

Электронная версия журнала: www.eduherald.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

к.и.н., профессор РАЕ Бизенкова Мария Николаевна

Заместители главного редактора:

к.и.н., профессор РАЕ Старчикова Наталия Евгеньевна

Бизенков Евгений Александрович

Ответственный секретарь

Нефедова Наталья Игоревна

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акбасова А.Д. (г. Туркестан), Алтайулы С.А. (г. Астана), Андреева А.В. (г. Уфа), Андреева Н.В. (г. Белгород), Бадюков В.Ф. (г. Хабаровск), Белецкая Е.А. (г. Белгород), Берестнева О.Г. (г. Томск), Березина А.В. (г. Екатеринбург), Валиев М.М. (г. Уфа), Виштак Н.М. (г. Балаково), Бубновская О.В. (г. Артем), Выхрыстюк М.С. (г. Тобольск), Голубева Г.Н. (г. Набережные Челны), Гормаков А.Н. (г. Томск), Горностаева Ж.В. (г. Шахты), Горишунова Н.К. (г. Курск), Горюнова В.В. (г. Пенза), Губина Н.В. (г. Нижнекамск), Долгополова А.Ф. (г. Ставрополь), Доница А.Д. (г. Волгоград), Евстигнеева Н.А. (г. Москва), Егорова Ю.А. (г. Чистополь), Егорычева Е.В. (г. Волжский), Ершова Л.В. (г. Шуя), Зайцева О.С. (г. Тобольск), Заярная И.А. (г. Находка), Киреева Т.В. (г. Нижний Новгород), Кисляков П.А. (г. Шуя), Карпов С.М. (г. Ставрополь), Кобзева О.В. (г. Мурманск), Кобозева И.С. (г. Саранск), Коваленко Е.В. (г. Омск), Кондратьева О.Г. (г. Уфа), Конкиева Н.А. (г. Санкт-Петербург), Косенко С.Т. (г. Санкт-Петербург), Корельская И.Е. (г. Архангельск), Кочева М.А. (г. Нижний Новгород), Кочеткова О.В. (г. Волгоград), Кубалова Л.М. (г. Владикавказ), Лапп Е.А. (г. Волгоград), Кунусова М.С. (г. Астрахань), Кучинская Т.Н. (г. Чита), Лебедева Е.Н. (г. Оренбург), Кубалова Л.М. (г. Владикавказ), Лапп Е.А. (г. Волгоград), Медведев В.П. (г. Таганрог), Минахметова А.З. (г. Елабуга), Михайлова Т.Л. (г. Нижний Новгород), Николаева Л.В. (г. Якутск), Новикова Л.В. (г. Владимир), Омарова П.О. (г. Махачкала), Орлова И.В. (г. Москва), Осин А.К. (г. Шуя), Панов Ю.Т. (г. Владимир), Пелькова С.В. (г. Тюмень), Постникова Л.В. (г. Москва), Преображенский А.П., Ребро И.В. (г. Волжский), Решетников О.М. (г. Москва), Рыбинцева Г.В., Ткалич С.К. (г. Москва), Павлова Е.А. (г. Санкт-Петербург), Парушина Н.В. (г. Орел), Растеряев Н.В. (г. Новочеркасск), Рева Г.В. (г. Владивосток), Рогачев А.Ф. (г. Волгоград), Рыбанов А.А. (г. Волжский), Салаватова С.С. (г. Стерлитамак), Семёнова Г.И. (г. Тобольск), Сенкевич Л.Б. (г. Тюмень), Тарануха Н.А., Тесленко И.В. (г. Екатеринбург), Ткалич С.К. (г. Москва), Федуленкова Т.Н. (г. Владимир), Френкель Е.Э. (г. Вольск), Шалагинова К.С. (г. Тула), Шестак О.И. (г. Владивосток)

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ И СТУДЕНТЫ:

Лошадкина А.А. (г. Казань), Горохова Е.Х. (г. Якутск), Негорожина А.В. (г. Ставрополь), Нуржан А.Н. (г. Астана), Гареева Э.И. (г. Уфа), Саврей Д.Ю. (г. Ухта)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Журнал «МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Свидетельство – ЭЛ № ФС-77-55504

Журнал представлен в Научной электронной библиотеке (НЭБ) – головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Ответственный секретарь редакции – Нефедова Наталья Игоревна

тел. +7 (499) 705-72-30

e-mail: studforum@rae.ru

Почтовый адрес: г. Москва, 105037, а/я 47, Академия Естествознания, редакция журнала «Международный студенческий научный вестник»

Издательство и редакция: Информационно-технический отдел
Академии Естествознания

Техническая редакция и верстка – Нестерова С.Г.

Подписано в печать 05.05.2016.

Формат 60x90 1/8

Типография ИД «Академия Естествознания»,

Саратов, ул. Мамантовой, 5

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 21,25

Тираж 500 экз.

Заказ МСНВ/3-2016

СОДЕРЖАНИЕ

VIII Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум 2016»

Технические науки

АНАЛИЗ ЭКСТРАКТОВ ЛУБА БЕРЕЗОВОЙ КОРЫ <i>Бадогоина А.И., Матухин А.Л., Кунавин А.А., Третьяков С.И., Кутакова Н.А., Коптелова Е.Н.</i>	12
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ <i>Бакиров А.Ф., Казаков А.Н.</i>	14
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ПОСРЕДСТВОМ ПОЛИЯЗЫЧИЯ <i>Бексолтанова Э.Б.</i>	15
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ АВТОСЕРВИСНЫХ УСЛУГ <i>Венцовский Д.В., Епанешников В.В.</i>	16
ОЦЕНКА БАЗ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ <i>Вершинин В.В., Соловьёва С.Н.</i>	17
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНДЕНСАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОХЛАЖДЕНИЮ ВОЗДУХА В ТРЕХПОТОЧНОЙ ВИХРЕВОЙ ТРУБЕ <i>Слесаренко В.В., Власенко В.С., Мешков Е.Н., Ем Ю.М.</i>	18
ОЦЕНКА КОНСТРУКТИВНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ГИДРОЦИКЛОНОВ <i>Викторов И.В., Высоцкий Л.И.</i>	23
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ Пониженной жирности <i>Даньлиев М.М., Шишова В.С., Ширококов А.А., Плуталова М.В.</i>	26
САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ И ИХ СОСТОЯНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫБРОСОВ <i>Еркингалиева Э.А., Надырова А.Р., Келсингазина Р.Е., Исайнов Б.Қ., Ермоленко М.В.</i>	26
РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛИЦИРОВАННОГО ГРАФИТА, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ <i>Жамбаева М.Қ., Мухамедова Н.М., Курбанбеков Ш.Р.</i>	28
ВЛИЯНИЕ ТОНИНЫ ПОМОЛА НА КАЧЕСТВО СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА <i>Захаров В.А., Ниязбеков А.Е., Степанова О.А.</i>	29
РАЗРАБОТКА АНТИСЕПТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА С ДОБАВЛЕНИЕМ Фуллеренов для фармакологии <i>Земсков Ю.П., Критинина Н.А., Карева М.А.</i>	31
ПЕРСПЕКТИВЫ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ <i>Касимова Н.С., Степанова О.А., Ермоленко М.В.</i>	32
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ МЕЛАНИНОВ В КАЧЕСТВЕ ПРОТИВОСТАРИТЕЛЕЙ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ <i>Краснова Т.С., Новопольцева О.М.</i>	33
АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА УЧАСТКАХ КОНЦЕНТРАЦИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ <i>Кудряшова О.Г., Обухова Л.К., Епанешников В.В.</i>	34
КЛАССИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА, РЕШЕННАЯ МЕТОДОМ ПОТЕНЦИАЛОВ <i>Лозгачёв И.А., Корепанов М.Ю.</i>	35
ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЕ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ НА ЦИКЛ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДЕ ЯКУТСКЕ <i>Макаров Н.М., Макаров В.С.</i>	37
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «АВТОБУСОВ БЕЗ ВОДИТЕЛЯ» НА ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Моисеев А.С.</i>	41
ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС АНАЛИЗА И РЕШЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ <i>Мукобенова Д.Н., Горяев В.М.</i>	42
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО АНАЛИЗА <i>Мусатаев Е.Қ., Жумажан С.К., Степанова О.А.</i>	42

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В КРИСТАЛЛИЗАТОРАХ-КРИОКОНЦЕНТРАТОРАХ <i>Овсянников В.Ю., Краминова Ю.С., Кириченко Т.С., Москаленко А.С.</i>	43
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН <i>Овсянников В.Ю., Москаленко А.С., Кириченко Т.С.</i>	44
УПРАВЛЯЕМЫЕ УСЛУГИ НА ОБЛАЧНЫХ ПЛАТФОРМАХ <i>Одгаев Н.Э., Горяев В.М.</i>	44
ЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ КАЧЕСТВА КОРМОВ <i>Ожерельева О.Н., Черемушкина И.В., Довтаева Б.Л.</i>	45
ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ГРУПП ФАРФОРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ <i>Олдукова В.В.</i>	45
ИЗУЧЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ВЫХЛОПНЫМИ ГАЗАМИ ДВС В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ И СЕЗОНА ГОДА В Г. ЯКУТСКЕ <i>Сидорова А.А., Петрова С.А.</i>	45
ИНДИКАТОР ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО ИЖВ <i>Стрижак Ю.А.</i>	48
ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА НОЖЕЙ-РЕЗАКОВ ДЛЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВА МЕТОДОМ РЕЗЬБЫ <i>Суслов М.В.</i>	53
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ РЕСТОРАНА «АСТОРИЯ» <i>Хаматгалеева Г.А., Сударкина И.Н.</i>	53
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ НОВЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ <i>Хаматгалеева Г.А., Сабирзянова Л.Н.</i>	54
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ НА ДОРОГАХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) <i>Хрюкин А.А., Смолина М.В.</i>	55
УКРУПНЕННЫЙ ПРОЕКТИРОВОЧНЫЙ РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ СИСТЕМЫ БЫСТРОГО ГОРОДСКОГО АВТОБУСНОГО ТРАНЗИТА (БГАТ) <i>Шелмаков П.С., Шелмаков С.В.</i>	57
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЕНЗИНА АВТОЗАПРАВОЧНЫХ КОМПАНИЙ Г. ЯКУТСКА <i>Яковлева Я.Н., Охлопкова М.К.</i>	61
Секция «Актуальные проблемы инноватики», научный руководитель – Волкова О.С.	
СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Днепровский М.С., Дубнищева Т.Я.</i>	64
ВОДОРОДНОЕ ТОПЛИВО В АВТОМОБИЛЯХ, ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИНЦИП РАБОТЫ, РОЛЬ В ПРИРОДЕ <i>Скрытник И.С.</i>	65
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ С СИСТЕМОЙ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ <i>Черепанов Е.В.</i>	67
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВЕКЛОВИЧНОГО САХАРНОГО ПЕСКА НА ОСНОВАНИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ <i>Черепанов Е.В., Макарова Д.С.</i>	69
ВОЛЬТ-АМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВЕТОДИОДОВ <i>Черепанов Е.В.</i>	71
Секция «Актуальные проблемы технического регулирования», научный руководитель – Баранов В.А.	
ВТОРИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ ДАТЧИКОВ СИЛЫ <i>Мальшев А.В., Славкин И.Е.</i>	73
РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ НАЗНАЧЕНИЯ МЕЖПОВЕРОЧНОГО ИНТЕРВАЛА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ С АВТОКАЛИБРОВКОЙ <i>Спутнова Д.В.</i>	73

Секция «Аппаратные и программные средства современных информационных технических систем», научный руководитель – Мартышкин А.И.	
СИНТЕЗ ФОРМЫ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ АЛГЕБРЫ ВЫБОРА И МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ <i>Аксенов Р.А., Курносов В.Е.</i>	75
ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ WEB-СИСТЕМ ДЛЯ СБОРА ЗАКАЗОВ И ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОДАЖ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Алексашина О.В., Бершадская Е.Г.</i>	77
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЛНОГРАДАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ <i>Брызгалин В.В., Сальников И.И.</i>	78
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ БИЗНЕСА <i>Калягин И.Н., Воронцов А.А.</i>	79
ОБЗОР СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ И РЕСУРСАМИ МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ <i>Карасева Е.А., Мартышкин А.И.</i>	80
ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Кашицин И.М., Сальников И.И.</i>	81
ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ЗАДАННОМ ТЕПЛОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ <i>Ладыгин Е.А., Курносов В.Е.</i>	82
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ КАК ДИДАКТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ <i>Мальшев Б.В., Воронцов А.А.</i>	83
РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРХИТЕКТУРЫ «КЛИЕНТ–СЕРВЕР» <i>Маркин Е.И., Рябова К.М., Артюшина Е.А.</i>	84
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕКОНФИГУРИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛА <i>Мартенс-Атюшев Д.С., Мартышкин А.И.</i>	86
ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В МАГНИТОСТРИКЦИОННЫХ УГЛЮМЕРАХ <i>Мартенс-Атюшева К.Ю., Воронцов А.А.</i>	88
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДАЖАМИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ КОНКУРЕНЦИИ <i>Родионова Д.А., Бершадская Е.Г.</i>	90
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ПЛАСТИНЧАТЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ <i>Севостьянов Д.А., Курносов В.Е.</i>	91
ОБЗОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛВС КОМПЬЮТЕРНОГО КЛУБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ PON <i>Сериков И.Н.</i>	93
МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ К ДЕШИФРИРОВАНИЮ <i>Тарасов П.В., Ушенина И.В.</i>	93
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ <i>Федяшов Н.В., Покровский В.Г.</i>	94
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ <i>Юдина Л.В., Бершадская Е.Г.</i>	95
Секция «Безопасность информационных технологий», научный руководитель – Валиев М.М.	
К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ УГРОЗ ПЕРСОНАЛЬНЫМ ДАННЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ <i>Хлыстова Д.А., Попов К.Г.</i>	96

Секция «Государственная система учета недвижимого имущества: тенденции развития», научный руководитель – Комкова А.В.	
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ: ПРОЦЕССУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЗАЩИТЫ ИНТЕРЕСОВ ПРАВООБЛАДАТЕЛЕЙ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ <i>Анисина З.А., Комкова А.В.</i>	97
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАДАСТРОВЫХ ОТНОШЕНИЙ 2012–2015 В Г. МОСКВЕ <i>Зайцев Э.О., Комкова А.В.</i>	99
Секция «Инженерные инновации в текстильной и легкой промышленности», научный руководитель – Черунова И.В.	
ОЦЕНКА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ПЛАВУЧИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ <i>Лесникова Т.Ю., Черунова И.В., Лесникова М.Ю.</i>	100
СПОСОБЫ ИСКУССТВЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ КРИТИЧЕСКОГО ХОЛОДА <i>Стенькина М.П., Черунова И.В.</i>	103
Секция «Инновационные материалы и технологии», научный руководитель – Мансуров Ю.Н.	
АНАЛИЗ АЛЮМИНИЕВОГО ЛОМА НА ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ <i>Ким Е.Д.</i>	104
Секция «Интеллектуальные информационные технологии», научный руководитель – Михеев М.Ю.	
АИС СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ <i>Баклушина Н.А., Сергеева М.М.</i>	105
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В СФЕРЕ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА <i>Кожевникова Н.В., Пятчков К.И.</i>	105
СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ <i>Пятчков К.С., Кожевникова Н.В., Щербань А.Б.</i>	106
СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Сергеева М.М., Баклушина Н.А.</i>	106
Секция «Информационная безопасность в Интернете вещей», научный руководитель – Бессонова Е.Е.	
ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ ТОПОЛОГИИ СЕТИ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ» МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ <i>Ефремов А.А., Никифорова К.А., Канев А.Н.</i>	107
Секция «Информационные технологии в IT-индустрии, образовании, управлении и науке», научный руководитель – Сенкевич Л.Б.	
ЧИСЛОВАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ В ОДНОМЕРНОМ МАССИВЕ <i>Гагарина А.А.</i>	108
НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ <i>Макарова К.И., Кудрина Е.В.</i>	109
Секция «Информационные технологии в здравоохранении», научный руководитель – Горюнова В.В.	
ИНФОРМАЦИОННО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО УЧЕТА В ЛПУ <i>Баулина О.В., Горюнова В.В., Гришина М.С., Щербакова Е.Н.</i>	110
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЧЁТ ДОНОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРХИТЕКТУРЫ КЛИНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ СДА <i>Горюнова Т.И., Горюнова В.В., Снопкова Е.В., Порошин Д.А.</i>	110

ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ АДМИНИСТРАТОРА СИСТЕМЫ «СТАЦИОНАР» <i>Горюнова Т.И.</i>	110
ФУНКЦИИ ПОИСКА И ИНДЕКСИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ <i>Горюнова В.В., Баулина О.В., Снопкова Е.В., Порошин Д.А., Щербакова Е.Н.</i>	111
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДСИСТЕМ «СТАЦИОНАР» И «ПАРАКЛИНИКА» ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ <i>Горюнова Т.И., Завьялова Д.А., Шубин И.И.</i>	111
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ <i>Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Гришина М.С., Жильев П.С., Завьялова Д.А.</i>	111
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ КОНТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДВИЖНЫМИ СТАНЦИЯМИ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ <i>Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жильев П.С.</i>	112
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ <i>Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жильев П.С., Шубин И.И.</i>	112
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПРИНЦИПЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ДОКУМЕНТОВ <i>Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жильев П.С., Шубин И.И.</i>	112
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ДЕНТАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В СТОМАТОЛОГИИ <i>Лукьянова Е.Н.</i>	113
ТРЕХМЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ЗОНЫ <i>Лукьянова Е.Н.</i>	113
Секция «Исследование потребительских свойств товаров», научный руководитель – Слесаренко И.Б.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КЕРАМИЧЕСКОЙ ПОСУДЫ <i>Допул А.Э., Слесаренко И.Б.</i>	113
Секция «Лингвистическое, математическое и программное обеспечение информационных систем и процессов», научный руководитель – Макушкина Л.А.	
КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ СЛОЖНОСТИ ПРОГРАММ <i>Карлукхин И.А., Короткова Н.Н.</i>	114
Секция «Методы, модели и средства автоматизации технологических процессов», научный руководитель – Белозеров В.В.	
ОПТИМИЗАЦИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СВЯЗИ <i>Брихара В.И., Дементьев М.А.</i>	115
Секция «Нетрадиционные источники теплоты», научный руководитель – Кочева М.А.	
ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ <i>Афоньшин С.А.</i>	115
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ <i>Макарова Е.Г., Лебедева Е.А.</i>	116
ИСПАРИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ СЖИЖЕННОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО ГАЗА <i>Федосов И.С.</i>	118
Секция «Прикладная геодезия и земельный кадастр», научный руководитель – Андреева Н.В.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ОБОРОТНОГО МАЯТНИКА <i>Баранова Я Ю., Андреева Н.В.</i>	119

Секция «Применение информационных технологий для повышения эффективности производства, управления, обучения», научный руководитель – Кочеткова О.В.	
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО АЛГОРИТМА ШИФРОВАНИЯ В СРАВНЕНИИ С АНАЛОГОМ – ПОБЕДИТЕЛЕМ КОНКУРСА AES <i>Меликов А.В., Яковлев С.Л.</i>	120
Секция «Проблемы моделирования, проектирования и разработки программных средств», научный руководитель – Рыбанов А.А.	
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ <i>Айналимов Б.О., Короткова Н.Н.</i>	121
МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДНОСНЫХ ПРОГРАММ НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА К ФАЙЛАМ <i>Бальсина А.В., Короткова Н.Н.</i>	123
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЕКОМПОЗИРОВАННОЙ ОНТОЛОГИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ <i>Савицкий И.В., Рыбанов А.А.</i>	124
Секция «Программа TEMPUS: инновации, интеграция, исследования в проекте GREENMA», научный руководитель – Панов Ю.Т.	
СВОЙСТВА ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОЛИМЕТИЛФЕНИЛСИЛОКСАНОМ <i>Боровкова Ю.С.</i>	125
Секция «Проектирование и разработка информационных систем», научный руководитель – Зайцева Т.В.	
К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ВУЗА <i>Хайдарлы А.И., Кофанова Т.В., Зайцева Т.В.</i>	126
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК «ЧЕРНЫЙ ЯЩИК» И НЕЙРОКИБЕРНЕТИКА <i>Шохина К.С., Иванова М.Н.</i>	128
Секция «Промышленная теплоэнергетика», научный руководитель – Лободенко Е.И.	
БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ <i>Абросимова С.А., Рыдалина Н.В.</i>	129
Секция «Сервис транспортных и технологических машин», научный руководитель – Севрюгина Н.С.	
ПОДБОР АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ПО ПАРАМЕТРУ МОБИЛЬНОСТИ ДЛЯ ОХРАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ Г. ОРЛА <i>Дронов В.В., Шульдешов В.А., Немов В.А.</i>	130
Секция «Современные информационные технологии и моделирование в технических, экономических и социальных системах», научный руководитель – Растеряев Н.В.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ <i>Синицына А.С., Смирнова Е.А.</i>	132
Секция «Современные методы управления качеством и безопасностью продукции, работ, услуг», научный руководитель – Дворянинова О.П.	
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА РЫБЬЕГО ЖИРА ИЗ ПРУДОВЫХ РЫБ <i>Бакатанова Е.О., Дворянинова О.П., Соколов А.В.</i>	133
ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ <i>Карева М.А., Земсков Ю.П., Критинина Н.А.</i>	134

ИЗМЕРЕНИЕ И МОНИТОРИНГ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ООО НПО «НЕФТЕГАЗДЕТАЛЬ» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ <i>Крыгина Е.Г., Клейменова Н.Л.</i>	134
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛЕГКОВЫХ ШИН НА ОСНОВЕ НАНОУГЛЕРОДА <i>Леонтьева М.А., Клейменова Н.Л., Игуменова Т.И.</i>	135
ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОЦЕНОК СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ <i>Осенева А.Е., Назина Л.И.</i>	136
ПРОДУКТЫ РАЗДЕЛКИ ТОЛСТОЛОБИКА – КАК ИСТОЧНИК БЕЛКА В ТЕХНОЛОГИИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА <i>Спиридонова М.В., Дворянинова О.П., Соколов А.В.</i>	136
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЭФФЕКТЫ НЕСУЩИХ ГАЗОВЫХ СЛОЕВ <i>Текутьева Т.А., Зиновьева Е.А., Назина Л.И.</i>	137
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПРОДУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Текутьева Т.А., Зиновьева Е.А., Назина Л.И.</i>	137
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ООО ЦС «ЗНАК КАЧЕСТВА» <i>Федорова А.М., Косенко И.С.</i>	137
ПРИМЕНЕНИЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ТВОРОГА КЛАССИЧЕСКОГО <i>Юсупова К.Р., Орловцева О.А.</i>	137
РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ПОСТОЯННОГО УЛУЧШЕНИЯ <i>Юшкина А.В., Квашинин Б.Н., Бессонов С.А., Васильева О.В.</i>	139
Секция «Строительно-дорожные машины», научный руководитель – Узай С.М.	
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ СУДОВЫХ СПУСКО-ПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ <i>Воробьев В.Н.</i>	139
Секция «Теплогазоснабжение и вентиляция», научный руководитель – Кочева М.А.	
АВТОНОМНОЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ ОТДАЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ <i>Антонов А.С., Хорев С.В.</i>	141
ВЫБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ <i>Кочева Е.А., Семикова Е.Н.</i>	142
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ <i>Середенина Е.А., Корягин М.В.</i>	143
ВОДОПОДГОТОВКА В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТАХ <i>Сундуков В.Н., Киселева К.С.</i>	145
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕПЛООВОГО НАСОСА <i>Федотов А.А., Грималовская И.П.</i>	146
Секция «Технология пищевых и перерабатывающих производств», научный руководитель – Алтайулы С.А.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА «АЙРАН» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ШТАММОВ <i>Абдибекова А.К., Алтайулы С.</i>	147
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ОБОГАЩЕНИЕМ ЗЛАКОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ <i>Абенова Д.Г., Маканова А.Т., Нуртаева А.Б.</i>	147
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ <i>Абилдаева Ж.Б., Жакупова Г.Н.</i>	147
РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОУСТАНОВКИ <i>Абильдина Г.Б., Бекбаев К.С.</i>	148
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С НЕТРАДИЦИОННЫМИ ДОБАВКАМИ <i>Асемова А.Ә., Сатыбалдиева А.Г., Нуртаева А.Б.</i>	148
РОЛЬ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА <i>Бокетова А.Ж., Ермекбаев С.Б.</i>	148

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕРНА <i>Гусев Д.П., Тарабаев Б.К.</i>	149
РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗНЫХ ХЛОПЬЕВ И СУХИХ ЗАВТРАКОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗЕРНА <i>Елеманов Н.С., Алтайұлы С.А.</i>	149
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНА <i>Жусупов Б.М., Тарабаев Б.К.</i>	149
ПРОФИЛАКТИКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ ЗЕРНА ОСНОВНЫХ КУЛЬТУР КАЗАХСТАНА <i>Иржанова А.К., Тарабаев Б.К.</i>	150
ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПНЕВМОСЕПАРИРОВАНИЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ <i>Камзин С.К., Ермекбаев С.Б.</i>	150
ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СЕПАРИРОВАНИЯ ЗЕРНА <i>Кенесбай Н.А., Ермекбаев С.Б.</i>	150
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАРАЖЕНИЯ ЗЕРНА КАНЦЕРОГЕННЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ПРИ СУШКЕ <i>Куанышбаева А.А., Ермекбаев С.Б.</i>	151
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЫВОРОТКИ <i>Мергалимова Д., Жакупова Г.Н.</i>	151
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ <i>Омарова А., Машанова Н.С.</i>	151
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ <i>Сагынбаева Г.А., Құндызбаева Н.Ж.</i>	152
УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТКИ И СЕМЯН ЛЬНА <i>Сатаева Ж.И., Нуртаева А.Б., Жамантаев Е.</i>	152
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА «КОЖЕ» <i>Сатыбалдиева А.Г., Асимова А.А., Нуртаева А.Б.</i>	153
ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЬНЯНОГО МАСЛА <i>Шаймерденов Ж.Н., Алтайұлы С.</i>	153
ПОЛУЧЕНИЕ КРУП ПОВЫШЕННОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ ИЗ ТРАДИЦИОННЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР <i>Шаймерденова П.Р., Ермекбаев С.Б.</i>	154
ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА <i>Шокабалинова А.М., Тарабаев Б.К.</i>	154
Секция «Техносферная безопасность», научный руководитель – Евстигнеева Н.А.	
ПАССИВНЫЙ ДОМ КАК СПОСОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ <i>Блинова А.И., Лелюхин А.М.</i>	155
ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ГУП «МОСГОРТРАНС» <i>Бродская А.А., Комков В.И.</i>	155
МЕТОДИКА КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕЛОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ КРУПНОГО ГОРОДА <i>Гальшиев А.Б., Хачатрян Г.Г.</i>	156
ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА <i>Дикарева Ю.Г., Абрамов А.Н.</i>	157
ПРЕЗЕНТАЦИЯ «КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА» <i>Евстигнеева Ю.В., Гальшиев А.Б., Евстигнеева Н.А.</i>	158
ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» <i>Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.</i>	158

РАЗРАБОТКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ К ТЕМЕ «РАСЧЕТ РИСКА» <i>Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.</i>	159
ЩЕБЕНЬ ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОНА: ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО КАЧЕСТВА <i>Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.</i>	160
АКТУАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КОНСПЕКТА ЛЕКЦИЙ ПО КУРСУ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» <i>Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.</i>	161
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПОВЕРХНОСТНЫМ СТОКОМ С ТЕРРИТОРИИ АЭРОПОРТА «ШЕРЕМЕТЬЕВО» ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ОЧИСТКИ <i>Ефремова Е.А., Григорьева Т.Ю.</i>	162
РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ <i>Паршин А.А., Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А.</i>	162
РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ ВИНЧЕСТЕРНОГО ТОННЕЛЯ <i>Паршина Е.М., Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А.</i>	163
РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ ОСМОТРОВОЙ КАНАВЫ <i>Потапов А.М., Евстигнеева Н.А.</i>	163
УЧЁТ «УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА» ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ КРУПНОГО ГОРОДА <i>Потапченко Т.Д., Трофименко Ю.В.</i>	164
РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОННЕЛЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ DIALUX <i>Сергеева Н.Ю., Григорьева Т.Ю.</i>	165
ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНОГО УЗЛА (ТПУ) В КРУПНОМ ГОРОДЕ (НА ПРИМЕРЕ ТПУ «ЩУКИНСКАЯ») <i>Хачатрян Г.Г., Трофименко Ю.В.</i>	165
Секция «Эффективные строительные материалы», научный руководитель – Солонина В.А.	
ПОДБОР СОСТАВА САМОУПЛОТНЯЮЩЕЙСЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ <i>Абайдуллина В.И., Солонина В.А.</i>	167
ПОДБОР СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ СМЕСИ <i>Хабибрахманова И.И., Солонина В.А.</i>	168

**VIII Международная студенческая электронная научная конференция
«Студенческий научный форум 2016»**

Технические науки

АНАЛИЗ ЭКСТРАКТОВ ЛУБА БЕРЕЗОВОЙ КОРЫ

Бадогина А.И., Матухин А.Л., Кунавин А.А.,
Третьяков С.И., Кутакова Н.А., Коптелова Е.Н.

*Северный (Арктический) федеральный университет
им. М.В. Ломоносова, Архангельск,
e-mail: allenza@yandex.ru*

В работе [1] исследован состав спирто-щелочных экстрактов луба. В качестве экстрагента, наиболее полно извлекающего вещества фенольной природы, использовали гидроксид натрия различных концентраций (от 0,5 до 1,5%) в водном растворе этанола. Продолжительность процесса экстракции варьировалась от 30 до 90 мин.

Целью нашей работы является анализ экстрактов луба коры березы, полученных при экстракции в СВЧ-поле.

Нами был предложен вариант СВЧ-экстракции луба [2]. Экстракты из луба березовой коры получали методом спирто-щелочной экстракции с использованием планированного эксперимента с изменением трех параметров: концентрации спирта от 10 до 30%, расхода КОН от 10 до 20% от массы сырья, жидкостного модуля, равного от 10 до 20 [3]. Хроматографический анализ полученных образцов проводился с использованием ВЭЖХ-системы LC-30 «Nexega» (Shimadzu, Япония), включающего два насоса LC-30AD, дегазатор, автосамплер LC-30AC, термостат колонок СТО-20А, диодноматричный детектор SPD-M30А.

Использовали аналиты: галловая кислота, гесперидин, гиперозид, лютеолин, кверцетин, рутин, кумарин, феруловая кислота, хлорогеновая кислота,

кофейная кислота, ванилиновая кислота, сиреневая кислота и эпикатехин.

Разделение проводили в обращенно-фазовом режиме на колонке ZorbaxSb-Aq (Agilent, США), размер частиц 3,5 мкм, размер 150 x 3,0 мм. Объем пробы, вводимый в колонку – 5 мкл, скорость потока элюента – 0,7 мл/мин. Температура термостата 40°C. Детектирование проводилось при длине волны 280 нм. Управление хроматографом, сбор и обработка данных осуществлялись с использованием ПО LabSolutions

Для хроматографического разделения в качестве элюента использовалась вода с 0,5% муравьиной кислотой (раствор А) с ацетонитрилом с 0,5% муравьиной кислотой (раствор В). Для сокращения продолжительности анализа использовано градиентное элюирование по следующей программе: 0-20 мин – 5% В, 25 – 30 мин – 20% В, 35 мин – 40% В. Общее время анализа составило 35 минут. Хроматограмма стандартной смеси исследуемых соединений приведена на рис. 1.

Исходя из данных, полученных с помощью хроматограммы, в представленных для исследования образцах наиболее четко выявлено содержание следующих компонентов: галловой кислоты, кумарина, феруловой кислоты и лютеолина. Содержание эпикатехина в пробах минимальное.

Анализ стандартных образцов показал, что градуировочные зависимости линейны для всех исследуемых компонентов в диапазоне концентраций 0,02-10 мг/л, при этом коэффициент корреляции составил более 0,999. По полученным результатам рассчитаны пределы обнаружения для изучаемых соединений на основе 3s критерия, а также пределы детектирования (табл. 1).

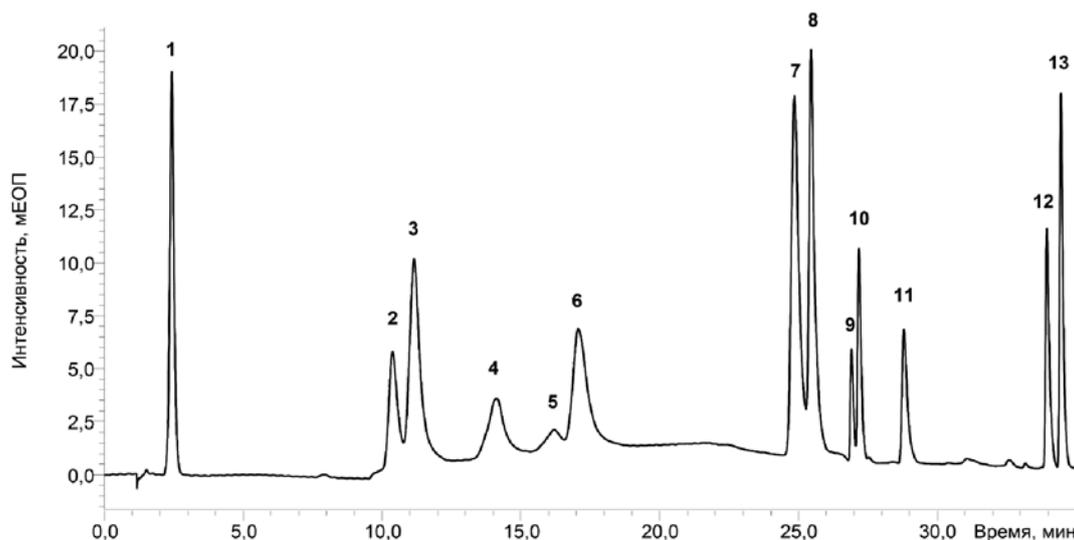


Рис. 1. Хроматограмма стандартной смеси исследуемых образцов с концентрацией 10 мг/л:
1 – галловая кислота; 2 – ванилиновая кислота; 3 – кофейная кислота; 4 – хлорогеновая кислота; 5 – эпикатехин; 6 – сиреневая кислота;
7 – кумарин; 8 – феруловая кислота; 9 – рутин; 10 – гиперозид; 11 – гесперидин; 12 – кверцетин; 13 – лютеолин

Данная методика была применена к исследуемым экстрактам. Обнаружено, что в экстрактах присутствуют все определяемые соединения, их содержание представлено в табл. 1.

В наибольшем количестве экстракты содержат кумарин, меньше всего – эпикатехин. Пределы обнаружения и детектирования для эпикатехина значительно превышают значения тех же параметров для кумарина. Пример хроматограммы экстракта показан на рис. 2.

Результаты определения содержания компонентов в экстрактах представлены в таблице 2. Галловая и сиреневая кислоты в экстрактах, полученных в разных условиях, содержатся примерно в равных количествах. По содержанию компонентов в экстрактах можно построить ряд в порядке убывания: ванилиновая кислота, галловая кислота, сиреневая кислота, рутин, эпикатехин.

Таблица 1

Градуировочные зависимости площади пика (S) от концентрации c (мг/л) вида $S = ac$

Компонент	a	R^2	Предел обнаружения, мг/л	Предел детектирования, мг/л
Галловая кислота	19962,6	0,999	0,04	0,119
Ванилиновая кислота	12653,9	0,999	0,14	0,418
Кофейная кислота	26297,1	0,999	0,08	0,235
Хлорогеновая кислота	12124,4	0,999	0,27	0,823
Эпикатехин	4539,3	0,999	0,73	2,199
Сиреневая кислота	22253,9	0,999	0,13	0,396
Кумарин	34100,3	0,999	0,04	0,133
Феруловая кислота	23793,3	0,999	0,04	0,119
Рутин	6155,72	0,999	0,08	0,246
Гиперозид	8769,48	0,999	0,07	0,203
Гесперидин	11985,9	0,999	0,08	0,226
Кверцетин	10354,1	0,999	0,03	0,103
Лютеолин	15999,1	0,999	0,02	0,072

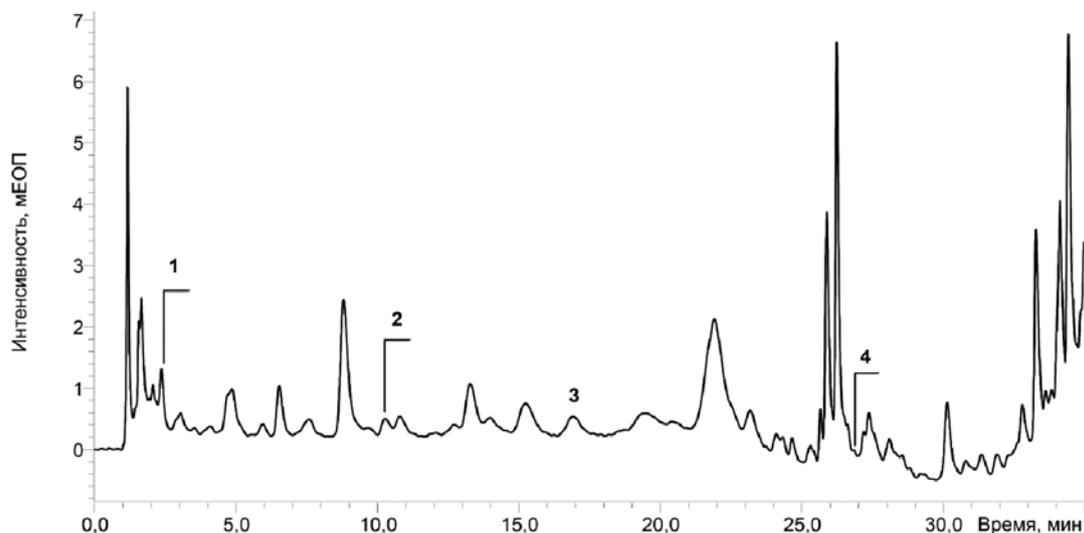


Рис. 2. Пример хроматограммы экстракта:
1 – галловая кислота, 2 – ванилиновая кислота, 3 – сиреневая кислота, 4 – рутин

Таблица 2

Результаты содержания соединений в экстрактах

Компонент	Содержание соединений в экстрактах, мг/г						
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 5	№ 7	№ 9	№ 16
Галловая кислота	0,019	0,002	0,026	0,004	0,037	0,047	0,005
Ванилиновая кислота	0,039	0,106	0,025	0,011	0,059	0,036	0,100
Эпикатехин	–	–	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Сиреневая кислота	0,026	0,016	0,001	0,001	0,001	0,001	–
Рутин	0,010	0,004	0,001	–	0,002	0,006	0,001

По приведенным результатам видно, что содержание экикатехина в пробах одинаковое и не зависит от исходных условий проведения экспериментов. Количество рутинна небольшое по сравнению с остальными компонентами. Чем больше расход КОН при проведении экстракции, тем меньше количество рутинна обнаружено в самих экстрактах, и наоборот. При увеличении жидкостного модуля содержание сиреневого кислоты в экстрактах уменьшается.

Выводы

1. Проанализирован химический состав спиртощелочных экстрактов луба березовой коры, полученных методом СВЧ-экстракции. Данные образцы содержат простые фенольные вещества в количестве от 0,001 до 0,106 мг/г.

2. В стандартной смеси фенольных веществ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) выявлено наибольшее содержание следующих компонентов: галловой кислоты, кумарина, феруловой кислоты и литеолина. Экикатехин определяется в данных условиях с заруднениями.

3. При увеличении жидкостного модуля при экстракции количество сиреневого кислоты в экстрактах уменьшается, а при увеличении концентрации КОН падает содержание рутинна. Содержание экикатехина в образцах одинаковое и не зависит от концентрации спирта, расхода КОН и жидкостного модуля.

Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП НО «Арктика» (САФУ) при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (Уникальный идентификатор работ RFMEFI59414X0004).

Список литературы

1. Рязанова Т.В., Кузнецов Б.Н., Кузнецова С.А., Левданский В.А., Чупрова Н.А., Киселев Е.Г. Оптимизация процесса получения дубильного экстракта из луба березовой коры // Химия растительного сырья. – 2004. – № 3. – С. 29-33.
2. А.И. Бадюгина, С.И. Третьяков, Н.А. Кутакова, Е.Н. Коптелова Луб березовой коры – источник дубильных и биологически активных веществ // Физикохимия растительных полимеров: материалы VI междунар. конф. Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова; Ин-т экол. проблем Севера УрО РАН. – Архангельск: САФУ, 2015. – С. 37-41.
3. Захарова А.И. Выделение экстрактивных веществ из луба коры березы при воздействии СВЧ-поля / А.И. Захарова, С.И. Третьяков, Н.А. Кутакова, Е.Н. Коптелова // Лесной журнал. – 2015. – № 4. – С. 148-155.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ

Бакиров А.Ф., Казаков А.Н.

*Казанский федеральный университет, Елабуга,
e-mail: airatjaan@gmail.com*

Каждый день люди совершают покупки, кто заказывает маленькие товары поштучно, но а есть группа людей, предприятия, которые совершают покупки в больших количествах и довольно таки ценные товары. И разумеется заказчик, всегда хочет знать, контролировать поставку своего груза. Если раньше это было сделать сложно, а практически не возможно, то в наше время это обычная операция.

Транспортная логистика – представляет собой один из компонентов логистики, отвечающий напрямую за физическое передвижение материальных ресурсов [1].

Основными задачами транспортной логистики являются обеспечение технической и технологической сопряженности сторон транспортного процесса, сопряжение их экономических интересов, а также использование единых систем планирования.

Логистику, в особенности транспортную логистику, невозможно представить без полноценного

применения информационных технологий. Сложно представить себе формирование и организацию работы цепей доставки предметов в условиях отсутствия интенсивного оперативного обмена информацией между сторонами транспортного процесса, отсутствия возможностей незамедлительного реагирования на спросы рынка транспортных услуг [2].

В наши дни скорость совершенствования сферы информации довольно таки высока. В связи с использованием современных технологий и новой техники, разрабатываются все новые информационные связи, представляющие из себя характерную черту большинства процессов, в том числе и транспортной. Но к сожалению, не каждая компания может предоставить заказчику полное отслеживание товара. Причиной тому, может быть ограниченность или отсутствие тех или иных технологий. Так как, новые технологии всегда дорогостоящие и не каждая компания может позволить их себе. Но есть и технология, которые уже давно проверенные и внедрены в процесс доставки товара.

Для чего нужны инновации в транспортной логистике? Как она может помочь заказчику? Мировые транспортные корпорации нацеливаются на использование технологичных информационных систем, над созданием которых работают определенные самостоятельные фирмы. Единая технология расчетов, устойчивость экономического положения и стабильность гарантируют этим программным средствам актуальность, уменьшая таким образом их цену. Инновационные технологии заказчику представляют полную информацию о товаре, в частности самое главное, это где в данный момент, в данную минуту находится товар. Все это обеспечивают специальное программное обеспечение:

Система GPS – автоматизированная глобальная спутниковая система, созданная для определения широты и долготы местонахождения транспортного средства.

Система ГЛОНАСС – предназначена для оперативного навигационно-временного обеспечения неограниченного числа пользователей наземного, морского, воздушного и космического базирования.

Система Espace Sat информирует пользователя о параметрах перевозимых товаров и схемы их размещения в кузове транспортного средства, формируя эти сведения в виде трехмерных графиков.

В заключение можно отметить что, сегодня нужен процесс внедрения информационно-компьютерных технологий. Современные информационные технологии дают множество возможностей для подготовки и формирования результатов, мониторинга процессов, а также для эффективного анализа технико-экономических проектов. Использование новых информационных технологий, повышает эффективность перевозки товаров.

Список литературы

1. Транспортная логистика: организация перевозки грузов: Учебное пособие / А.М. Петрова, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Афонин и др. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 368 с.
2. http://www.copyright.ru/documents/patentnoe_pravo/Techology_innovation/.
3. <http://transmap.ru/articles/view/284/>.
4. Логистика: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / В.И. Маргунова и др. – Минск, 2011. – 507 с.
5. Основы логистики и управление цепями поставок / Б. А. Анкин и др. – М.: Проспект, 2012. – 339 с.
6. Инновационные технологии в логистике и управлении цепями поставок / Сергеева В.И. – М., 2015. – 156.
7. Епанешников В.В. Методика актуализации информационных технологий по дисциплине «Техника транспорта, обслуживание и ремонт» / В.В. Епанешников, Т.К. Искандарова, А.И. Кашфразьев // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 5. – С. 330. – URL: www.eduherald.ru/137-13717 (дата обращения: 20.01.2016).

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ПОСРЕДСТВОМ ПОЛИЯЗЫЧИЯ

Бексолтанова Э.Б.

ГУ им.Шакарима, Семей, e-mail: kama_0168@mail.ru

Большое количество проведенных исследований в последние годы показывают насколько сильно выросла роль информации и технологий в жизни общества. С момента появления современных видов вычислительной техники информация стала выступать одной из важнейших составляющей научно-технического прогресса и изменения общества в целом. Широкое распространение и внедрение информационных и коммуникационных технологий значительно улучшило качество жизни, внося существенные изменения во все сферы человеческой занятости. В свое время стремительное увеличение объема информации, обработка данных и предоставление готового материала для работы является неотъемлемым пунктом технологизации. Воздействие технологизации ведет к значительным изменениям в традиционной культуре, что в свою очередь стало причиной появления новой, процветающей – информационной культуры. Тем самым мы стали свидетелями перехода от индустриальной к информационной цивилизации. Этот переход поставил под вопрос саму модель системы образования. Возникла необходимость в постоянном поддержании динамичных изменений, происходящих в окружающей среде, обществе, возросшему объему информации, стремительному развитию информационно – коммуникационных технологий. Особенностью построения информационного общества, что представляет собой весьма серьезную задачу, стоящую перед человечеством, является постоянное повышение квалификации и освоение новых видов деятельности.

Эта необходимость привела к существенным изменениям в сфере образования. Насыщенность современного общества информацией и мобильностью данных требует глубокого переосмысления понятийного аппарата. Также можно отметить слова Э.Тоффлера: «Мир, который возникает с огромной скоростью из столкновения новых ценностей и технологий требует совершенно новых идей и аналогий, классификаций и понятий». В то же время многозначность и вариативность информации, что становится еще более сложной задачей учитывая восходящую популярность полиязычия.

Отличительной чертой жизни современного общества все возрастающая изменчивость приоритетов и задач поставленных государством перед гражданами. Расширение диапазона международного сотрудничества суверенного Казахстана способствовали осознанию значимости владения иностранными языками и стимулировали интенсивное внедрение иноязычной подготовки специалистов в вузах РК. Несмотря на то, что к настоящему времени составлен значительный объем научных материалов отечественных специалистов, посвященный формированию информационной культуры в контексте полиязычия, проблема повышения эффективности иноязычной подготовки не утратила своей актуальности. Стоит отметить, что малоизвестным аспектом данной модели системы образования является формирование понятийного аппарата у специалистов или студентов, чья будущая профессия на прямую связана со сферой информационных систем и технологий. Главной целью всех государственных образовательных учреждений, на наш взгляд, является максимизация эффективности внедрения полиязычия в учебные программы. Однако от-

сутствие или ограниченное количество материалов, связанных с терминологией, большинством которой было заимствовано с других языков, доставляет неудобства во время учебного процесса. Мы попытались создать «Терминологический словарь по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования». Он был составлен в качестве дополнения к учебной программе студентов полиязычных групп специальности «Вычислительная техника и программное обеспечение» кафедры «Автоматизации и электротехники» государственного университета им. Шакарима г. Семей.

Пример

РУССКИЙ ЯЗЫК	ҚАЗАҚ ТІЛІ	ENGLISH
Алгоритм – это точная конечная система правил, определяющая содержание и порядок действий исполнителя над некоторыми объектами (исходными и промежуточными данными) для получения (после конечного числа шагов) искомого результата.	Алгоритм – берілген есепті шешудегі жасалатын әрекеттерді дәл және қарапайым етіп жазу.	Algorithm – a set of steps for solving a problem. A detailed sequence of actions to perform to accomplish some task.

В период составления данного пособия, главными задачами являлись – развить умения применять различные термины и терминологические слова в профессиональной деятельности будущих специалистов в сфере информационных технологий. Стремление обеспечить на практике не только понимание разработанной концепции формирования понятийного аппарата личности, но и ее претворение в жизнь обусловило выделение в составе настоящего пособия двух частей: теоретической и учебно – методической. Для достижения более эффективного результата, во второй части были предоставлены методы для лучшего восприятия понятийно – терминологического аппарата в сфере информационной подготовки. Для формирования понятийного аппарата были созданы тестовые задания на трех языках.

Также были предоставлены тестовые материалы творческого характера для полного овладения пройденного материала.

Пример: Қажетті сөздерді орнына қойып мәтінді толықтырыңыз. Берілген сөздердің ішінде артық сөздер кездесуі мүмкін

Таңдау операторы

Таңдау операторы төмендегідей ереже бойынша орындалады: алдымен селекторлық ... есептеледі; сонан кейін белгі нұсқасы селектордың ағымдағы мәніне сәйкес ... орындалады; бұдан кейін ... операторынан кейін орналасқан операторға көшу атқарылады. Егер ... мәні белгі нұсқаларының ешқайсысымен сәйкес келмесе, онда ... түйінді сөзінен кейін орналасқан оператор орындалады.

Өрнек Селектор Case Else Оператор If

Заполните пустые места словами, которые указаны ниже. Некоторые слова могут быть лишними.

В языках ... вместо номеров ячеек принято давать ... (идентификаторы), а содержимое ячеек называть ... или ... , в зависимости от того изменяется оно или нет в процессе работы. Во всех языках фундаментальным понятием является ... , который представляет описание определенного набора действий ЭВМ. ... , написанная на языке программирования, состоит из ... операторов. Одним из распространенных операторов является оператор ... ячейке памяти результата арифметических операций над содержимым 13 других ячеек.

Программа Переменными Оператор Последовательности Программирования Константами Присваивания Имена

Choose the correct words given under the texts to complete the sentences.

Arrays

Pascal programming language provides a data structure called the array, which can ... a fixed-size sequential ... of elements of the ... type. An array is used to store a collection of data, but it is often more useful to think of an array as a collection of ... of the same type.

Instead of declaring individual variables, such as number1, number2 and number100, you declare one array variable such as numbers and use numbers[1], numbers[2], and numbers[100] to represent individual variables. A specific element in an array is accessed by an ...

All arrays consist of contiguous ... locations. The lowest address corresponds to the ... element and the highest address to the ... element.

Last Different First Same Variables Memory Second Store Collection Index

Таким образом, нынешняя ситуация в сфере образования, которая была спровоцирована технологизацией всех областей человеческой занятости стала большим толчком во вхождении человечества в информационное общество. В связи с этим особое значение следует уделить применению адекватных методов и приемов к решению вышеназванной проблемы. Дальнейшие исследования перспективы формирования понятийного аппарата в области информационных систем посредством полиязычия нам видятся в следующих направлениях: информационная подготовка специалистов с учетом психофизиологических особенностей специалистов в той или иной сфере; разработка комплекса формирования информационной культуры личности, создание учебных программ для разных категорий людей вполне возможны.

Список литературы

1. Гендина Н.И., Колкова Н.И., Стародубова Г.А., Уленко Ю.В. Формирование информационной культуры личности: теоретическое обоснование и моделирование содержания учебной дисциплины. – М.: Межрегиональный центр библиотечного сотрудничества. 2006. – 512 с.
2. Семенов Э.П. Информатизация общества, культура, личность / Э.П. Семенов // НТИ. Сер. 1. – 1993. – № 1. – С. 1–8.
3. Энгельштадт К. Интеллектуальное общество, информационная и телекоммуникационная технология и обучение в течение всей жизни / К. Энгельштадт // Междунар. форум по информации. – 2001. – Т. 26. – № 1. – С. 11–14.
4. Зиновьева Н.Б. Информационная культура личности. Введение в курс [Текст]: учеб. пособие / Н.Б. Зиновьева. – Краснодар, 1996. – 136 с.
5. Бурцева Е.В., Рак И.П., Селезнев А.В., Терехов А.В.
6. В.Н. Информационные системы: учеб. пособие – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 128 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ АВТОСЕРВИСНЫХ УСЛУГ

Венцовский Д.В., Епанешников В.В.

Казанский федеральный университет, Елабуга,
e-mail: fannker1@gmail.com

Согласно проведенным исследованиям на нынешнем рынке автосервисных услуг нет ни единой конкурентоспособной фирмы, которая в своей работе не прибегала бы к информационным технологиям. Самые успешные компании, такие как: Apple, Microsoft, Google, специализируется как раз на информационных технологиях. Это говорит, о том, что информационные технологии имеют огромный спрос практически во всех областях деятельности в том числе и автосервисные услуги. Это может быть ПО для диагностического сканера, k-line адаптер, ПО для автоматизации учета расходов, мультибрендовые базы

данных. Последние сегодня особенно популярны. Ни для кого не секрет, что машины с каждым годом становятся все сложнее в обслуживание, диагностике, ремонту. Качественно обслужить автомобиль без нужной документации не представляется возможным, поэтому специалистам все чаще нужны базы данных, где они могут своевременно отыскать информацию о той или иной неисправности и возможности ее устранения. Владельцы автосервисов часто приобретают дорогостоящее оборудование для диагностики, но не задумываются об описаниях и методиках успешных ремонтных работ. Как известно, сканер автомобильный диагностический, хоть и является хорошим помощником для диагноста, но не ремонтирует машины. Специалист устраняет поломки и неисправности, исходя из той информации, которая имеется в его распоряжении. Именно поэтому очень важным является покупка баз данных, где эта информация по конкретным автомобилям будет как можно более полной и точной. Благодаря такому ПО у специалистов будет больше возможностей для быстрого, качественного и эффективного ремонта на любом современном автомобиле. В настоящий момент многие базы данных переходят в режим онлайн, что, несомненно, является правильным шагом, на пути к полной интеграции информационных технологий в сферу автосервисных услуг. Благодаря этому у специалиста, будь это электрик, механик или диагност, всегда будет под рукой актуальная информация, которая постоянно обновляется и корректируется. Ему не нужно опасаться, что данные в его программе уже не актуальны и не правильны. Например, если производитель по какой-либо причине изменит процедуру ремонта двигателя на конкретной модели, специалист сразу же узнает об этом из онлайн базы.

Берясь за организацию или расширение автосервиса большая часть владельцев автосервисов забывают, что купленное оборудование и нанятые работники это далеко не все компоненты, необходимые для организации работы станции или, в частности, диагностического поста. И забывается, как правило, один из самых необходимых компонентов – информационное обеспечение. Бывает что, владельцы автосервисов пытаются использовать книги и компакт-диски из магазинов и рынков, предназначенные для использования автолюбителями и содержащими информацию по отдельной модели, марке автомобиля определенных годов выпуска. Однако эти попытки обречены на провал по нескольким причинам:

1. Эти книги предназначены для частного, а не профессионального использования – в них отсутствуют важные аспекты ремонта, а главное – диагностики (при этом они избыточны ненужными для профессионала подробностями).

2. Для хорошего покрытия такой информацией всего, что у нас ездит, нужна, по крайней мере, тонна этих книг.

3. Информация в этих книгах и компакт дисках может устареть уже через год. А закупать каждый год книги и компакт диски не рационально.

4. Опасность заражения вашей системы вирусами (тройскими программами, «червями» и т.д.).

Выходом из данной ситуации является приобретение профессиональной литературы и информационных баз данных по диагностике и ремонту, а также прочего профессионального программного обеспечения по автоматизации работы автосервиса.

Существует множество информационных технологий, облегчающих работу специалистов по устранению неполадок и диагностики автомобиля, я приведу пример лишь некоторых из них.

Technical data – регулировочные данные по автомобилям. В базах имеются множество различных параметров, нормативов и прочего. Помнить эти цифры даже по одной обслуживаемой марке невозможно, но также невозможно и заниматься ремонтом и/или диагностикой не имея их под рукой;

WorkShop или Repair – описания устройства, ремонта и диагностики отдельных систем автомобиля – двигателя, КПП, АБС, системы кондиционирования и пр.;

Component locations – местоположение электронных и механических компонентов в автомобиле.

Мировая тенденция внедрения информационных технологий не обошла стороной автосервисы и чтобы оставаться конкурентоспособной и успешной фирмой, нужно следовать этим тенденциям и извлекать максимальную пользу из всех тех преимуществ, что дают нам информационные технологии. Толковых ПО по обучению специалистов в сфере автосервиса очень и очень мало, да их не может быть много – ведь подавляющее большинство знаний специалист электрик, механик или диагност получает на практике. Поэтому нужно разработать систему, где специалисты автосервисов смогут делиться своими знаниями. В данной работе, мы хотел обозначить то, что информационные технологии очень важны и без их внедрения и рационального и правильного использования, ни одна компания не будет конкурентоспособной в нашем XXI веке.

Список литературы

1. Гвоздева, В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 544 с.
2. Гришин, В.Н. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебник / В.Н. Гришин, Е.Е. Панфилова. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 416 с.
3. Левин, В.И. Информационные технологии в машиностроении: Учебник для студ. сред. проф. образования / В.И. Левин. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 272 с.

ОЦЕНКА БАЗ ДАННЫХ В МЕДИЦИНЕ

Вершинин В.В., Соловьёва С.Н.

УрФУ, Екатеринбург, e-mail: vvvk1x@gmail.com

В наши дни в медицине значительно увеличилось количество различных методов диагностики и лечения. Объём информации о состоянии здоровья пациентов, который необходимо запоминать и обрабатывать врачу, постоянно растёт. Кроме того, информация о состоянии здоровья пациента, скорей всего рассредоточены по нескольким лечебно-профилактическим учреждениям, оказывающим медицинскую помощь. Все эти данные вызывают необходимость в их интеграции. И постоянно растущий объём обрабатываемой информации усложняют ее упорядочение и систематизацию. Ежедневно в ЛПУ решается масса серьезных задач, связанных с внесением, обработкой и хранением медицинской информации, управлением потоками информации.

Для обработки непрерывно растущего объема данных используются базы данных. Для более эффективной обработки информации по всем передвижениям пациента: поступление – диагностика – лечение – реабилитация – мониторинг. Кроме того, проще работать с структурированной информацией. Поэтому центральное место в медицинских информационных системах принадлежит базам данных.

Базы данных – совокупность данных, хранимых согласно структуре данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами моделирования данных.

Классификация баз данных

Базы данных можно классифицировать:

- По характеру хранимой информации:

- фактографические, различные картотеки;
- документальные, например архивы;

• По способу хранения данных:

- централизованные, хранятся на одном компьютере;
- распределенные, используются в локальных и глобальных компьютерных сетях;

• По структуре организации данных:

- табличные, т.е. реляционные, данные в такой БД доступны пользователю, организованы в виде прямоугольных таблиц, а все операции над данными сводятся к операциям над этими таблицами;
- иерархические, в такой БД записи упорядочиваются в определенную последовательность и поиск данных может осуществляться последовательным «спуском» со ступени на ступень. Иерархическая база данных по структуре соответствует структуре иерархической файловой системы.

Создание баз данных состоит из трех этапов:

1. Первый этап теоритический-проектирование БД. На этапе определяется:

- какие таблицы будет содержать БД;
- определяется структура таблиц (из каких полей, какого типа и размера будет состоять каждая таблица);
- выбираются первичные ключи для каждой таблицы.

2. Второй этап – создание структуры. На данном этапе описывается структура таблиц.

3. Третий этап-ввод записей. Здесь осуществляется заполнение таблиц базы данных информацией.

Медицинская база данных – объемный набор хорошо структурированных данных в области медицины. Набор имеет единые способы и методы обработки данных в различных медицинских вопросах.

Зачастую МИС(медицинские информационные системы) включают себя следующие БД:

- БД застрахованного населения, для которых медицинское и медикаментозное обеспечение осуществляется с учетом назначенных им государственных льгот;
- базы персонифицированных медицинских данных о больных социально значимыми болезнями;
- медико-статистические базы персонифицированных данных медицинских услуг, включая услуги амбулаторно-поликлинической, стационарной, скорой и неотложной медицинской помощи, стоматологической помощи;
- базы финансово-экономической информации;
- БД по кадровому составу и материально-техническому оснащению ЛПУ;
- базы фармакоэкономических данных;
- базы нормативно-справочной информации.

Для осуществления поиска задается порядок данных, с помощью ключевых полей. Тогда поиск информации осуществляется по этим ключам.

Примерами нормативно-справочными баз данных в медицине могут служить:

- NSTAT: Полнотекстовая база данных Национальной медицинской библиотеки США по клиническим гайд-лайнсам, формулярам, фактам доказательной медицины и другим документам, помогающим в принятии клинических решений. Включает информацию для пациентов. Материал поставляется American Public Authorities
- Medical Databases: Коллекция 56 библиографических и полнотекстовых баз данных по вопросам старения, СПИДа, рака, болезням, лекарствам, медицинской этики, здоровья, медицинского оборудова-

ния, питания, фармакологии, психологии, медицинских исследований, различных разделов медицины и др.;

- Index of Patent Offices World-Wide, James W Piper & Co: Медицинские патенты: новости и сайты государственных органов по выдаче патентов в странах мира;
- Journal Citation Reports: База данных Каролинского университета (Швеция) для студентов, преподавателей и исследователей. Поиск информации об издателях научных журналов, импакт-факторах, цитируемости.

Примерами баз диагностических данных могут служить:

- Patrix: (Швеция) Содержит общую информацию о болезнях, методах лечения, лекарственных препаратах, самолечении. Свободный доступ.
- DynaMed (Dynamic Medical Information System): Медицинская информационная база данных по более, чем 2000 заболеваниям. Ежедневно обновляется.

• **NORD Rare Disease Database:** Информация о 1000 нозологиях, поиск по ключевым словам. Включает симптомы заболеваний, этиологию, предрасположенность, осложнения, стандартные методы лечения, диагностические процедуры, источники информации и справочного материала. Доступ платный.

• **OMIM [Online Mendelian Inheritance in Man]** Он-лайн база данных наследственности по законам Менделя. Содержит клиническую и доклиническую информацию по генетике. Свободный доступ.

Реализуется поиск и вся поддержка БД соответствующими системами управления, так называемыми СУБД.

СУБД – система управления базами данных. СУБД связывает пользователей и физическое представление данных. Все пользовательские запросы обрабатываются СУБД.

Главная функция СУБД – сокрытие программного кода от пользователей баз данных.

СУБД также устанавливают ограничения на количество информации, которая может быть доступна конкретному пользователю. Например, врачу и регистратору больницы требуются различные данные, хранящиеся в базе данных.

Когда пользователь хочет получить доступ к базе данных, он выполняет запрос, используя специальный язык, который понимается СУБД. Запрос обрабатывается и проверяется на синтаксические ошибки. Далее СУБД изучает внешнее и внутреннее строение, и выполняет необходимые операции с хранимой базой данных. СУБД должна отыскивать каждую из запрошенных записей и составлять таблицу, соответствующую запросам пользователя.

Исходя из сказанного СУБД – это программная система, которая обеспечивает процесс доступа к данным, а именно:

- обеспечивает необходимый поиск во внешней памяти;
- обеспечивает копирование найденных по запросу данных в память компьютера пользователя;
- управляет всеми операциями с базой данных.

Выбор оптимальной СУБД представляет сложную многопараметрическую задачу и является одним из главных этапов в разработке ИС.

В медицинских информационных системах используется технология удалённого сервера баз данных, с коллективным доступом пользователей к данным на сервере по Интернет. Медицинские данные – являются продуктом запросов пользователей.

- Особенностями этой технологии является:
- Предоставление пользователю только результат поиска, а не самой БД;

- Полнота представления запрошенной информации;
- Высокая скорость обработки, доступа к данным;
- Интерактивность системы;
- Локальная или удаленная работа пользователя.

При локальной работе можно найти данные по пациенту в базе самой больницы, а в удаленном режиме – в областной клинике.

В настоящее время в здравоохранении имеется большое количество разнообразных персонифицированных БД целевого назначения на всех уровнях – начиная с уровня учреждений до федерального уровня.

Одним из главных информационных ресурсов медицинского учреждения является его автоматизированная корпоративная БД, включающая сведения из медицинских карт пациентов, данные об объемах и характере оказанной им медицинской помощи, финансовых потоках, счетах на оплату услуг, формирующихся при оплате медицинской помощи, нормативно-справочная медицинская и экономическая информация.

На сегодня можно выделить 3 основных подхода в вопросе выбора СУБД:

1. МИС разрабатывается на базе реляционной СУБД. Этот подход используется в подавляющем большинстве решений.

2. МИС разрабатывается на базе пост-реляционной СУБД или объектно-ориентированной СУБД. Этот подход чаще всего используется при выборе СУБД Cache или Lotus Notes / Domino в качестве основы системы.

3. Объектно-реляционный подход. Наиболее перспективное решение, учитывающее специфику предметной области и, вместе с тем, интегрирующее в себе все преимущества первых двух решений.

Из-за постоянного увеличения обрабатываемой информации в настоящий момент базы данных широко используются в различных областях медицины с абсолютно разными целями, поэтому можно сделать вывод, что постоянно необходимы новые, более совершенные СУБД, МИС и т.д.

Список литературы

1. Базы данных [Электронный ресурс] URL: http://www.codenet.ru/progr/vbasic/vb_db/1.php
2. Медицинские базы данных [Электронный ресурс] URL: <http://ilab.xmedtest.net/?q=node/4185>.
3. Методика формирования баз данных [Электронный ресурс] URL: <http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2006/vestniksf289-1/vestniksf289-1090.htm>.
4. Примеры баз данных [электронный ресурс] URL: <http://surgerycom.net/some/Bazas.htm>
5. Подходы в вопросе выбора СУБД [электронный ресурс] URL: <http://citforum.ru/database/articles/msmysql/>.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОНДЕНСАЦИИ УГЛЕВОДОРОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОХЛАЖДЕНИЮ ВОЗДУХА В ТРЕХПОТОЧНОЙ ВИХРЕВОЙ ТРУБЕ

Слесаренко В.В., Власенко В.С., Мешков Е.Н., Ем Ю.М.

*Инженерная школа ДВФУ, Владивосток,
e-mail: plbivodoom@mail.ru*

Одним из перспективных методов снижения потерь от испарений нефти и нефтепродуктов, является рекуперация паров углеводородов, посредством эффекта Ранка-Хилша, реализуемого в трехпоточной вихревой трубе. Вихревой эффект, или эффект Ранка реализуется в процессе течения интенсивно закрученного потока по асимметричному каналу, на торцевых поверхностях которого устанавливаются ограничительные элементы – дроссель на «горячем» и диафрагма с центральным отверстием на «холодном» концах трубы. При определенном сочетании режимных и конструктивных управляющих пара-

метров из отверстия диафрагмы истекает некоторая охлажденная часть исходного закрученного потока, а из дросселя – другая подогретая часть [1]. Для исследования процесса вихревой рекуперации на кафедре нефтегазового дела и нефтехимии ДВФУ разработана и сконструирована лабораторная установка (рис. 1) [2].

Основным объектом исследования на стенде является трехпоточная вихревая труба (ТВТ) с низкотемпературным сепарационным узлом (рис. 2). Сопло было исполнено в виде улитки «по Меркулову» с площадью проходного сечения 11,27 мм², высотой 2,5 мм и шириной 6 мм.

Основная функция ТВТ – это получение углеводородного конденсата, который образуется в след-

ствие охлаждения паровоздушной смеси (пары углеводородов), и его выделение из газового потока. Одним из основных показателей эффективности установки, является количество отсепарированного углеводородного конденсата, который будет отделяться в ТВТ [2]. Для оценки количества углеводородного конденсата, который может быть получен в результате работы вихревой трубы, в данной работе предлагается метод расчета процесса конденсации углеводородного газа в ТВТ, с учетом экспериментальных данных полученных при работе вихревой трубы на воздухе.

В качестве расчетной смеси принята смесь следующего состава (табл. 1).



Рис. 1. Сконструированная лабораторная установка

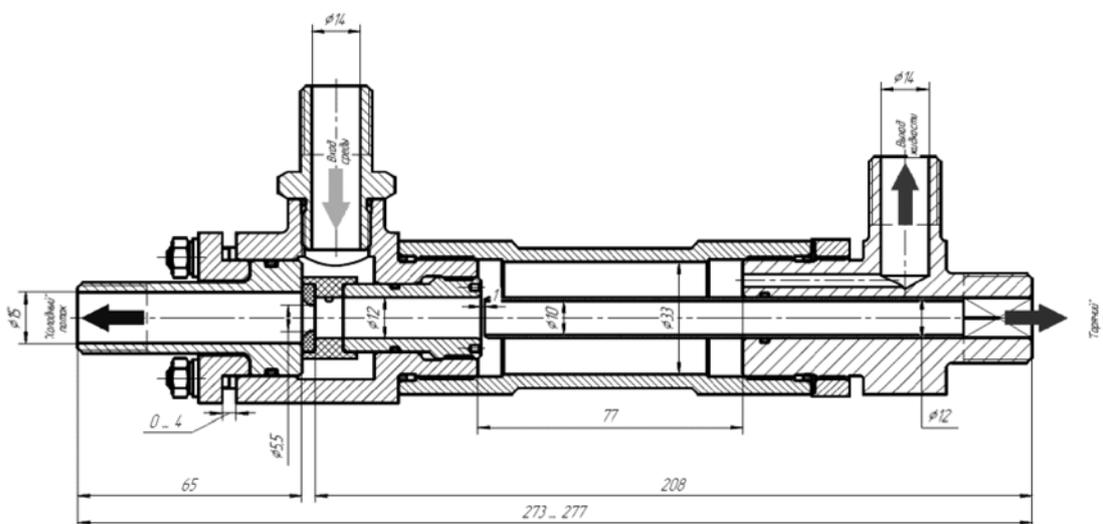


Рис. 2. Исследуемая ТВТ

Таблица 1

Компонентный состав исследуемой смеси

Компонент	w, об, %	w, m, %	X ₀₂ , %
N ₂	73,8	64,1	73,4
CO ₂	14	19,3	14,1
O ₂	4	4,0	4,2
C ₃ H ₈	5,6	7,8	5,8
n-C ₄ H ₁₀	2,5	4,8	2,5

Данная смесь моделирует состав ПВС в танке-ра по у.в., которые содержатся в нем в наибольшем количестве. Данную смесь наиболее просто создать в лабораторных условиях применив баллоны с пропан-бутаном и углекислым газом. Содержание инертных газов принято исходя из условий эксплуатации нефтяных танкеров, правил транспортировки углеводородов морским транспортом и рабочих параметров их системы инертных газов.

Рассматривая процессы конденсации компонентов газа в вихревой трубе, в том числе в ТВТ, необходимо, прежде всего, иметь в виду, что теоретически в ней имеется две зоны охлаждения газа и, соответственно, две зоны возможного появления капельной жидкости. Первая зона находится в сопловом вводе и является следствием известного термодинамического закона и том, что в скоростном потоке газа имеет место понижение температуры «движущегося градусника». При этом газ охлаждается до статической (термодинамической) температуры, более низкой, чем температура торможения (полная температура). Вторая зона конденсации должна находиться в охлажденных приосевых слоях вынужденного вихря, где из-за потери окружной скорости определяющую роль играет не статическая температура, а температура торможения. Температура формирующегося холодного потока (вынужденного вихря) начинает снижаться в районе дросселя (конца вихревой камеры) и достигает минимального значения на срезе диафрагмы. В ходе экспериментов, проведенных на влажном воздухе, наблюдалась конденсация воды в сопловом канале и на диафрагме, что соответствует предложенным выше теоретическим зонам охлаждения.

Процесс конденсации во второй зоне охлаждения происходит за счет изменения внутренней энергии той части основного потока, которая впоследствии станет холодным потоком. Схема данного процесса показана на рис. 3.

До попадания в вихревую трубу поток имеет температуру t_b и внутреннюю энергию $U_{вх}$. После выхода из трубы, температура потока понизилась до t_x , что говорит о том, что его внутренняя энергия также понизилась до U_x , на величину ΔU_x . Условно можно представить, что изменение внутренней энергии было вызвано тем, что от данного потока была отведена теплота $Q_x = \Delta U_x$. Дальнейшие расчеты будем вести исходя из данной замены. Холодный поток имеет объёмный расход V_x' [м³/с], который измеряется после выхода холодного потока из ТВТ. За время работы установки τ [с], объём газа, прошедший по холодному потоку V [м³] будет равен:

$$V_x = v_x \tau, \quad (1)$$

в свою очередь масса данного объёма газа G [кг] будет равна:

$$G_x = V_x \rho_x, \quad (2)$$

где ρ_x [кг / м³] – это плотность газа в холодном потоке при давлении P_x [Па], измеряемом за ТВТ. В результате прохождения газа через ТВТ, температура холодного потока понизится на Δt_x [°C], равную разности между температурой газа на входе в ТВТ t_b [°C] и температурой холодного потока на выходе из ТВТ t_x [°C]:

$$\Delta t_x = t_b - t_x. \quad (3)$$

Температура понижается, как было сказано выше, за счёт условного отведения теплоты Q_x [Дж] за время τ , от объёма газа V , образующего холодный поток в ТВТ. Количество теплоты, забираемой у охлаждаемого газа, проходящего по холодному потоку, в единицу времени характеризуется хладопроизводительностью ТВТ N_x [Вт]. Таким образом:

$$Q_x = N_x \tau. \quad (4)$$

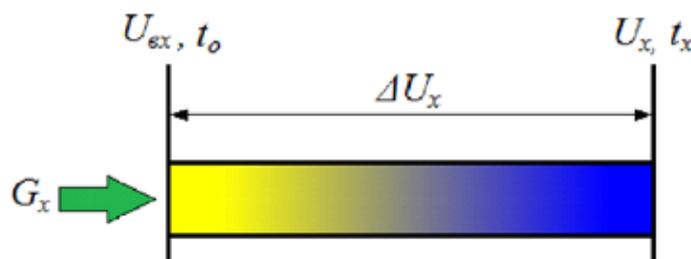


Рис. 3. Схема изменения внутренней энергии в холодном потоке

В случае, если температура холодного потока опускается до температуры конденсации газа $t_{кx}$ [°C], которая справедлива для давления P_x , то дальнейшего понижения температуры газа не происходит, и отвод от газа тепла идёт на превращение газа в жидкость. В данном случае, количество теплоты Q можно представить как:

$$Q = Q_{охл} + Q_{конд}, \quad (5)$$

где $Q_{охл}$ [Дж] – количество теплоты, идущее на охлаждение газа объёмом V_x от температуры t_b до температуры $t_{кx}$, а $Q_{конд}$ [Дж] – количество теплоты, идущее на превращение паров углеводородной компоненты массы X_x [кг] в жидкость. $X_x < G_x$, так как на практике хладопроизводительности ТВТ будет не достаточно для перевода всей смеси из газовой фазы в жидкую.

$$Q_{охл} = C_{рх} G_x \Delta t_x = v_{рх} C_x \tau t_x (t_b - \rho_x), \quad (6)$$

($t_x = t_{кx}$, так как температура газа не может опуститься ниже температуры конденсации), где $C_{рх}$ [Дж/кг·К] – изобарная теплоемкость при средней температуре

$$t_{срх} = \frac{t_b + t_{кx}}{2} \text{ [°C]} \quad (3).$$

$$Q_{конд} = q_k X_x, \quad (7)$$

где q_k [Дж/кг] – удельная теплота конденсации газа [3]. Таким образом:

$$N_x \tau = C_{рх} v_x \tau \rho_x (t_b - t_x) + q_k X_x, \quad (8)$$

В результате эксперимента, проведенного на лабораторной установке с трехпоточной вихревой трубой (в качестве рабочей среды был использован сухой воздух), были получены следующие экспериментальные данные (табл. 2).

Для данных условий воздух имеет следующие характеристики [4] (табл. 3).

Так как в результате эксперимента, $t_{х3}$ не достигло температуры конденсации ни одного из компонентов воздуха (воздух был предварительно осушен до точки росы 3°C), то $X_{х3} = 0$. Выразив из уравнения (8) Хладопроизводительность ТВТ, получим $N_x = 119,2$ Вт.

Предположим, что полученная хладопроизводительность будет такой же и для других газов, если начальные условия для основного потока будут сохранены. Найдем температуру, холодного потока при использовании смеси заданного состава. Для этого выразим ее из уравнения (8) (для начала предположим, что конденсат не выпадает $X_{хсм} = 0$):

$$t_{хсм} = t_b - \frac{N_x}{C_{рсм} v_x \rho_{хсм}}. \quad (9)$$

Подставив значения для газовой смеси из табл. 4 [4], получим $t_{хсм} = 8,3$ °C.

Рассчитаем состав фаз многокомпонентной смеси используя следующие выражения [5]:

$$X_i = \frac{X_{i0}}{K_i - (K_i - 1)L}; \quad (10)$$

$$Y_i = \frac{X_{i0} K_i}{1 + (K_i - 1)V}; \quad (11)$$

где X_{i0} – молярная доля компонента в исходной смеси до начала изменения параметров; K_i – константа равновесия компонента в условиях равновесия; L и V – молярные доли жидкой и газовой фаз соответственно; X_i – молярная концентрация компонента в жидкой фазе после изменения параметров системы; Y_i – то же в газовой фазе. По данным зависимостям были произведены расчеты, которые сведены в табл. 5.

Таблица 2

Экспериментальные данные

Параметр	Единицы измерения	Значение
$v_{в3}$	м ³ /с	0,002
$v_{х3}$	м ³ /с	0,004
$P_{в3}$	Па	900000
$P_{х3}$	Па	120000
$t_{в3}$	°C	24,7
$t_{х3}$	°C	6,8

Таблица 3

Характеристики воздуха

Параметр	Единицы измерения	Значение
$C_{рх3}$	Дж/кг·К	1005,08
$\rho_{х3}$	кг / м ³	1,491
$C_{рсм3}$	Дж/кг·К	1004,7
$\rho_{в3}$	кг / м ³	10,5

Таблица 4

Характеристики многокомпонентной смеси

Параметр	Единицы измерения	Значение
$C_{рсм}$	Дж/кг·К	1110
$\rho_{хсм}$	кг / м ³	1,64
$\rho_{всм}$	кг / м ³	11,87

Таблица 5

Расчет состава фаз многокомпонентной смеси в холодном потоке ($t_{\text{хсм}}=8,3^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{х}}=1,2$ атм)

Компонент	$P_{\text{н}}$ (атм)	K	X_0	X
N_2			0,734	0
CO_2	42,7	35,54	0,141	0,004
O_2			0,042	0
C_3H_8	6,07	5,06	0,058	0,011
$\text{H-C}_4\text{H}_{10}$	1,41	1,18	0,025	0,021
Сумма			1	0,038

Так как сумма $X_i < 1$, то жидкая фаза отсутствует (предположение, что конденсация не проходит подтвердилось).

Проверим возможность выпадения конденсата в первой зоне охлаждения.

Рассмотрим термодинамику процесса охлаждения в первой зоне (рис. 4).

нута в ходе эксперимента. Для этого, воспользуемся методикой, предложенной в [6]:

1. Определим $\pi_{\text{стз}} = 2,28$ по табл. [7, 8, 6], при $\mu_3=0,3$ и $\pi_3=7,3$;

2. Определим $P_{\text{стз}}=273600$ Па, по формуле:

$$P_{\text{ст}} = \pi_{\text{ст}} P_{\text{х}}; \quad (14)$$

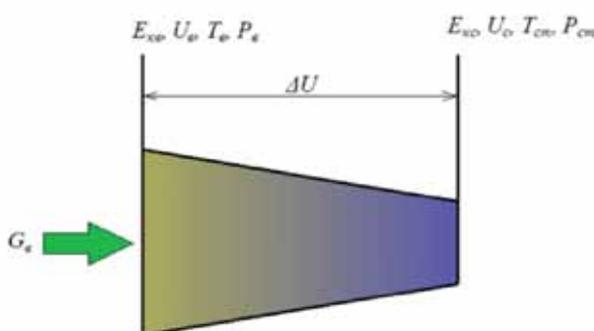


Рис. 4. Схема изменения внутренней энергии при прохождении входящего потока через сопло

При входе в сопловой канал, поток массой $G_{\text{в}}$ имеющий температуру $T_{\text{в}}$ и давление $P_{\text{в}}$ обладает внутренней $U_{\text{в}}$ и кинетической $E_{\text{кв}}$ энергией. При прохождении газа через сопло его скорость увеличится, а температура упадет, следовательно, в ходе прохождения через сопловой канал, внутренняя энергия газа перешла в кинетическую:

$$\Delta U_{\text{с}} = E_{\text{кст}} - E_{\text{кв}}, \quad (12)$$

где $\Delta U_{\text{с}} = U_{\text{с}} - U_{\text{в}}$, $U_{\text{с}}$ – внутренняя энергия потока после прохождения соплового канала, $E_{\text{кст}}$ – кинетическая энергия потока после прохождения соплового канала.

Тогда аналогично уравнению (8), получим:

$$N_{\text{с}} \tau = C_{\text{рс}} v_{\text{в}} \tau_{\text{рв}} (t_{\text{в}} - t_{\text{ст}}) + q_{\text{к}} X_{\text{с}}, \quad (13)$$

где $N_{\text{с}}$ – хладопроизводительность соплового канала [Вт], t – время, за которое через сопловой канал пройдет газ массой $G_{\text{в}}$ [с], $C_{\text{рс}}$ [Дж/кг·К] – изобарная

теплоемкость при средней температуре $t_{\text{ср}} = \frac{t_{\text{в}} + t_{\text{ст}}}{2}$,

$v_{\text{в}}$ – объемный расход входящего потока [м³/с], $\rho_{\text{в}}$ [кг/м³] – плотность газа в входящем потоке при давлении $P_{\text{в}}$ [Па], $t_{\text{в}}$ [°C] – температура входящего потока, $t_{\text{ст}}$ [°C] – температура газа на выходе из сопла (в случае, если газ конденсируется $t_{\text{ст}} = t_{\text{конт}}$), $q_{\text{к}}$ [Дж/кг] – удельная теплота конденсации газа, $X_{\text{с}}$ [кг] – масса газа, сконденсировавшегося при прохождении газа через сопловой канал за время τ .

По результатам эксперимента на сухом воздухе определим хладопроизводительность соплового канала. Во первых, определим $t_{\text{стз}}$, которая была достиг-

3. Найдем число Маха $M_3=1,424$ из следующего выражения [9,10]:

$$M^2 = 2(k_{\text{в}} - 1)^{-1} \left[\left(P_{\text{в}} / P_{\text{ст}} \right)^{(k_{\text{в}} - 1)/k_{\text{в}}} - 1 \right]; \quad (15)$$

Так как в силу ряда причин, скорость воздуха в ходе эксперимента не могла превысить скорость звука, то принимаем $M_3=1$.

4. Так как $M_3=1$, то находим $T_{\text{стз}} = -24,94^{\circ}\text{C}$ по следующей формуле [9, 10]:

$$T_{\text{ст}} = T_{\text{в}} \left[2(k_{\text{в}} + 1)^{-1} \right]; \quad (16)$$

Так как в результате эксперимента, $T_{\text{стз}}$ не достигло температуры конденсации ни одного из компонентов воздуха (воздух был сухой, температура конденсации углекислого газа при $P_{\text{стз}}$ равна -69°C), то $X_{\text{сст}}=0$ (конденсат не выпадал, что также подтверждается наблюдениями в ходе эксперимента). Выразив из уравнения (13) хладопроизводительность соплового канала, и подставив в полученное выражение соответствующие характеристики воздуха из табл. 3, получим $N_{\text{с}}=1,047$ кВт. Предположим, что полученная хладопроизводительность будет такой же и для других газов, если начальные условия для основного потока будут сохранены. Найдем температуру статическую температуру при использовании смеси заданного состава (для начала предположим, что конденсат не выпадает $X_{\text{сст}}=0$). По аналогии с уравнением (9), подставив значения для газовой смеси из табл. 3, получим $t_{\text{сст}} = -15^{\circ}\text{C}$.

Рассчитаем состав фаз многокомпонентной смеси используя выражения (10,11). Результаты сведем в табл. 6.

Таблица 6

Расчет состава фаз многокомпонентной смеси в сопловом канале
($t_{\text{хсм}} = -15^\circ\text{C}$; $P_{\text{х}} = 2,7$ атм).

Компонент	$P_{\text{н}}$ (атм)	K	X_0	X
N ₂			0,734	0
CO ₂	24,20	8,96	0,141	0,015
O ₂			0,042	0
C ₃ H ₈	3,00	1,11	0,058	0,052
n-C ₄ H ₁₀	0,57	0,21	0,025	0,118
Сумма			1	0,186

Так как сумма $X_i < 1$, то жидкая фаза отсутствует (предположение, что конденсация не проходит под тверделись).

Выводы

1. Недостаточная эффективность испытуемой ТВТ ограничена ее геометрическими параметрами, которые определяют значения термобарических потенциалов разделяемых потоков.

2. Хладопроизводительность вихревой трубы можно повысить, достигнув сверхзвуковых скоростей истечения газа из соплового отверстия, при которых скорости разделения потоков примерно уравниваются со средними скоростями свободного выбега молекул компонентов смеси и диссипативные процессы начинают снижать эффективность работы камеры энергоразделения только в области регулирующего дросселя.

3. Большое значение имеет эффективная сепарация выпадающего конденсата, который может обратно переходить в газовую фазу, при контакте с горячим потоком.

4. С учетом того, что в паровоздушных смесях на объектах нефтегазового комплекса, содержание тяжелых углеводородов может составлять более существенную долю, в сравнении с моделируемой смесью, можно предположить, что ПВС с включением более тяжелых углеводородных компонентов, при меньшей скорости свободного выбега молекул, будет легче конденсироваться в созданных на лабораторной установке условиях, а при улучшений условий, станет достижим переход в жидкую фазу наиболее высококипящих компонентов, что благоприятно скажется на количестве получаемой жидкой фазы.

Список литературы

1. Пиралишвили Ш.А., Поляев В.М., Сергеев М.Н. Вихревой эффект. Эксперимент, теория, технические решения. – М.: УНПЦ «Энергомаш», 2000. – 400 с.;
2. Власенко В. С., Слесаренко В.В., Шкредов Д.Н., Юрьев Э.В. Разработка установки с трехпоточной вихревой трубой для рекуперации паров углеводородов;
3. Кириллин В.А Сычев В.В Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика. М.: Энергоатомиздат, 1983. – 416 с.
4. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей/2-е изд., доп. и перераб. – М.: Наука, 1972. – 721 с.
5. Бекиров Т.М, Ланчаков Г.А. Технология обработки газа и конденсата / ООО «Недра-Бизнесцентр», 1999 – 596 с.
6. Рябов А.П. Разработка и исследование технологии низкотемпературной очистки и осушки нефтяного попутного газа. – Тюмень, 2007. – 177 с.
7. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. – М., 1991. – Т. 1. – 600 с.
8. Вукалович М.П. Термодинамика / М.П. Вукалович, Н.И. Новиков. – М., 1972. – 670 с.
9. Мартынов А.В. Что такое вихревая труба? / А.В. Мартынов, В.М. Бродянский. – М.: Энергия, 1976. – 153 с.
10. Холпанов Л.Н. Математическое моделирование нелинейных термодинамических процессов / Л.Н. Холпанов, В.Н. Запорец, Г.К. Зиберт, Ю.А. Кашицкий. – М., 1998. – 320 с.

ОЦЕНКА КОНСТРУКТИВНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ГИДРОЦИКЛОНОВ

Викторов И.В., Высоцкий Л.И.

Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина, Саратов, e-mail: ilyavik93@yandex.ru

Выброс промышленных и бытовых сточных вод в открытые водоемы является негативным фактором, приводящим к ухудшению их состояния. Проблемы загрязнения водоемов вызывают, в свою очередь, негативные последствия для экологии и окружающей среды. Масштабы загрязнения уже превысили существующие нормы и границы, обусловленные способностью водоемов к самоочищению. Вследствие этого значительно увеличилась концентрация общего содержания органических веществ и других токсичных компонентов. Актуальность проблематики загрязнения поверхностных водоемов сточными водами связана со сложностями в процессе водоподготовки для питьевого и промышленного водоснабжения и дороговизны этого процесса. Существует необходимость применения энергосберегающих технологий и аппаратов в области очистки сточных вод, которые не требуют существенных затрат при реконструкции очистных сооружений и позволяют значительно улучшить процессы механической и биологической очистки сточных вод. Таким образом, разработка высокоэффективных и экономичных технологий, используемых в канализационных очистных сооружениях сама по себе является весьма актуальной проблемой, но в её составе выделим проблему удаления мелких абразивных частиц, приводящих помимо прочего к абразивному износу оборудования, дополнительным ремонтным работам и т.п.. С этой целью при большой разнице в плотностях взвеси $\rho_{\text{т}}$ и жидкости $\rho_{\text{ж}}$ часто используют для их разделения центробежные поля (далее полагаем, что $\rho_{\text{т}} \gg \rho_{\text{ж}}$). Весьма эффективными, малогабаритными аппаратами считаются гидроциклоны [1]. Они имеют коническую форму (рис. 1а). Смесь вводится с большой скоростью через патрубок 3 в гидроциклон по касательной (то есть тангенциально) Это приводит к закрутке потока и развитию мощного поля центробежных сил. Поток имеет возможность покинуть гидроциклон через два отверстия, – нижнее – 5 и верхнее – 4 и 1. В результате в гидроциклоне развивается сложное течение, состоящее из двух вихрей, вращающихся в одну и ту же сторону. В месте впуска потока корпусу гидроциклона часто придают цилиндрическую форму – 2. Из-за наличия осевых скоростей движения к верхнему и нижнему отверстиям, течения во внешнем и внутрен-

нем вихрях имеют спиралевидную форму (рис. 1 б). Обычно напряжённость центробежного поля такова, что оно приводит к нарушению сплошности жидкости и образованию в приосевой зоне гидроциклона воздушного столба (с тем же направлением вращения). Вращательное движение сохраняется в гидроциклоне на всём его протяжении, что легко установить визуально из – за конусообразного разбрызгивания части потока, насыщенной взвесью, при выходе его из песковогонсада (рис. 2). Твёрдые частицы в таком потоке под действием центробежных сил мигрируют к стенке гидроциклона. По самой стенке они перемещаются в осевом направлении под влиянием компонент центробежной силы и силы тяжести, параллельных образующей конической поверхности. Поскольку осевые скорости в направлении пескового отверстия малы, то центробежные силы, действующие на частицы, почти нормальны оси гидроциклона. Примем их (для простоты) в первом приближении направленными к оси гидроциклона по нормали. Тогда на частицу, достигнувшую стенку, будут действовать силы (рис. 3).

– центробежная

$$F_{цб} = \frac{mu^2}{r},$$

где m – масса частицы с учётом действия архимедовых сил; u – скорость частицы; r – радиус сечения гидроциклона;

– сила тяжести $G = mg$.

Частица будет двигаться в направлении образующей конической части гидроциклона под действием суммы проекций на это направление указанных сил (рис. 3 в). Она равна

$$R = mg \cos \alpha - \frac{mu^2}{r} \sin \alpha. \quad (1)$$

За положительное направление здесь выбрано направление к песковому отверстию. Из приведённой схемы с очевидностью следует вывод, что для продвижения частицы к песковому отверстию, необходимо выполнение условия

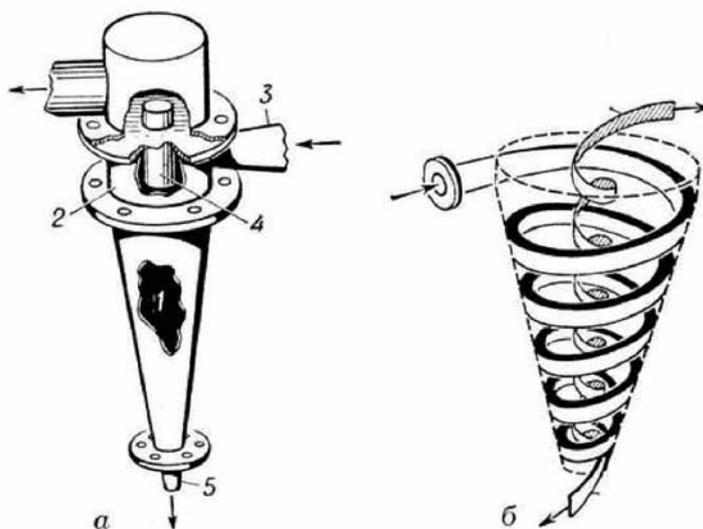


Рис.1:

а – конструкция гидроциклона; б – схема движения смеси в гидроциклоне

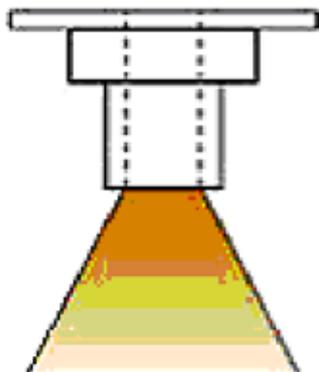


Рис. 2. Выходное отверстие

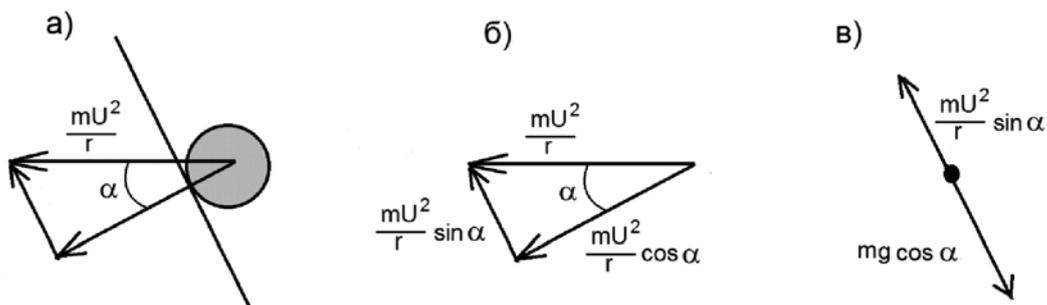


Рис. 3. Схема сил, действующих на тяжелую частицу:
 а – у боковой стенки гидроциклона; б – компоненты центробежной силы; в – суммарная сила, действующая на частицу

Отсюда $R > 0$ или $mg \cos \alpha > \frac{mU^2}{r} \sin \alpha$ или $\frac{U^2}{r} < g / \operatorname{tg} \alpha$.

$$\operatorname{tg} \alpha < \frac{gr}{U^2} = \frac{1}{Fr_r}, \quad (2)$$

где $Fr_r = \frac{U^2}{gr}$ – число Фруда.

Итак, установлено, что для того чтобы тяжёлые частицы двигались к выходному отверстию в существующих конструкциях конических гидроциклонов,

необходимо, чтобы угол конусности удовлетворял условию:

$$\operatorname{tg} \alpha < \frac{1}{Fr_r} = \frac{gr}{U^2}. \quad (3)$$

Например, если $U=10$ м/с. $u = 5$ м/с; $r=0,1$ м; $g=9,81$ м/с², то получится, что, $\alpha \cong 2^\circ$, то есть, угол конусности должен быть менее 2° . Изложенное в известной мере подтверждается формой конструкций выпускаемых промышленностью гидроциклонов. Примером может служить гидроциклон ГЦ – 170 (рис. 4).



Рис. 4. Гидроциклон ГЦ – 170

Проанализируем изложенное несколько подробнее. Так как центробежная сила направлена по главной нормали к траектории в сторону её выпуклости, рассмотрим вид развёртки спиралеобразной траектории движения частицы по поверхности конической части гидроциклона. Её гипотетический вид представлен на рис. 5. Выпуклость развёртки этой кривой направлена вверх, так как осевая компонента скорости возрастает в сторону пескового отверстия из – за сужения сечения конуса, Это означает, что в данном случае указанный факт приводит к усугублению сделанного вывода.

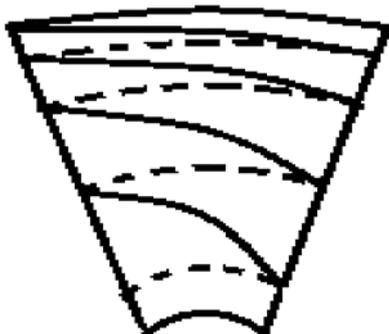


Рис. 5. Схема развёртки поверхности конической части гидроциклона

Конечно, реальное движение взвешенной частицы в гидроциклоне будет во многом отличаться от рассмотренной схемы из-за влияния турбулентности потока, из – за соотношения размеров частицы и толщины пограничного слоя, концентрации взвеси и других осложняющих факторов. Но это не может помешать сделать заключение о неправильном подходе к конструктивному оформлению существующих конструкций конической части гидроциклонов из-за неэффективности использования в них главной действующей центробежной силы. Вопреки существующему мнению её целесообразно делать не сужающейся, а, наоборот, – расширяющейся. В этом случае компонента центробежной силы направленная по образующей конуса будет складываться с компонентой силы тяжести и не тормозить частицу, а способствовать продвижению её к выходу (рис. 6).

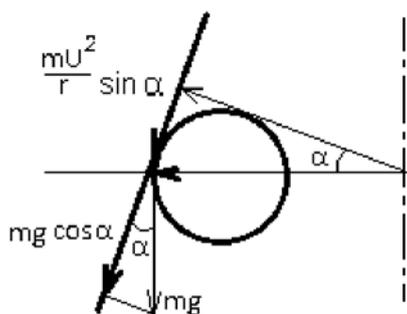


Рис. 6. Схема сил, действующих на частицу в расширяющемся гидроциклоне

Выводы

1. Для повышения эффективности гидроциклонов поверхность их конической части целесообразно делать расширяющейся.

2. Это положение полностью расходится с практикой производства гидроциклонов, но представляется труднопроверяемым.

Список литературы

1. Башаров М.М., Сергеева О.А. Устройство и расчет гидроциклонов. – Казань: Изд-во ООО «Вестфалика», 2012. – 92 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ Пониженной жирности

Данылиев М.М., Шишова В.С., Ширококов А.А., Плуталова М.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж,
e-mail: max-dan@yandex.ru

При осуществлении профилактических мероприятий в отношении таких факторов риска, как неправильное и нездоровое питание, ожирение, недостаточность физических нагрузок и других факторов, можно снизить число людей страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. Исходя, из исследований рынка, в рубленых полуфабрикатах, попадающих на стол жителям и гостям Центрально-Черноземного региона массовая доля жира составляет в среднем 19%.

Главной задачей работы является разработка рецептур продуктов со сниженным содержанием жира. В качестве объектов моделирования были выбраны рецептуры котлет на мясной и рыбной основе – «Домашние» и «Здоровье». Для достижения цели по снижению жирности продукта, используется сырье с низким уровнем содержания жира, так же для замены доли животного жира и увеличения в составе продукта количества ненасыщенных жирных кислот, вводятся растительные масла. Для создания рецептурно-компонентных решений в работе использовали систему компьютерного моделирования рецептурно-компонентных решений «Generic 2.0» (г. Краснодар, КубГУ, Запарожский А.А.). Моделирование осуществлялось по критерию содержания жира, с целью установления его на определенном уровне, для котлет «Домашние легкие» – 7%, «Здоровье – легко» – 13%. Разработанные рецептуры рубленых полуфабрикатов обладают высокой биологической ценностью. Общая функция желательности котлет «Домашние легкие» составляет 0,94, котлет «Здоровье – легко» составляет 1,04, что находится в пределах нормы. Разработанные мясные и рыбные полуфабрикаты являются сбалансированным продуктом.

Список литературы

1. Применение полифункциональных белковых добавок при производстве профилактических рыбных продуктов / Л.В. Антипова, М.М. Данылиев, Ю.Н. Воронцова, И.В. Поленов, О.А. Кашенко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 2-3. – С. 33-35.

2. Новое в технологии мясных рубленых полуфабрикатов / Данылиев М.М., Панова Е.С. // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-2. – С. 254-255.

3. Новый подход в технологии мясных продуктов / Данылиев М.М., Королев И.С. // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-2. – С. 255.

САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ И ИХ СОСТОЯНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫБРОСОВ

Еркингалиева Э.А., НадYROVA А.Р., Келсингазина Р.Е., Исайнов Б.К., Ермоленко М.В.

Государственный университет им. Шакарима, Семей,
e-mail: nadyrova.akbota@mail.ru

Поставщиками тепловой и электрической энергии являются котельные и ТЭЦ. Достаточно часто в качестве топлива используют твердое топливо – уголь, причем с весьма различным качеством. Естественно

процесс сжигания топлива оказывает свое негативное влияние на окружающую среду.

Основные выбросы котельных и ТЭЦ:

- твердые частицы золы;
- оксиды серы SO_2 и SO_3 ;
- оксиды азота NO_x .

В случае неполного сгорания топлива образуется дополнительные вредные вещества [1].

Для уменьшения вредного воздействия организуются санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Согласно [2] СЗЗ устанавливается с целью обеспечения безопасности населения, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Учет поступающих от предприятий загрязнений ведут по конкретным соединениям, их группам (твердые, газообразные, жидкие). Содержание некоторых компонентов в атмосфере незначительное, но оно учитывается при решении вопроса о том, какие вещества загрязняют воздух, а какие являются безвредными для живых организмов. Нередко загрязнители взаимодействуют между собой. Чаще всего происходит растворение оксидов неметаллов в капельках воды – так образуются «кислотные» туманы и дожди. Они наносят непоправимый ущерб природе, здоровью человека и архитектуре [3].

Основное воздействие на окружающую среду объекты теплоэнергетики оказывают с вредными выбросами, шумом. Для ТЭЦ и крупных котельных характерными являются наличие на территории площадки высоких источников нагретых выбросов (дымовые трубы, отводящие уходящие дымовые газы от энергетических установок) и рассредоточенных по территории различных организованных и неорганизованных источников выбросов вспомогательного оборудования.

В последние десятилетия удалось существенно повысить очистку дымовых газов от золотых частиц на фильтрах (в десятки раз), а так же снизить образование оксидов азота в дымовых газах технологическими методами. При этом объем и количество выбросов с дымовыми газами на несколько порядков превосходят величины выбросов от других источников на промплощадке ТЭС.

Целью данной работы является изучение влияния выбросов ТЭЦ и котельных на санитарно-защитные зоны.

По данным инвентаризации источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от источников ГКП «Теплокоммунэнерго» города Семей были определены суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Общее число источников выбросов по предприятию на существующее положение 2012 год и на 2013-2017 года составляет – 126 источников, в том числе организованных – 49 источников, неорганизованных – 77 источников.

Суммарные выбросы для ГКП «Теплокоммунэнерго» согласно существующему положению на 2012 год и разработанному проекту на 2013 – 2017 годы составляют – 14684,44 т/год, в т.ч. твердые – 6073,21 т/год, жидкие и газообразные – 8611,24 т/год [3].

Наибольшее количество выбросов приходится на пыль неорганическую, углерода оксид, серы диоксид и азот, содержание остальных вредных веществ составляет менее 1% от общего количества (рис. 1).

В качестве объекта исследования были выбраны зеленые насаждения котельных РК-3 и ТЭЦ-1. На котельной РК-3 установлены батарейные циклоны, а на ТЭЦ-1 электрические фильтры. Экспериментальные исследования образцов древесных растений проводились в испытательной региональной лаборатории инженерного профиля «Научный центр радиэкологических исследований» Государственного университета имени Шакарима города Семей. Результаты данных исследований представлены на рис. 3.

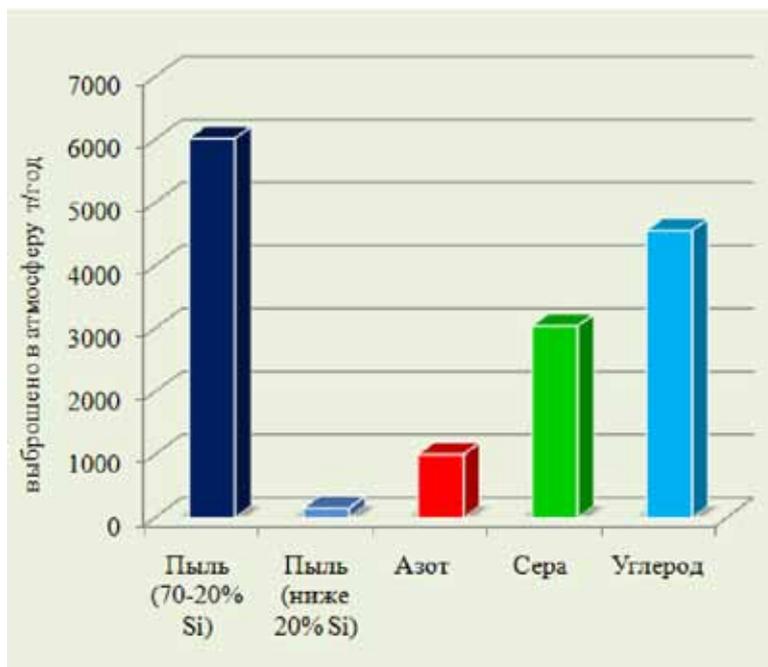


Рис. 1. Процентное содержание выбросов от общего количества выбросов ГКП «Теплокоммунэнерго» города Семей

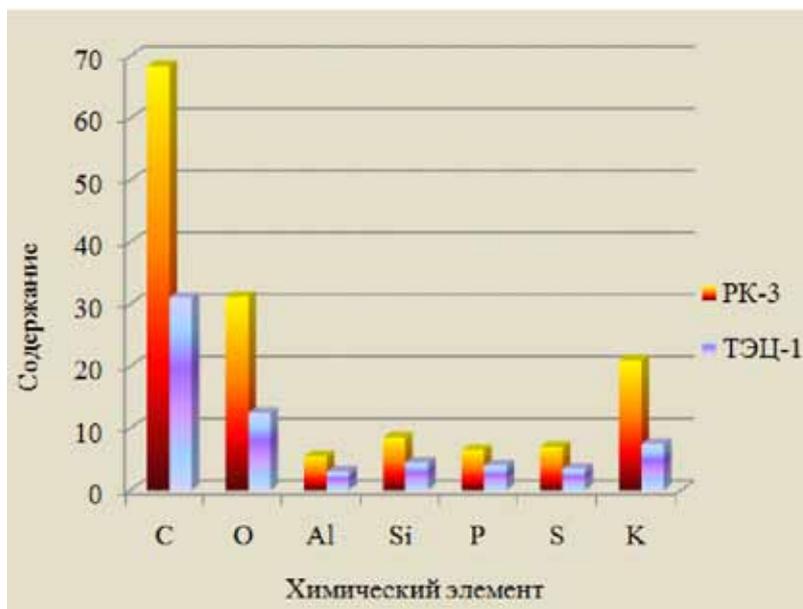


Рис. 3. Содержание химических элементов в исследуемых образцах веток ТЭЦ-1

Как видно из графика, количество выбросов от котельной РК-3 намного превышает количество выбросов ТЭЦ-1. Это связано со степенью очистки дымовых газов данными предприятиями.

Заключение

Анализ состава выбросов от теплоснабжающих предприятий города Семей показал, что основные загрязнения приходятся на минеральную пыль и соли, это в свою очередь отражает доминирующий состав техногенных выбросов в городскую среду. Анализ степени очистки дымовых газов батарейными циклонами и электрическими фильтрами, а также стоимости эксплуатации оборудования очистки показал, что применение электрических фильтров наиболее выгодно как с экономической, так и практической точек зрения. Электрические фильтры очищают дымовые газы лучше батарейных циклонов, и как следствие, дымовые газы ТЭЦ-1 оказывают меньшее воздействие на зеленые насаждения санитарно-защитных зон предприятий, нежели дымовые газы РК-3.

Список литературы

1. Выбросы котельных и ТЭЦ // Блог инженера-теплоэнергетика URL: <http://teplosniks.ru/teplosnabzhenie/vybrosy-kotelnyx-i-tec.html> (дата обращения: 10.12.2015).
2. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 237.
3. Дмитриев М.Г., Казнина Н.И., Пинигина И.А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. – М.: Химия, 1989. – С.3-240.
4. Проект нормативов ПДВ для ГКП «Теплокоммунэнерго» ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог Семей» на праве хозяйственного ведения. – Семей, 2012.

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛИЦИРОВАННОГО ГРАФИТА, ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Жамбаева М.К., Мухамедова Н.М., Курбанбеков Ш.Р.
Государственный университет им. Шакарима, Семей,
e-mail: nadyrova.akbota@mail.ru

Актуальность данной работы не вызывает сомнения в связи с тем, что одним из широко применяемых и востребованных углеродосодержащих материалов

на сегодняшний день является силицированный графит, ввиду его коррозионной и эрозионной стойкости, сочетающего высокую жаропрочность, жаростойкость и стойкость к многократным теплосменам [1].

Цель работы: исследовать принципиальную возможность получения силицированного графита методом порошковой металлургии.

В качестве исходных материалов для получения силицированного графита была использована графитсодержащая композиция. Для проведения экспериментов была подготовлена шихта с различным соотношением компонентов, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Соотношение процентных составов образцов

Наименование образцов	Процент от общей массы, %	
	SiO ₂	C
Серия А	40	60
Серия В	70	30
Серия С	60	40

Установление фазового состава полученного материала осуществлялось на рентгеновском дифрактометре ДРОН-3 с автоматической записью результатов в файл в виде таблицы углов и интенсивностей. Рентгенографирование велось в пошаговом режиме на медном излучении. Обработка дифрактограмм сводилась к удалению фона, нахождению угловых положений линий и определению их интенсивностей. Для определения фазового состава был взят прототип силицированного графита [2]. Как видно на рисунке 1а в прототипе силицированного графита наблюдается присутствие трех фаз: карбид кремния (SiC), свободный углерод (C) и кремний (Si). Это соответствует трехфазному составу силицированного графита, содержащий углерод, карбид кремния и непрореагировавший или свободный кремний.

Карбид кремния имеет исключительно высокую твердость, уступая только алмазу и карбиду бора. Материал хрупкий, устойчив в различных химических средах, в том числе при высоких температурах.

В основе технологии лежит инфильтрация внутрь графитовой заготовки кремния (в виде расплава кремния или его паров или газа, разлагающегося с образованием кремния, например силана или окиси кремния). В результате взаимодействия с кремнием при температуре порядка 1600 °С, часть графита образует SiC, однако в составе заготовки остается как не прореагировавший графит, так и свободный кремний. Полученный материал обычно имеет плотность от 2,2 до 2,8 г/см³, хотя, применяя силицирование из газовой фазы, можно добиться более высокой плотности [3].

По данным рентгенофазового анализа (рисунка 1 б в г) видно, что материал, полученный при взаимодействии технического углерода с кварцевым песком, имеет аморфное состояние. Выявлено, что диоксид кремния (SiO₂) и карбид кремния (SiC) имеют гексагональную структуру с параметром кристаллической решетки 0,4903 нм и 0,3073 нм соответственно. Также обнаружены: углерод, кремний, что приводит к предварительному разогреву системы с последующим образованием карбида (SiO₂+3C→SiC+2CO), который соответствуетно структуре силицированного графита. Тем не менее, при процессе получения силицированного графита сохранилось фаз диоксид кремния (SiO₂) которые обладают высокой твердостью и прочностью.

с последующим охлаждением до комнатной в инертной среде рабочей камеры ВЧГ-135).

Анализ полученных экспериментальных данных показал:

– методом рентгеноструктурного анализа выявлено, что полученная основная фаза имеет искомую гексагональную структуру карбида кремния (SiC) с параметром кристаллической решетки 0,3073 нм.

Список литературы

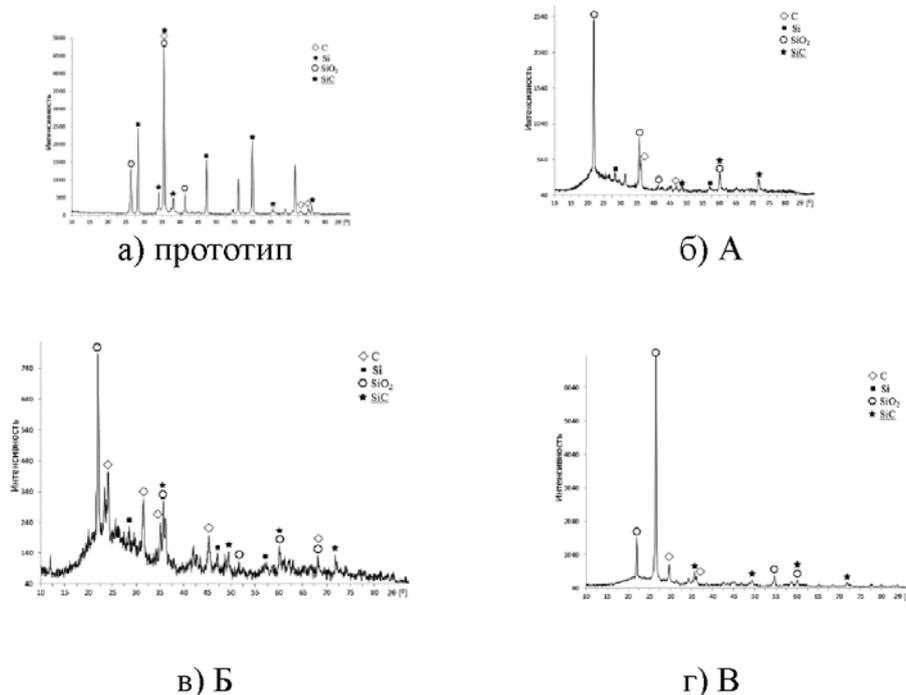
1. Фиалков А.С. Углерод, межслоевые соединения и композиты на его основе / Фиалков А.С. – М.: Аспект Пресс, 1997.
2. Рентгенографический и электронно-оптический анализ / С.С. Горелик, Ю.А. Скаков, Л.Н. Расторгуев – М.: МИСИС, 2002. – 360 с.
3. Properties and Characteristics of Silicon Carbide, A.H. Rashed // Poco Graphite, Inc. 2002.–19 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.poco.com>., свободный.

ВЛИЯНИЕ ТОНИНЫ ПОМОЛА НА КАЧЕСТВО СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА

Захаров В.А., Ниязбеков А.Е., Степанова О.А.

Государственный университет им. Шакарима, Семей,
e-mail: aslan.niyazbekov@mail.ru

Использование угля в энергетике и промышленности имеет большое значение в наше время, так как



Рентгенофазовая дифрактограмма опытных образцов

Заключение

Экспериментальным путем были определены основные требования к компонентам для получения силицированного графита, отработаны технологические режимы спекания, определена оптимальная температура (1550°С) и время протекания процесса (50 мин

его количество в общем топливном балансе значительно. Так как главное свойство угля – горючесть, то его в основном используют как топливо. Среди факторов, которые определяют выбор в пользу угля такие как, стабильная и обширная ресурсная база; удобство и простота хранения (рис. 1) [1].



Рис. 1. Использование угля

Республика Казахстан входит в десятку мировых лидеров по добыче угля, следует отметить, что запасы в основном расположены на небольших глубинах, что дает возможность создавать благоприятную инфраструктуру для добычи и транспортировки угля, а 70% электростанций страны

работают на угле. Одним из богатейших в Казахстане является месторождение каменного угля Каражыра, которое расположено в Восточном Казахстане [2, 3].

На качество организации процесса горения влияет ряд характеристик топлива (рис. 2) [4].



Рис. 2. Характеристики угля

Целью исследования было установление влияния тонины помола R_{90} на качество сжигания каменного угля (разреза Каражыра).

Исходя из цели были поставлены задачи:

- установление зависимости содержания горючих в шлаке $\Gamma_{\text{шл}}$ от тонины помола R_{90} ;
- установление зависимости содержания горючих в уносе $\Gamma_{\text{ун}}$ от тонины помола R_{90} .

Для проведения исследования было выбрано шесть значений тонины помола (от 10 до 60%). Для устранения ошибок и обеспечения достоверности результатов было проведено по пять исследований для каждой тонины помола. Результаты представлены на рис. 3.

В результате математической обработки было получены уравнения:

$$\Gamma_{\text{шл}} = 0,5785 \exp(0,0423)R_{90}; \quad (1)$$

$$\Gamma_{\text{ун}} = 0,5608 \exp(0,0420)R_{90}. \quad (2)$$

Коэффициент детерминации R^2 выше 0,9 для всех рассматриваемых величин, что, с точки зрения теории статистики, говорит о достаточно высокой достоверности полученных уравнений.

Полученные уравнения дают возможность определения содержания горючих в шлаке и уносе при известной величине тонины помола для каменного угля (разрез Каражыра).

РАЗРАБОТКА АНТИСЕПТИЧЕСКОГО СРЕДСТВА С ДОБАВЛЕНИЕМ ФУЛЛЕРЕНОВ ДЛЯ ФАРМАКОЛОГИИ

Земсков Ю.П., Критинина Н.А., Карева М.А.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: kareva.marincha@yandex.ru

Антисептики активны в отношении всех микроорганизмов и не обладают избирательностью действия. Действие антисептических средств, приводящее к задержке развития или размножения микроорганизмов, называется бактериостатическим, к их гибели – бактерицидным. Последний эффект может быть назван дезинфицирующим.

Разрабатываемое антисептическое средство на водной основе, содержит в своем составе фуллерены. Фуллерены обладают удивительной способностью встраиваться в поверхности клеточных мембран. Они не только являются уникальными антиоксидантами, но и такими же уникальными транспортерами самых различных веществ, что позволяет применять их в самых различных научных и практических областях. Водный раствор, обогащенный фуллеренами, отличается своим антиоксидантным свойством за счет свободных радикалов. Эти молекулы, имея место для отсутствующего у них одного или нескольких электронов, достаточно агрессивно стараются отнять недостающие электроны у других молекул. Так как эта борьба происходит внутри нас, страдают клетки

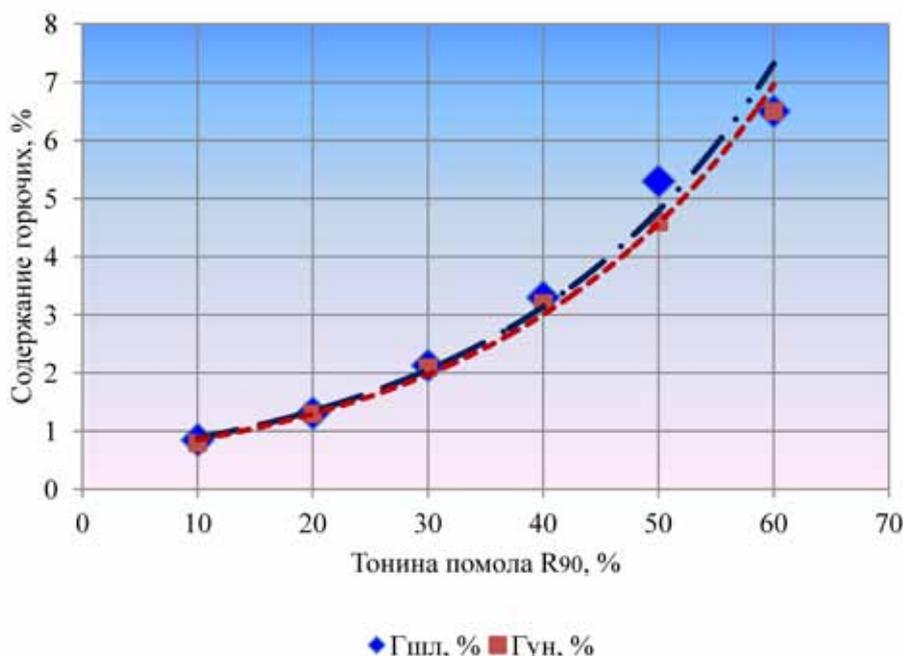


Рис. 3. Содержание горючих в шлаке и уносе

Список литературы

1. Маркетинговые исследования мирового рынка угля // Форум энергетиков URL: <http://www.svoruem.com/forum/518.html> (дата обращения: 01.12.2015).
2. Экономика Казахстана // UTMAG URL: <http://utmagazine.ru/posts/8765-ekonomika-kazahstana> (дата обращения: 01.10.2015).
3. Дарит тепло Каражыра // Казахстанский общественно-политический журнал «Байтерек» URL: <http://www.baiterek.kz/node/1240> (дата обращения: 05.10.2015).
4. Лисиенко В.Г., Щелоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование. Справочное издание: В 3-х книгах. Книга 1 /Под ред. В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2004. – 688 с.

именно нашего организма, когда свободные радикалы стараются отобрать у здоровых клеток, их часть.

На основании выше сказанного следует, что водные растворы с фуллеренами обладают окислительной способностью, которая вызывает гибель микробной клетки в результате окисления ее составных частей. Так, например, в качестве лечебно-профилактического средства при различных инфекциях, для антисептической обработки и дезинфекции применяются различные кремы и гели, с помощью кото-

рых, обработанные ожоги, механические повреждения кожных покровов рук и ног, а также различные рубцы. Антисептическое средство на водной основе с фуллеренами позволяет заживлять выше указанные повреждения в 1,5...2 раза быстрее. Механизм его действия достаточно сложен и заключается в сообщении заболевшей клетке дополнительной энергии, возникшей в результате окислительного воздействия, что приводит к внутренней иммунной активности. В результате такого воздействия устраняются причины заболевания на клеточном уровне.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Касимова Н.С., Степанова О.А., Ермоленко М.В.

*Государственный университет им. Шакарима, Семей,
e-mail: kasimova.nazerke@mail.ru*

Солнце является самым мощным возобновляемым источником энергии для нашей планеты: количество энергии падающее на поверхность земли от солнца за день превосходит мировое потребление за год. Солнечная энергия может использоваться как для производства электроэнергии, так и для обогрева и освещения жилых и производственных помещений, обогрева воды. Являясь экологически чистым возобновляемым источником энергии не выделяющим двуокись углерода и не зависящее от ископаемых ресурсов, солнечная энергетика способствует диверсификации источников энергии, улучшению энергоэффективности и экономии средств и ресурсов. Существуют различные технологии для преобразования и использования солнечной энергии. Если фотоэлементы и фотоцентричные станции применяются для производства электроэнергии, то пассивная солнечная энергетика для освещения и отопления помещений, нагрева воды.

Станции, основанные на фотоэлементах (фотогальванические). Технология, основанная на фотоэлементах позволяет напрямую преобразовывать солнечное излучение в электроэнергию. Фотоэлемент или фотогальванический элемент – это полупроводниковый прибор, который при облучении его солнечным светом вырабатывает электрический ток. Раньше фотоэлементы изготавливали из кристаллического кремния, а в последующем применили тонкие пленки поликристаллического кремния и теллурида кадмия, а также различные другие материалы, включающие красители, полупроводящие пластики и органические вещества. Преимущество источников энергии основанных на фотоэлементах заключается в широких возможностях их применения: от наручных часов и калькуляторов до космических станций и солнечных электростанций.

Устройство уличных фонарей на солнечной батарее. Эволюция применения солнечных батарей очевидна. Первоначально они разрабатывались для потребностей космической промышленности, в настоящее время используются для удовлетворения потребностей в тепле и свете населения. Эффективно их применение в системе уличного освещения. Чисто внешне такие уличные фонари заметно отличаются, однако все они устроены практически одинаково. Существуют фонари из корпуса, внутри которого располагается светодиодная лампа, непосредственно солнечной батареи, аккумулятора или аккумуляторной батарейки, контроллера (автоматического выключателя) и основания (опоры).

Принцип действия уличных фонарей. Уличные светильники с солнечными конвекторами работают в результате накопления в аккумуляторе электрического заряда, получаемого от солнечной батареи. Эта

конструкция полностью самостоятельна, так как все элементы в ней обладают миниатюрными размерами и вмонтированы непосредственно в светильник. Солнечным днем эти осветительные устройства способны накапливать такое количество энергии, которой должно хватить, чтобы без перебоев освещать пространство более 10 часов.

При пасмурной погоде светильники тоже будут заряжаться за счет дневного рассеянного света, но время их последующей работы будет меньше. Включение и выключение лампы происходит автоматически (при реагировании на естественное освещение улицы). Выключаясь, она переходит в режим подзарядки. Если требуется, то фонари можно включать и выключать дополнительным выключателем, которым снабжают все модели. Фонари оборудованы достаточно экономными лампами, но при этом по яркости они совершенно не уступают люминесцентным лампам.

Преимущества и недостатки уличных фонарей. Главным плюсом таких светильников является встроенная солнечная батарея. К тому же в устройстве фонаря не предусмотрено присутствие подвижных элементов, из-за чего он практически неуязвим. Солнечные батареи не нуждаются в специальном уходе, не требуется заправка топливом.

И хотя срок эксплуатации таких светильников ограничен временными рамками, но все же он достаточно продолжителен. Уличные фонари без особых перебоев в работе будут освещать территорию до 25 лет, а их бытовые «братья» смогут делать это всего около 10 лет. Никель-кадмиевая батарея, встроенная в светильник, имеет срок службы до 15 лет. Наличие светодиодов мощностью 0,06 Вт позволяет осветительному прибору в общей сложности проработать около 100 000 часов. Даже при ежедневной (8÷10) часовой эксплуатации, такой светильник может прослужить до 27 лет.

Еще одним большим достоинством является плафон, который изготовлен из пылеводонепроницаемого материала, что обеспечивает фонарь надежной защитой от атмосферных осадков. Опора выполнена из надежного прочного материала, не подверженного коррозии и устойчивого даже к самым сильным порывам ветра.

Такие светильники имеют достаточно привлекательный дизайн. Промышленные фонари, которые призваны освещать целые улицы и парки, как правило, изготавливаются из стали. А светильники, предназначенные для освещения придомовых территорий частных владений, могут быть выполнены из бамбука, бронзы или стекла.

Использование таких осветительных приборов позволяет значительно экономить финансовые ресурсы, так как прокладка и обустройство линий электропередач стоит значительно дороже. Большим плюсом является экологичность этих осветительных систем.

К недостаткам можно отнести следующее:

- непостоянное наличие солнечного света (для регионов, в которых редко бывают солнечные дни, такие устройства будут менее эффективными, нежели в странах, где круглогодично светит мягкое солнце);

- при слишком холодной погоде аккумулятор подвержен сбоям (это может произойти и при длительной жаре, которая может привести к перегреву полупроводникового устройства);

- в жаркую погоду требуется устанавливать дополнительную систему охлаждения (солнечные батареи избирательны в поглощении энергии, она должна быть определенной частоты);

- необходим уход за защитным стеклом, уберегающим прибор от попадания пыли и влаги, так как

со временем оно может загрязняться, что понижает эффективность работы прибора).

Концентрационные солнечные электростанции. Концентрационная технология использует систему зеркал для перенаправления и концентрации солнечной энергии с целью нагрева воды. Пары нагретой воды вращают турбину генератора, и вырабатывается электроэнергия, как в обычных ТЭС. Различают три вида концентрационных станций:

- линейные или параболические;
- тарельчатого типа;
- башенные станции.

Линейные концентрационные системы имеют длинные параболические зеркала, которые предназначены для нагревания теплоносителя, циркулирующего по трубкам, установленных вдоль зеркала в фокусе параболы. Теплоноситель отдает тепло воде, и она подается на лопасти турбины.

Концентраторы тарельчатого типа состоят из зеркал в форме тарелок, расположенных радиально, и направляющих солнечную энергию в теплоприемник двигателя Стирлинга. Нагретая вода двигает поршни, и механический момент вращает генератор, который вырабатывает электричество.

Башенные станции состоят из большого количества гелиостатов – прямоугольных зеркал площадь которых достигает несколько квадратных метров, которые фокусируют солнечные лучи на резервуаре с водой расположенном на башне. Резервуар покрыт черным светом для поглощения тепла. Далее нагретая вода по известной схеме вращает турбины, и вырабатывается электроэнергия.

Пассивная энергетика. Эффективность освещения, обогрева и охлаждения жилых и производственных помещений может быть повышена за счет использования пассивной солнечной энергетика. Здание с пассивной системой отопления может иметь большие стены и окна направленные на юг, что позволяет аккумулировать тепло днем, а остывая обогревать помещение ночью. Также применяются различные материалы и конструкции для увеличения эффективности этих процессов. Пассивное солнечное отопление осуществляется за счет окон, световых колодцев – окна в потолке и проектирования внутреннего пространства здания не преграждая естественное освещение.

Естественная вентиляция, карнизы, испарительные охладители могут представлять пассивные солнечные системы охлаждения.

Пассивные системы для нагрева воды состоят из двух частей: солнечного коллектора и емкости для хранения нагретой воды. Коллектор – это прямоугольная коробка с прозрачной верхней стенкой направленной на солнце. В ней содержатся трубки, закрепленные на затемненной пластине для поглощения солнечного тепла. Вода, проходя через трубки, нагревается и хранится в теплоизолированной емкости.

Все выше сказанное подтверждает, что использование энергии солнца для освещения, отопления и горячего водоснабжения по-прежнему актуально и перспективно.

Список литературы

1. Системы солнечной энергии. – URL: <http://www.solarsystem.kz/ru/info.php> (дата обращения: 10.01.2016).
2. Алфёров Ж.И., Андреев В.М., Румянцев В.Д. Тенденции и перспективы развития солнечной энергетики // Физика и техника полупроводников. – 2004. – Т.38, вып.8. – С.937-948.
3. Перспективы и проблемы использования солнечной энергетики. URL: http://www.azeri.ru/papers/echo-az_info/19301 (дата обращения: 05.01.2016).
4. Тарнавский В. «Всемирные перспективы солнечной энергетики» // <http://energobser.info/articles/alternate/71797/> (дата обращения: 10.01.2016).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ МЕЛАНИНОВ В КАЧЕСТВЕ ПРОТИВОСТАРИТЕЛЕЙ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Краснова Т.С., Новопольцева О.М.

Волжский политехнический институт, Волжский,
e-mail: tatyana.krasnova1994@mail.ru

В настоящее время в области химии высокомолекулярных соединений наблюдается всплеск интереса к природным полимерам, которые экологически чисты, не требуют для своего производства невозобновляемых источников углеводородного сырья, а также больших количеств энергетических ресурсов. Можно отметить широкое внедрение в полимерные композиционные материалы полисахаридов, лигниноподобных компонентов, продуктов гидролиза кератинсодержащих белков, технического белка, аминокислот, особенно серусодержащих аминокислоты типа цистина, цистена, а также фосфолипидов различного состава, например, лецитина, крахмала и т.д.

Используемые в настоящее время синтетические антиоксиданты (аминные стабилизаторы, фенольные соединения, стабилизаторы на основе ароматических конденсированных циклов, эфиры фосфористой кислоты и другие соединения) не всегда по своим экологическим характеристикам, доступности, простоте синтеза удовлетворяют современным требованиям [1-3].

Особое место среди природных полимеров занимают меланины – представители класса мало изученных конденсированных полифенолов. Наличие высокостабильных парамагнитных центров, разнообразие функциональных групп, определяют их полифункциональность. Уникальным свойством меланинов является устойчивое свободнорадикальное состояние. В зависимости от условий мономеры меланиновых пигментов способны находиться в виде феноксильных или семихинонных радикалов [1].

Нами исследована возможность применения экологически чистых природных полимеров меланинов в качестве противостарителей в эластомерных композициях. Меланины исследовались, как противостарители для каучука, так и для резиновой смеси. Для этого была проведена оценка влияния антиоксидантов на процесс термоокислительной деструкции синтетического каучука СКИ-3 методами ДТА и исследования кинетики поглощения кислорода.

К – контрольный образец содержащий агидол-2; Мч¹ – модифицированные меланины гриба *Inonotus obliquus* (чага), осажденные соляной кислотой; Мл² – меланины лужги подсолнечника; Мск³ – меланины гриба *Inonotus obliquus* (чага), осажденные соляной кислотой; Ма⁴ – меланины гриба *Inonotus obliquus* (чага), осажденные ацетоном; Мхк⁵ – меланины гриба *Inonotus obliquus* (чага), осажденные хлоридом кальция.

Исследования показали (таблица), что в присутствии меланинов Мч и Мл скорость вулканизации увеличивается на 33–49%. При этом возрастает прочность вулканизатов (в случае образца, содержащего меланины М2 в 1,9 раз), кроме образца М1. Наибольшая стойкость к термоокислительному старению (70°С x 24 ч) наблюдается у резины, содержащих Мч и Мл. – Δf_p возрастает на 85–87% по сравнению с контрольным образцом. При долговременном старении (70°С x 96 ч) Δf_p увеличилась на 28–31%.

Таким образом, установлено, что меланины проявляют высокую антиокислительную активность в составе резиновых смесей на основе каучуков общего назначения и возможно их применение в качестве природных и экологически чистых противостарителей в эластомерных композициях.

Свойства вулканизатов

Показатель	К	Мч ¹	Мл ²	Мск ³	Ма ⁴	Мхк ⁵	
Показатель скорости вулканизации R_v , мин ⁻¹	21,8	32,6	28,8	17,5	35,3	39,3	
Условная прочность при растяжении f_p , МПа	15,1	17,1	17,7	14,5	28,7	15,9	
Относительное удлинение при разрыве ϵ_r , %	720	683	797	723	677	707	
Относительное остаточное удлинение $\epsilon_{ост}$, %	6	7	10	7	7	10	
Изменение показателей после старения (100°C x 24 ч), %:	Δf_p	-72,3	-19,2	-19,8	-20,1	-23,4	-27,2
	$\Delta \epsilon$	-33,5	-20,4	-22,5	-18,4	-6,9	-8,1
Изменение показателей после старения (100°C x 72 ч) %:	Δf_p	-89,6	-55,9	-54,7	-55,6	-78,8	-88,6
	$\Delta \epsilon$	-36,9	-44,4	-42,5	-39,7	-26,1	-38,1
Изменение показателей после старения (100°C x 96 ч), %:	Δf_p	-80,1	-76,1	-77,5	-79,1	-95,1	-87,9
	$\Delta \epsilon$	-57,1	-64,9	-59,2	-57,1	-58,6	-67,5

Список литературы

1. Грачёва Н.В. Химическая модификация природных полимеров меланинов гриба *inonotus obliquus* (чага) с целью получения высокоактивных антиоксидантов: автореф. дисс. ... канд. техн. наук / ВолгГТУ. – Волгоград, 2014.
2. Новаков И.А., Новопольцева О.М., Соловьёва Ю.Д., Кучин А.В., Чукичева И.Ю. Оценка стабилизирующего действия терпенофенолов на термоокислительную деструкцию резиновых смесей на основе бутадиен-стирольных каучуков // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2012. – Т. 55.; № 12. – С. 90-93.
3. Новопольцева О.М., Новаков И.А., Соловьёва Ю.Д. Фенольные антиоксиданты: перспективы и направления практического использования // Химическая промышленность сегодня. – 2012. – № 12. – С. 25.
4. Краснова Т.С., Новопольцева О.М., Исследование природных полимеров меланинов гриба *inonotus obliquus* (чага) в качестве противостарителей каучуков общего назначения // XXV Менделеевский конкурс молодых учёных. – Томск, 2015.

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА УЧАСТКАХ КОНЦЕНТРАЦИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Кудряшова О.Г., Обухова Л.К., Епанешников В.В.

Казанский федеральный университет, Елабуга,
e-mail: oza959@mail.ru

Автомобилизация страны, решая задачи по перевозке пассажиров и грузов, ставит проблему обеспечения безопасности дорожного движения. В обстановке, характеризующейся высокой интенсивностью движения автомобильного транспорта, в которое вовлечены десятки миллионов людей и большое число транспортных средств, предупреждение аварийности становится одной из серьезнейших социально-экономических проблем.

Обеспечение безопасности дорожного движения на улицах населенных пунктов и автомобильных до-

рогах Елабужского района, предупреждение дорожно-транспортных происшествий (далее ДТП) и снижение тяжести их последствий является на сегодня одной из актуальных задач [2].

Безопасность дорожного движения – комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности всех участников дорожного движения.

Проведенный нами анализ дорожно-транспортных происшествий в городе Елабуга показывает:

- причины возникновения ДТП: ненадлежащее содержание проезжей части дорог, нарушение правил дорожного движения пешеходами, нарушение правил дорожного движения водителями, уменьшение пропускной способности улично-дорожной сети;
- очаги ДТП: Проспект Нефтяников, Окружное шоссе, улица Чапаева, улица Тугарова, автомобильная дорога «Подъезд к г. Елабуга», Федеральная автомобильная дорога М-7 «Волга» [2].

Для повышения дорожно-транспортной безопасности был проведен комплекс мероприятий: направленных на развитие системы предупреждения опасного поведения участников дорожного движения; направленных на развитие системы организации движения транспортных средств и пешеходов, повышение безопасности дорожных условий; направленные на развитие системы оказания помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях.

Данный комплекс мероприятий существенно улучшил дорожно-транспортную ситуацию в г. Елабуга и Елабужском районе, сравнительный анализ дорожно-транспортных происшествий за рассматриваемый период отражен в таблице.

Сравнительный анализ дорожно-транспортных происшествий за 2011 / 15 год

Наименование	2011	2012	2013	2014	2015
По причинам возникновения ДТП	193	163	143	148	77
По очагам ДТП:					
– М-7 «Волга»	63	39	36	26	22
– территориальные дороги	34	37	42	31	18
– дороги г. Елабуга	96	87	65	41	37

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Только единая политика и согласованные усилия органов государственной власти, общественных объединений позволит решить задачу по обеспечению безопасности дорожного движения.

2. Должна разрабатываться долгосрочная программа комплекса мер по улучшению дорожно-транспортной ситуации в городе.

3. Система обеспечения безопасности дорожного движения должна быть сформирована на основе программно-целевого метода, что ведет к единству действий всех структур при осуществлении деятельности в области обеспечения безопасности дорожного движения.

Список литературы

1. Пеньшин, Н.В. Методология обеспечения безопасности дорожного движения на автомобильном транспорте: учебное пособие / Н.В. Пеньшин. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 456 с.
 2. Муниципальная программа «Повышение безопасности дорожного движения в г. Елабуга Елабужского муниципального района Республики Татарстан» на 2015 год. – Елабуга: Исполнительного комитета г. Елабуга Елабужского муниципального района, 2014. – 31 с.

КЛАССИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА, РЕШЕННАЯ МЕТОДОМ ПОТЕНЦИАЛОВ

Лозгачёв И.А., Корепанов М.Ю.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», Екатеринбург, e-mail: ivan250594@mail.ru

Решением этой проблемы впервые заинтересовался Гаспар Монж в 1781 году. Основное продвижение было сделано на полях во время Великой Отечественной войны советским математиком и экономистом Леонидом Канторовичем. И решение этой проблемы (задачи) до сих пор стоит перед поставщиками и потребителями, заинтересованными в оптимизации транспортных процессов на предприятиях. А транспортные процессы, как известно, неотъемлемая часть почти любого производства.

Транспортная задача (задача Монжа – Канторовича) для простоты понимания рассматривается как задача об оптимальном плане перевозок грузов из пунктов отправления в пункты потребления, с минимальными затратами на перевозки. В зависимости от способа представления условий транспортной задачи она может быть представлена в сетевой (схематичной) или матричной (табличной) форме. Транспортная за-

дача может так же решаться с ограничениями и без ограничений. Но в общем виде представляет собой поиск оптимального распределения однородных объектов из аккумулятора к приемникам с минимизацией затрат на перемещение [2]. Условия задачи можно представить следующим образом:

1) Каждый ГОП должен дать потребителям столько продукции, сколько у него есть.

2) Каждый потребитель должен получить столько, сколько ему требуется.

3) Необходимо найти такой вариант плана перевозок, чтобы транспортная работа была минимальной

1. Метод потенциалов

Метод потенциалов линейного программирования применяется при решении задач, связанных с распределением на транспортной сети грузопотоков: закрепление потребителей грузов за поставщиками, распределение парка подвижного состава по АТП, закрепление маршрутов работы подвижного состава за АТП и других задач.

Для решения транспортной задачи воспользуемся методом потенциалов. Запись и решение транспортной задачи методом потенциалов выполняется в таблично-матричной форме.

2. Расстояние между грузопотребителями и грузообразующими пунктами и их потребности

Для решения задачи обозначим через X_{ij} количество тонн груза, которое должно быть перевезено от i -го поставщика j -потребителю. Тогда математическая модель задачи выразится системой уравнений (1.1), а целевая функция, представляющая собой сумму произведений расстояний на соответствующий объем перевозок (Q_{ij}) груза в тоннах, уравнением (1.2).

$$\left. \begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} &= 50(A1) \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} &= 40(A2) \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} &= 35(A3) \\ X_{11} + X_{21} + X_{31} &= 30(B1) \\ X_{12} + X_{22} + X_{32} &= 40(B2) \\ X_{13} + X_{23} + X_{33} &= 35(B3) \\ X_{14} + X_{24} + X_{34} &= 20(B4) \end{aligned} \right\}; \quad (1.1)$$

$$A = (300Q_{11} + 150Q_{12} + 390Q_{13} + 170Q_{14} + 110Q_{21} + 220Q_{22} + 186Q_{23} + 198Q_{24} + 111Q_{31} + 514Q_{32} + 211Q_{33} + 613Q_{34}). \quad (1.2)$$

Для начала необходимо составить базисный план, он должен быть допустимым, содержать $m + n - 1$ загруженных клеток, чтобы загруженные клетки были расположены в порядке вычеркиваемой комбинации.

Таблица 1

Исходные данные

Складской комплекс ЧТПЗ на Урале	Грузопотребители				Спрос потребителя, т.				Предложение, т.		
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	A ₁	A ₂	A ₃
Расстояние, км.											
Екатеринбург(A ₁)	300	150	390	170	30	40	35	20	50	40	35
Пермь(A ₂)	110	220	186	198							
Челябинск(A ₃)	111	514	211	613							
Итого					125				125		

Таблица 2

Базисный план (северо-западный угол)

Складской комплекс ЧТПЗ на Урале	Грузопотребители				Итого
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
Екатеринбург(A ₁)	300	150	390	170	50
Пермь(A ₂)	110	220	186	198	40
Челябинск(A ₃)	111	514	211	613	35
Итого	30	40	35	20	125

При составленном базисном плане закрепления поставщиков за потребителями, транспортная работа составит:

$$300 \cdot 20 + 150 \cdot 20 + 220 \cdot 20 + 186 \cdot 20 + 211 \cdot 15 + 613 \cdot 20 = 32545 \text{ т} \times \text{км.}$$

Лучший способ составления базисного плана – способ «наименьшего элемента»:

Таблица 3

Базисный план (по наименьшему элементу в столбце)

Складской комплекс ЧТПЗ на Урале	Грузопотребители				Итого
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
Екатеринбург(A ₁)	300	150	390	170	50
Пермь(A ₂)	110	220	186	198	40
Челябинск(A ₃)	111	514	211	613	35
Итого	30	40	35	20	125

$$A = 150 \cdot 40 + 170 \cdot 10 + 110 \cdot 30 + 186 \cdot 10 + 211 \cdot 25 + 613 \cdot 10 = 24265 \text{ т} \times \text{км.}$$

3. Потенциалы строк и столбцов. Математическая постановка метода

Потенциалы загруженных и свободных клеток таблицы:

$$A_{ij} = U_i + V_j,$$

$$E_{ij} = A_{ij} - (U_i + V_j),$$

где U_i – значение потенциала строки; V_j – значение потенциала столбца; A_{ij} – потенциалы загруженных клеток; E_{ij} – потенциалы свободных клеток; $U_1 = 0$.

4. Правила построения контура

- 1) Замкнутая ломаная линия, образованная прямыми отрезками, углы соединений между которыми равны 90° .
- 2) Все углы контура, кроме одного находятся в загруженных клетках.
- 3) Знаки в углах контура чередуются. Первый знак «+» ставится в пустой клетке.

Далее определяется наименее загруженная клетка, занятая отрицательным углом контура. Количество груза, указанное в этой клетке, отнимается из всех клеток, занятых отрицательными углами контура, и прибавляется во все клетки контура с положительными углами. Составляется новый план распределения.

Таблица 4

План перевозок №1

Складской комплекс ЧТПЗ на Урале	Грузопотребители				Итого	Потенциалы строк
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄		
Екатеринбург(A ₁)	300	150	390	170	50	0
Пермь(A ₂)	110	220	186	198	40	339
Челябинск(A ₃)	111	514	211	613	35	364
Итого	30	40	35	20	125	
Потенциалы столбцов	-229	150	-153	170		

$$A = 150 \cdot 30 + 170 \cdot 20 + 110 \cdot 30 + 186 \cdot 10 + 514 \cdot 10 + 211 \cdot 25 = 23475 \text{ т} \times \text{км.}$$

Таблица 5

Оптимальный план перевозок

Складской комплекс ЧТПЗ на Урале	Грузопотребители								Итого	Потенциалы строк
	В ₁		В ₂		В ₃		В ₄			
Екатеринбург (А ₁)	+	300	0	150	+	390	0	170	50	0
Пермь (А ₂)	+	110	+	220	0	186	0	198	40	28
Челябинск (А ₃)	0	111	+	514	0	211	+	613	35	53
Итого	30				5				125	
Потенциалы столбцов	30	40	35	20						
	58	150	158	170						

$$A = 150 \cdot 40 + 170 \cdot 10 + 186 \cdot 30 + 198 \cdot 10 + 111 \cdot 30 + 211 \cdot 5 = 19645 \text{ т} \times \text{км.}$$

Повторяем итерацию до тех пор, пока не будет соблюден ряд следующих условий:

- 1) Потенциалы загруженных клеток равны 0.
- 2) Потенциалы незагруженных клеток имеют положительное значение.
- 3) Транспортная работа минимальна.

Для достижения оптимального плана перевозок с наименьшей транспортной работой потребовалось совершить 5 итераций (5 планов перевозок).

При таком плане перевозок все ГОП и грузополучатели будут удовлетворены, при этом будет затрачена минимальная транспортная работа.

5. Заключение

Каждое предприятие ставит своей целью сокращение транспортных расходов, а одним из путей сокращения расходов на перевозки является сокращение транспортной работы. Использование метода потенциалов в решении классической транспортной задачи помогает определить оптимальную работу для заданного плана перевозок.

В практике планирования ГАП также встречаются особые виды транспортных задач – модели с несбалансированным спросом и предложением, модели с запрещенными корреспонденциями, модели с обязательными корреспонденциями, которые так же решаются с помощью этого метода, но с некоторыми особенностями.

Для упрощения и автоматизации вычислений в Excel существует надстройка Поиск решения (Solver), которая, в частности, помогает решать транспортные задачи.

Список литературы

1. Попов, А.Г. Автомобильные грузовые перевозки / А.И. Афанасьев, Ю.Г. Закаменных. – Е., 2012. – 195 с.
2. Грузовые автомобильные перевозки / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М., 2007. – 559 с.
3. Электронный ресурс [http://www.ati.su/].

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ НА ЦИКЛ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДЕ ЯКУТСКЕ

Макаров Н.М., Макаров В.С.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск, e-mail: mr05vma@gmail.com

Транспортные пересечения делятся на пересечения в разных уровнях и пересечения в одном уровне. Пересечения в одном уровне называются перекрестками. «Перекресток» – место пересечения, примыкания или разветвления дорог на одном уровне, ограниченное воображаемыми линиями, соединяющими соответственно противоположные, наиболее удаленные от центра перекрестка начала закруглений проезжих частей [1]. Перекрестки делятся на регулируемые, нерегулируемые и временно регулируемые. Регулирование перекрестка становится необходимым если интенсивность движения транспортных средств по дороге составляет не менее 600 ед./ч (для дорог с разделительной полосой – 1000 ед./ч) в обоих направлениях в течение каждого из любых 8 ч рабочего дня недели. При этом, интенсивность движения пешеходов, пересекающих проезжую часть этой дороги в одном, наиболее загруженном, направлении в то же время должно составлять не менее 150 пеш./ч. [2]

Большинство перекрестков нашего города являются регулируемыми. Рассматриваемый перекресток расположен в городе Якутске, на пересечении улиц магистрального и общегородского значения: Лермонтова, Красильникова и Сергеляхского шоссе. Движение по Сергеляхскому шоссе осуществляется в сторону центра, ориентир Якутская государственная сельскохозяйственная академия (ЯГСХА) и в сторону дачного района Сергелях. По улице Лермонтова и Красильникова осуществляется движение транзитного грузового транспорта между автодорогой республиканского значения Р-004 «Умнас» и автодорогой федерального значения А-331 «Виллой» От перекрестка по Сергеляхскому шоссе, в сторону центра города запрещено грузовое движение.

Наблюдения интенсивности велись в 2014 и в 2015 году в осенний период. Средняя интенсивность на данном перекрестке за 29.09.2014 составила $N_a=1586$ авт./ч. Максимальное значение интенсивности в этот день наблюдалось

утром и составило $N_a=1661$ авт./ч. За 21.10.2015 средняя интенсивность составила $N_a=2431$ авт./ч. Максимальное значение интенсивности в этот день наблюдалось днем и составило $N_a=2792$ авт./ч.



Рис. 1. Вид перекрестка со спутника

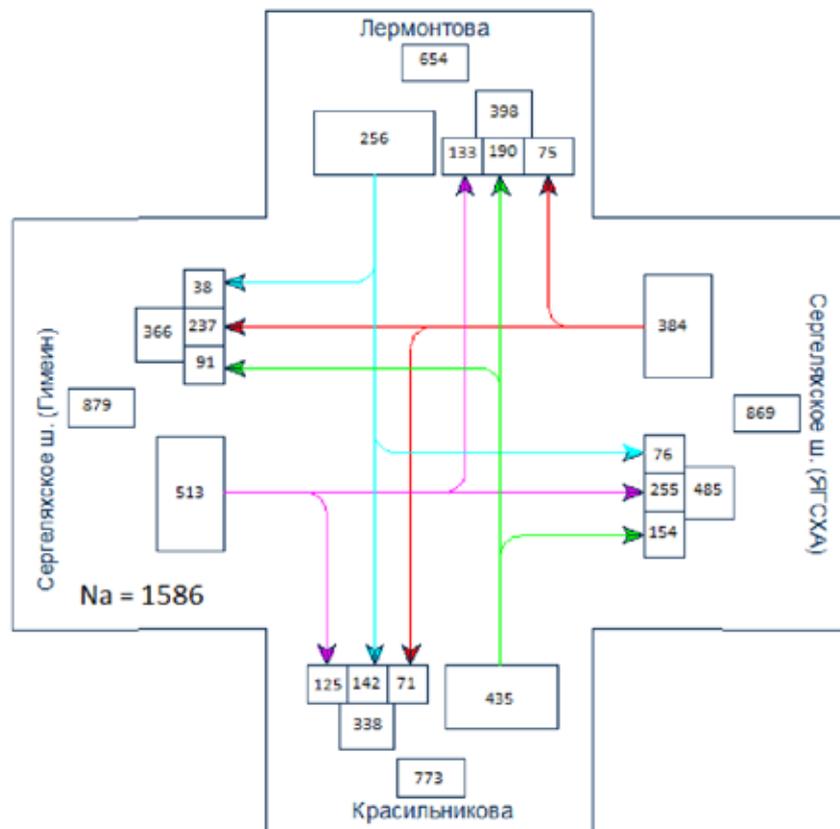


Рис. 2. Картограмма интенсивности (среднее) за 29.09.2014

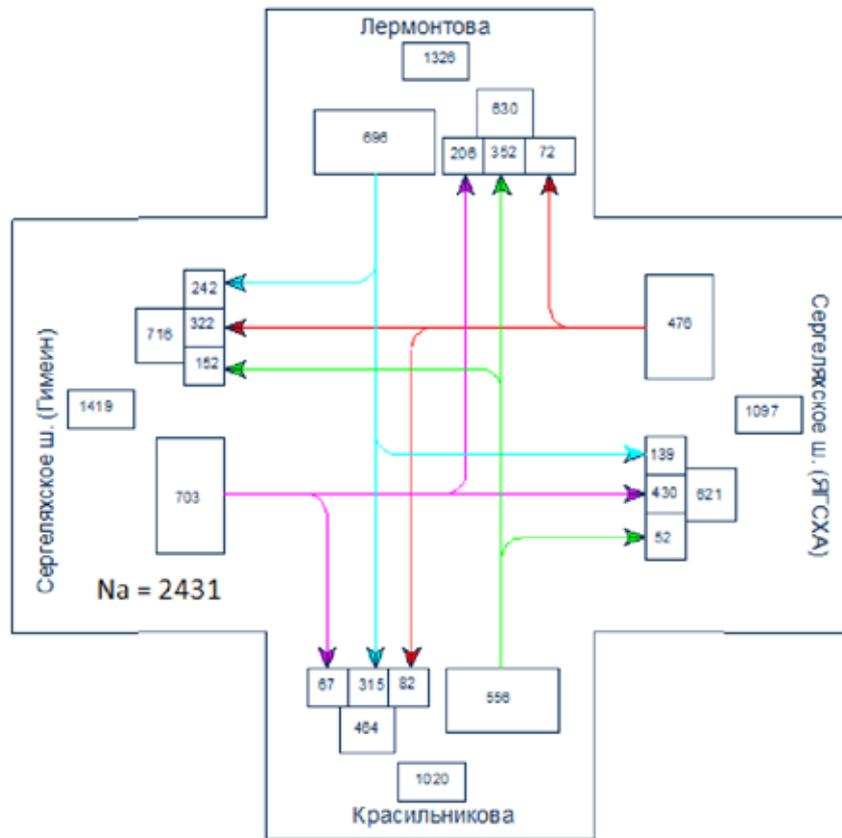


Рис. 3. Картограмма интенсивности (среднее) за 21.10.2015

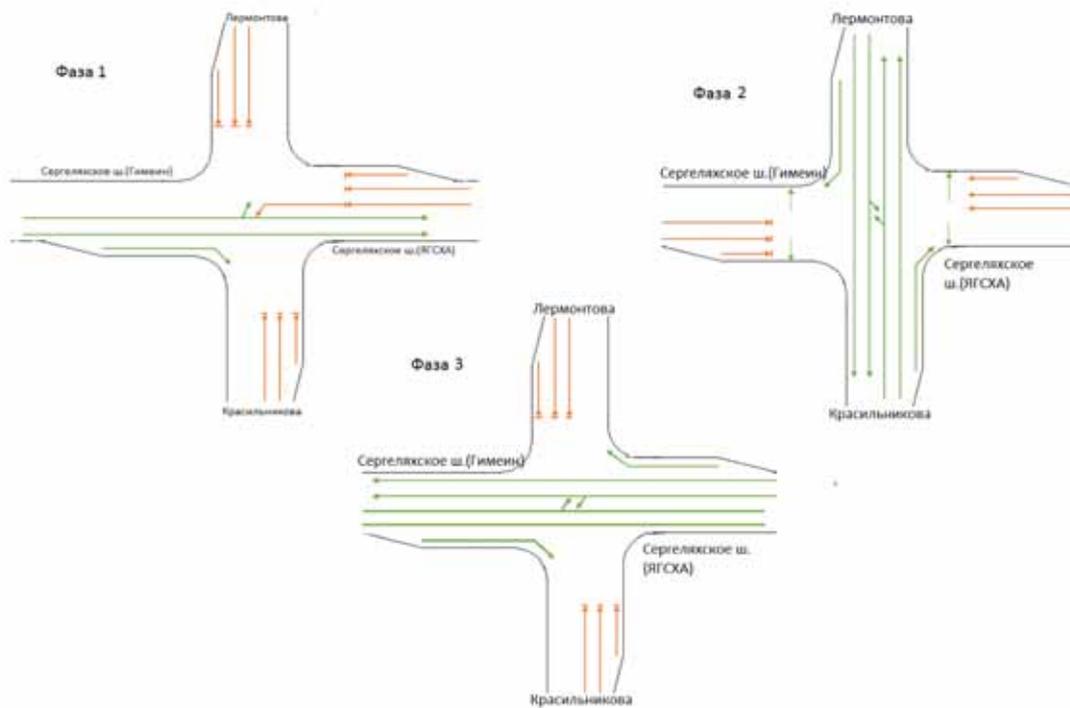


Рис. 4. Схемы пофазного разезда ТС и пешеходов

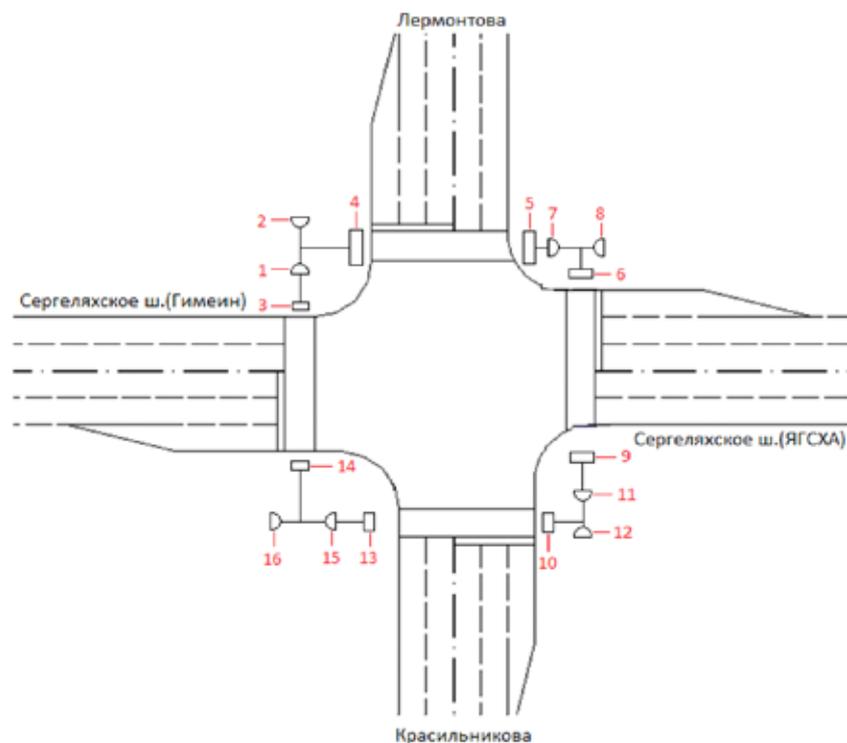


Рис. 5. Схема расположения светофоров на перекрестке

Таблица 1

График включения сигналов светофора

Номера светофоров	График включения сигналов светофора	Длительность цикла 72 с			
		tз	tж	tк	tкж
1,2,11,12		34	2	34	2
8,15		26	2	42	2
7,16		34	2	34	2
3,6,9,14		34	-	38	-
4,5,10,13		26	-	46	-

На рассматриваемом перекрестке был проведен замер длительности включения фаз регулирования, результаты приведены в табл. 1, рис. 5. Отдельно было подсчитано время мигания зеленого сигнала светофора, предупреждающего водителя о скорой смене сигнала на запрещающий, оно составило 3 секунды что соответствует требованиям ГОСТ 52289-2004.

По методике приведенной в [3] был выполнен расчет длины остановочного пути для расчетной скорости 40 км/ч (равна ограничению на данном участке):

$$S_n = l_1 + S_T + l_{кб} = \frac{V}{3,6254} + \frac{kV^2}{(\varphi \pm i)} + l_{кб} \quad (1)$$

где l_1 – расстояние, которое проходит автомобиль за время реакции водителя, м; S_T – тормозной путь автомобиля, м; $L_{кб}$ – расстояние безопасности, м; V – скорость автомобиля, м/с; k – коэффициент эксплуатационных условий торможения, в трудных условиях $k=1,2$; φ – коэффициент продольного сцепления шины с дорогой; i – продольный уклон рассматриваемого участка. При расчете примем за ноль.

Расчет

$$S_T = 40/3,6 + (1,2 \cdot 40^2) / (254 \cdot 0,1) = 86,7 \text{ м.} \quad (2)$$

Полученная длина остановочного пути равна 86,7 метров, при расчете состояние покрытие было

принято обделенным согласно [4] коэффициент сцепления принят 0,1.

Из проведенных расчетов, можно сделать вывод о том что водитель при движении должен быть предупрежден о переключении сигнала светофора за 7,8 секунд. т.к. при более позднем оповещении автомобиль остановится на перекрестке или проедет его на запрещающий сигнал. Для этого необходимо удлинить фазу мигающего зеленого сигнала светофора до 8 секунд.

Однако большинство автомобилей останавливается за меньшее расстояние чем мы получили по расчету. Это может быть вызвано тем, что методика расчета остановочного пути является устаревшей, т.к. многие современные автомобили оборудованы АБС и различными системами стабилизации. Что требует отдельного дополнительного изучения.

Список литературы

1. Правила дорожного движения РФ 2015г.
2. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств, п. 7.2.14.
3. Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. Ч.1ю Транспорт, 1987.
4. Евтюков С.А. Влияние факторов на сцепные качества покрытий автомобильных дорог // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3.

**ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
«АВТОБУСОВ БЕЗ ВОДИТЕЛЯ» НА
ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ**

Моисеев А.С.

*Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород,
e-mail: alex90079@gmail.com*

Автобус – механическое транспортное средство, предназначенное для перевозки пассажиров, и приводимое в движение энергией сжигаемого топлива в двигателе внутреннего сгорания. Без него большее число жителей городов не имели бы возможности быстрого перемещения из начального пункта в конечный [1].

Представим транспортную сеть нашей страны через лет тридцать, Вам наверняка придут на ум такие мысли, как бесконечные пробки, отвратительное качество воздуха в атмосфере, замена существующих источников энергии альтернативными, но вы точно не сможете представить, что общественный транспорт превратиться в роботизированную систему, напичканную микроэлектроникой[2].

Уже в некоторых европейских странах данный проект запущен и успешно реализуется. Автобусы курсируют по заданному маршруту, ориентируясь на GPS навигацию и использование лазерных сенсоров, т.е. в диспетчерском центре заранее создали и проложили маршрут по определённым точкам с учётом всех возможных ситуаций. Если разобрать «чудо технологий будущего» в подробностях, то, пожалуй, можно начать с силового привода.

Основой силового агрегата является асинхронный электродвигатель, связанный с ЭБУ (электронный блок управления) посредством датчиков, расположенных в различных узлах автобуса. В дальнейшем возможно использование двигателя внутреннего сгорания, как основного силового привода, работающего на газе или водороде. Ведь, необходимо, чтобы техника будущего была не только выгодна в экономических показателях, но также соответствовала нормам экологичности высшего класса[3]. Следующими важными элементами в автобусе являются камеры видеонаблюдения, смонтированные в разных углах, обеспечивающих максимальный обзор. Все камеры синхронизируются через головной сервер, расположенный в диспетчерском центре, где на огромном экране вы-

водится их изображение. На рис. 1 показан пример камеры видеонаблюдения, применимой в автобусе.



Рис. 1. Камера видеонаблюдения Zorko IP C1W1

Данная камера работает от беспроводных сетей, к тому же она адаптирована для Российских электросетей. У неё осуществляется передача цветного изображения со звуком с большим углом обзора.

Бортовой компьютер, вмонтированный в панель приборов, имеет заранее заложенную в него программу с картой маршрутов. Сигнал на компьютер подаётся со спутника, далее считывается информация, обрабатывается и индуцируется в блок управления.

Теперь о главном – преимуществах данного вида транспорта. Во-первых, отсутствие водителя экономит до 60% расходов авто пассажирского предприятия, за счёт того, что не надо платить зарплату, отпускные, больничные. Для самих водителей это, конечно, будет серьёзный удар, но зато экономленные средства можно будет вкладывать в развитие «автобусов без водителя». Ещё раз стоит напомнить о том, что данный общественный транспорт будет экологичным, поскольку основными элементами движущей силы будут электродвигатели и ДВС на сжиженном газе или на водороде. Во-вторых, автоматизированные автобусы будут проходить по маршруту с заданным интервалом, без каких-либо опозданий. В Великом Новгороде это очень актуально, потому что общественный транспорт ходит далеко не по расписанию. Да, несомненно необходима слаженная работа городских служб, потому что, например, зимой, по засыпанным снегом дорогах, будут постоянно пробки. Важно реорганизовать транспортную сеть и обновить её полностью, ну или по крайней мере, где это возможно. Насчёт безопасности данного «чуда техники» спорят до сих пор. В тех странах, где они уже эксплуатируются, жители города с опаской относятся к ним, но постепенно привыкают. Автобус имеет не очень большую скорость и вместимость на данный момент, зато имеет выдвижную платформу для пассажиров с колясками. Сомневаюсь, что в наших нынешних автобусах такое есть.

В заключение статьи хотелось бы сказать, что в дальнейшем планируется составить функциональную схему электрооборудования «автобуса без водителя» в программе Fritzing, набросать основные элементы и собрать такую схему для практических опытов системы. Также смоделировать основные силовые узлы двигателя и трансмиссии в T-Flex 3D CAD и проверить их на основные прочностные характеристики. Надеюсь, что в будущем такой вид транспорта заменит существующий и страна продвинется на одну ступень прогресса выше.

Список литературы

1. Автобус, как средство передвижения – источник: Википедия: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.
2. Автобус без водителя – источник: веб-сайт: <http://nauka.relis.ru/77/0506/news1.html>
3. Популярная механика – источник: веб-сайт: <http://www.popmech.ru/vehicles/213491-pervye-avtobusy-bez-voditeley-na-ulitsakh-evropy/>.

**ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС
АНАЛИЗА И РЕШЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ
ПРОБЛЕМ В НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ**

Мукобенова Д.Н., Горяев В.М.

*Калмыцкий государственный университет, Элиста,
e-mail: goryaev@mail.ru*

Во время западных санкций, издержки производства находятся на первом плане, в результате чего возникает потребность в уменьшении эксплуатационных затрат, это достигается, например, при помощи триботехнических методов.

Трибология и триботехника являются ключом к высвобождению этих огромных «резервов», т.к. повышение долговечности машин, при сохранении их рабочих характеристик, обуславливающих, в основном, долговечностью узлов и элементов трения, равносильно как пропорциональному увеличению производительности, так и высвобождению огромных ресурсов рабочей силы, сырья, материалов, финансовых средств.

Из-за недостатка средств последние 15 лет основные фонды почти не обновлялись.

Целью выполнения проекта является разработка программно – аппаратного комплекса, задача которого рассчитывать оптимальные режимы работы при бурении. При этом вычисляется коэффициент триады трения стенки скважины с наружной поверхностью труб и соединений, его значения, с использованием специальных приборов – трибометров.

Задачей, необходимой для достижения цели является поиск режимов, при которых выполняются заданные свойства трибосистемы, достигаемый встраиванием в управление испытательной системы программы моделирования исследуемого процесса, ряд параметров которой задается из эксперимента, а также заданием критериев поиска.

Из проведенного патентного исследования выяснилось, что износ деталей буровой установки примерно в два раза снижает ресурс техники. Из этого следует, что уменьшение эксплуатационных затрат за счет внедрения нашего проекта (в сопоставлении с существующими аналогами, в т.ч. мировыми) и интеллектуальной системы управления ведет к значительному экономическому росту.

Помимо экономического эффекта, представленная технология для системы управления позволяет значительно уменьшить износ и удельный расход энергии, а также увеличить КПД буровой установки и запас устойчивости системы, что позволит достигнуть конкурентных преимуществ, в сравнении с традиционной системой.

По результатам исследований, можно сказать что примерно 80-90 % отказов машин и механизмов происходят из-за износа узлов, деталей и рабочего инструмента. За полный цикл эксплуатации машин, эксплуатационные затраты (расходы, трудоемкость ремонта и затраты материалов на ремонт) в несколько раз превышают затраты на изготовление новых машин.

Ремонт оборудования в развитых странах занято примерно 30 % от общего числа рабочих и примерно та же часть станочного парка. На ремонт расходуется пятая часть всего выплавляемого металла.

Также значительные расходы обусловлены недооценкой значимости проблем износостойкости и долговечности машин, как ныне эксплуатируемых, так и намеченных к выпуску в ближайшее время.

Планируются: разработка технического задания (ТЗ) на НИР; выбор направлений исследования; публикация в печати научной статьи и получение свидетельства на ЭВМ; теоретические и экспериментальные исследования на базе нефтяной бурильной установки, получение альфа – версии программы; обобщение и оценка результатов исследований; сопоставление результатов эксперимента с теоретическими исследованиями, подготовка научных публикаций и патентов; оценка полноты решения задач, проведение технико-экономических исследований, создание документации к программе; создание конечного продукта и его сертификация.

Список литературы

1. Горяев В.М., Инджиев А.Н. Мультифакторная аутентификация как фактор информационной безопасности при аттестации студентов // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №3-1. – С.122
2. Горяев В.М., Джагнаева Е.Н. Практикум по программированию // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №1. – С.61-62.
3. Эрдниев Б.П., Горяев В.М., Баталаев А.В. 8 –WEB- матрица геометрических представлений простых и ассоциированных с ними составных чисел джоинт-ряда // Исследования в области естественных наук. – 2015. – № 4.

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНОГО
АГРЕГАТА НА ОСНОВЕ
ЭКСЕРГЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Мусатаев Е.К., Жумажан С.К.,
Степанова О.А.

*Государственный университет им. Шакарима, Семей,
e-mail: ermek_mysataev_93@mail.ru*

Как известно, эксергия системы является показателем, характеризующим максимальную работоспособность этой системы в обратимом процессе. В то же время, эксергия является формой неограниченно превратимой энергии, которая потребляется во всевозможных технологических процессах.

Эксергетический метод анализа позволяет вести сравнение различных энергетических систем на основе эксергетического баланса, который обладает более высокой точностью в сравнении с классическим тепловым.

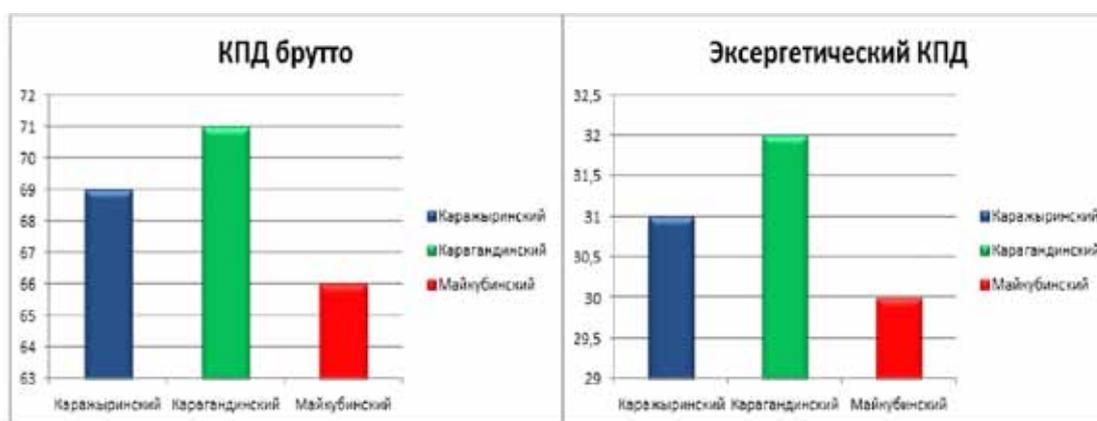
Поскольку паровой котел является неотъемлемым объектом современных энергетических систем, действие которого направлено на непосредственное преобразование энергии топлива в энергию рабочего тела, то объективное определение КПД котельного агрегата в наибольшей степени оказывает влияние на правильность определения совершенства и эффективности всей энергетической системы, в состав которой он входит.

На основании «классического» термодинамического анализа данной составной единицы системы установлено, что паровые котлы имеют достаточно высокий уровень эффективности. Тем не менее, с позиций анализа, основанного на эксергетическом подходе к оценке эффективности паровых котлов, многими исследователями сделан вывод, опровергающий данный факт и доказывающий, что в составе действующих электростанций именно в котельном агрегате имеют место наибольшие потери эксергии[1].

Для расчетов выбраны три вида угля распространённых в Казахстане, качественные характеристики которых занесены в таблицу.

Качественные характеристики углей

Показатели	Единица измерения	Уголь Каражыринского месторождения	Уголь Майкубинского месторождения	Уголь Карагандинского месторождения
Влага общая	%	14	18	14
Зольность	%	21,4	22	16
Низшая теплота сгорания	МДж/кг	18	16,7	20,7
Углерод	%	47	45,6	56
Водород	%	3,68	2,8	3
Азот	%	0,92	0,6	0,4
Кислород	%	12,74	10,7	10
Сера	%	0,26	0,3	0,6



Графики зависимости КПД

Для сжигания угля был выбран котел ДКВР-10-13 с параметрами [2, 3]:

- расчётная паропроизводительность котла $D=2,78$ кг/с.
- абсолютное давление пара $P=1,37$ МПа.
- пар перегретый 250°C .
- температура питательной воды $t_{п.в.}=100^{\circ}\text{C}$.
- продувка $P=3\%$.

По выбранной методике произведены расчеты и получены КПД брутто и эксергетический КПД котельного агрегата марки ДКВР – 10 – 13, при сжигании в нем выбранных углей. Полученные данные отображены на графиках (рисунок).

Заключение

Анализ полученных данных показывает, что КПД брутто котельного агрегата выше эксергетического КПД. И это связано, главным образом, с дополнительным учетом в методике эксергетического анализа величины составляющих потерь эксергии от необратимости процессов горения топлива и теплообмена в элементах котла.

Список литературы

1. Батухтин А.Г., Пинигин В.В. Особенности теплового и эксергетического расчета котлоагрегатов ТЭС. – Изд-во «Академия Естествознания», 2013.
2. Соколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: учеб. пособ. для вузов / Б.А. Соколов. – М.: Академия, 2008. (Высш. проф. образование. Энергетика).
3. Кибарин А.А. Режимы работы и эксплуатация котельных установок: учеб. пособие / А.А. Кибарин. – Алматы: АИЭС, 2008.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В КРИСТАЛЛИЗАТОРАХ-КРИОКОНЦЕНТРАТОРАХ

Овсянников В.Ю., Краминова Ю.С., Кириченко Т.С., Москаленко А.С.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: ows2003@mail.ru

Определение оптимального температурного режима в кристаллизаторах – криоконцентраторах следует проводить руководствуясь технико – экономическим расчетом. Уменьшение перепада температур при заданной тепловой производительности кристаллизатора приводит к увеличению его теплопередающей поверхности, массы и стоимости. С другой стороны, при заданной температуре охлаждаемой среды или кипения хладагента оно приводит к уменьшению внешней необратимости (рост температуры кипения и снижение температуры конденсации хладагента), т.е. к сокращению мощности, потребляемой компрессором холодильной машины.

Увеличение температурного напора, соответственно, действует в обратном направлении. При оптимальном перепаде температур переменная часть приведенных годовых затрат Π , р./год должна быть минимальной

$$\Pi = kE_n A_k + P_k + \Theta_k$$

где k – поправочный коэффициент; E_n – нормативный коэффициент эффективности; A_k – амортизация стоимости кристаллизатора, р./год; P_k – затраты на ремонт кристаллизатора, р./год; Θ_k – годовая стоимость электроэнергии, израсходованной на привод компрессора холодильной установки, р./год.

В стоимость кристаллизатора должна входить также стоимость заряжаемого в систему холодильного агента и тепловой изоляции. Изменение амортизации компрессора из-за его малого влияния не учитывается.

При расчете принимают неизменными и заранее заданными значениями: тепловую нагрузку аппарата, производительность, температура жидкой среды, подаваемой в кристаллизатор и температуры сред, покидающих его. При этих допущениях расход электроэнергии на насос войдет в постоянную составляющую стоимости эксплуатации и учитываться не должен.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

Овсянников В.Ю., Москаленко А.С., Кириченко Т.С.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж,
e-mail: ows2003@mail.ru

В сфере производства суммарные затраты, связанные с повышением надежности и долговечности холодильных систем, складываются из изменений текущих затрат на производство холодильной техники повышенного качества в результате изменений норм расхода и стоимости материалов, полуфабрикатов, энергии, трудоемкости изготовления и др. [1].

Кроме того, учитывают дополнительные единовременные (капитальные) затраты на установку дополнительного оборудования, испытательных стендов, контрольно-измерительных приборов, на проектирование и опытные работы, связанные с мероприятиями по повышению надежности и долговечности холодильных машин и аппаратов.

В сфере эксплуатации экономический эффект от повышения надежности и долговечности холодильной техники образуется главным образом в результате снижения текущих эксплуатационных затрат на производство холода (уменьшение простоев, затрат на ремонт, энергетических затрат на единицу холодопроизводительности и др.) [2].

Основным результирующим показателем эффективности мероприятий по повышению надежности и долговечности холодильной техники является экономический эффект, который определяется как алгебраическая сумма изменений текущих и единовременных затрат при производстве и эксплуатации холодильной техники повышенного качества.

Список литературы

1. Овсянников В.Ю., Бостынец Н.И., Денежная А.Н. Холодильные машины концентраторов-разделителей // Международный студенческий вестник. – 2015. – №3-1. – С. 69а.
2. Антипов С.Т., Овсянников В.Ю., Кондратьева Я.И., Бостынец Н.И. Термодинамические особенности процесса концентрирования жидких сред вымораживанием // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – №5-1. – С. 159.

УПРАВЛЯЕМЫЕ УСЛУГИ НА ОБЛАЧНЫХ ПЛАТФОРМАХ

Одгаев Н.Э., Горяев В.М.

Калмыцкий государственный университет, Элиста,
e-mail: goryaev@mail.ru

Продвижение облачных технологий в корпоративном секторе мешает то, что частные облака, по сути, таковыми не являются, а полноценному использованию публичных зачастую препятствуют страх переда-

чи данных на сторону и законодательные ограничения (например, касающиеся персональных данных).

Решением могут стать гибридные облака: персональные и другие критически важные или попадают под локальные законодательные ограничения данные обрабатываются на предприятии, а другие – в публичном облаке сервис-провайдера.

IBM запустила бета-версию BlueMix, его PaaS на облачной основе. В Cloud Foundry (CF), пользователи пишут код приложения, которые они развертывают на условиях выполнения (CF определенных «buildpacks») – то есть, языков программирования и связанных с ними структур. Когда CF развертывается как PaaS, это, как правило, имеют некоторые встроенные в buildpacks, но пользователи могут добавить дополнительные параметры, через механизм, называемый buildpacks (которая возникла в Heroku, поставщика PaaS- это не CF-установки). CF запускает приложения в своих собственных «охраненных» контейнерах (которые ОС-независимые), постановка среды выполнения и код приложения («капли»). Облако в настоящее время не имеет встроенного автоматического масштабирования.

CF также можно выставить каталог услуг; эти услуги могут или не могут быть построены на вершине Cloud Foundry. Эти услуги называются «управляемые услуги», и они поддерживают Service Broker API CF, что позволяет CF для этих услуг и связать их с приложениями. Пользователи также могут связываться свои экземпляры служб с поставщиками данные для услуг, которые существуют вне CF и которые непосредственно не интегрированы с помощью API Service Broker. Пользователи CF также могут связать внешние услуги, которые не поддерживают CF явно.

IBM создала свой собственный интерфейс для BlueMix. IBM показала импульс, с помощью которого он получил новый акцент в дизайне BlueMix и он показывает, что его – интерфейс является современным и привлекательным. Хотя большинство пользователей, вероятно, использовать инструмент командной строки (CLI CF). Приложения, как правило, развернуты с помощью интерфейса командной строки, если клиент не использует JazzHub (услугу разработчик создал из IBM UrbanCode).

Наконец, IBM обеспечивает то, что он называет «Макеты», которые можно выбрать, чтобы создать приложение с выполнением дополнительно ряда услуг, которые связаны с приложением. Наиболее заметным является «мобильный базовая стартер», которая сочетает в себе Node.js с рядом мобильных услуг, ориентированных на магазин мобильных данных и уведомлений.

В целом, бета-BlueMix является витриной IBM для промежуточного программного обеспечения и увеличивает область интересов IBM. Очевидно, что это всего лишь мелкий актив в портфеле IBM, однако, как минимум несколько программных активов в BlueMix являются ключом к стратегии предоставлять как можно больше различных услуг, как, например, PaaS в данном случае.

В целом ясно, что IBM ориентирована на разработчиков для предприятий, особенно в тех, в которых в настоящее время развивается в Java на WebSphere технологии. Учитывая, что IBM говорит, что он обеспечит сильную поддержку для интеграции с существующими приложениями, то такая стратегия имеет смысл.

Список литературы

1. Горяев В.М., Инджиев А.Н. Мультифакторная аутентификация как фактор информационной безопасности при аттестации студентов // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №3-1. – С.122.

2. Горяев В.М., Джахнаева Е.Н. // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №1. – С.61-62.

**ЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ
КАЧЕСТВА КОРМОВ**

Ожерельева О.Н., Черемушкина И.В., Довтаева Б.Л.
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж,
e-mail: max-dan@yandex.ru

Анализ качества кормового сырья и кормов является одним из главных критериев, от которого зависит продуктивность животноводства. Контроль за качеством кормовой продукции осуществляют путем органолептической оценки, лабораторного анализа определения химического состава, микологического и токсикологического анализа. На современном этапе при решении данной задачи наиболее широкое распространение получили два подхода: химический анализ и метод инфракрасной спектроскопии. Экспресс-метод инфракрасной спектроскопии основан на построении математической зависимости значений спектрального анализа пробы в ближней инфракрасной области, от результатов химического анализа. Для совершенствования химических методов анализа современного рынок лабораторного оборудования предлагает автоматические анализаторы. Такие приборы позволяют применять стандартизованные методики анализа, что снижает вероятность погрешности и ошибки, сокращает время анализа, экономят реактивы, снижают воздействие химических веществ на сотрудника лаборатории. Решение этих задач связано с применением дорогостоящих приборов и требует специализированной подготовки сотрудников. Поэтому в ряде животноводческих комплексов применяют экспрессный метод в соответствии с ГОСТ 31674-2012, заключающийся в биотестировании на инфузориях. Важное место в последнее время в лабораториях отводится анализу и изучению воздействия продуктов, содержащих ГМО, на здоровье человека и животных, при экспертизе комбикормов и премиксов имеют место быть пробы с положительным результатом на содержание ГМО. Таким образом, экспертиза кормов позволяет выяснить их качество и безопасность и своевременно принять меры по предотвращению попадания недоброкачественных кормов в рацион животных, что позволяет получать качественную продукцию животного происхождения для полноценного питания человека.

Список литературы

1. Исследование качественных показателей экструдированных кормов для рыб / Шевцов А.А., Василенко В.Н., Ожерельева О.Н. и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2010. – № 9. – С. 28-29.
2. Войкова С.В., Стефаненко А.П. Результаты экспертизы качества кормов как фактор контроля пищевой продукции // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2008. – №2. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/> (дата обращения: 31.01.2016).
3. Информационный портал «Пищевик»: [Электронный ресурс]. – 2015. – URL: <http://mppnik.ru/publ/909-vyrabotka-mukinestandartnoy-po-kachestvu-na-minimelnice.html>.

**ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ГРУПП
ФАРФОРОВЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Олдукова В.В.

Самарский государственный технический университет,
Чапаяевск, e-mail: oldukova.valka@yandex.ru

Керамика – это изделия, получаемые путем спекания глины и её смесей с минеральными добавками и прочими неорганическими соединениями. Фарфор – изделия тонкой керамики, прозрачные на свету, непроницаемый для воды и газа. Это материал, состоящий из каолина, глины, кварца и полевого шпата. Его

характерные признаки: белый цвет, отсутствие пористости, высокая прочность, термическая и химическая стойкость. Для хозяйственного фарфора ценится просвечиваемость.

Различают две основные разновидности фарфора. Твердый фарфор – это фарфоровые изделия из однородной, белой, звенящей массы, которые обжигаются при температуре 1350-1450°C. Обжиг осуществляется дважды: сначала при более низких температурах, потом – после нанесения глазури – при более высоких. Мягкий фарфор (полуфарфор) – изделия, обжигаемые при температуре ниже 1350°C. Внешне он очень похож на твердый фарфор по цвету и белизне, но по характеристикам является более чувствительным к быстрым переменам температуры. Относится уже к пористой керамике, обладает хрупкой глазурью, которая разрушается при механическом воздействии.

Основные группы мягкого фарфора:

- французский фарфор – из стекловидной, мелкозернистой массы со свинцовой, кремнистой и хрусталеvidной глазурью. Внешне напоминает китайский фарфор;
- английский фарфор – содержит жженую кость крупных рогатых животных, каолин, фосфорнокислые соли и другие вещества, внешне похож на белый алебастр;
- европейский фарфор – без содержания каолина, поэтому внешне похож на фарфор, но по составу ближе к стеклу. Так как обжигается при низких температурах, то можно наносить большое количество красок, которые, спекаясь с глазурью, придают росписи особый блеск и прозрачность.

Две основные группы твердого фарфора:

- европейский фарфор – содержит больше каолина и требует более жаркой температуры при обжиге. Это прибавляет ему прозрачности, но и выжигает все краски, кроме синей. Поэтому европейский фарфор расписывают поверх глазури;
- восточный фарфор – содержит меньше каолина, чем европейский и обжигается при менее жарких температурах. Это позволяет применять ряд красок после первого обжига, то есть для подглазурной росписи.

**ИЗУЧЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
ВЫХЛОПНЫМИ ГАЗАМИ ДВС В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ВИДА ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ И СЕЗОНА
ГОДА В Г. ЯКУТСКЕ**

Сидорова А.А., Петрова С.А.

Северо-Восточный федеральный университет
им. М.К. Аммосова, Якутск, e-mail: sofalo@list.ru

При интенсивной урбанизации и росте мегаполисов автомобильный транспорт стал самым неблагоприятным экологическим фактором в охране здоровья человека и природной среды в городе. Автомобиль становится конкурентом человека за жизненное пространство, поглощая столь необходимый для протекания жизни кислород, вместе с тем интенсивно загрязняет воздушную среду токсичными компонентами, наносящими ощутимый вред всему живому и неживому. Вклад в загрязнение окружающей среды, в основном атмосферы составляет – 60 – 90 %.

Актуальность данной темы обусловлена возрастающим количеством автомобильного транспорта и решением проблемы его воздействия на качество городской среды и здоровье населения.

Целью исследований является оценка уровня загрязнения приземного слоя атмосферы в г. Якутске выбросами от автотранспортных средств.

Объектом исследования является качество атмосферного воздуха в г. Якутске. Предметом исследования – выбросы вредных веществ ДВС.

Новизна исследований заключается в том, что впервые в г. Якутске проведены экспериментальные исследования по изучению выбросов ДВС автомобилей при различных вариантах дворовых строений.

Материал и методика исследований. Для оценки качества воздуха были выбраны несколько участков открытых автостоянок, расположенных в различных условиях: открытые автостоянки, импровизированные стоянки во дворах и дворах – «колодцах», также были обследованы открытые дворы новой жилой застройки с зелеными насаждениями (таблица).

Открытые пространства (объект № 1 рис. 1), наличие озеленения, удаленность от основных магистралей и высокоэтажных зданий создают хорошие условия для циркуляции воздуха и проветривания территорий. Концентрация СО в среднем колебалась в пределах 0,4-6,3-23,8 мг/м³ (рис. 1).

Концентрации СО больших открытых дворовых пространств, как правило, минимальны – 0,3-3 мг/м³. Однако особенностью парковки в таких дворах является расположение автомобилей вдоль проездов, отделенных от стен жилых зданий газоном шириной

Характеристика исследуемых дворовых территорий

№	Местонахождение парковки	Площадь, м ²	Покрытие двора	Время контроля	Количество автомобилей
1	Открытая парковка Республиканской больницы №1	3200 м ²	Асфальтобетон	8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	89
				12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	81
				18 ⁰⁰ -19 ⁰⁰	75
				20 ⁰⁰ -23 ⁰⁰	16
2	Двор с зелеными насаждениями по улице Лермонтова 24 (102/30 м)	3600 м ²	Асфальтобетон	8 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	36
				12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	29
				18 ⁰⁰ -19 ⁰⁰	32
				20 ⁰⁰ -23 ⁰⁰	38
3	Озелененный двор – «колодец» по улице Петровского 12 и Петровского 11	3050 м ²	Асфальтобетон	8 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	42
				12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	34
				18 ⁰⁰ -19 ⁰⁰	39
				20 ⁰⁰ -23 ⁰⁰	46
4	Открытый зеленый двор по улице Дзержинского 24	1600 м ²	Асфальтобетон	8 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	25
				12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	21
				18 ⁰⁰ -19 ⁰⁰	22
				20 ⁰⁰ -23 ⁰⁰	28
5	Двор со всех сторон окружен домами по улице Курашова 43 и Короленко 28	6760 м ²	Асфальтобетон	8 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	139
				12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	125
				18 ⁰⁰ -19 ⁰⁰	132
				20 ⁰⁰ -23 ⁰⁰	140

Выбранные участки различаются по техническим категориям, структуре и интенсивности транспорта, по характеру застройки и наличию зеленых насаждений.

В качестве характеристики загрязнения воздуха автотранспортом для натурального исследования был выбран оксид углерода с учетом его высокой консервативности и сравнительно меньшей трудоемкости отбора и анализа проб.

Отбор и анализ проб осуществлялся стандартными для России методами на базе оборудования лаборатории наблюдения за атмосферными загрязнениями отделением Горсанэпиднадзора.

Результаты исследований. Особенностью выбросов на открытых автостоянках является нестационарная работа двигателя при холодном пуске и разогреве двигателя, приводящая к резкому (более чем в 10 раз) увеличению выхлопа по сравнению с крейсерским режимом на магистрали.

2-3 м, у парадных. Автомобили выстраиваются вдоль всего здания и при неблагоприятных метеоусловиях, интенсивности прибытия и отбытия создают повышенные концентрации СО у стен жилых домов – 6-8,3-14,2 мг/м³ (объект № 5 рис. 1).

Наибольшие измеренные концентрации отмечались во дворах – «колодцах», имеющих небольшую площадь и окруженные высокоэтажными зданиями (9 этажей). Наличие озеленения в таких дворах – «колодцах» с маленькой площадью и окруженных высокоэтажными зданиями способно защитить только верхние этажи, в то время как на уровне 1-ых этажей концентрация СО очень часто превышает ПДК. Примером может служить двор – «колодец», окруженный 9-этажными домами (Китайская стена) – летом при безветрии и зимой даже при умеренном ветре (5-7 м/с) при температуре воздуха от –15°С и длительном прогреве двигателя и составили 63 мг/м³ (объект № 4 рис. 1).

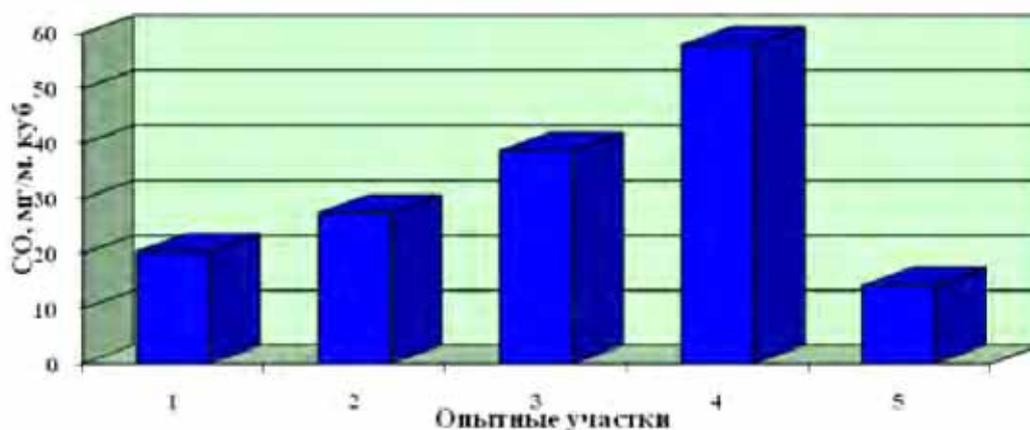


Рис. 1. Максимальные измеренные концентрации CO опытных участков:
 1 – открытая автостоянка; 2 – зеленый двор старой жилой застройки; 3 – озелененный «двор-колодец»; 4 – «двор – колодец»; 5 – открытый зеленый двор новой жилой застройки

В связи с тем, что хранение автомобилей в непосредственной близости от жилых зданий представляет собой угрозу для здоровья людей, дальнейшие исследования посвящены безгаражному хранению на дворовых территориях.

В качестве опытного участка для дальнейших исследований был выбран наиболее типичный для старой застройки двор – «колодец», расположенный по адресу Курашова 43. Замеры проводились в разное время суток, разные дни недели, в разное время года при нахождении во дворе одного или более автомобилей с работающим двигателем. Двор представляет собой «колодец», окруженный девятиэтажными домами. Ширина двора – 60 м, длина – 100 м. Двор проходной. Все входы дома расположены во дворе. Покрытие двора – асфальтобетон, качество покрытия – удовлетворительное. Во дворе постоянно паркуется 90-130 автомобилей, иногда их число доходит до 150 шт. Во дворе представлены почти все основные категории автотранспорта. В основном это – легковые автомобили, микроавтобусы, легкие грузовые («Га-

зель»). Основная масса представлена автомобилями отечественного производства и старыми иномарками. «Машинообмен» происходит в течение всего дня и ненадолго затихает с 2⁰⁰ часов ночи до 6⁰⁰ часов утра. Пик интенсивности приходится на промежуток времени с 8⁰⁰ до 10⁰⁰ часов утра. Наибольшее скопление машин наблюдается в ночные и утренние часы (от 23⁰⁰ до 9⁰⁰ часов). Автомобили располагаются на расстоянии 10-50 см от стен, под окнами квартир 1-ых этажей.

Наиболее высокий показатель загрязнения воздуха дворового пространства CO в течение суток отмечался с 8³⁰ до 10³⁰ часов утра (рис. 2). В течение дня концентрации CO носила стихийный характер, зависящий количества прибывающих и убывающих автомобилей и изменялась от 0,3-0,5 мг/м³ до 4-12 мг/м³ и до максимальных показателей – 63,7 мг/м³. Вечерняя концентрация CO в среднем отмечалась ниже утренней в связи с большими интервалами во времени между автомобилями, прибывающими на ночную стоянку от 18⁰⁰ до 23⁰⁰.

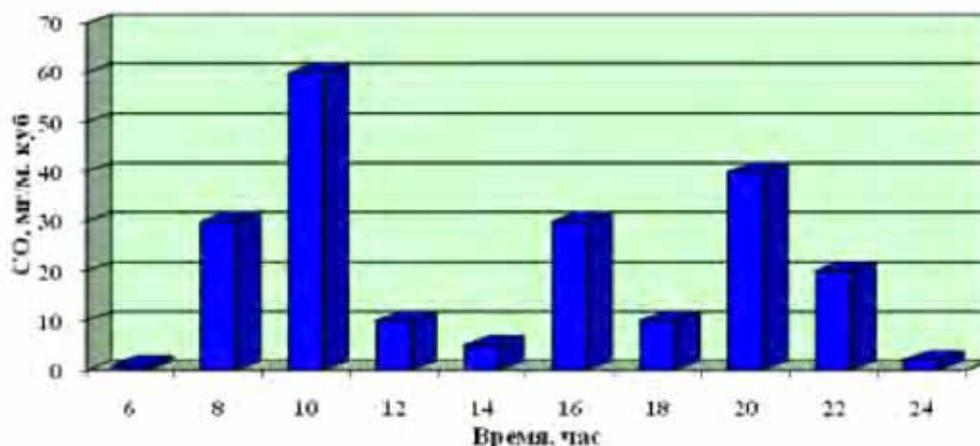


Рис. 2. Усредненное распределение измеренных концентраций CO по времени суток

В связи с тем, что в условиях г. Якутска период отрицательной температуры воздуха значительно длительный нами было исследовано их влияние на выбросы автомобилей. Для этого были выбраны несколько автомобилей, расположенные во дворе под окнами квартиры. При различных температурах окружающего воздуха замерялась концентрация CO при пуске и прогреве двигателя и на холостом ходу. Параллельно брали пробы воздуха. Зависимость представлена на графике (рис. 4 и 5). Результаты измерений показали, что с понижением температуры окружающего воздуха концентрация CO при пуске и прогреве двигателя увеличивается.

В результате исследования выявлено, что примерно 35-42% паркующихся во дворе автомобилей превышают нормы токсичности. Однако даже при удовлетворительном состоянии автомобиля и отсутствии превышения ПДК на холостом ходу концентрация CO во дворе-«колодце» и в жилом помещении очень часто превышала ПДК и достигала при неблагоприятных метеоусловиях $63,7 \text{ мг/м}^3$, что свидетельствует о нарушении проветривания и циркуляции воздуха, в результате чего получается его застой и токсичные соединения скапливаются непосредственно над землей в зоне дыхания людей.

Таким образом, проведенные исследования показали, что

1. Выбросы автомобилей, покидающих автостоянку, особенно в зимний период, существенно превышают количество выбросов, выбрасываемых при крейсерском движении на магистрали и при остановках на перекрестках.

2. Понижение температуры окружающего воздуха вызывает увеличение выброса вредных веществ от автомобилей при выезде и возврате на автостоянку

3. Установлено, что с понижением температуры окружающего воздуха наблюдается увеличение концентрации оксида углерода от 4 до 10% при пуске и прогреве автомобиля.

4. Установлены пики экологической перегрузки дворовых территорий, характерные для утренних часов, особенно в зимнее время.

ИНДИКАТОР ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО ИЗЖ

Стрижак Ю.А.

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва,
e-mail: strjul@mail.ru

В России создать полный комплект экипировки «солдата будущего» планируют к 2020 году, а так-

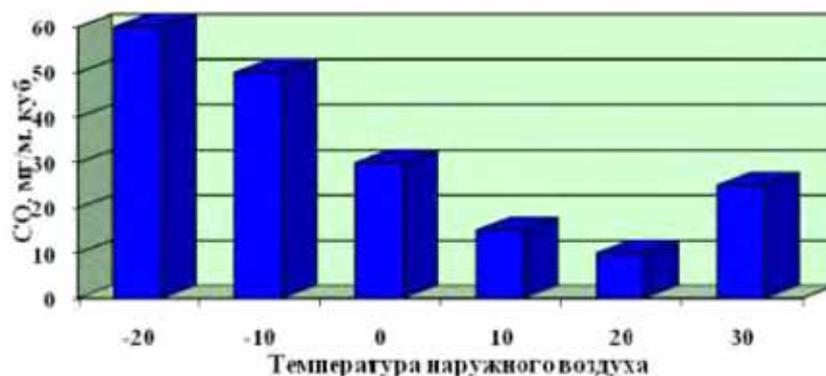


Рис. 4. Влияние температуры наружного воздуха на концентрацию CO в воздухе

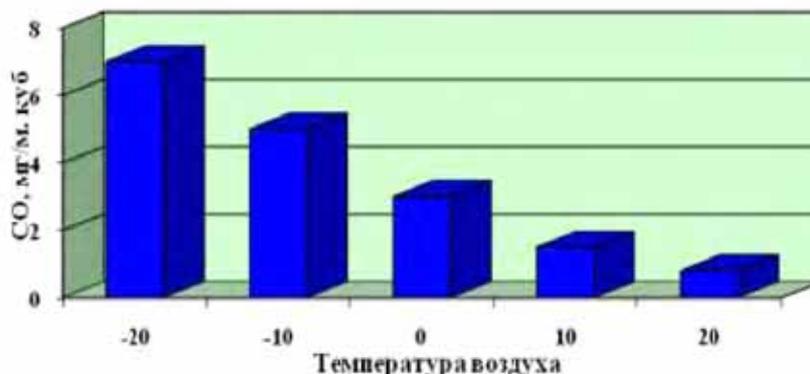


Рис. 5. Влияние температуры окружающего воздуха на концентрацию CO в отработанных газах двигателя автомобиля

же приобретать каждый год около 50 тысяч единиц образцов [1]. Целью федеральной целевой программы «Перспективная экипировка российского воина Боец-XXI» является разработка и внедрение перспективного носимого вооружения, экипировки и специального оснащения для военнослужащих Вооруженных Сил, и других силовых структур, обеспечивающих максимальную эффективность выполнения ими боевых задач в широком диапазоне внешних условий с техническим уровнем, превосходящим зарубежные аналоги [2]. Существует Концепция развития БЭВ Сухопутных войск и ВДВ РФ, одна из приоритетных задач которой заключается в создании средств медицинского контроля функционального состояния военнослужащих на базе отечественного боевого комплекта индивидуальной экипировки «Ратник» до 2016 года.

Согласно данной Концепции, а также ФЦП «Перспективная экипировка российского воина» целью текущей НИРС является разработка, проектирование и создание макета индикатора жизнедеятельности военнослужащего (ИЖВ) как средства получения информации о его функциональном состоянии.

Внедрение ИЖВ в боевую экипировку солдата даст возможность немедленно оказывать медицинскую помощь бойцам, а также их эвакуацию. Разработка направлена на снижение потерь личного состава на поле боя от полученных ранений за счет оптимизации процесса поиска и эвакуации раненых (мертвых) и повышения качества оказания помощи на передовых рубежах медицинской эвакуации.

Ответная реакция организма солдата в ходе боевых действий аналогична реакции организма спортсмена на нагрузку во время спортивных соревнований. Ключевое отличие состоит в том, что при мониторинге функционального состояния военнослужащих учитывается летальный исход вследствие проведения боевых операций. Также, в отличие от тренера и спортивного врача командира полка и военному врачу для оперативного принятия решений, нет необходимости отслеживать электрокардиограмму, артериальное давление, расход калорий и т. д. При развертывании боевых действий энергозатраты беспроводной передачи ЭКГ и других дополнительных физиологических параметров на мониторы командира и медицинской службы неоправданные. В ходе исследований методик нагрузочного тестирования под физиологическим контролем, проведенных НИИ нормальной физиологии им. Анохина, были выявлены наиболее «чувствительные» к физической нагрузке физиологические показатели. К таковым можно отнести частоту сердечных сокращений (ЧСС) и частоту дыхания (ЧД), которые повышаются пропорционально с ростом интенсивности нагрузки [3].

Таким образом, ИЖВ предназначен для регистрации в реальном времени только двух параметров – ЧСС и ЧД. В результате анализа параметров ЭКГ и дыхания ИЖВ передает по радиосвязи информацию о функциональном состоянии солдата в виде простых кодов: 300 – ранен, 200 – мертв. Эта информация также отображается на мониторе командира полка и военного врача.

Наиболее известными аналогами спортивного мониторинга являются нагрудные пульсометры Zephyr и Polar. Существенным недостатком этих систем является косвенное определение параметров дыхания. ЧД оценивается по варибельности сердечного ритма. В условиях нестабильного дыхания (при спортивных нагрузках) анализ варибельности сердечного ритма в режиме on-line крайне затруд-

нителен, реализация алгоритмов анализа во временной области осложнена. Поэтому используют спектральные методы. Анализируется спектр мощности последовательно зарегистрированной выборки интервалов сердечных сокращений. Объем выборки, необходимый для реализации процедуры спектрального анализа, ограничивается длительностью наблюдения. Среднее значение ЧД определяется по спектру мощности в низкочастотном диапазоне. Как правило, это соответствует максимуму HF в терминологии анализа варибельности сердечного ритма. В случае отсутствия характерного максимума в спектральной характеристике сердечного ритма определение ЧД в автоматическом режиме невозможно [4].

В рамках данной НИРС предлагается новый подход оценки ЧД в носимых приборах – метод электроимпедансной реографии, который является прямым. Особенность метода заключается в возможности регистрировать паттерн дыхания и сигналы ЭКГ с одних и тех же электродов.

Большинство одночастотных измерений биоэлектрического импеданса (БЭИ) лежит в частотном диапазоне от 50 до 100 кГц, так как на этих частотах опасность поражения электрическим током незначительна. Диапазон зондирующего переменного тока лежит в пределах от 0.5 до 4 мА. Токи такой амплитуды необходимы для получения хорошего соотношения сигнал-шум при записи небольших пульсовых изменений, которые составляют 0.1 – 1% от общего импеданса [5]. При измерениях БЭИ на частотах 50 – 100 кГц значение импеданса кожи обычно в 2 – 10 раз больше чем значение импеданса интересующих тканей в зависимости от площади электродов. Для того, чтобы получать значения БЭИ, дающие биологически важную количественную информацию, вклад кожного сопротивления необходимо устранять. Это достигается при использовании тетраполярной методики наложения электродов [5].

С целью показать возможность одновременной регистрации сигнала ЭКГ и реограммы проводился эксперимент с удобным расположением тетраполярной электродной системы. Расположение должно быть удобным, так как при проведении боевых операций важными условиями эксплуатации проектируемого прибора являются полная подвижность солдата, учитывая бег, прыжки, падения и т. д. При расположении электродов на уровне чуть ниже мечевидного отростка, симметрично по поверхности грудной клетки, зондирующий ток будет растекаться через среду, линии плотности тока будут проходить через сердце, создавая в каждой точке поверхности грудной клетки потенциал. Разность потенциалов соответствует изменению импеданса грудной клетки. Регистрируемая разность представляет собой последнюю и наложенную на нее разность потенциалов, генерируемую непосредственно сердцем в первом отведении треугольника Эйнтховена.

Для регистрации сигналов ЭКГ и торакальной реокардиограммы использовался двухканальный импедансный измерительный преобразователь с фазовым разделением каналов системы «РеоКардиоМонитор» (см. рис. 1).

На рис. 2 приведена схема биотехнической системы (БТС) ИЖВ. Произведен анализ и расчеты, подтверждающие соответствие разработанной БТС трем основным принципам: целеполагания, идентификации и адекватности [6].

На рис. 3 представлена структурная схема ИЖВ.

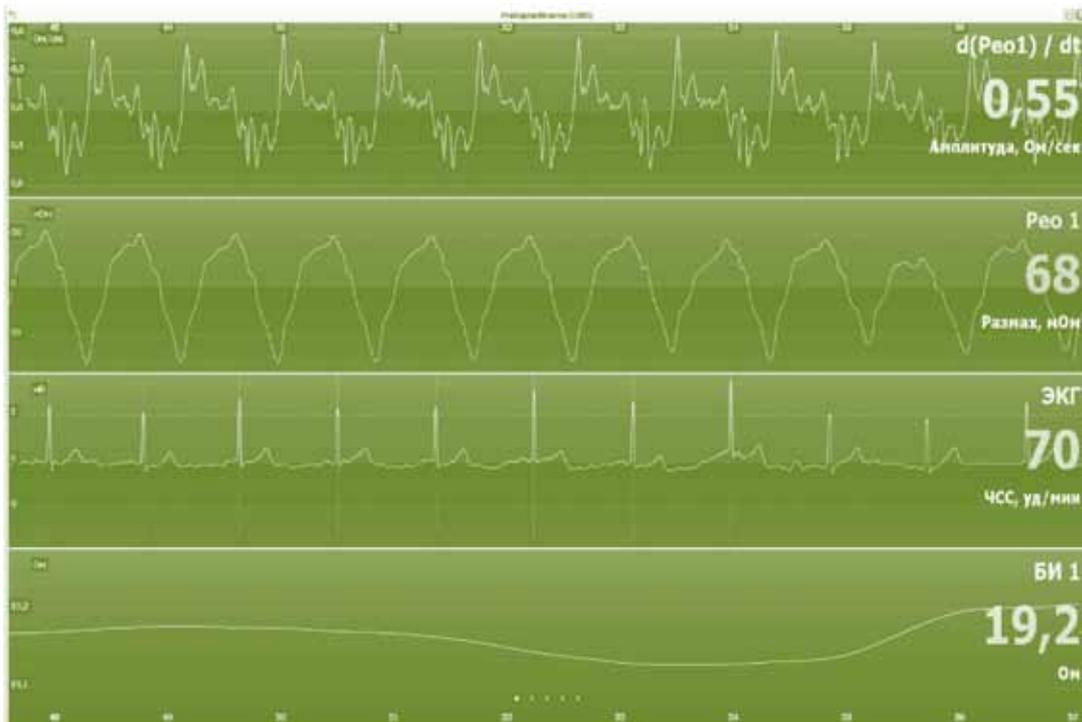


Рис. 1. Регистрация производной реограммы по времени, реограммы, ЭКГ и изменения биоэлектрического импеданса системой «РеоКардиоМонитор»

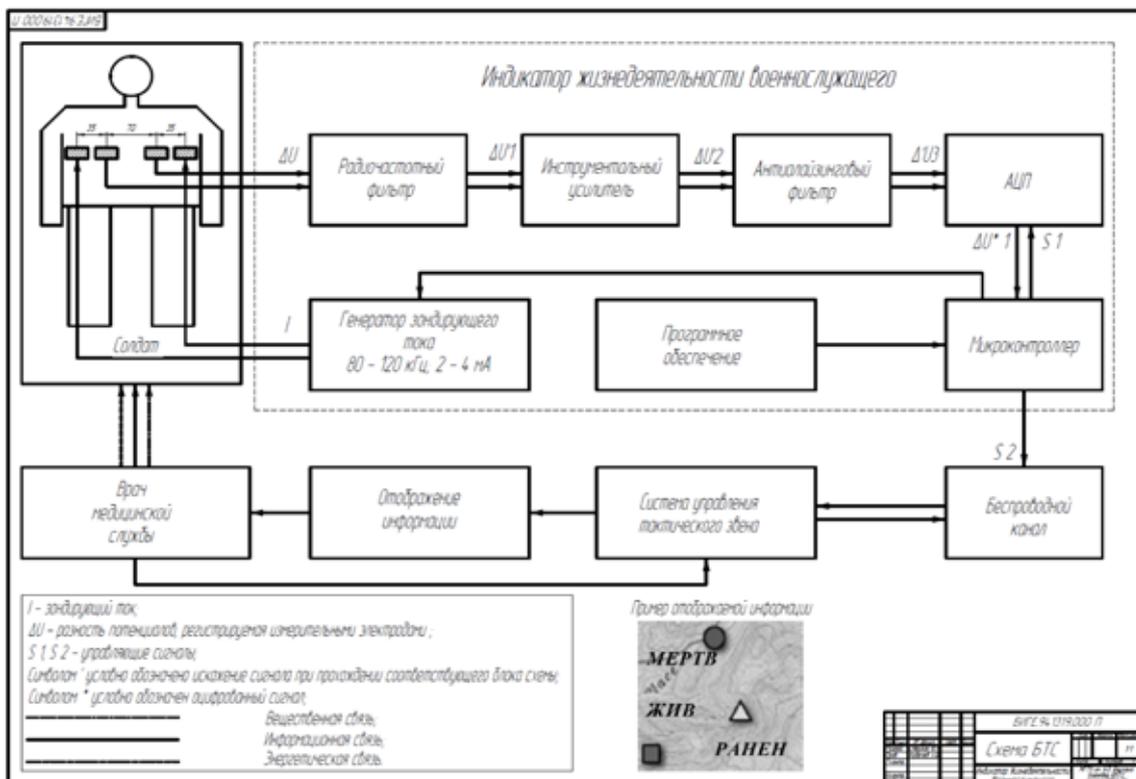


Рис. 2. Схема БТС

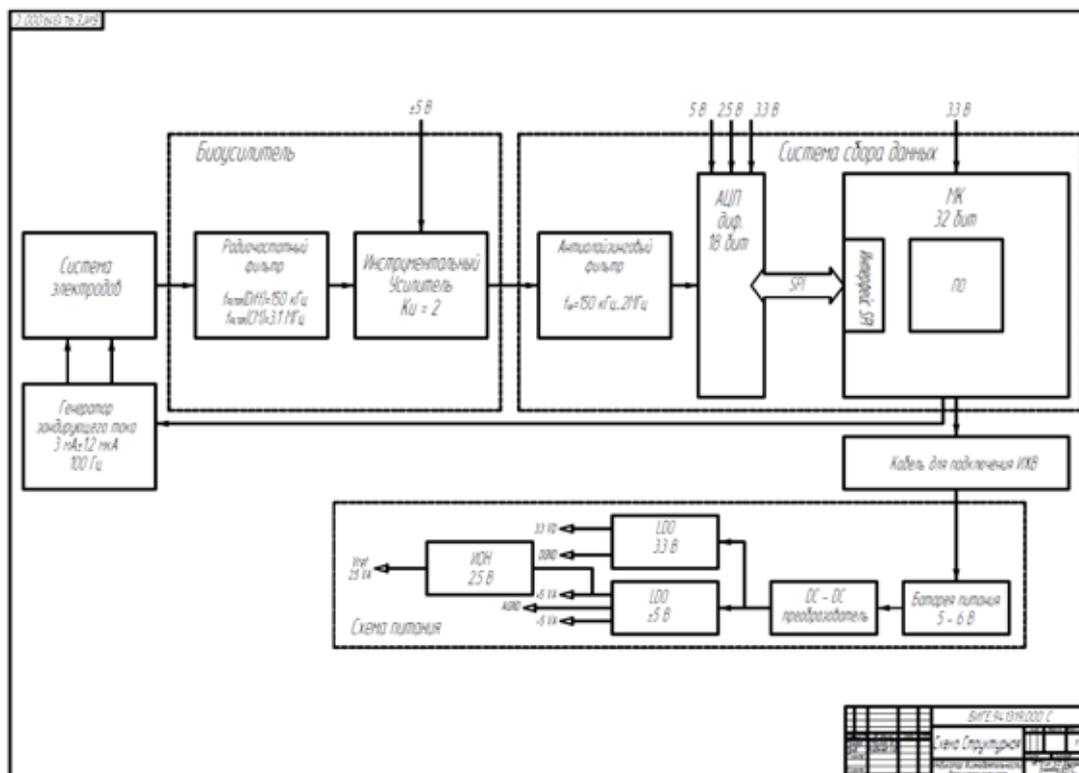


Рис. 3. Структурная схема ИЖВ

Для обеспечения независимости от напряжения питания и стабилизации работы схемы реализовано питание элементов от DC-DC-преобразователя. На его вход подается питание от батареи 4 – 5 В, а на выходе выдается постоянное биполярное напряжение, требуемое для корректной работы всей схемы. Чтобы получить стабильное аналоговое напряжение для работы биоусилителя, на вход которого должно подаваться биполярное напряжение +5 В и -5 В, и стабильное цифровое напряжения +3.3 В для работы микроконтроллера к DC-DC-преобразователю дополнительно подключаются линейный регуляторы напряжения LDO. Источник опорного напряжения 2.5 В необходим для задания опорного напряжения АЦП и ЦАП, значение которого не может быть больше чем напряжение цифрового питания. В биомедицине для работы с сигналами, имеющими очень небольшие колебания напряжения вместе с напряжением смещения, используются инструментальные усилители (ИУ) на нескольких операционных. ИУ имеют высокий коэффициент ослабления синфазных помех, что означает способность к дифференциальному усилению сигнала на инвертирующих и неинвертирующих входах. По возможности желательно обеспечивать малый коэффициент усиления (1 или 2), при этом он должен выбираться в соответствии с разрядностью АЦП. Разрядность АЦП N зависит от отношения максимально-го значения регистрируемого сигнала к погрешности

измерения этого сигнала. По двум информационным каналам возможно использовать один АЦП с разрядностью N, равной 18 бит, причем необходимо выбрать ИУ с коэффициентом усиления K_u , равным 2. С целью повышения точности разделения сигналов РЕО и ЭКГ был выбран дифференциальный АЦП. Для того, чтобы обеспечить обработку информации, поступающей от 18-разрядного АЦП необходимо выбрать 32-разрядный микроконтроллер. Согласно структурной схеме была разработана электрическая принципиальная схема с методикой выбора компонент, расчетом и моделированием в системе автоматизированного проектирования MicroCap корректности ее работы. В процессе работы ИЖВ на АЦП поступает единый суммарный сигнал. Разделение сигнала на импедансную составляющую (реограмма) и ЭКГ промоделировано в MicroCap. Результат моделирования подтверждает возможность реализовать разделение сигналов РЕО и ЭКГ друг от друга в АЦП. Для модулированного импедансного сигнала ЭКГ по сути является постоянной составляющей и прямо пропорциональна ему. В ходе работы был разработан специальный алгоритм обнаружения R-пику ЭКГ и оценки ЧСС в режиме реального времени, реализован код функции программы по этому алгоритму в системе автоматизированного проектирования MatLab. В таблицах 1 и 2 приведены технические параметры, а также размеры и масса соответственно.

Таблица 1

Частота и амплитуда зондирующего тока	100 кГц и 3 мА
Рабочий диапазон измерения РЕО сигнала	0 – 250 Ом
Рабочий диапазон измерения ЭКГ сигнала	0.5 – 5 мВ
Погрешность измерения реограммы	0.1 Ом
Погрешность измерения ЭКГ сигнала	5 мкВ
Диапазон измерения ЧСС	25 – 240 уд/мин
Диапазон измерения ЧД	4 – 70 вдох/мин

Таблица 2

Масса блока обработки, не более	20 грамм
Масса изделия, не более	50 грамм
Габаритные размеры блока обработки	32×30×8 мм
Характерные размеры электродов	50×30 мм
Ширина пояса	м

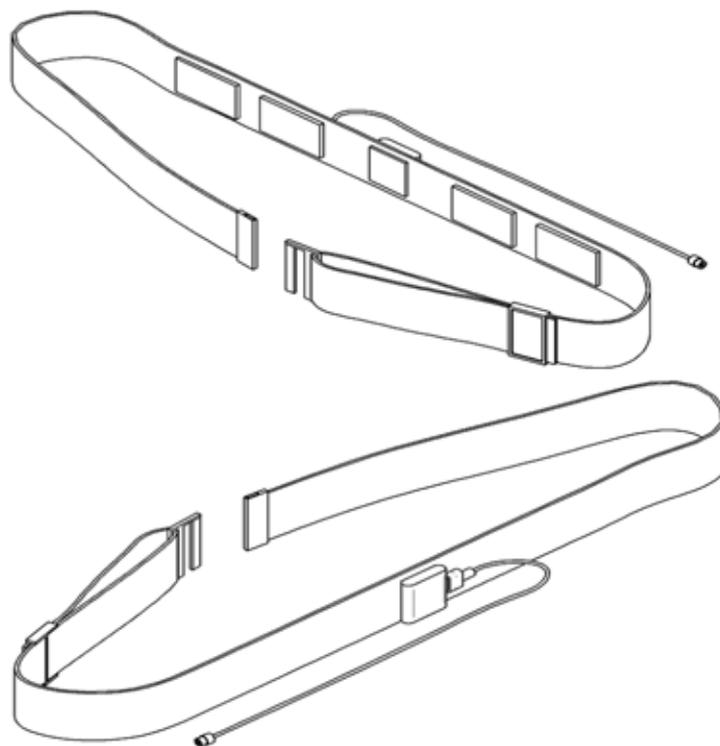


Рис. 4. Общий вид ИЖВ

На рис. 4 приведен общий вид изделия. Спроектирована, разведена и произведена печатная плата с посадочными местами для компонентов поверхностно-

го монтажа в соответствии со схемой электрической принципиальной.

На данный момент работа находится в стадии отладки печатной платы (см. рис. 4).

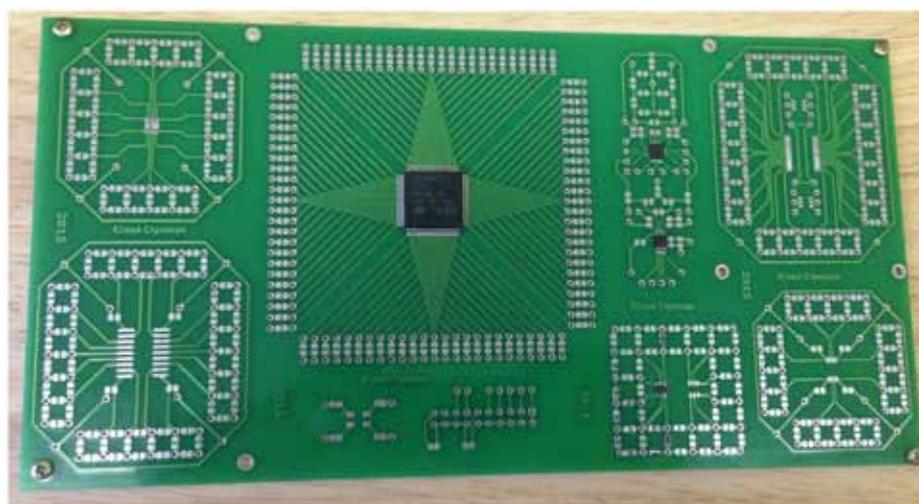


Рис. 5. Фотография отладочной печатной платы

Согласно календарному плану данной НИРС будет создан полный макет изделия и его поверка.

Список литературы

1. Карпенко А.В. Солдат XXI века и его оружие [Электронный ресурс] // Военно-технический сборник Бастион: электрон. журн. Оборонно-промышленного комплекса «Невский Бастион. История оружия и военной техники». – 2014. 06 августа. URL: [http:// nevskii-bastion.ru/nb8-2014/](http://nevskii-bastion.ru/nb8-2014/) (дата обращения: 11.02.2015).
2. Мальцев Э.Г., Тарасов Б.В. Современные медицинские технологии в экипировке бойца XXI века [Электронный ресурс] // Открытое акционерное общество «Научно-Производственный центр Модуль»: статья. – 2013. – URL: http://mvt.msk.ru/makeup/2013_1/03.pdf (дата обращения: 11.02.2015).
3. Фулин Н.А., Классина С.Я., Пигарева С.Н. Системный подход в оценке функциональной подготовленности спортсменов – НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, Москва // Итоговый сборник Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Комплексное сопровождение подготовки высококвалифицированных спортсменов» (Министерство спорта Российской Федерации / Федеральный научный центр физической культуры и спорта). – М.: Изд-во ФНЦ ВНИИФК, 2013.
4. Сергеев И.К., Курносов А.В., Лебедев В.Б. Мобильный комплекс дыхательной гимнастики на основе биотелеметрического контроля динамики сердечного ритма // Научно-прикладной журнал «Биомедицинские технологии и радиоэлектроника» / под ред. д-ра техн. наук, проф. С.И. Щукина. – М.: Изд-во Радиотехника, 2004.
5. Patterson R. Bioelectric Impedance Measurement // The Biomedical Engineering Handbook: Second Edition / ed. Joseph D. Bronzino. Boca Raton: CRC Press LLC, 2000.
6. Ложилов В.И., Щукин С.И. Изучение биотехнической системы «Искусственное сердце» // методические указания к лабораторной работе по курсу «Теоретические основы биотехнических систем» / под ред. В.И. Ложилова. – М.: МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1986.

ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА НОЖЕЙ-РЕЗАКОВ ДЛЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВА МЕТОДОМ РЕЗЬБЫ

Суслов М.В.

Самарский государственный технический университет, Самара, e-mail: suslov_com@mail.ru

Приоритетной задачей в данной работе является ознакомление с основными способами и видами художественной обработки древесины. В работе детально рассматривается вопрос о видах такого художественного способа обработки древесины, как «резьба по дереву», его этапов и различных техник выполнения работ. Приводится подробный анализ инструментов, необходимых для выполнения вышеперечисленных методик. Осуществляется товароведная оценка и анализ качества ножей-резаков различного производства.

Художественная обработка древесины – это индивидуальный творческий подход, когда мастер или резчик-любитель разрабатывает способ изготовления и отделки декоративного изделия из дерева. Художественная обработка дерева – одно из первых ремесел, которое освоил человек. В России деревянная архитектура, мебель, отделка интерьеров, разнообразные бытовые предметы из дерева относятся к одному из самых главных видов искусства и занимают важное место в нашей народной культуре. [1]

Цель научной работы: изучить технологию изготовления деревянных изделий, обработанных методом резьбы по дереву, и провести экспертизу качества ножей резаков (инструмента), применяемых при выполнении данного метода.

Виды и способы художественной обработки древесины

Всего существует пять основных видов художественной обработки древесины:

Мозаика: это изображение орнаментов или сюжетов с помощью отдельных элементов. Включает в себя разновидности: инкрустация, маркетри и блочная мозаика [2];

Точение: оно предполагает вытачивание из дерева различных изделий, которые поражают своей законченностью, природной красотой, идеально гладкими формами, непревзойденной игрой светотени [3];

Пирография: сравнительно новый способ обработки, заключается он в том, что рисунок получается в процессе выжигания по дереву;

Роспись по дереву: как продолжение способа «Точение». Простые растительные орнаменты превращаются в настоящие произведения искусства. Существуют даже определённые стили орнаментов (гжель – бело-голубые цвета – и хохлома – ярко-красные и золотистые) [2];

Резьба по дереву: это, в сущности, получение изображения с помощью вырезанных элементов. Наиболее подходящим материалом для изготовления резных изделий является древесина дуба, ясеня, ольхи, лиственницы, липы, кедра. Резьбой украшаются дома и посуда, мебель и корабли, орудия труда, элементы декора, игрушки [3].

Этапы выполнения резьбы по дереву

Установлено, что технология изготовления изделий методом «резьба по дереву» включает в себя следующие этапы: 1. Выбор заготовки; 2. Предварительная разметка; 3. Черновая обработка; 4. Чистовая обработка; 5. Разметка и соединение готовых деталей в изделие.

Виды резьбы по дереву

При выполнении работы выявлены следующие основные типы резьбы: плосковыемчатая резьба, плоскорельефная резьба, прорезная (ажурная) резьба, рельефная резьба, скульптурная (объемная) резьба, домовая (корабельная) резьба и кудринская резьба.

Инструмент для резьбы по дереву

Из основного инструмента можно выделить: нож-косяк, богородский нож, нож-резац, стамески-клюкарзы, стамески-полукруглые, стамеска-уголок (гейсмус), стамеска-церазик, стамеска прямая и штихель. [1].

Ход работы

В ходе работы проведена товароведная оценка и анализ качества основного инструмента для всех типов резьбы – ножей-резаков различного производства (покупной фабричный и собственного изготовления).

Проводились следующие испытания для ножей-резаков: контроль внешнего вида, линейных размеров и правильности формы лезвия, определялась прочность материала, максимально допустимая прикладываемая нагрузка, термическая стойкость и морозостойкость.

Список литературы

1. Слипак В.П. Резьба по дереву. – Псков: Изд-во ОИУУ, 1994. – 89 с.
2. Бардуллин В.А. Основы художественного ремесла – М.: Просвещение, 1979. – 450 с.
3. Логачева Л.А. Основы мастерства резчика по дереву – М.: Народное творчество, 2002. – 136 с.: ил.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ РЕСТОРАНА «АСТОРИЯ»

Хаматгалеева Г.А., Сударкина И.Н.

ГАОУ ВО «Набережночелнинский торгово-технологический институт», Набережные Челны, e-mail: sting1905@yandex.ru

Производственная мощность, как экономическая категория, отражает производственные отношения с целью использования организованной совокупности наиболее активного вида средств труда – машин и оборудования для обеспечения максимального выпуска продукции. Предприятия общественного питания, изготавливая продукцию в условиях ограниченных производственных возможностей и неограниченного спроса, отдают приоритет объёму производства продукции, который определяет объём продаж. Предприятие общественного питания должно производить только ту продукцию и в таком объёме, которую оно может реализовать. В таких условиях необходимо

производить оценку изменений, характеризующих использование производственных мощностей, динамику её величины.

Используя анализ производственной мощности, можно оценить: уровень освоения среднегодовой мощности; уровень выполнения плановых заданий по стабилизации и росту мощностей; причины, обусловившие динамику изменения мощности; диспропорции между отдельными звеньями технологической структуры предприятия; недоиспользование мощности и потери при этом. Производственная мощность предприятия общественного питания отражает потенциальные возможности в целом, цехов по выпуску продукции – в частности. Определение величины производственной мощности и ее использование занимает ведущее место в выявлении и оценке резервов производства.

Таким образом, производственная мощность предприятий общественного питания зависит от ряда факторов. Важнейшие из них следующие: количество и производительность оборудования; качественный состав оборудования, уровень физического износа; фонд времени работы оборудования; списочное количество работающего оборудования; время простоя оборудования. В условиях рыночной экономики любое предприятие общественного питания ставит перед собой главную цель – получение прибыли и удовлетворение общественных потребностей. В ходе своей деятельности с целью достижения поставленных целей предприятие должно анализировать и планировать свою деятельность, чтобы оптимизировать производственный процесс, соответствие затрат и доходов, выявить слабые стороны и резервы повышения эффективности работы. Производство – это процесс, направленный на удовлетворение разнообразных потребностей общества в материальных благах, который предопределяется потреблением. Рассмотрим производственную мощность ресторана «Астория».

Производственная мощность ресторана «Астория» составляет 277436 ед. Коэффициент производственной мощности составил $0,39 < 1$. Это свидетельствует о существовании неиспользованных резервов увеличения объёма производства. Рост объёма производства возможен без дополнительных капитальных вложений. В результате анализа выявлено, что:

1) экстенсивная нагрузка оборудования повышена за счет применения непрерывного графика работы. Однако расчетные данные показали, что электрошашлычница и овощерезка не используются на полную мощность. Поэтому, чтобы достичь максимальной загрузки, необходимо заменить ручную нарезку овощей – нарезкой на овощерезке, а электрошашлычницу догрузить дополнительным сырьем посредством введения в меню новых блюд (буженина, рыба горячего копчения и т.п.).

2) необходимо установить оптимальный режим работы оборудования за счет приобретения дополнительного оборудования для комбинированного использования (например, полибоксов и камер шоковой заморозки). При помещении горячего продукта в обычный холодильный шкаф, идет лишняя нагрузка на мотор, тем самым он может выйти из строя, а на стенках камеры появляется ледяная корка. Все это требует дополнительных затрат средств и времени. Полибоксы и камеры шоковой заморозки, специально предназначены для быстрого охлаждения и шоковой заморозки продуктов питания, различных полуфабрикатов после приготвления или термической обработки.

3) необходимо устранить встречные потоки. В ресторане «Астория» неудобное расположение имеет холодный цех. Первая причина – это большое рассто-

яние друг от друга, вторая – горячий цех имеет только один дверной проем. Чтобы устранить это, нужно перенести холодный цех на место бухгалтерии, соединить его с горячим цехом дверным проемом. Такое расположение позволяет повысить производительность оборудования во время максимальной загрузки посетителей в ресторане.

Таким образом, любой комплекс мероприятий по улучшению использования производственных мощностей, разрабатываемый во всех звеньях управления рестораном «Астория», должен предусматривать обеспечение роста объемов использования внутрихозяйственных резервов путем более полного использования машин и оборудования.

Список литературы

1. Смирнова И.Р. Организация производства на предприятиях общественного питания: Учебник для студ. вузов / И.Р. Смирнова, А.Д. Ефимов, Л.А. Толстова, Л.В. Козловская. СПб.: Троицкий мост, 2011. 232 с.
2. Экономика предприятия (торговли и общественного питания): Учебник / С.Е. Метелев, Н.М. Калинина, С.Е. Елкин, В.П. Чижик. – Омск: Омский институт (филиал) РГТЭУ, 2011. – 474 с.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА С ДОБАВЛЕНИЕМ НОВЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ

Хаматгалеева Г.А., Сабирзянова Л.Н.

ГАОУ ВО «Набережночелнинский торгово-технологический институт», Набережные Челны,
e-mail: sting1905@yandex.ru

Хлеб традиционно занимает ведущее место в питании человека, так как он на 50% удовлетворяет потребность организма в витаминах группы В: тиамине (B1), рибофлавине (B2) и никотиновой кислоте (PP). Хлеб, имеет хорошую и равномерную, тонкостенную пористость, легко пропитывается пищеварительными соками, хорошо переваривается и усваивается. С целью достаточного обеспечения потребности организма человека в витаминах группы В, целесообразно вносить в рецептуру хлеба нетрадиционные виды сырья.

Перспективным направлением в этой области является использование белковых обогатителей растительного происхождения: кукурузы, бобов маша, чечевицы. В качестве объектов исследования выбраны: бобы маша ГОСТ 7758-75, чечевицы ГОСТ 7066-77, зерна кукурузы ГОСТ 13634-90; порошки, полученные из бобов маша ГОСТ 10251-62, чечевицы ГОСТ 7066-77 и кукурузы ГОСТ 13634-90; мука пшеничная высшего сорта с клейковиной II группы качества сильной ГОСТ Р 52189-2003; дрожжи прессованные ГОСТ 171-81; соль поваренная пищевая ГОСТ Р 51574-2000; ванилин ГОСТ 16599-71; сахарный песок ГОСТ 21-94; маргарин столовый ТР ТС 024/2011, яйца куриные ГОСТ Р 52121-2003, вода питьевая ГОСТ 2874-82, дрожжевое тесто с добавлением порошков; контрольные и обогащенные хлебобулочные изделия.

Все сырье соответствует требованиям стандартов и технических условий. Опытные и контрольные образцы изготовлены из одной партии сырья. В объектах исследования определена кислотность и влажность полуфабриката, кислотность выпеченного изделия по ГОСТ, влажность выпеченного изделия по ГОСТ, массовая доля сухих веществ ГОСТ 5900-73, массовая доля жира по ГОСТ 5668-68, пористость – по ГОСТ 5669-96; набухаемость мякиша по количеству поглощенной воды; деформационные характеристики мякиша хлебобулочных изделий исследованы на приборе «Структурометр СТ-1». Массовая доля и качество клейковины определена по ГОСТ Р 52189-2003; упруго-эластичные свойства клейковины – по показателям прибора ИДК – 3М, зольность муки – в соответствии с ГОСТом.

Далее проведена идентификация бобов маша, чечевицы и зерен кукурузы. Данные образцы соответствуют требованиям, указанным в ГОСТах, имеют соответствующую влажность, содержание зерновой примеси, соответствующую форму и размер зерен, вкус и аромат без посторонних признаков, чистую и ровную поверхность зерен, без признаков порчи. Пищевые бобы размещают, транспортируют и хранят в чистых, сухих, без постороннего запаха, не зараженных вредителями хлебных запасов транспортных средствах и зернохранилищах в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта, санитарными правилами и условиями хранения, утвержденными в установленном порядке.

Для изучения влияния технологических параметров и рецептурных ингредиентов на качество хлеба проведено лабораторное и производственное выпекание. Оценку качества изделий, выпеченных из дрожжевого теста, проводили через 16-18 часов после выпекания по органолептическим и физико-химическим показателям общепринятыми методами. Результаты анкетирования показали, что 45% потребителей отдали предпочтение хлебу из пшеничной муки с добавлением маша, 30% – хлебу из пшеничной муки с добавлением кукурузной муки, 25% – хлебу из пшеничной муки с добавлением чечевицы. Себестоимость хлеба массой 300 г составила 21,5 рублей. Анализ взаимосвязи стоимости изделия и потребительских свойств хлеба показал, что цена не влияет на качество продукции. Опрос респондентов показал, что они готовы употреблять хлеб с более высоким содержанием белка и углеводов. Результаты проведенного органолептического анализа показали, все представленные образцы доброкачественные.

Наилучшими органолептическими свойствами обладает хлеб, обогащенный кукурузной мукой и мукой из чечевицы. При сравнении муки из бобов маша, чечевицы и кукурузы, выяснилось, что наиболее богатым по содержанию белка является чечевица. Результаты исследования показали, что при изменении рецептуры хлеба с добавлением свыше 30% новых видов сырья ухудшается удельный объем готовых изделий, появляется специфический привкус и запах. Более рациональная рецептура хлеба составляет соотношение: 80% пшеничной муки к 20% содержанию нового вида сырья. При производстве хлеба особое внимание необходимо уделять критическим точкам контроля, которые в результате целенаправленных мер могут быть предосторожно предотвращены, удалены и уменьшены до разумно приемлемого уровня [1].

Кроме того в процессе производства хлеба рецептура может подвергаться изменениям, перерабатываться в соответствии с какими-либо изменениями в технологии [2]. Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о целесообразности применения новых видов сырья, в частности бобов маша, чечевицы, кукурузы в составе функциональных продуктов для общего потребления.

Список литературы

1. СанПин 2.3.2.1324-03. Гигиенические требования к срокам годности и условиям пищевых продуктов.
2. Хаматгалеева Г.А. Система ХАССП как эффективная модель управления качеством в предприятиях пищевой промышленности // Вестник торгово-технологического института. – 2014. – № 8 (1). – С. 21-25.

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ НА ДОРОГАХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Хрюкин А.А., Смолина М.В.

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, e-mail: hryukin95@gmail.com

В статье приведены результаты анализа технического состояния железобетонных пролетных строений автодорожных мостов, эксплуатируемых на дорогах Республики Саха (Якутия), обоснована необходимость их усиления, а также рассмотрены различные способы повышения грузоподъемности, в том числе системой внешнего армирования.

Ключевые слова: мосты, техническое состояние, пролетные строения усиление, прочность, грузоподъемность, композиты, углепластик, углеволокно.

В настоящее время на автомобильных дорогах общего пользования Республики Саха (Якутия) эксплуатируются 736 мостов общей протяженностью более 20 тысяч погонных метров, в том числе более 250 мостовых сооружений с железобетонными пролетными строениями.

Проблема технического состояния автодорожных мостов в Республике Саха (Якутия) весьма актуальна и усугубляется тем, что большое количество сооружений находится в неудовлетворительном состоянии, как на асфальтированных дорогах общего пользования, так и на проселочных грунтовых дорогах сельского типа. Старые мосты по грузоподъемности не отвечают современным требованиям автодвижения. В связи с постоянным ростом интенсивности движения и увеличением объема грузооборота возрастает необходимость замены мостов новыми с увеличенной грузоподъемностью и расширенными габаритами, но строить новые мосты в большом количестве очень дорого. Поэтому рациональная организация эксплуатации мостов предусматривает не только их тщательное содержание и плановые ремонты, но и их усиление и реконструкцию [1].

Обработка данных о состоянии 164 мостовых переходов с железобетонными пролетными строениями показала, что 20% мостов имеют неудовлетворительное состояние и не отвечают современным требованиям по условиям пропускной способности, грузоподъемности и долговечности. 71% мостов находятся в удовлетворительном состоянии, и не соответствуют требованиям нормативной, и проектной документации. И лишь 9% мостов имеют хорошее техническое состояние [2].

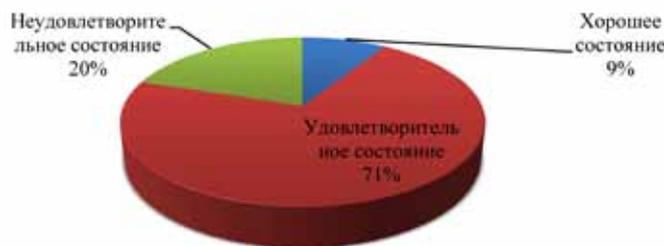


Рис. 1. Соотношение эксплуатируемых железобетонных мостов по техническому состоянию

164 автодорожных моста с железобетонными пролетными строениями, эксплуатируемыми на дорогах регионального и федерального значения, запроектированы под различные временные нагрузки, представленные на рис. 2, а также нагрузки с классами К, равными 11 и более низкими, исходя из чего можно сделать вывод, что при выполнении капитального ремонта или реконструкции железобетонных мостов для обеспечения безопасного пропуска современных расчетных нагрузок требуется замена или усиление главных балок.

Способы усиления железобетонных балочных пролетных строений можно разделить на несколько групп: усиление элементов пролетного строения увеличением их сечения (монтаж или бетонирование накладной плиты проезжей части, установка и омоноличивание дополнительной арматуры в растянутой зоне балки); установка и включение в работу пролетного строения из предварительно напряженных элементов из высокопрочных материалов (стержней, прядей, канатов, струн); направленное деформирование статически неопределимых конструкций пролет-

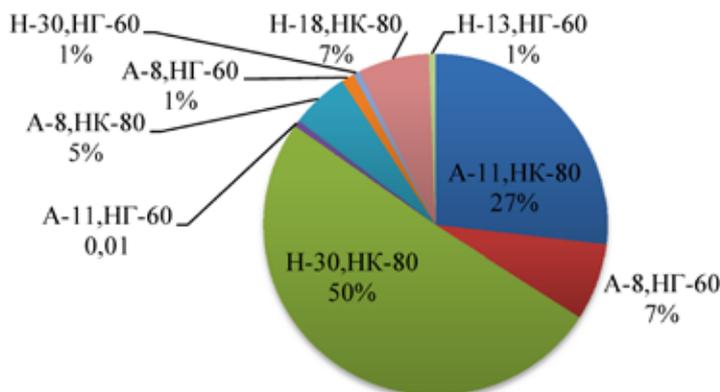


Рис. 2. Соотношение эксплуатируемых железобетонных мостов по техническому состоянию

Способы усиления железобетонных балочных пролетных строений, в отличие от деревянных и металлических, в значительно большей степени зависят от типа конструкции, а не от вида дефекта или неисправности.

По типу несущих конструкций наиболее распространены железобетонными пролетными строениями на дорогах регионального и федерального значения являются балочные двутавровые из предварительно напряженного железобетона, плитные с ненапрягаемой арматурой, сводчатые (П-образные) плитные и балочные тавровые с ненапрягаемой арматурой, представленные на рис. 3.

Способы усиления железобетонных балочных пролетных строений; изменение статической схемы работы моста под нагрузкой (преобразование балочно-разрезной системы в неразрезную, рамную и т.д.); улучшение пространственного взаимодействия главных балок за счет увеличения поперечной жесткости пролетного строения; наклейка дополнительной стержневой и листовой арматуры в ослабленной зоне; усиление балок шпренгельными конструкциями.

Выбор способа усиления определяется, во-первых, конструкцией пролетного строения и моста в целом, имеющимися техническими возможностями и ресурсами, во-вторых, тем, насколько они удовлетворяют требованиям сохранения движения по мосту [2].

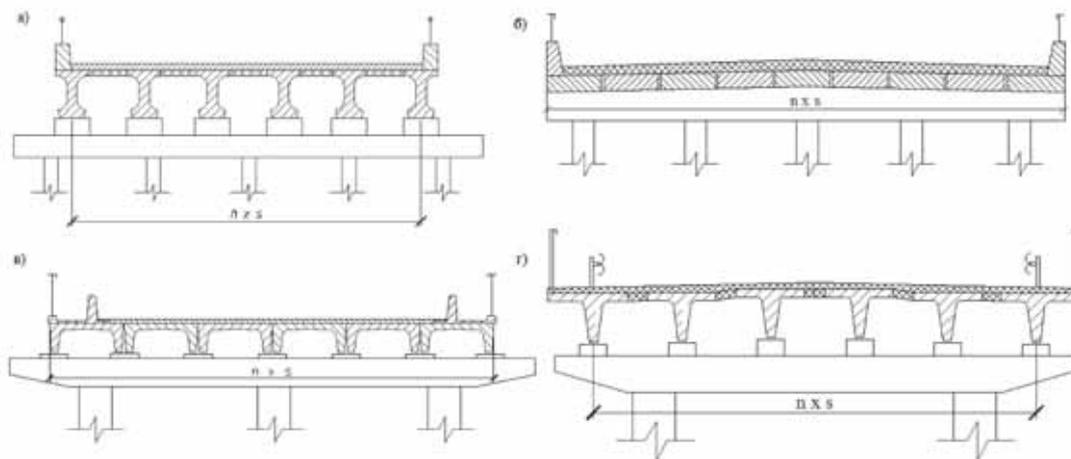


Рис. 3. Типы железобетонных пролетных строений на дорогах регионального и федерального значения Республики Саха (Якутия): а – преднапряженное железобетонное пролетное строение с двутавровым сечением; б – плитное пролетное строение; в – железобетонные сводчатые плиты; г – железобетонные пролетные строения с тавровым сечением без диафрагм

К инновационному методу усиления железобетонных пролетных строений можно отнести усиление главных балок углепластиковыми ламинатами и холстами из углеволокна. Опытное применение такого способа усиления успешно было реализовано на мосту через р. Протока на 11+079 км автомобильной дороги «Подъезд к п. Кангалассы» в Республике Саха (Якутия). Анализ эффективности усиления, проведенный сотрудниками кафедры «Автомобильные дороги и аэродромы» Автодорожного факультета Северо-Восточного федерального университета, показал, что применение системы внешнего армирования композиционными материалами в условиях Крайнего Севера является эффективным по крайней мере в течение первых двух лет эксплуатации [3], однако требует многолетних наблюдений за напряженно-деформированным состоянием работы усиленных конструкций.

Список литературы

1. Дементьев В.А., Волокитин В.П., Анисимова Н.А. Усиление и реконструкция мостов на автомобильных дорогах: Учебное пособие. – Воронеж, 2006.
2. Усиление железобетонных балочных пролетных строений автодорожных мостов: Обзорная информация. – М., 1987. Вып. 2.
3. Смолина М.В., Прохорова А.Е. Опыт применения системы внешнего армирования железобетонных пролетных строений автодорожных мостов композитными материалами в условиях Крайнего Севера.

**УКРУПНЕННЫЙ ПРОЕКТИРОВОЧНЫЙ
РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ
УСТАНОВКИ ДЛЯ СИСТЕМЫ БЫСТРОГО
ГОРОДСКОГО АВТОБУСНОГО ТРАНЗИТА (БГАТ)**

Шелмаков П.С., Шелмаков С.В.

*Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ), Москва,
e-mail: Mcredjis@gmail.com*

Быстрый городской автобусный транзит (БГАТ) – это высококачественная, базирующаяся на автобусах транспортная система, которая удовлетворяет потребности горожан в быстрой, удобной и рентабельной мобильности, путем создания инфраструктуры выделенных полос движения, обеспечения быстрых и частых рейсов, а также использования передового уровня в маркетинге и обслуживании клиентов [1].

Фактически, БГАТ такая же удобная и эффективная система, как система рельсового транспорта, но требующая при этом намного меньше финансов. Стоимость систем БГАТ обычно от 4 до 20 раз меньше (БГАТ – \$0,5...\$14 млн/км), чем стоимость трамвайной или легкорельсовой транспортной системы (ЛРТ – \$15...\$45 млн/км) и от 10 до 100 раз меньше, чем метро (МРТ – \$45...\$350 млн/км). Сроки строительства систем БГАТ также существенно меньше (1...3 года после создания концепции), чем систем рельсового транспорта.

Пассажирооборот в системе БГАТ может составлять от 3000 до 45000 пассажиров в час в одном направлении (п/ч/н), в то время, как пассажирооборот однополосной автомобильной дороги составляет 1500...3000 п/ч/н, традиционных автобусных линий – 500...5000 п/ч/н, трамвая и ЛРТ – до 12000 п/ч/н, а метро – от 25 000 до 80 000 п/ч/н.

На сегодняшний день БГАТ все чаще применяется в городах, заинтересованных в рентабельных транспортных решениях. Высококачественные массовые системы БГАТ уже существуют как в развивающихся странах, в таких городах, как Богота (Колумбия), Куритиба (Бразилия), Кито (Эквадор), Джакарта (Индонезия), Мехико (Мексика), Тайбэй (Тайвань), Гуанджоу (Китай) и др., так и в развитых странах, в таких городах как Оттава (Канада), Лос-Анджелес (США), Брисбен (Австралия), Эйндховен (Нидерланды), Руан (Франция) и др.

Отличительными особенностями систем БГАТ являются:

Физически выделенные автобусные полосы, которые предназначены для постоянного и исключительного использования общественными транспортными средствами.

Закрытые, защищенные и контролируемые автобусные остановки с турникетами оплаты проезда перед входом и высотой пола, соразмерной высоте пола автобуса.

Высокое качество оказания услуг, удобство, безопасность и скорость обслуживания, сравнимые с метро.

Высокая степень интеграции с другими видами общественного городского транспорта, велосипедной и пешеходной инфраструктурой.

Особенностью данной системы является также использование специализированных автобусов, соответствующих конструкции инфраструктуры и условиям эксплуатации. Транспортные средства должны иметь большую пассажироместимость и пропускную способность дверных проёмов для снижения времени посадки и высадки пассажиров. Высокопольные автобусы имеют преимущество с этой точки зрения, у них на 20...30% ниже затраты на обслуживание и приобретение, а также такая компоновка позволяет установить комбинированную силовую установку между передней и задней осью автобуса. Кроме того, автобус оснащается откидным пандусом для организации посадки с уровня платформы, удобства и безопасности пассажиров, в том числе инвалидов, родителей с детскими колясками, велосипедистов.

Условия эксплуатации автобусов БГАТ характеризуются:

- высокими требованиями к надёжности и безопасности;
- явно выраженным циклическим режимом движения;
- интенсивными разгонами и замедлениями;
- частыми технологическими остановками для посадки и высадки пассажиров;

• высокими требованиями к экономичности и экологичности (выбросы загрязняющих веществ, шум).

Конфигурация силового агрегата у транспортных средств для БГАТ может быть довольно разнообразной [1, 2]:

- ДВС – двигатель внутреннего сгорания (дизельный или газовый, поршневой или газотурбинный);
- Электромотор, питаемый от контактной электросети (троллейбус);
- Электромотор, питаемый от аккумуляторной батареи (электробус);
- Электромотор, питаемый от аккумуляторной батареи и генератора с приводом от ДВС (последовательный гибридный);
- ДВС и электромотор, питаемый от аккумуляторной батареи и генератора с приводом от ДВС (параллельный гибридный);
- Электромотор, питаемый от накопителя энергии (аккумуляторной батареи или суперконденсатора), подзаряжаемого на остановочных пунктах от контактной или беспроводной сети (т.н. OLEV On-Line Electric Vehicle – подзаряжаемый на маршруте электробус);
- Электромотор, питаемый от батареи топливных ячеек (Fuel Cell Electric Vehicle электробус с топливными ячейками);
- Электромотор, питаемый от аккумуляторной батареи с подзарядкой от фотогальванических элементов (электробус с фотогальванической подзарядкой).

В данной статье будет проведена укрупнённая оценка параметров силовой установки для системы БГАТ наиболее распространённых на практике вари-

антов. Для решения данной задачи, прежде всего, следует определиться с типом и характеристиками транспортного средства, а также с типичными условиями движения автобусов на маршрутах БГАТ.

В качестве объекта исследования был выбран 12-метровый, 19-тонный автобус, рассчитанный на перевозку 100 пассажиров.

Для представления типичных условий движения, на основании рекомендаций [1], был разработан ездовой цикл, состоящий из трёх этапов: 1) движение от одного остановочного пункта до следующего без остановок; 2) движение в режиме полужэкспресса с остановками «через один» остановочный пункт; 3) движение от одного остановочного пункта до следующего с остановкой на перекрёстке. Относительная весомость этапов была принята одинаковой. Максимальная скорость движения на полосах БГАТ принята 70 км/ч. Расстояние между остановочными пунктами – 500 м. Время стоянки на остановочных пунктах – 25 с. Время стоянки на перекрёстке – 25 с. Расстояние от перекрёстка до остановочного пункта – 100 м. Общая протяжённость ездового цикла – 2100 м.

На рис. 1 показана зависимость скорости автобуса с ДВС мощностью 290 кВт и 6-ступенчатой КПП от времени движения по ездовому циклу БГАТ. Данная зависимость получена при помощи компьютерного моделирования с использованием программного комплекса «Автомобиль», разработанного в МАДИ [3]. Она положена в основу анализа энергетических балансов автобусов с разными вариантами энергоустановок.

На рис. 2 показан энергетический баланс автобуса БГАТ в разработанном ездовом цикле. Суммарные затраты энергии на тягу составили 5,42 кВт*ч, что соответствует 2,58 кВт*ч/км.

Это означает, что при использовании энергоустановки автобуса в составе «электродвигатель мощностью 290 кВт», ёмкость бортового накопителя энер-

гии должна составлять 258 кВт*ч для обеспечения запаса хода 100 км.

На рис. 3 представлен энергетический баланс автобуса БГАТ с оборудованием для рекуперации энергии замедления. Мощность рекуператора принята равной мощности тягового двигателя, а КПД данного оборудования принят равным 70%.

Как видно из рисунка, за счёт рекуперации энергии замедления удаётся вернуть 1,26 кВт*ч энергии (примерно треть от полной энергии замедления), и итоговые затраты энергии в ездовом цикле составляют 4,16 кВт*ч, что соответствует 1,98 кВт*ч/км. Однако максимум графика итоговых энергозатрат достигает значения 4,32 кВт*ч или 2,06 кВт*ч/км.

Это означает, что при использовании энергоустановки автобуса в составе «электродвигатель/генератор мощностью 290 кВт + оборудование для рекуперации энергии замедления (КПД=70%)», ёмкость бортового накопителя энергии должна составлять 206 кВт*ч для обеспечения запаса хода 100 км.

На рис. 4 представлен энергетический баланс автобуса БГАТ с оборудованием для рекуперации энергии замедления и дополнительным энергоисточником для постоянной подзарядки бортового накопителя энергии. В качестве дополнительного энергоисточника была подобрана пара «двигатель + генератор». Двигатель вырабатывает постоянную мощность 74 кВт, а генератор имеет КПД=92%. Подбор мощности двигателя производился исходя из требования обеспечения «нулевого» баланса энергопотребления в ездовом цикле. При этом следует иметь в виду, что указанная мощность не является номинальной мощностью двигателя, которая может быть на 30% больше. Это связано с фиксацией работы двигателя при приводе генератора на режиме максимальной эффективности, а не на режиме номинальной мощности. Таким образом, номинальная мощность двигателя будет составлять порядка 100 кВт.

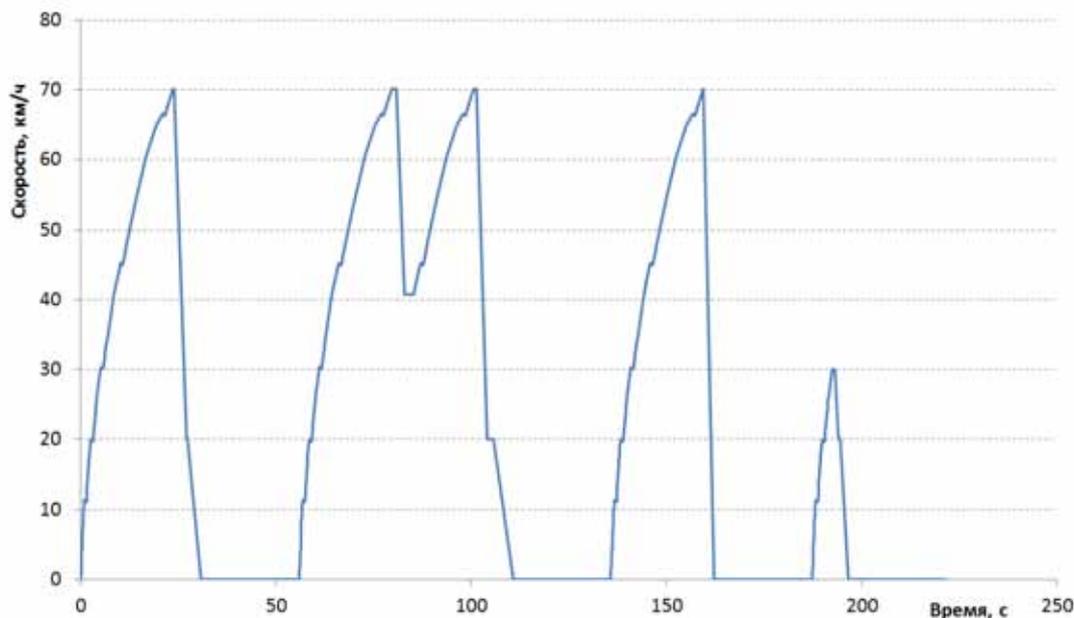


Рис. 1. Ездовой цикл автобуса БГАТ

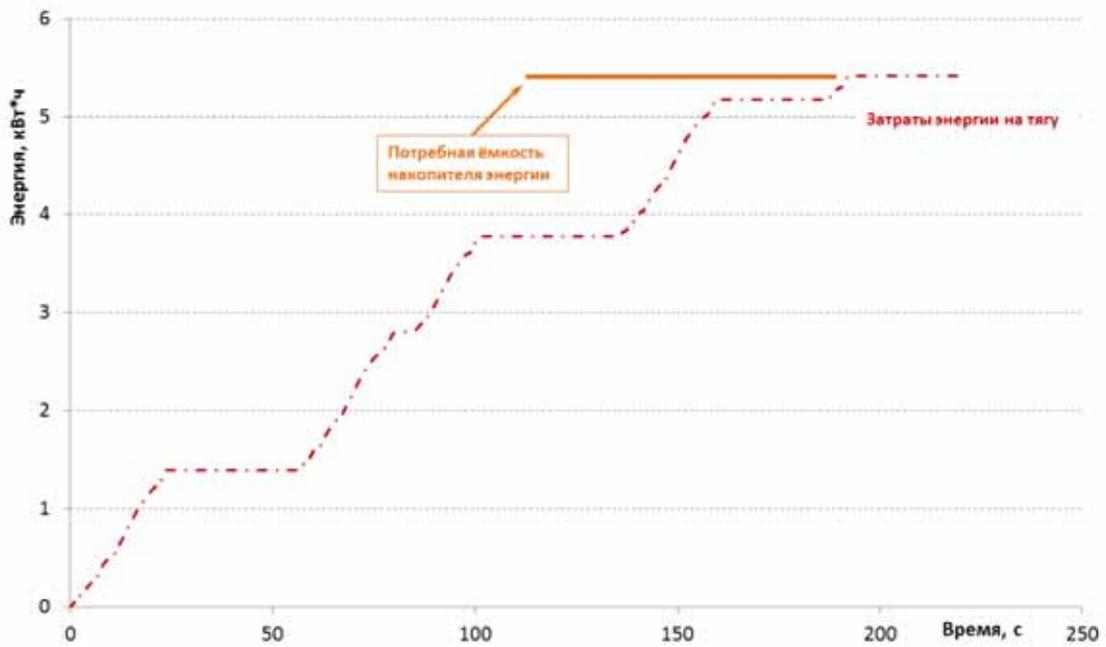


Рис. 2. Энергетический баланс автобуса БГАТ в ездовом цикле

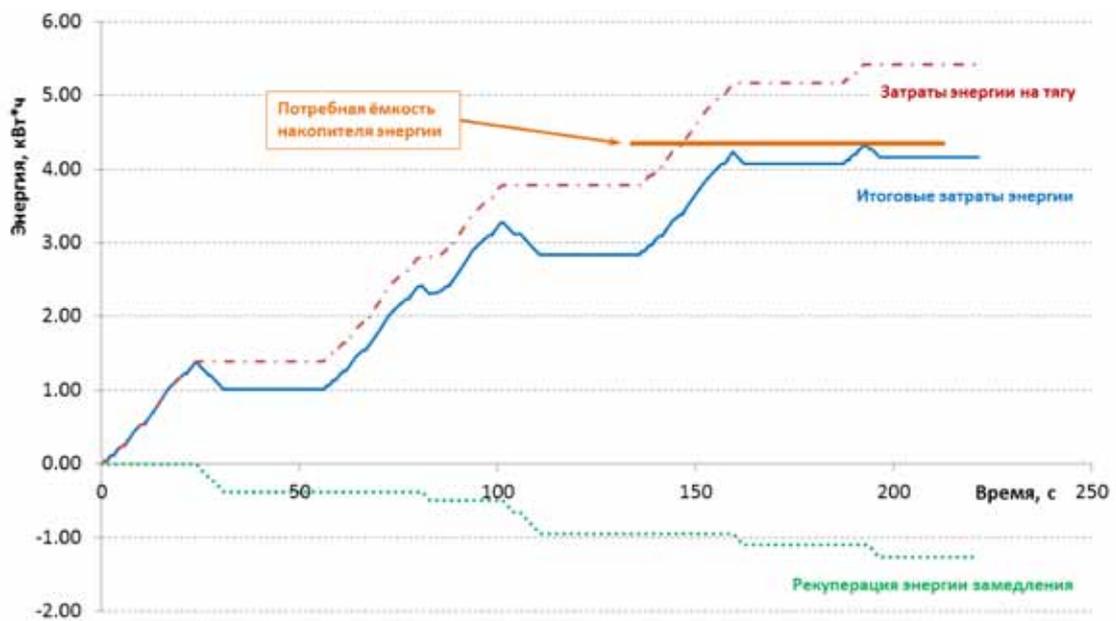


Рис. 3. Энергетический баланс движения автобуса БГАТ с учетом рекуперации энергии замедления

Как видно из рисунка, за счёт рекуперации энергии замедления удаётся вернуть 1,26 кВт·ч энергии, дополнительный энергоисточник вырабатывает за цикл 4,19 кВт·ч

энергии, таким образом, итоговый баланс энергии в ездовом цикле «обнуляется». Однако максимум графика итоговых энергозатрат достигает значения 1,41 кВт·ч.

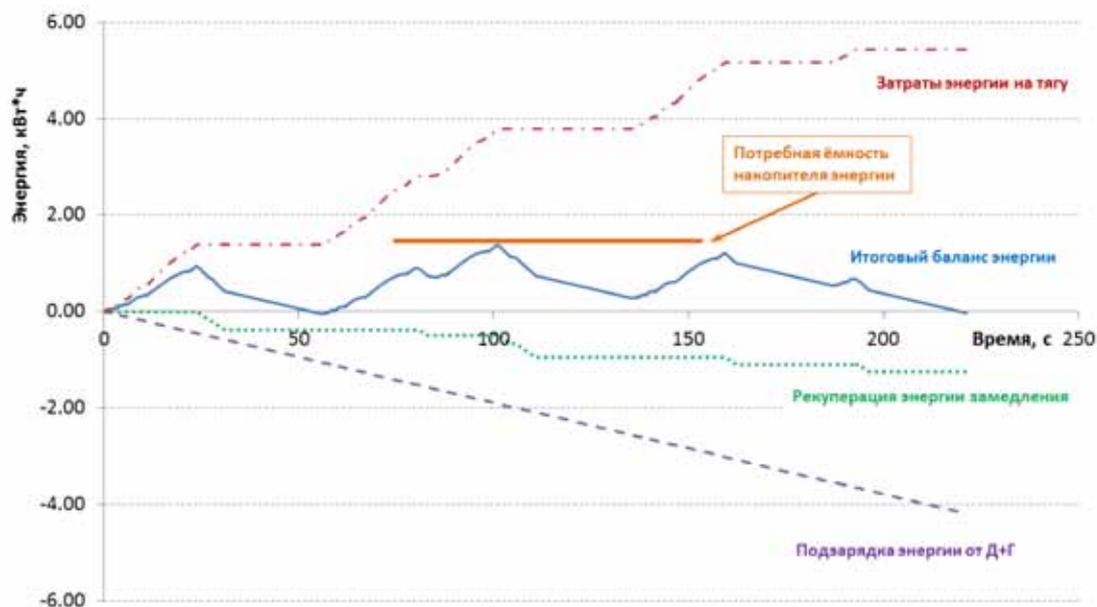


Рис. 4. Энергетический баланс движения автобуса БГАТ с учетом рекуперации энергии замедления и подзарядки от системы «двигатель+генератор»

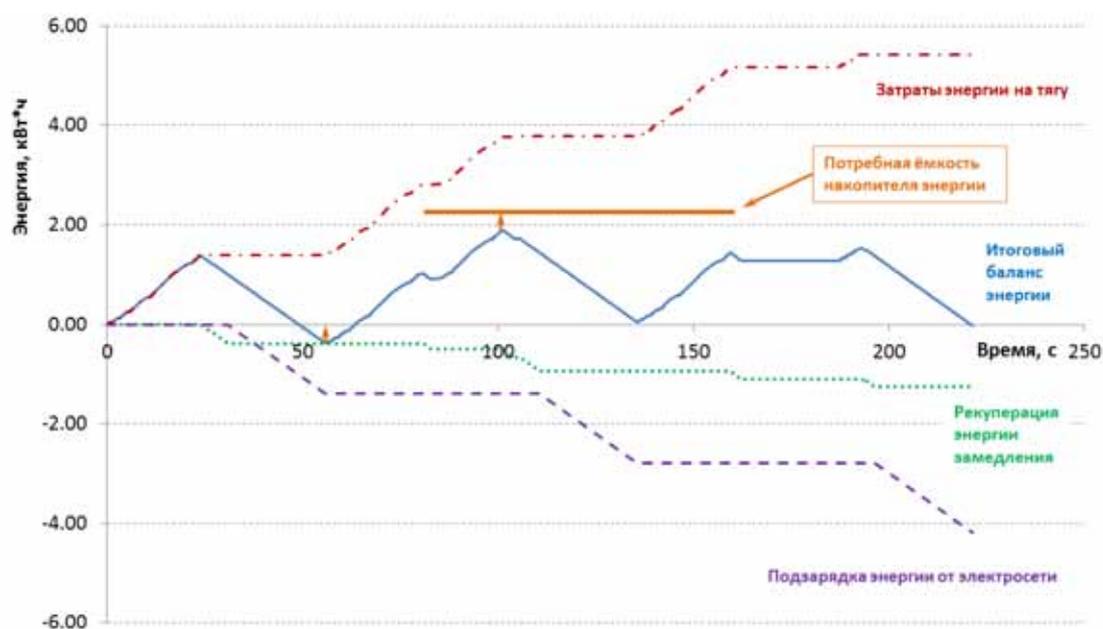


Рис. 5. Энергетический баланс движения автобуса БГАТ с учетом рекуперации энергии замедления и подзарядки от электросети на остановочных пунктах

Это означает, что при использовании энергоустановки автобуса в составе «электродвигатель/генератор мощностью 290 кВт + оборудование для рекуперации энергии замедления (КПД=70%) + ДВС мощностью 100 кВт + генератор мощностью 74 кВт и КПД=92%», ёмкость бортового накопителя энергии должна составлять 1,41 кВт·ч. При этом запас хода автобуса ограничивается только запасом топлива для работы дополнительного энергоисточника (ДВС).

На рис. 5 представлен энергетический баланс автобуса БГАТ с оборудованием для рекуперации энергии замедления и оборудованием для быстрой периодической подзарядки бортового накопителя энергии от внешней электросети во время пребывания автобуса на остановочных пунктах. Мощность зарядного устройства подобрана на уровне 223 кВт, а его КПД составляет 90%. Подбор мощности зарядного устройства производился исходя из требования обеспечения «нулевого» баланса энергопотребления в ездовом цикле.

Как видно из рисунка, за счёт рекуперации энергии замедления удаётся вернуть 1,26 кВт·ч энергии, зарядное устройство пополняет запасы энергии за цикл на 4,18 кВт·ч, таким образом, итоговый баланс энергии в ездовом цикле «обнуляется». Однако максимум графика итоговых энергозатрат достигает значения 2,27 кВт·ч.

Это означает, что при использовании энергоустановки автобуса в составе «электродвигатель/генератор мощностью 290 кВт + оборудование для рекуперации энергии замедления (КПД=70%) + зарядное устройство мощностью 223 кВт и КПД=90%», ёмкость бортового накопителя энергии должна составлять 2,27 кВт·ч. При этом запас хода автобуса не ограничивается (т.е. он ограничивается только протяжённостью маршрутной сети, на которой имеются станции подзарядки).

Таким образом, в результате проведённых расчётов получены ориентировочные (в рамках принятых допущений) значения параметров гибридной силовой установки для системы быстрого городского автобусного транзита (БГАТ). Полученные ориентиры лягут в основу выбора конкретных образцов оборудования, а также в основу оценок эффективности рассмотренных вариантов.

Список литературы

1. Скоростные автобусные перевозки. Руководство по планированию. / Нью-Йорк: Институт политики транспорта и развития (СПА). Издание третье, июнь 2007 г.
2. С. Флоренцев, Л. Макаров, В. Менухов, И. Варакин. Экономичный экологичный гибридный городской автобус. [Электронный ресурс]: [офф. сайт]. – Режим доступа: <http://www.russianelectronics.ru/skachivanie/44113/0/> (Дата обращения: 20.01.2016).
3. Трофименко Ю.В., Шелмаков С.В. Оценка токсичности и топливной экономичности автотранспортных средств в ездовых циклах. // Транспорт: наука, техника, управление. – 1994. – №3. – С. 56 – 63.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БЕНЗИНА АВТОЗАПРАВОЧНЫХ КОМПАНИЙ Г. ЯКУТСКА

Яковлева Я.Н., Охлопкова М.К.

*Северо-Восточный Федеральный университет
им. М.К. Аммосова, Якутск, e-mail: sofalo@list.ru*

Топливо-смазочные материалы это один из главных элементов, влияющих на эффективную и долговечную работу машин. Очень важно, что бы топливо и смазочные материалы, используемые в машинах с двигателями внутреннего сгорания, были качественными. Некачественный продукт подвергает опасности поломки элементов топливной системы и самого двигателя автомобиля [1]. Заправка на сомнительный АЗС – это всегда повод для волнений.

На данный момент анализ качества бензина на АЗС г. Якутска не проводится, т.к бензин, в основ-

ном, привозят из других регионов России уже с парспортом нефтепродукта. В связи с этим нефтяные компании г. Якутска повторный анализ топлива не делают.

Вследствие всего вышесказанного актуальность темы обусловлена тем, что фальсификация в России автомобильного топлива – наиболее распространенная и злободневная проблема.

Целью данного исследования является оценка качества бензина на автозаправочных станциях г. Якутска. Знание состава, свойства, областей применения и эксплуатационных характеристик нефтепродуктов является необходимым всем, кто связан с их производством, транспортировкой, хранением, потреблением, маркетингом. Как известно в процессе хранения и перевозки также могут происходить значительные изменения в качестве бензина [2].

В последние время широкое распространение получает использование экспресс – метода определения качества бензина.

Основными преимуществами экспресс – методов является быстрота получения результата, а также возможность получения с одной пробы наряду с основными показателями, характеризующими качество бензина, целого ряда других показателей качества [1].

Для определения показателей качества бензина мы воспользовались лабораторным комплектом 2М6У экспресс-анализа топлив.

Объект исследования – образцы бензина АИ-92 с 5 компаний, таких как: ОАО «ЯТЭК», ОАО «САХАНЕФТЕГАЗСБЫТ», ОАО «ГУЙМААДА-НЕФТЬ», ООО «ПАРИТЕТ», ООО «Сиб-Ойл».

Экспериментальные исследования проводились на кафедре «ЭТАиАС» в лаборатории ГСМ Автодорожного факультета.

В ходе экспертизы сравнивали характеристики образцов с нормами ГОСТ 51866-2002 и Технического регламента «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту».

Пробы топлива брались в железные канистры, которые были предварительно вымыты и выпарены. Затем, образцы «отогревались» до комнатной температуры в лаборатории кафедры ГСМ и поочередно изучались.

Результаты исследований показаны в виде диаграмм.

Как видно из диаграммы (рис. 1), приобретенном на АЗС «САХАНЕФТЕГАЗ» октановое число не соответствует параметрам стандартам: ОЧ составляет по моторному методу 81,5 (по ГОСТ оно должно составлять 83), а по исследовательскому 90,3 (по ГОСТ составляет 92). Другие образцы соответствуют параметру стандартов [3].

Анализы показали присутствие растворенной воды во всех образцах бензина, их содержание в бензине опасно при температуре ниже 0°С, так как, замерзая, она образует кристаллы, которые могут преградить доступ бензина в цилиндры двигателя.

В ходе проведенных исследований установлено, что во всех образцах количество смол в бензине всех компаний значительно превышает ГОСТ [3].

Предполагаем, причиной повышения содержания смол в бензине может быть:

- некачественная очистка бензина от смол;
- при транспортировке нефтепродуктов одними и теми же бензовозами, которые перевозят все виды топлив;
- наличие воды.

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха свинцом в РФ является автотранспорт, использующий бензин содержащий свинец.

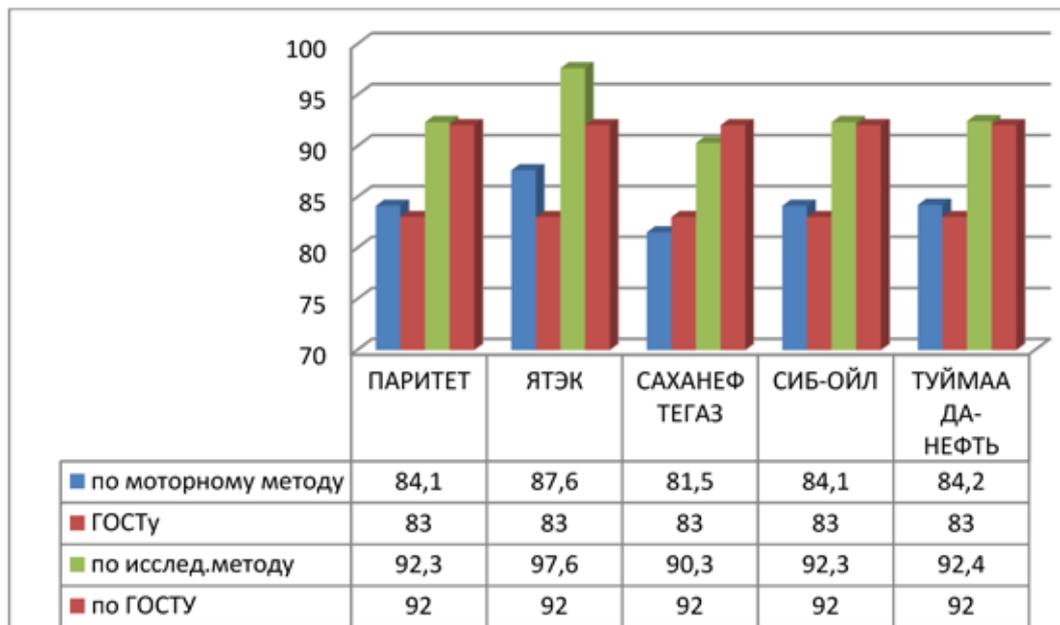


Рис. 1. Октановое число бензина АЗС г. Якутска

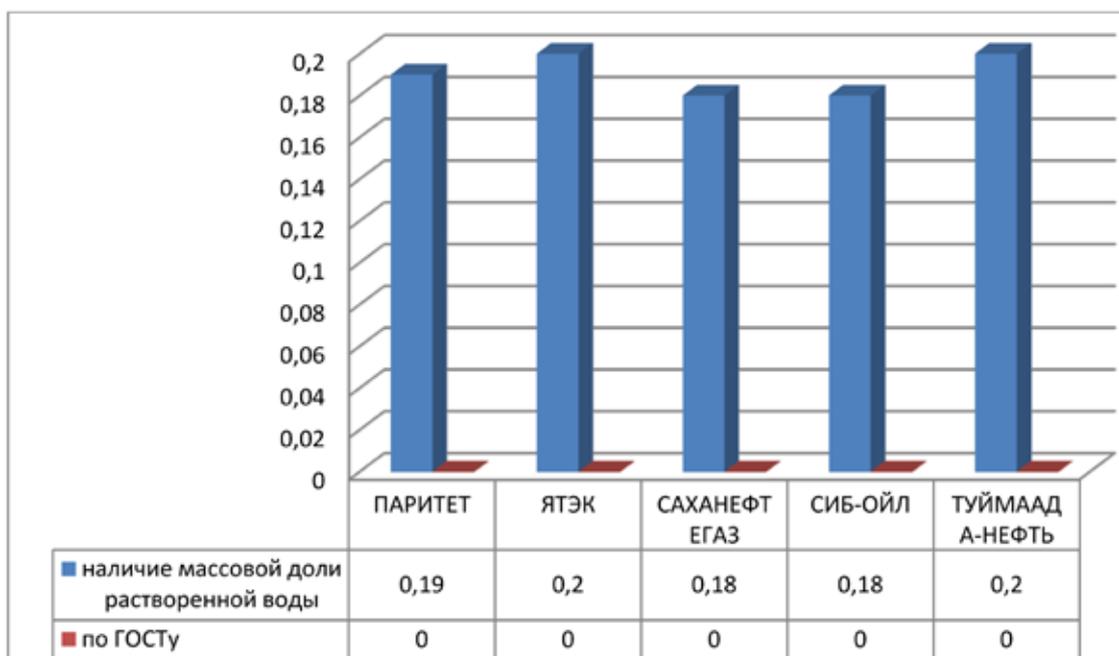


Рис. 2. Наличие массовой доли растворенной воды

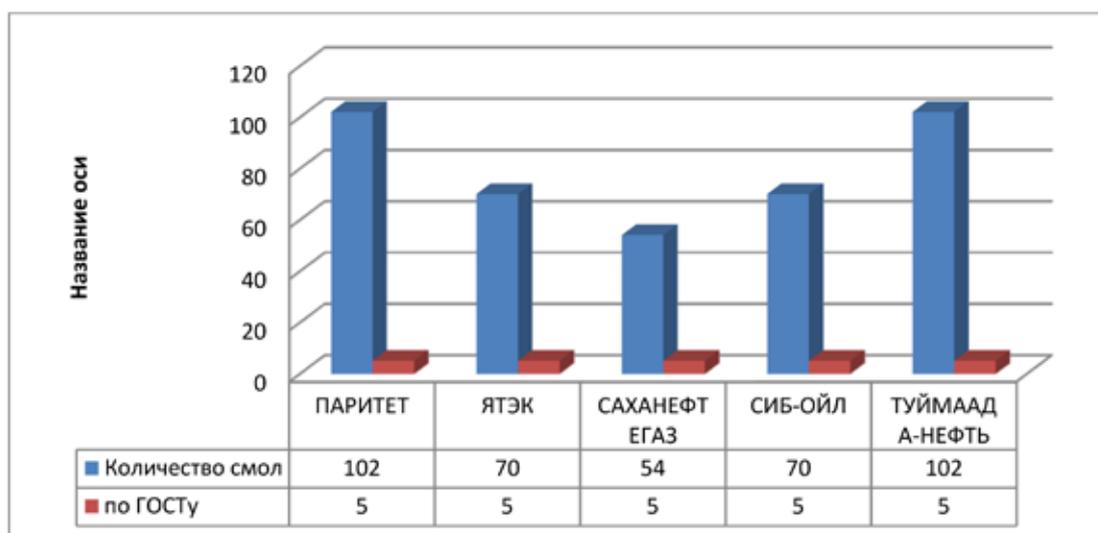


Рис. 3. Количество смол в бензинах

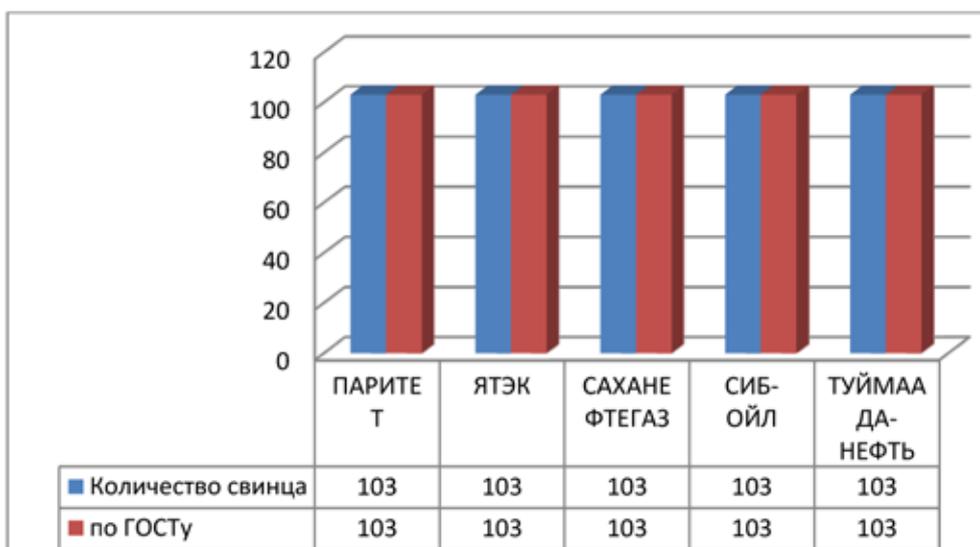


Рис. 4. Количество свинца в бензине

Во всех образцах количество свинца в бензинах всех компаний соответствовало параметрам стандарта.

Присутствие водорастворимых кислот и щелочей в бензинах недопустимо, так как они вызывают коррозию и нарушают прочность металлов. Анализируемые образцы бензина соответствовали по этому показателю ГОСТу.

Выводы. На основании проведенного анализа качества бензина различных автозаправочных станций можно сказать, что на данный момент анализ качества бензина на АЗС в г. Якутске не соответствует по таким основным показателям качества: октановое

число, массовая доля растворенной воды, содержание смол.

В связи с этим хотелось бы отметить, что проведение независимых экспертиз позволило бы повысить не только качество бензина, но и конкурентноспособность АЗС в г. Якутске.

Список литературы

1. Топливо и смазочные материалы / А.В. Милованов, С.М. Ведущев. – Тамбов: изд-во ТГТУ, 2003.
2. Бондарь В.А., Зоря Е.И., Цагарели Д.В. Операции с нефтепродуктами. Автозаправочные станции. – М.: ООО «Паритет Граф», 2000. – 338 с.
3. ГОСТ 4.25-83. Система показателей качества продукции. Нефтепродукты. Топлива жидкие. Номенклатура показателей.

**Секция «Актуальные проблемы инноватики»,
научный руководитель – Волкова О.С., канд. хим. наук, доцент**

**СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО
ДОКУМЕНТООБОРОТА ПРЕДПРИЯТИЯ**

Днепровский М.С., Дубнищева Т.Я.

*Новосибирский государственный университет экономики
и управления, Новосибирск,
e-mail: maksim_dneprovskiy@mail.ru*

Результатом внедрения новых технологий в область обработки информации является стремительное повышение производительности, сравнимое с тем, которое дали стандартизации и сборочные конвейеры в начале промышленной революции. В информационном обществе, когда большинство работающих занято производством, хранением и переработкой информации, организации, не использующие информационные технологии, оказываются неконкурентоспособными.

Недостатки традиционного «бумажного» документооборота

«Бумажный документ» – информация, зафиксированная на бумажном носителе и неразрывно связанная с ним, обладающая определенными реквизитами, такими, как дата, подпись и т. д.

Главной особенностью (недостатком) бумажного документа является именно его привязка к материальному носителю. А значит, в случае потери, уничтожения носителя утрачивается и непосредственно документ, вся информация, зафиксированная в нем.

Очевидно, что в век информационных технологий традиционная схема управления документооборотом не способна справиться с существующими объемами работы.

При работе с документами на всех предприятиях, ведущих классический «бумажный» документооборот, возникают практически одинаковые проблемы:

- неизбежная потеря документации и, как следствие, информации, зафиксированной в ней;
- накопление огромного количества документов, назначение и источник появления которых неизвестны;
- длительная подготовка и согласование документации, а следовательно, низкая скорость обработки информации и реакции на новые воздействия;
- противоречивый характер принимаемых решений ввиду низкой скорости передачи документов и информации лицам, принимающим решения.

Как результат, традиционный документооборот содержит значительную часть избыточных документов и инстанций их рассмотрения, а принимаемые решения нередко дублируют друг друга, а иногда даже противоречат друг другу.

Внедрение автоматизированной системы делопроизводства и документооборота является единственным способом решения таких проблем.

**Основные принципы автоматизации
документационного обеспечения**

Повысить эффективность работы с документами можно, изменив тип носителя информации. На применение того или иного носителя влияют следующие факторы:

- стоимость хранения информации;
- стоимость (время) поиска нужной информации;
- стоимость коллективного использования информации;
- стоимость (время) передачи документа от одного сотрудника к другому.

Использование компьютеров для создания, оформления, хранения и передачи стало предпосылкой к появлению электронного документа.

Структура ЭД включает в себя две части: общую (содержание документа и информация об адресате) и особую (электронная цифровая подпись).

Электронная цифровая подпись – реквизит электронного документа, который позволяет установить отсутствие утраты, искажения или изменения информации в электронном документе, а также подделки подписи обладателя электронной цифровой подписи. ЭЦП защищена от подделки, получается в результате криптографического преобразования информации с использованием закрытого ключа.

В соответствии с законодательством, документ в электронном виде приравнивается к документу на бумажном носителе и имеет одинаковую с ним юридическую силу.

Преимущества электронного документооборота

Автоматизация документооборота является важнейшим аспектом повышения конкурентоспособности любой компании. Внедрение системы электронного документооборота (СЭД) существенно упрощает поиск и хранение документов, решает проблему управления правами доступа и, как следствие, многие проблемы, возникающие в процессе документационной деятельности.

Основными задачами внедрения СЭД являются:

- эффективное управление документопотоками на предприятии;
- централизация хранения документации;
- повышение контроля исполнения работ по документам;
- облегчение доступа к информации для принятия управленческих решений;
- повышение информационной безопасности предприятия [1].

Все преимущества от внедрения СЭД делятся на два типа: тактические и стратегические.

Тактические преимущества обусловлены в основном сокращением затрат, такие преимущества достаточно легко определить и измерить:

- освобождение офисных площадей;
- снижение затрат на копирование и расходные материалы;
- снижение затрат на доставку информации в бумажном виде (особенно значимо при внешнем документообороте);
- снижение затрат на ресурсы: люди и оборудование.

Для оценки экономического эффекта от внедрения в организации СЭД на этапе концептуальной проработки можно произвести несколько гипотетических расчетов.

«Средний» сотрудник выполняет в день 10 операций по поиску различных документов, для выполнения каждой операции требуется в среднем 2 минуты. В 10% случаев сотрудник не находит нужный документ и тратит на его поиски еще 2 минуты. Если документ все-таки не найден, сотрудник переключается на иную работу.

Средняя годовая зарплата составляет 27250 руб. (по данным Росстат).

Накладные расходы на содержание сотрудника (налоги и пр.) составляют приблизительно 100% от з/п.

Расчет экономии после внедрения СЭД:

$$\frac{10 \frac{\text{раз}}{\text{день}} \cdot 2 \text{ мин} + 10 \frac{\text{раз}}{\text{день}} \cdot 10\% \cdot 2 \text{ мин}}{8 \text{ ч} \cdot 60 \text{ мин}} \cdot 54500 \text{ руб.} = 2497,9 \text{ руб.}$$

Итог: внедрение СЭД позволяет сэкономить 2498 руб. в месяц в расчете на одного сотрудника.

Стратегические – преимущества, связанные с улучшениями в ключевых бизнес-процессах:

- возможность коллективной работы над документацией;
- значительное упрощение, увеличение скорости поиска и выборки документов (по различным атрибутам);
- сохранность документов, удобство их хранения;
- улучшение контроля за исполнением документов.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) руководителя

Современный руководитель должен оперативно решать множество разнообразных вопросов и задач. При этом от того, насколько эффективно руководитель использует имеющийся у него ресурс – сотрудников, зависит качество и своевременность выполнения поставленных задач.

Существует огромное количество функций, выполняемых руководителями, но основными являются две: оперативное управление и принятие решений. Именно они и определяют общие требования к АРМ руководителя. К таким требованиям относятся:

- наличие достаточно развитой базы, постоянно пополняемой оперативными и достоверными данными;
- обеспечение возможности оперативного поиска информации;
- представление информации в удобной наглядной форме, при высоком уровне интеграции ее на экране;
- наличие диалоговых программных средств обеспечения принятия решений, а также средств, регулирующих организаторскую и административную деятельность;
- обеспечение оперативной связи с другими источниками информации [2].

Для увеличения эффективности взаимодействия руководителей и упрощения их работы возможно использование специализированного модуля системы электронного документооборота «АРМ руководителя».

Данный компонент позволяет:

- просматривать документы, накладывать на них текстовые, графические и аудио-резолуции (выдавать по ним поручения);
- работать с электронными документами (рассматривать, подписывать, согласовывать), легко переключаясь между ними путем пролистывания в одном окне;
- осуществлять контроль за исполнением документов и поручений;
- просматривать подготовленные отчеты и аналитические справки;
- выдавать экспресс-поручения, отправлять экспресс-запросы и комментарии к документам и поручениям;
- быстро искать нужные документы по ключевым словам.

Заключение

В условиях современной экономики «бумажный» документооборот оказывается не в состоянии обеспечить быструю и эффективную обработку больших объемов информации, от которой зависит успех любого предприятия.

Принятие интегрированных решений, учитывающих самые разносторонние факторы и тенденции динамики их развития, немислимо без внедрения информационных технологий [3].

Таким образом, системы электронного документооборота позволяют во многом увеличить эффективность и скорость управления информацией, что является особенно важным в условиях современного бизнеса.

Автоматизация рабочего места дает руководителю возможность пользоваться информацией всех рабочих мест на предприятии, за счет чего существенно повышается качество совместной деятельности сотрудников.

Список литературы

1. Аладин Н.В. Электронный документооборот для всех и для всего. Банковские технологии, 2008.
2. Анхимюк В.Л., Олейко О.Ф. Теория автоматического управления. – М.: Дизайн ПРО, 2006.
3. Корнеев И.К., Машурцев В.А. Информационные технологии в управлении. – М.: ИНФРА-М, 2001.

ВОДОРОДНОЕ ТОПЛИВО В АВТОМОБИЛЯХ, ТОПЛИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИНЦИП РАБОТЫ, РОЛЬ В ПРИРОДЕ

Скрыпник И.С.

Новосибирский государственный университет экономики и управления, Новосибирск, e-mail: ilyaskrypnik@gmail.com

Во всем мире предпринимаются усилия, чтобы использовать силу водорода, самого распространенного элемента во Вселенной. На сегодняшний день существует немалое количество разработок, использующих водород в качестве топлива. Цель моей работы рассказать вам о наиболее доступной из них.

Что такое автомобиль на топливных элементах?

Через химическую реакцию между водородом и кислородом, FCV (автомобиль на топливных элементах) вырабатывает электроэнергию для питания двигателя. Вместо бензина они заправлены водородом, экологически чистым источником энергии, который может быть получен из различных исходных материалов.

Стек топливных элементов

Топливные элементы генерируют электричество посредством химической реакции между водородом и кислородом. Водород и окружающий воздух соответственно подаются на анод (отрицательный электрод) и катод (положительный электрод) топливных элементов для выработки электроэнергии.

Топливные элементы состоят из МЭС (мембранно-электродных сборок, MEA – англ), зажатых между сепараторами. МЭС – это мембрана из твердого полимерного электролита с слоями катализаторов. С одной ячейки может вырабатываться лишь менее одного вольта, поэтому несколько сотен таких ячеек связаны в блоки, чтобы увеличить напряжение. Сочетание этих блоков называется батареей топливных элементов (Fuel cell stack).

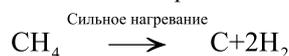
Способы получения водорода

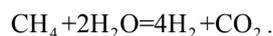
Так как водород требуется для заправки автомобилей, то реакции получения водорода в лабораторных условиях рассматриваться не будут. В нашем случае нас интересуют промышленные способы получения H₂.

Водород в степени окисления +1 может отбирать электрон у многих элементов – особенно металлов, склонных отдавать электрон. Поэтому многие способы получения водорода основываются на реакциях металлов с одним из соединений водорода.

Движущей силой подобных реакций является как стремление металлов отдать электрон атому водорода, находящемуся в степени окисления +1, так и большой энергетический выигрыш при связывании образующихся при этом нейтральных атомов H в молекулу H₂. Поэтому в такие реакции могут вступать и неметаллы.

Больше всего водорода в промышленности получают при добавлении к метану при высокой температуре перегретого водяного пара:

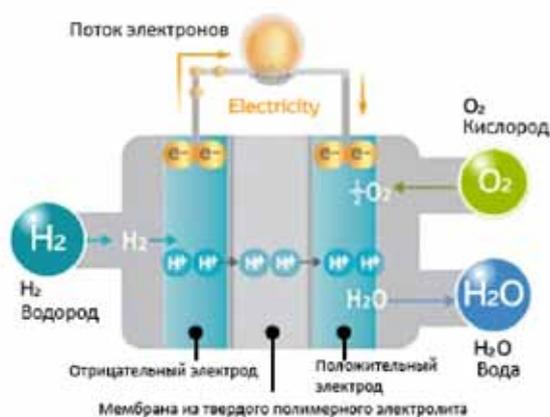




Смесь газов охлаждают и промывают водой под давлением. В результате CO_2 растворяется, а малорастворимый в воде водород идет на промышленные нужды.

Как электроэнергия генерируется из водорода и кислорода в топливном элементе:

1. Водород поступает в анодную сторону.
2. Молекулы водорода, активированные анодным катализатором, выпускают свои электроны.
3. Выпущенные электроны движутся от анода к катоду, создавая электрический ток.
4. Молекулы водорода, которые высвобождают электроны, становятся ионами водорода и перемещаются через мембрану из полимерного электролита в сторону катода.
5. Ионы водорода образуют связь с кислородом и электронами на катодном катализаторе, чтобы образовать воду.



Водородные резервуары высокого давления

Новые резервуары с давлением равным 70 МПа имеют три слоя: пластиковый вкладыш – чтобы сохранить под давлением водород (внутренний слой из резервуара), армированной углеродным волокном пластмассовый слой и слой стеклопластика для защиты поверхности.

Заключение

С каждым годом количество используемых на дорогах автомобилей стремительно растет, а в месте с этим увеличивается и выброс углекислого газа в атмосферу. Многие государства все больше задумываются о возможных способах борьбы с загрязнением окружающей среды.

А также на фоне загрязнения при добыче ископаемых ресурсов, таких как нефть, газ и др., автомобили на водородном топливе смотрятся гораздо выигрышней, чем их собратья с ДВС, так как не производят вредных выбросов в атмосферу и используют водород в качестве топлива.

Наиболее успешной страной, развивающей данную политику, на сегодняшний день является США. За последние два-три года открылось более двухсот заправок, водородные шоссе появились в Калифорнии, Нью-Йорке, Иллинойсе и во Флориде.

Список литературы

1. Чистая энергия: водород для BMW [Электронный ресурс] <http://www.popmech.ru/technologies/8880-chistaya-energiya-vodorod-dlya-bmw/http://www.popmech.ru/>.
2. Тойота Мирай [Электронный ресурс] <http://www.toyota-global.com/innovation/>.
3. Мануйлов А.В., Родионов В.И. Основы химии: Интернет-учебник, 2014.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ С СИСТЕМОЙ СЛЕЖЕНИЯ ЗА СОЛНЦЕМ

Черепанов Е.В.

*Новосибирский государственный университет экономики
и управления, Новосибирск, e-mail: Iverson95.Evgen@mail.ru*

Население нашей планеты нуждается в постоянном использовании энергии, и данная потребность возрастает ежегодно. Что же касается традиционных природных запасов топлива, таких как: газ, нефть, уголь – то они невозобновляемы. Данные ресурсы естественно образуются в недрах земли и накапливают энергию очень медленно, по сравнению с темпами их использования. А это значит, что существует жизненно важная необходимость перехода к новым источникам топлива, в противном же случае – энергетического кризиса, в не таком уж далеком будущем, не избежать [1].

Такая необходимость использования нетрадиционных ресурсов для получения энергии становится очень актуальна. И прежде всего это использование солнечной энергии, геотермальной и ветровой. Главным возобновляемым энергетическим ресурсом по объему ресурса, масштабам распространения и уровню экологической чистоты является энергия солнечной радиации. Поэтому для данного источника энергии необходимо разрабатывать, внедрять и оптимизировать инновации с целью извлечения максимального количества электрической энергии при минимизации энергопотребления.

Понятие инновации. Инновации – введенный в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях [2].

Инновации – использование в той или иной сфере общества результатов интеллектуальной (научно-технической) деятельности, направленных на совершенствование процесса деятельности или его результатов [3].

Фотоэлектрический преобразователь. Фотоэлектрический преобразователь (ФЭП) или, более привычное для всех название, солнечные батареи (Рис. 1) – преобразовывает излучение солнца в электрическую энергию. В ясный день на поверхность нашей планеты поступает приблизительно 110 Ватт световой энергии солнца на квадратный метр.

Один из наиболее распространенных видов ФЭП производят из монокристаллического кремния с КПД около 14% [5]. Обычные солнечные батареи имеют КПД от 12% до 20% [4]. Средняя продолжительность работоспособности ФЭП более 20 лет. В Америке используют энергию солнца чуть менее 2 миллионов объектов. В год, в связи с использованием таких ФЭП, США экономит около 1500 МВт.

Принцип работы ФЭП. Применяют следующие способы преобразования солнечной энергии:

1. Преобразование энергии солнца в электроэнергию с помощью фотоэлектрических установок, используя метод прямого преобразования (наиболее распространенный).

2. Преобразование энергии солнца, с помощью термодинамических установок, сначала в тепловую энергию, далее в механическую, а в генераторе уже в электрическую.

Принцип действия кремниевого ФЭП. Полупроводниковые фотоэлектрические элементы работают на основе преобразования световой энергии солнечного излучения непосредственно в электричество (рис. 2).

Тонкая пластина состоит из двух слоев кремния с различными физическими свойствами. Внутренний слой представляет собой чистый монокристаллический кремний. Снаружи он покрыт очень тонким слоем «загрязненного» кремния, например с примесью фосфора. При попадании солнечных лучей, между слоями возникает поток электронов и образуется разность потенциалов, а во внешней цепи, соединяющей слой, появляется электрический ток. Соединив тысячи таких кристаллов, покрытых слоем металла, – фотоэлементов, образуется солнечная батарея. Максимальный ток вырабатывается при перпендикулярном расположении плоскости батареи по отношению к солнечным лучам. Это означает, что необходима постоянная ориентация батарей на Солнце. В темноте солнечные батареи не будут давать ток, поэтому их необходимо применять в сочетании с другим источником тока, например с аккумулятором. С одного квадратного метра современных солнечных батарей снимается мощность около 130-150 Вт. Чтобы получить мощность 4 кВт потребуются батареи, состоящая более чем из 100000 элементов и весом более 250 килограмм, которая будет занимать площадь более 35 квадратных метров.

Необходимо заниматься разработкой новых и модернизацией уже существующих ФЭП с системой



Рис. 1. Фотоэлектрический преобразователь

слежения за Солнцем, а так же работать над увеличением КПД солнечной батареи.

Высокоэффективные солнечные энергоустановки с системой слежения за Солнцем (проект РОСНА-НО) [5]. Цель данного проекта следующая: организация производства высокоэффективных солнечных фотоэнергоустановок (СФЭУ) на основе наногетероструктурных фотоэлектрических преобразователей и концентраторов солнечного излучения (Рис. 3) с системами слежения за положением Солнца.

В концентраторных солнечных энергоустановках будут использованы каскадные солнечные элементы нового поколения (рис. 3) на основе наногетероструктур для фотоэлектрического преобразования концентрированного излучения, линзы, концентрирующие солнечную энергию до 900 крат, а также высокоточные системы слежения за Солнцем. Для производства каскадных солнечных фотоэлементов, использующихся в тандеме с концентраторами, будут реализованы модификации метода химического осаждения из

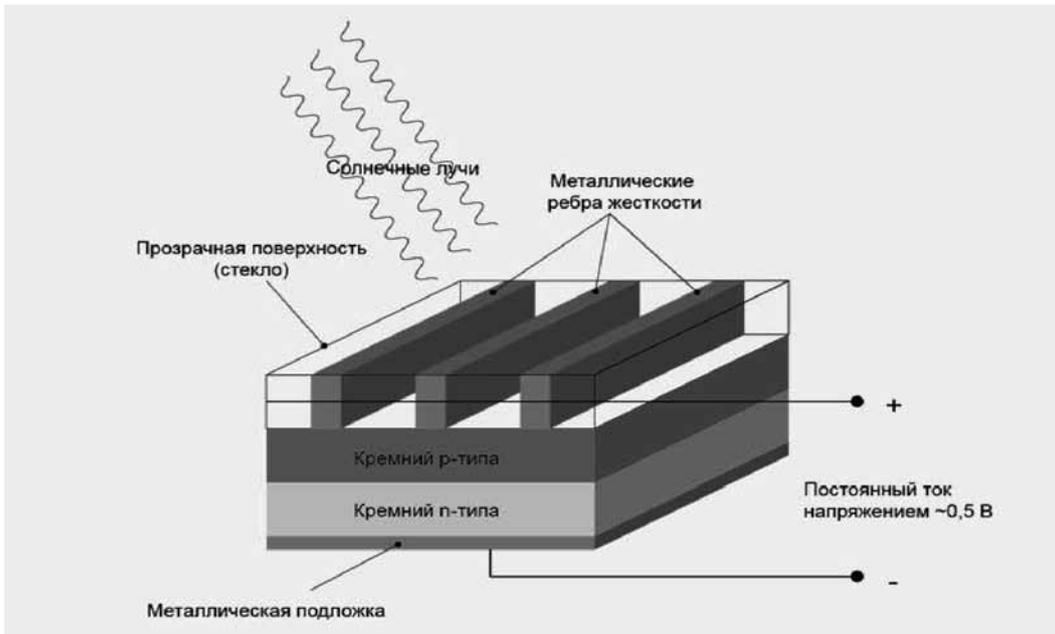


Рис. 2. Схема работы кремниевого ФЭП



Рис. 3. Развитие технологий производства солнечных элементов

газовой фазы различных полупроводниковых материалов на подложки из германия.

Один грамм полупроводника в каскадном солнечном фотопреобразователе, работающем при 1000-кратном концентрировании солнечного излучения в солнечной энергоустановке, эквивалентен по вырабатываемой электроэнергии пяти тоннам бензина [5].

Заключение. Идея создания и развития в России наиболее динамично развивающейся мировой высокотехнологичной отрасли – солнечной энергетики – с каждым годом приобретает все большую актуальность. На основании достижений науки есть полная уверенность в перспективе применения солнечной энергии в России.

Список литературы

1. Галенко В. Свободная пресса: Запасы Российской нефти – неиссякаемы [Электронный документ] URL: <http://svpressa.ru/society/article/20764/>.
2. Федеральный закон Российской Федерации «О науке и государственной научно-технической политике» N 254-ФЗ от 21 июля 2011 года // «Российская газета», № 301, 28.12.2012.
3. Фатхудинов Р.А. Инновационный менеджмент 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Менеджмент, 2003. – С.56.
4. Перспективы использования солнечных батарей [Электронный документ] URL: <http://stroymaterial.com/perspektivy-i-ispolzovaniya-solnechnyih-batarey/>.
5. Высокоэффективные солнечные энергоустановки [Электронный документ] URL: <http://rusnanonet.ru/download/rosnano/rossol.pdf>.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВЕКЛОВИЧНОГО САХАРНОГО ПЕСКА НА ОСНОВАНИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Черепанов Е.В., Макарова Д.С.

Новосибирский государственный университет экономики и управления, Новосибирск, e-mail: Iverson95.Evgen@mail.ru

Сахарный песок – важный элемент различных кондитерских изделий напитков, блюд. Его добавляют в чай, кофе; он главный элемент конфет, мороженого и иных сладостей. Сахар применяют при консервировании мяса, выделке кож и в табачной индустрии. Поэтому весомый интерес предполагают исследования, нацеленные на изучения качества сахара-песка и обнаружение обстоятельств, определяющих потребительский интерес в предоставленном виде продукции.

В работе проводилось изучение качества сахарного песка. В качестве объекта исследования был взят сахарный песок трёх производителей (рис. 1): ООО «РТ Бакалея» (Регион Трейд), ОАО «Валуйкисахар»

(Русский сахар), ООО «КВД Новосибирск» (Фасованный сахар).

На сегодняшний день на территории России функционируют 68 заводов, суточное производство сахара которых составляет 45 тыс. тонн, что почти в 2,7 раза больше его суточного потребления (по данным «Союзроссахара» от 6.11.2014 г.) [3].

В результате анализа производства сахара-песка в РФ [3] было выявлено, что производство сахара-песка прошлым году меньше на 7,8%, чем в позапрошлом году (рис. 2).

При помощи органолептических методов исследования была проведена потребительская характеристика сахара-песка трех разных производителей. Были оценены следующие показатели: вкус, запах, сыпучесть (сахар-песок насыпается в сито для просеивания, образец просеивается – отсутствие комков говорит о хорошей сыпучести.), цвет (цвет определяется визуально, при дневном освещении), чистота раствора (определяется визуально при дневном освещении после того как сахар полностью растворился в воде), продолжительность раствора в воде (с помощью секундомера засекается время растворения чайной ложки сахар в 50 г. воды комнатной температуры). Эксперименты показали, что отклонений от ГОСТ 21-94 по органолептическим показателям не в одном образце не выявлено (рис. 3).

Чтобы выявить главные органолептические показатели для потребителя – сведем все наши методы исследования в единую таблицу. Потребительская оценка качества свекловичного сахарного песка по органолептическим показателям представлена в табл. 1. Потребители должны были оценить органолептические показатели по баллам (от 1 до 7).

Были выявлены наиболее важные потребительские свойства: вкус – наиболее важный потребительский показатель, затем цвет и только после этого потребители обращают внимание на стоимость.

Далее представлена потребительская оценка качества образцов сахара-песка (каждый потребитель оценивал эксперименты по следующим критериям: максимальный балл – 3, минимальный – 1, табл. 2).

Чтобы выявить какой из образцов сахара-песка наиболее важен для потребителя – следует рассчитать комплексный показатель качества образцов сахара-песка.



Рис. 1. Исследуемые продукты



Рис. 2. Динамика производства сахара-песка в России 2005-2013 гг.

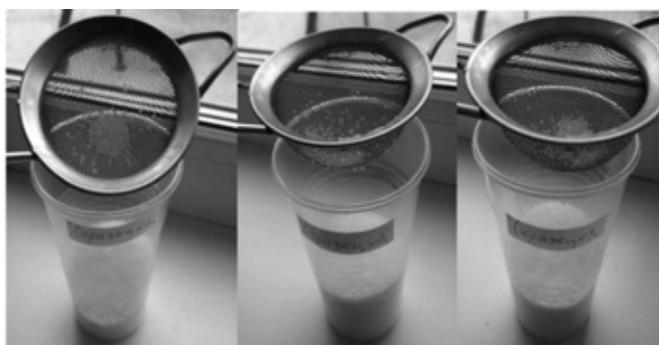


Рис. 3. Определение сыпучести (один из органолептических показателей сахара-песка)

Таблица 1

Потребительская оценка качества свекловичного сахарного песка по органолептическим показателям

Потребители	Вкус	Запах	Сыпучесть	Цвет	Чистота раствора	Продолжительность растворения в воде	Стоимость
1	6	2	3	5	4	1	7
2	7	3	6	5	2	1	4
3	5	3	6	7	4	1	2
4	7	5	1	3	4	2	6
5	6	3	4	5	2	1	7
6	7	2	3	5	6	4	1
7	7	6	1	5	2	4	3
8	6	3	5	4	2	1	7
9	7	1	4	6	3	2	5
10	4	2	6	5	3	1	7
Сумма баллов	62	30	39	50	32	18	49
Весомость	0,22	0,10	0,14	0,18	0,12	0,07	0,17

Таблица 2

Потребительская оценка качества образцов сахара-песка

Органолептический показатель	Образец 1				Образец 2				Образец 3			
	оценка			среднее	оценка			среднее	оценка			среднее
Потребители	1	2	3		1	2	3		1	2	3	
Вкус	2	3	2	2,3	1	1	3	1,7	3	3	1	2,3
Запах	2	2	1	1,7	2	3	1	2,0	3	3	2	2,7
Сыпучесть	2	3	1	2,0	3	2	1	2,0	3	1	2	2,0
Цвет	1	3	3	2,3	3	3	2	2,7	1	3	1	1,7
Продолжительность растворения в воде	3	2	3	2,7	1	2	2	1,7	1	2	1	1,3
Чистота раствора	2	3	3	2,7	3	1	3	2,3	3	2	2	2,3
Стоимость	3	1	2	2,0	3	1	2	2,0	3	2	1	2,0

Комплексный показатель качества образцов сахара-песка:

$$K_0 = \sum (\text{Весомость показателя} \times \text{средний балл образца показателя}).$$

Образец 1:

$$K_1 = (0,22 \times 2,3) + (0,1 \times 1,7) + (0,14 \times 2,0) + (0,18 \times 2,3) + (0,12 \times 2,7) + (0,07 \times 2,7) + (0,17 \times 2,0) = 2,223.$$

Образец 2:

$$K_2 = (0,22 \times 1,7) + (0,1 \times 2,0) + (0,14 \times 2,0) + (0,18 \times 2,7) + (0,12 \times 2,3) + (0,07 \times 1,7) + (0,17 \times 2,0) = 2,075.$$

Образец 3:

$$K_3 = (0,22 \times 2,3) + (0,1 \times 2,7) + (0,14 \times 2,0) + (0,18 \times 1,7) + (0,12 \times 2,3) + (0,07 \times 1,3) + (0,17 \times 2,0) = 2,069.$$

Была рассчитана комплексная оценка качества сахарного песка: для первого образца – 2,223, для второго – 2,075, для третьего – 2,069.

Заключение. Исходя из полученных результатов потребительской оценки качества сахарного песка по органолептическим показателям было выявлено, что сахар марки «Регион Трейд» обладает наивысшим качеством, кроме того он является самым дешевым из рассмотренных образцов.

В статье получена объективная информация о качестве сахарного песка и выбран наиболее качественный из трех образцов.

Список литературы

1. ГОСТ 21-94. Сахар-песок. Технические условия. Введ. 21.10.1994. – М.: Изд-во стандартов, 1997. 13с.
2. Литвинова А.В. Управление качеством продукции: Учебное пособие. – Волгоград: Издательство Волгоградское государственного университета, 2001. 100 с.
3. Экспертно-Аналитический Центр Агробизнеса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ab-centre.ru/articles/rossiyskiy-gynok-sahara-i-saharnoy-svekly-proizvodstvo-sahara-import-sahara-eksport-sahara-ceny-na-sahar>.

ВОЛЬТ-АМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВЕТОДИОДОВ

Черепанов Е.В.

Новосибирский государственный университет экономики и управления, Новосибирск, e-mail: Iverson95.Evgen@mail.ru

Целью данной работы является исследование методологии лабораторных работ и эффективных практических методов освоения отдельных тем на примере разработки и изучения педагогических аспектов профессионального изложения информации для студентов на примере создания лабораторной работы с помощью электронного конструктора. Методы исследования: теоретический и экспериментальный.

Задачи:

1. Изучение электронного конструктора «Знаток» и внедрение его в лабораторную работу;
2. Создание лабораторной работы по курсу физики и современного естествознания на тему «Вольт-амперные характеристики светодиодов» с помощью конструктора «Знаток».

Рассмотрение данной темы в работе является актуальной для студентов первых и вторых курсов, так как изучению светодиодной техники по программе бакалавриата специальности «Инноватика» уделяют мало внимания. Студент, освоивший данную тему, с легкостью сможет разобраться с инновациями, в которые внедрены и используются светодиоды.

Светодиод (рис. 1) или светоизлучающий диод (СД, СИД; англ. light-emitting diode, LED) – полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.

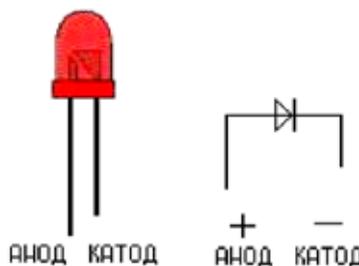


Рис. 1. Светоизлучающий диод

Лабораторная работа «Вольт-амперные характеристики светодиодов»

Цель: Изучить ВАХ (вольт-амперные характеристики) светодиодов, построить вольт-амперные характеристики по измеренным значениям I и U, рассчитать сопротивление гасящего резистора, сделать вывод.

Использованные инструменты: мультиметр, гальванический элемент, светодиоды двух типов (красный и зеленый), реостат.

Задание 1

Ответить на следующие вопросы:

1. Светодиод – полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.
2. Принцип работы: при пропускании электрического тока через p-n переход в прямом направлении, носители заряда – электроны и дырки – рекомбинируют с излучением фотонов (из-за перехода электронов с одного энергетического уровня на другой).

Задание 2

Эксперимент 1. Свечение зеленого светодиода

1. Соберите электрическую цепь, по схеме, приведенной на рис. 1.

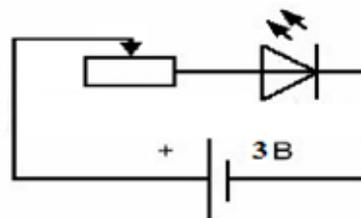


Рис. 1. Основная схема включения светодиода

2. В реостате выставить максимальное значения сопротивления (50 кОм). С помощью мультиметра измерить напряжение, сопротивление и силу тока.

Занесите измеренные значения в табл. 1.
3. Изменяя сопротивление реостата (40; 30; 20; 15; 10; 5 кОм), измерьте силу тока и напряжение. Запишите полученные значения I_1 и U_1 в табл. 1.

Задание 3

Эксперимент 2. Свечение красного светодиода
Повторите проделанные расчеты, заменив светодиод на красный. Запишите полученные значения I_2 и U_2 в табл. 2.

Задание 4

По заданным значениям постройте на одном графике зависимости силы прямого тока от напряжения для двух видов светодиодов (рис. 2).

Задание 5

Сравнить график теоретической зависимости силы прямого тока от напряжения для двух видов светодиодов с полученным практическим (рис. 3). Сделать вывод.

Таблица 1

Результаты измерений

R, кОм	50	40	30	20	15	10	5
I_1 , mA	2,2	2,8	4,3	8,5	9,1	23,5	26,8
U_1 , В	1,29	1,32	1,52	1,8	1,9	2,4	2,47
I_2 , mA	2,62	1,88	4,3	6,4	8,3	13,4	27
U_2 , В	1,2	1,3	1,4	1,42	1,44	1,55	1,57

Таблица 2

Результаты измерений

R, кОм	50	40	30	20	15	10	5
I_1 , mA	1,2	3	4,3	5	7	19	25
U_1 , В	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,7	1,72
I_2 , mA	2	1,88	4,2	5	6,3	9,4	24
U_2 , В	1,2	1,27	1,3	1,36	1,38	1,4	1,42

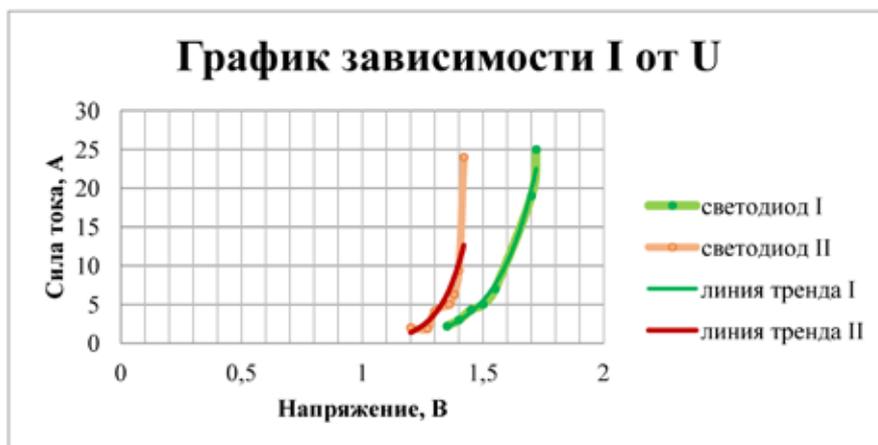


Рис. 2. Зависимости силы прямого тока от напряжения для двух видов светодиодов

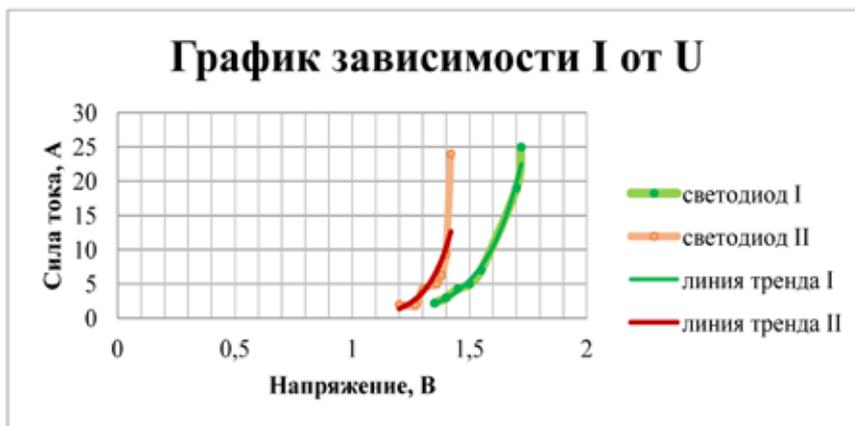


Рис. 3. Вольт-амперные характеристики светодиодов

Вывод. Построив график вольт-амперной характеристики для двух видов светодиодов, можно сделать вывод, чем больше напряжение, тем больше сила прямого тока. Зависимость прямая.

Задание 6

Зная характеристики светодиода и напряжение источника тока, рассчитайте, какое сопротивление должен иметь гасящий резистор. Включите гасящий резистор в цепь и наглядно проверьте.

Исходя из ВАХ (Рисунок 3) видно, что для разных светодиодов при токе 20 мА мы имеем разное падение напряжения: 1,4 В для красного светодиода, 1,52 В для зеленого. Для батарейки 3 В на гасящем резисторе должно в первом случае «упасть» 1,6 В, что при 20 мА произойдет при значении сопротивления резистора в 1,6 В / 20 мА=80 Ом. Во втором случае имеем, соответственно, 1,48 В / 20 мА=74 Ом.

Записать общий вывод исходя из цели работы и полученных результатов.

Вывод. В ходе проделанной работы были изучены ВАХ (вольт-амперные характеристики) светодиодов, построены графики вольт-амперных характеристик по измеренным значениям I и U, рассчитано сопротивление гасящего резистора.

Заключение

В статье была разработана и проделана лабораторная работа с помощью электронного конструктора «Знаток». Также изучены педагогические аспекты профессионального изложения информации для студентов и освоена методология лабораторных работ по курсу физики и современного естествознания на тему «Вольт-амперные характеристики светодиодов».

Список литературы

1. Определение светодиода и его конструкция [Электронный документ] URL: http://www.svetozone.ru/press/theme/leds/leds_9.html.
2. Схемы включения светодиодов [Электронный документ] URL: <http://elektrik.info/main/praktika/843-horoshie-i-plohie-shemy-vklyucheniya-svetodiody.html>.
3. Проблемы, теория и реальность светодиодов для современных систем отображения информации высшего качества [Электронный документ] URL: http://www.kit-e.ru/articles/led/2005_5_48.php.

**Секция «Актуальные проблемы технического регулирования»,
научный руководитель – Баранов В.А., канд. техн. наук**

**ВТОРИЧНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
ДЛЯ ДАТЧИКОВ СИЛЫ**

Малышев А.В., Славкин И.Е.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, e-mail: egot94@yandex.ru

При подготовке ракеты-носителя к пуску необходимо непрерывно измерять нагрузку, передаваемую от ракеты-носителя на опоры электродомкратов опорных ферм (технологических ферм) стартового комплекса для обнаружения смещения центра тяжести и предотвращения возможных аварийных ситуаций в процессе заправки ракеты – носителя компонентами ракетного топлива. Опорные фермы обеспечивают закрепление ракеты-носителя в вертикальном положении до момента старта, а в момент старта отсоединяются (откидываются) от ракеты-носителя. Заправка ракеты-носителя компонентами ракетного топлива осуществляется посредством заправочных кабель-мачт.

Также с помощью кабель-мачт к бортовым разъемам ракеты-носителя присоединяют разъемы подачи электроэнергии, наземных систем автоматизированного контроля и управления стартом.

В настоящее время для контроля нагрузок, передаваемых от ракеты-носителя на опорные фермы, применяются информационно-измерительные системы (ИИС) для измерения нагрузок на основе тензорезистивных датчиков силы (ДС) в качестве первичных преобразователей.

Данный вторичный преобразователь, входящий в состав силоизмерительного устройства, предназначен для:

- измерение нагрузки на несущих стрелах стартового комплекса, путем измерения величин нагрузок, действующих на датчики силы, расположенные в опорах электродомкратов стартового комплекса
- произведения одновременного измерения нагрузок, действующих на опоры четырех электродомкратов.
- автоматического компенсирования тарных нагрузок
- определения опоры с минимальной и максимальной нагрузками.
- вычисления разности между минимальной и максимальной нагрузками.
- вывода и регистрации информации на ПЭВМ.

**РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ НАЗНАЧЕНИЯ
МЕЖПОВЕРОЧНОГО ИНТЕРВАЛА СРЕДСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ С АВТОКАЛИБРОВКОЙ**

Спутнова Д.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»,
Пенза, e-mail: bublej91@mail.ru

На современных предприятиях реального сектора экономики используемые в основных производственных процессах средства измерений объединены в информационно-измерительные системы (ИИС). Эти средства измерений имеют различные межповерочные интервалы (МПИ), которые, кроме того, не кратны друг другу. Это удорожает поверку ИИС и учащает простой системы на время поверки. Разработка аппаратных и программных средств, обеспечивающих режим автокалибровки, а также комплекта нормативных документов, включающего методику назначения МПИ для средств измерений (СИ) с автокалибровкой, позволит решать две актуальные задачи метрологического обеспечения эксплуатации ИИС в сфере государственного метрологического контроля и надзора [1]:

- 1 – увеличить МПИ у средств измерений, входящих в состав ИИС, с самыми короткими МПИ;
- 2 – корректировкой длительности МПИ разнотипных средств измерений добиться их кратности максимальному МПИ средства измерений ИИС.

Увеличение МПИ позволит расширить область применения существующих ИИС на случаи, где поверка затруднена или невозможна, для работы в составе больших технических систем [3].

Проанализировав РМГ 74-2004 «ГИИС. Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений» [2] можно сделать вывод о неоднозначности трактования некоторых положений, в частности, выбор критериев установления МПИ. В связи с этим на данный момент все еще остается открытым вопрос о назначении МПИ средств измерений, хотя и написано множество работ и публикаций, посвященных этой теме. [4]

Относительно новой задачей, методику решения которой не содержат действующие нормативные документы, является назначение МПИ для средств измерений с автокалибровкой. В последнее время такие

средства измерений начали появляться в Госреестре средств измерений РФ [5], но при назначении МПИ эта их особенность не учитывается. Также актуальной задачей, решение которой даст существенный экономический эффект, является модернизация существующих приборов путем организации режима автокалибровки с увеличением за счет этого МПИ. Решения этой задачи для ряда широко используемых типов ИИС требует предварительных теоретических и экспериментальных исследований с использованием прецизионных ИИС.

Цель – для существующих ИИС (утвержденного типа) подобрать из существующих мер (или разработать по аналогии) блоки автокалибровки и соответствующий алгоритм автокалибровки и за счет этого увеличить МПИ.

Автокалибровка производится по внутренним мерам, нуждающимся в периодической поверке. Она не заменяет поверку, но значительно увеличивает МПИ.

Рассмотрим пример возможного проектирования ИИС с блоком автокалибровки. Проектирование какого бы то ни было ИИС по критерию (принципу) самоповерности (автокалибровки) предполагает максимально возможное упрощение процедуры поверки за счет особого построения ИИС благодаря выбору оптимальных вариантов структур и/или алгоритмов функционирования, а также применению тех или иных аппаратных и программно-алгоритмических средств, изначально закладываемых в ИИС [6].

Существует 2 подхода при проектировании ИИС:

- принцип адаптации [7];
- принцип диагностируемости [8].

Если при проектировании ИИС по критерию поверяемости использовать комбинацию переключаемых фрагментов узлов (в пределах – отдельные интегральные микросхемы или даже их составные части, например, цифровые или аналоговые элементы), а не сменные функциональные блоки, то появляется возможность их компоновки все (функциональных) узлов во всех требуемых вариантах (конфигурациях) из общего объема модулей, а не из наборов, каждый из которых предназначен для компоновки ряда конфигураций структур лишь одного блока.

При проектировании ИИС, используя данный подход, можно учесть тот факт, что поскольку ИИС работает лишь в одном режиме из нескольких, то часть оборудования может бездействовать и, следовательно, может быть использована для диагностических функций. В результате избыточности оборудования, связанная с вводом диагностических средств, будет уменьшена.

При этом степень оптимизации поверки должна оцениваться по критериям минимума числа операций и времени их выполнения, минимума числа применяемых образцовых мер и их типов, достоверности поверки и степени ее полноты, степени автоматизации поверки и объема затрат на ее выполнение.

Современные ИИС пассивных параметров электрических цепей вне зависимости от их разновидностей и принципа действия можно представить в виде единой обобщенной структуры, представленной на рисунке.

Далее необходимо выбрать наиболее важный и наибольшей степени определяющий принцип действия ИСС функциональный узел, проводится анализ применимости данного узла, оценивается погрешность существующих аналогов параметров узла. После этого рассматривается следующий по важности узел и так далее.

Таким образом, анализ множества нормативных документов показал, что в качестве критериев необходимо выбрать следующие:

- вероятность бракования исправного СИ по результатам поверки;
- вероятность принятия неисправного СИ годным;
- предел средней доли СИ, забракованных при поверке (который также применяется в РМГ 74);
- коэффициент учитывающий старение СИ;
- предел допускаемых значений вероятности работы СИ в течении МПИ без метрологических отказов (который также рассматривается в РМГ 74).

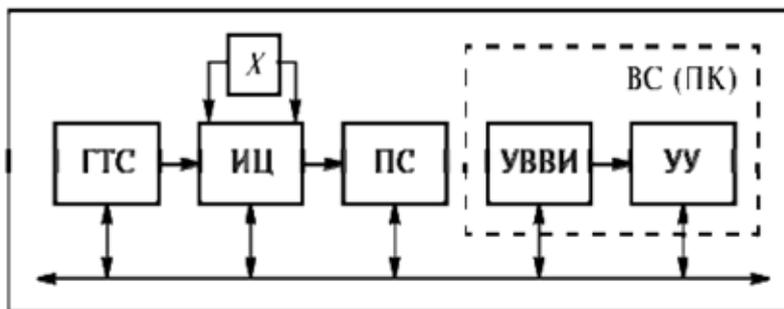
Также необходимо учитывать показатели надежности, нормируемые по техническим условиям, в зависимости от конкретного СИ.

Рассмотрим предложенные критерии более подробно.

Принято считать, что на момент окончания поверки апостериорная вероятность признания прибора исправным становится равной единице. Надо отметить, что такая модель значительно идеализирована, так как не учитывает ошибки поверки средств измерений. Из-за этого вероятность признания исправного состояния средства измерений в момент окончания поверки не может принимать значение, равное единице. Вероятность ошибки поверки СИ второго рода определяется выражением

$$\beta = \frac{(1 - P(t))}{(1 - P(\tau))},$$

где $P(\tau)$ – вероятность отсутствия брака по i -й метрологической характеристике; $P(t)$ – вероятность безотказной работы.



Обобщенная структурная схема многофункционального средства измерений иммитанса:

ГТС – генератор тестовых сигналов; ИЦ – измерительная цепь; X – измеряемый иммитанс; ПС – преобразователь сигналов ИЦ в форму, удобную для управления измерительным процессом и/или для вычисления параметров X; УВВИ – устройство ввода (управляющей) и вывода (измерительной) информации; УУ – устройство управления

Поверка СИ повышает, с одной стороны, достоверность оценки их технического состояния, а с другой стороны – время, затрачиваемое на подготовку прибора к применению. Причем на показатели надежности, связанные с готовностью СИ к применению, существенно влияют ошибки первого рода.

Коэффициент старения СИ определяется через скорость старения СИ, которая в свою очередь зависит от:

– температуры (повышение температуры ускоряет процесс);

– физических воздействий, которым подвергаются материалы всех элементы прибора, приводящим к появлению внутренних напряжений, нарушениям кристаллической решетки;

– взаимодействия вещества элементов с окружающей средой.

Основным фактором, определяющим старение СИ, является календарное время, прошедшее с момента его изготовления.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Наличие неоднозначности в понимании требований РМГ 74 при выборе критериев установления межповерочных интервалов.

2. По проведенному анализу НД описанные критерии определения МПИ являются наиболее оптимальными для применения при проектировании ИИС с блоком автокалибровки.

3. Необходимость в выборе подхода при проектировании ИИС. Следует выбрать принцип адаптации, так как в данном случае он более целесообразен.

4. Рассмотрев подробно структуру ИИС необходимо выбрать наиболее важный и наибольшей степени определяющий функциональный узел ИИС. Начиная с этого узла производится построение ИИС с алгоритмом автокалибровки.

5. Приложение предлагаемого подхода к реальным ИИС позволяет существенно упростить внедрение в серийное производство и обслуживание ряда приборов широкого применения, а также дает существенное снижение средств, затрачиваемых предприятием на поверку ИИС.

Список литературы

1. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об обеспечении единства измерений».
2. РМГ 74-2004 ГСИ. Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений.
3. Спутнова Д.В., Бержинская М.В. Информационно-измерительные и управляющие системы для обеспечения надежности атомных электростанций // Общероссийский журнал Академии Естествознания «Международный студенческий научный вестник» (выпуск 3, часть 2).
4. Спутнова Д.В. Определение оптимальных критериев для назначения и корректировки интервалов между поверками // Сборник докладов IX научно-технической Всероссийской конференции «Метрологическое обеспечение измерительных систем», 2015.
5. http://www.fundmetrology.ru/10_tipy_si/7list.aspx.
6. Агамалов Ю.Р. Теория и принципы построения датчиков, приборов и систем // Датчики и системы. – №12. – 2007.
7. Агамалов Ю.Р. Оптимизация выходного контроля многофункциональных средств измерений иммитанса на основе принципа адаптации // Датчики и системы. – №5. – 2007.
8. Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. Основы технической диагностики. – М.: Энергия, 1981.

**Секция «Аппаратные и программные средства современных информационных технических систем»,
научный руководитель – Мартышкин А.И., канд. техн. наук**

**СИНТЕЗ ФОРМЫ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ
АЛГЕБРЫ ВЫБОРА И МЕТОДА
КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ**

Аксенов Р.А., Курносов В.Е.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

В настоящее время системы твердотельного моделирования не позволяют на этапе проектирования решать задачи синтеза формы или конфигурации конструкций по заданным технологическим и эксплуатационным требованиям и воздействиям.

Разрабатываются логико-математические модели на основе имплицитивной алгебры выбора и метода конечных разностей, позволяющие создавать оригинальные конкурентные программные комплексы для решения задач проектирования наукоемких изделий [1].

Особенности построения систем автоматического синтеза:

– использование модели области проектирования в виде сеточной области пространства как совокупности дискретных элементов объема;

– формирование модели конструкции в области проектирования путем распределения материала по элементам объема и, возможно, изменения их геометрических характеристик;

– автоматическое изменение конфигурации области решения краевой задачи по результатам решения и синтеза формы конструкции на основе многократной модификации модели конструкции;

– решение задач синтеза конфигурации с нефиксированным количеством переменных, когда при модификации модели меняется распределение материала по элементам объема и, следовательно, количество переменных и размерность системы разрешающих уравнений.

Программный комплекс реализует процедуры синтеза конструкции на основе многократной автоматической модификации исходной формы или заготовки [2]. Для построения модели используются уравнения Ламе теории упругости, которые для плоского напряженно-деформированного состояния имеют вид:

$$\frac{E}{2(1-\nu)} \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} + \frac{E}{1-\nu^2} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{E}{2(1+\nu)} \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + X_F = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}, \quad (1)$$

$$\frac{E}{2(1-\nu)} \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{E}{1-\nu^2} \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{E}{2(1+\nu)} \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + Y_F = \rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2}. \quad (2)$$

Здесь E – модуль упругости первого рода;

$\mu = \frac{E}{2(1+\gamma)}$ – модуль упругости второго рода;

$\lambda = \frac{E\gamma}{2(1+\gamma)(1-\gamma)}$ – постоянная Ламе; ρ – плот-

ность материала; γ – коэффициент Пуассона; X_F и Y_F – проекции на оси координат объемной силы (например, силы тяжести), отнесенной к единице массы; $u(x,y,t)$ и $v(x,y,t)$ – искомые компоненты смещений по направлениям осей X и Y соответственно.

Уравнения равновесия в напряжениях с учетом переменных импликативной алгебры выбора внутренних или заданных внешних сил после деления на объем принимают следующий вид:

$$\begin{aligned} & \frac{\sqrt{\alpha^{+00}} \sigma_{xx}^{+X} - \sqrt{\alpha^{-00}} \sigma_{xx}^{-X}}{h_x^0} + \frac{\sqrt{\alpha^{+00}} F_{xx}^{+X} - \sqrt{\alpha^{-00}} F_{xx}^{-X}}{h_x^0 h_y^0 h_z^0} + \\ & + \frac{\sqrt{\alpha^{+00}} \sigma_{xz}^{+Z} - \sqrt{\alpha^{-00}} \sigma_{xz}^{-Z}}{h_z^0} + \frac{\sqrt{\alpha^{+00}} F_{xz}^{+Z} - \sqrt{\alpha^{-00}} F_{xz}^{-Z}}{h_x^0 h_y^0 h_z^0} + \\ & + \frac{\sqrt{\alpha^{+00}} \sigma_{xy}^{+Y} - \sqrt{\alpha^{-00}} \sigma_{xy}^{-Y}}{h_y^0} + \frac{\sqrt{\alpha^{+00}} F_{xy}^{+Y} - \sqrt{\alpha^{-00}} F_{xy}^{-Y}}{h_x^0 h_y^0 h_z^0} + \frac{F_x^{000}}{h_x^0 h_y^0 h_z^0} = \frac{m a_x}{h_x^0 h_y^0 h_z^0}. \end{aligned} \quad (3)$$

Здесь для более компактной записи, вместо текущих значений i, j, k используются обозначения $0\ 0\ 0$, вместо $i+1, j-1, k$ – обозначения $+ - 0$ и т. д. α_i – переменные импликативной алгебры выбора, $\alpha_i = 1$ если соответствующий элемент объема области про-

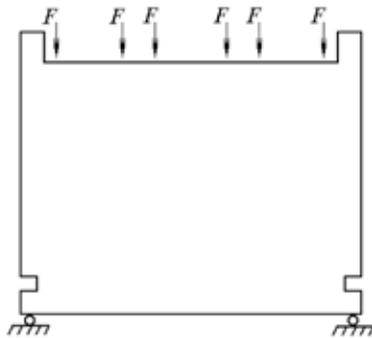
ектирования заполнен материалом, иначе $\alpha_i = 0$, если элемент объема пустой.

Аналогично, могут быть составлены уравнения для проекций на оси Y и Z . Уравнения вида (3) есть уравнения равновесия, которые могут быть приведены к дифференциальной форме при выборе конкретных значений вектора переменных импликативной алгебры выбора и далее при переходе к пределу при устремлении размеров элемента h_x^0, h_y^0, h_z^0 к нулю.

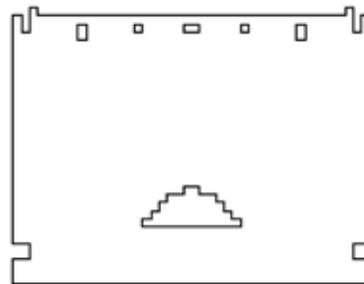
Разработаны модели для решения задач синтеза конструкций на основе преобразования уравнений вида (3) в уравнения в перемещениях и замене производных конечно-разностными аналогами.

На рисунке показано решение задачи вычисления формы несущей конструкции. Конечная форма используется для обоснования конструктивного испол-

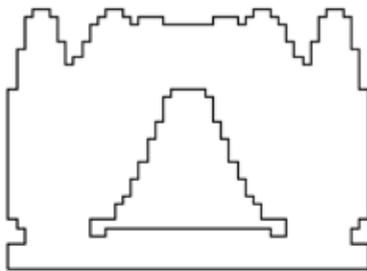
нения рамы стойки авиационного тренажера. Конфигурация получена путем многократного вычисления напряженно-деформированного состояния и удаления материала, имеющего минимальную энергию формоизменения [1].



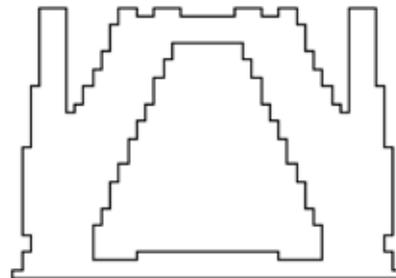
а)



б)



в)



г)

Решение задачи автоматического синтеза конфигурации рамы, устойчивой к заданным воздействиям:
а – исходная форма; б, в – удаление материала и образование отверстий; г – конечная форма. Решение получено для обоснования выбора формы рамы стойки авиационного тренажера

Системы автоматического синтеза вычисляют более сложные конструкции, по сравнению с исходными заготовками. Обеспечивается решение практических задач снижения материалоемкости конструкций на этапе проектирования.

Список литературы

1. Курнос В. Е. Логико-математические модели в задачах проектирования электронной аппаратуры и приборов: Монография / В.Е. Курнос, В.И. Волчихин, В.Г. Покровский. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2014. – 148 с.
2. Курнос, В.Е. Методология решения задач синтеза конструкций по заданным воздействиям / Андреева Т.В., Курнос В.Е. // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2012. – Вып. 05 (09). – С. 192–198.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ WEB-СИСТЕМ ДЛЯ СБОРА ЗАКАЗОВ И ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОДАЖ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Алексашина О.В., Бершадская Е.Г.

*Пензенский государственный технологический университет, Пенза,
e-mail: alexey314@ya.ru*

В условиях современной конкуренции осуществление автоматизированного формирования заказов и предварительный расчет их прибыльности позволяет эффективно вести бухгалтерию предприятия и планировать его дальнейшее развитие. Информационная поддержка сотрудников организации на основе собранных данных позволит улучшить качество работы и уменьшить влияние человеческого фактора при работе с системой заказов.

Последние пару десятилетий особое внимание уделяется идеи маркетинга взаимоотношения с клиентами. Большинство компаний стремятся создать собственной базы данных клиентов для построения систем взаимодействия, учитывающих индивидуальные особенности и приносящие прибыль. Они вкладывают средства в системы управления взаимоотношениями с клиентами, которые определяют ценность сделок.

На сегодняшний день основу электронной коммерции составляет электронная торговля. Наиболее распространенным критерием для классификации компаний электронной коммерции является уровень технологий, применяющихся для организации торгового процесса. На практике системы для торговли редко бывают полностью автоматизированными и по степени автоматизации такие системы можно классифицировать как web-витрины и электронные магазины.

Существует три основные схемы для электронной коммерции:

1) Схема B2B или бизнес-бизнес. Принцип работы такой схемы основывается на простой логике, предприятие торгует с другим предприятием. Интернет-платформы дают возможность значительно упростить проведение операций на всех этапах, сделать торговлю более оперативной и прозрачной. Часто в таких случаях представитель стороны заказчика имеет возможность интерактивного контроля процесса выполнения заказа путем работы с базами данных продавца.

2) Корпоративный сайт компании. Предназначен для общения данной компании с другими – партнерами, контрагентами – поставщиками и потребителями, действующими и потенциальными инвесторами. Сайт, как правило, содержит информацию о компании, ее персонале, руководстве, а также каталоги продукции и описание услуг;

3) Он-лайновый магазин (online store) может быть встроен в общекорпоративный сайт или существовать отдельно. Предназначен для обеспечения сбыта

продукции предприятия. Такой интернет-магазин позволяет покупателям размещать заказы на требуемую продукцию непосредственно через Интернет, заключать контракты, проводить платежи и осуществлять контроль за поставками.

4) Электронные торговые площадки (ЭТП) существуют как отдельные интернет-системы (сайты) и предназначены для непосредственной организации он-лайн деятельности специалистов служб сбыта и снабжения различных предприятий. На электронной торговой площадке создаются «рабочие места» для обеспечения пользователей необходимым сервисом: создание и поддержка фирменных каталогов, поиск продавцов и покупателей, проведение тендеров, аукционов и других видов конкурсов в режиме он-лайн.

Системы, позволяющие производить автоматизированное оформление заказов и формирование соответствующего запроса для дальнейшей обработки, призваны упростить труд работников компании, а также повысить его эффективность. Наряду с CRM системами они решают задачи эффективного контроля качества работы организации и, в частности, сотрудников. Кроме того, автоматизация такого рода задач позволяет собирать множество полезной статистики, которая с учетом тенденций развития рынка и возможностей компании позволяет строить достаточно эффективные прогнозы на дальнейшее развитие, что в современном мире является залогом для интенсивного роста.

Таковыми системами являются сегмент CRM – системы класса SFA (Sales Force Automation). Они включают в себя автоматизацию практически всех этапов процесса продаж от занесения потенциального клиента в базу данных до удаленного оформления заказа и получения отчетности по всем заказам и отгрузкам по данному клиенту. SFA системы – идеальный инструмент для мобильной торговли, где в процессе осуществления продажи задействованы выездные сотрудники (мерчандайзеры, супервайзеры, диспетчеры отделов принятия заказов, прочие). Такие системы интегрируются с CRM, что позволяет руководству компании получать информацию о клиентах и качестве работы сотрудников комплексно [1].

Стандартной цепочкой движения продукции и построения системы продаж, актуальной практически для любого производителя, является последовательность: «продукция находится на центральном складе, далее продукция перемещается на склад дистрибьютора, от склада дистрибьютора продукция продается в розничные точки, с розничной точки продукция покупается конечным потребителем». На всех этих звеньях цепи, перемещение продукции необходимо контролировать. Контроль должен начинаться с того момента, когда продукция ушла с нашего склада на склад дистрибьютора. Соответственно, цепочка контроля приобретает следующий вид: «Склад дистрибьютора» – «Полка в торговой точке» – «Конечный потребитель».

Подводя итоги можно выделить общие требования для систем сбора заказов и планирования продаж. Они должны: автоматизировать прием и обработку заявок от торговых точек или клиентов и работу с торговыми представителями и клиентами; проводить анализ, планирование и контроль выполнения целей и задач торговыми командами; осуществлять планирование продаж компании с учетом тенденций развития рынка, а также хранение и защиту корпоративной информации, обмена данными по продажам и контролировать процесс доставки продукции.

В настоящее время на рынке программного обеспечения представлено большое количество систем прогнозирования и учета продаж [2,3,4]. Области, на которые ориентированы такие системы, довольно обширны и в основном имеют широкий профиль применения, что позволяет учесть большинство нюансов при организации работы производства или точки сбыта. Однако функциональность таких систем непременно приводит к её усложнению и необходимости дополнительного конфигурирования под узкоспециализированные задачи. Нюансы присущие пищевой промышленности невозможно полностью учесть в системах общего профиля. Всё это, в конечном счете, позволяет сделать вывод о целесообразности разработки автоматизированной Web-системы сбора заказов и планирования продаж в производстве именно пищевой продукции.

Список литературы

1. Печерский С.В., Печерская Н.С. Особенности построения узла доступа к тематическим услугам связи в вузе // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – №3(19). – С. 196-199.
2. Соколова А.Н., Герашенко Н.И. Электронная коммерция. Мировой и российский опыт. – М.: Открытые системы, 2010. – 318 с.
3. Промышленные системы электронной коммерции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.intertech.ru/About/compress.asp?filename=compress_05 Дата обращения: 15.12.2015.
4. Электронная коммерция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%86%D0%B8%D1%8F Дата обращения: 15.12.2015.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЛНОГРАДАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Брызгалин В.В., Сальников И.И.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза,
e-mail: alexey314@ya.ru

Сегментация как метод цифровой обработки изображений представляет собой разделение растра на пространственно-связанные группы элементов [1]. В [2] сегменты также называются локальными областями. Наиболее простой вариант сегментации возможен, если исходное изображение бинарное. Такой способ локализации областей имеет следующие недостатки:

- 1) В бинарном изображении невозможно определить координаты максимумов сегментов.
- 2) Бинарное изображение не всегда точно передает очертания объектов реального мира.

Поэтому наиболее корректная сегментация получается, если исходное изображение полноградационное.

Перед исследованием ставятся следующие цели:

- 1) Определение принадлежности пикселей к сегментам;
- 2) Определение границ между объектами, между объектом и фоном;
- 3) Определение координат максимумов локальных областей.

При проведении исследования приняты следующие допущения:

1) В качестве полезных объектов выступают пятна белого гауссового шума.

2) Яркость пикселя в области пересечения пятен определяется максимальным значением яркости пересекающихся пятен для данных координат.

3) Воздействие высокочастотных шумов при проведении исследования не учитывается.

Исходное изображение представляет собой совокупность гауссовых пятен с разной амплитудой, смещением в пространстве и дисперсией (рис. 1).

Функция Гаусса двух переменных описывается выражением (1):

$$f(x, y) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{((x-\mu_x)^2 + (y-\mu_y)^2)}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

где σ – среднее квадратичное отклонение; μ_x , μ_y – смещение от центра пятна от начала координат по осям X , Y .

Следует учесть, что пороговый уровень яркости для выделения локальной области должен подбираться индивидуально в зависимости от максимальной яркости пятна. В результате проведенного исследования разработан алгоритм сегментации полноградационных изображений и реализован в виде программы для ПК. Алгоритм сегментации состоит из следующих действий:

1) Анализ раstra начинается с пикселя с координатами $[i=1, j=1]$. На него устанавливается указатель. Изображение обрабатывается не последовательно, а по цепочке. Для пикселя с координатами $[i, j]$ проверяется яркость соседних пикселей. В данном случае применяется яркость 8-связная система соседства [1]. Среди соседних пикселей находится максимум. Если яркость максимума \geq яркости выбранного указателем пикселя, то указатель переносится на максимум, обоим пикселям присваивается номер сегмента $ns=1$, они отмечаются проверенными.

2) Цепочка продолжается до тех пор, пока по соседству с пикселем $[i, j]$ не останется непроверенных пикселей с яркостью \geq яркости пикселя $[i, j]$. Пиксель $[i, j]$ признается максимумом сегмента ns . Цепочка завершается.

3) Производится последовательный поиск в растре непроверенных пикселей, начиная с координат $[i=1, j=2]$. Первый найденный непроверенный пиксель начинает новую цепочку. Далее возможны 2 варианта развития событий.

4) Если цепочка завершается нахождением непроверенного максимума, то создается новый сегмент, ему присваивается номер $ns > 1$ (аналогично п.2).

5) Если обнаруженный максимум относится к какому-либо сегменту, то все пиксели цепочки присоединяются к сегменту, к которому относится максимум.

6) Растр анализируется до тех пор, пока все пиксели не будут проверены. При этом следует исключить проверку пикселей на краях изображения.

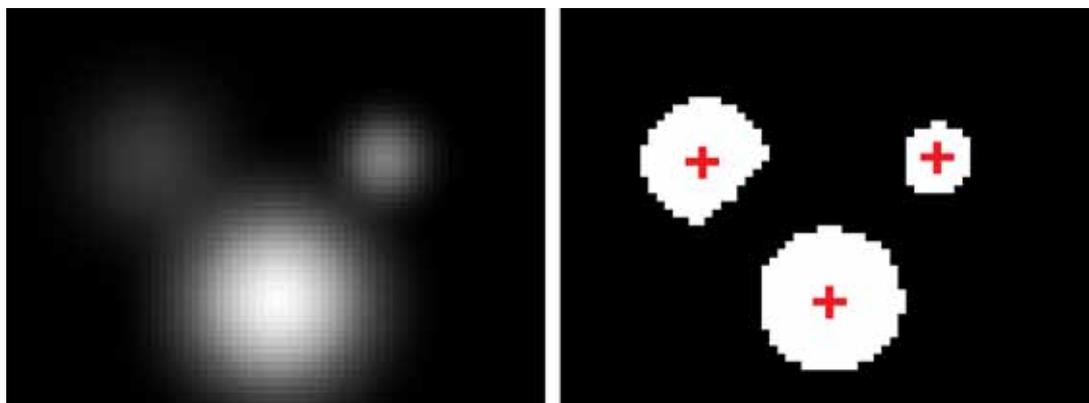
7) Необходимо выделить область фона, не относящуюся ни к одному из сегментов. Для каждого пикселя проверяется условие (2).

$$ns[i, j] = \begin{cases} ns[i, j], & \text{если } (S[i, j] > S_{MIN}) \wedge (S[i, j] \geq X \cdot S_{MAX}[ns] \cdot 100\%) = 1; \\ 0, & \text{если } (S[i, j] > S_{MIN}) \wedge (S[i, j] \geq X \cdot S_{MAX}[ns] \cdot 100\%) = 0; \end{cases} \quad (2)$$

где $ns[i, j]$ – номер сегмента пикселя с координатами i, j ; $S[i, j]$ – уровень яркости пикселей с координатами i, j ; S_{MIN} – минимальный уровень яркости распознавания объектов или максимальный уровень помех; X – чувствительность распознавания объектов в %; $S_{MAX}[ns]$ – максимальный уровень яркости сегмента с номером ns .

Результаты сегментации приведены на рисунке. Чувствительность распознавания объектов для данного изображения принята равной 50 %.

деры услуг, а не пользователь. В-четвертых, доступ к данным предоставляется из любой точки планеты, где есть выход в сеть, и с любого устройства, будь то



Исходное изображение (слева) и результаты сегментации (справа)

В результате проведенного исследования разработан и реализован в виде программы для ПК алгоритм сегментации полноградационных изображений.

Список литературы

1. Хорн Б.К.П. Зрение роботов. – М.: Мир, 1989. – 487 с.
2. Сальников И.И. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений. – М.: Физматлит, 2009. – 248 с.
3. Мартышкин А.И. Программный комплекс для имитационного моделирования диспетчеров задач многопроцессорных систем с использованием приоритетных сетей массового обслуживания // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-10. – С. 2155-2159.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ БИЗНЕСА**

Калягин И.Н., Воронцов А.А.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

За последние годы одной из наиболее популярных тем в области информационных технологий стали «облака». Внедрение облачных технологий стремительно происходит в различных сферах деятельности: медицине, образовании, органах государственной власти, науке, сфере развлечений и бизнесе.

Цель данной статьи – рассмотреть использование облачных технологий в малом и среднем бизнесе, проанализировать их преимущества и недостатки.

Облачные технологии представляют собой способ распределённой обработки данных, в котором компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис [1, 2]. Иначе говоря, это электронное хранилище данных пользователя в сети Интернет, которое позволяет хранить, редактировать, пользоваться нужными программами и сервисами с любого доступного ему компьютера или смартфона, а также делиться интересными файлами и документами с друзьями и коллегами.

Сфера бизнеса быстро оценила преимущества, предоставляемые облачными технологиями. В-первых, их использование позволяет снизить расходы на покупку и модернизацию программного обеспечения и оборудования. Во-вторых, пользователь оплачивает фактическое использование услуги, то есть только за то время и тот набор функций, который ему необходим. В-третьих, снижаются затраты на техническое обслуживание и обновление программного обеспечения, поскольку этим занимаются провай-

дер компьютер, планшетный компьютер или смартфон. Помимо этого, облачные технологии позволяют легко делиться информацией с другими людьми, например, с клиентами и сотрудниками.

Однако существуют и недостатки при использовании облачного сервиса [3]. В первую очередь, это вопросы безопасности, конфиденциальности и сохранности данных, по поводу чего существует огромное количество споров. Во-вторых, предприятие оказывается в «технологической зависимости» от провайдера, и если встанет вопрос о его смене, то, скорее всего, возникнут сложности и различные нюансы. И не стоит забывать об актуальном для российских пользователей недостатке, пожалуй, самом главном, когда речь идет об облачных технологиях, – это надежный и быстрый доступ в сеть Интернет.

Какие же ресурсы предлагают владельцам малого бизнеса провайдеры облачных технологий? Самые разные, начиная от базового набора в виде почты, календаря, sms-напоминаний о встречах, до решений для автоматизации магазина.

На сегодняшний день облачные технологии используются и на мобильных платформах: смартфонах и планшетных компьютерах. Все операторы Большой тройки (МТС, Билайн, Мегафон) предлагают своим абонентам облачные пакеты, рассчитанные на любые потребности корпоративных пользователей. Наиболее полный набор облачных услуг для абонентов предлагает компания МТС. Ее решения включают в себя, как стандартные пакеты от Microsoft и Google, так и собственные разработки для отдельных направлений бизнеса: транспортных и строительных компаний, предприятий оптовой и розничной торговли, охранных предприятий, а также служб инкассации. Имея оборудование с SIM-картой МТС, абоненты могут подключить по выгодным тарифам и за минимальную абонентскую плату необходимые облачные приложения, в их числе: Office 365, пакеты 1С (1С-предприятие, 1С-управление небольшой фирмой WEB, 1С управление торговлей), REGBERRY – специальный облачный сервис от МТС, который послужит отличным помощником в оформлении любых необходимых документов при создании фирмы; Небо – облачная бухгалтерия, с помощью которой возможно проведение любых операций, в том числе ведение бухгалтерского учета любой сложности, загрузка выписок из клиент-банка,

расчет заработной платы, формирование отчетностей и деклараций; Спонтания – уникальный онлайн-ресурс для проведения видеоконференций, главной особенностью которого является возможность использования с различных устройств, работающих на платформе Android, IOS [4]. С его помощью возможно проведение переговоров из любых стран мира в реальном времени.

Облачные технологии предоставляют предприятиям малого и среднего бизнеса возможность повышения эффективности своей работы, при этом снизив финансовые затраты на улучшение программного обеспечения, подобрав тарифный план с необходимым набором функций.

Список литературы

1. Облачные вычисления [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Облачные_вычисления (Дата обращения: 20.12.2015).
2. Во что обходится миграция систем в облака? [Электронный ресурс]// CNews: Издание о высоких технологиях. – URL: <http://www.cnews.ru>. (Дата обращения: 20.12.2015).
3. Мартышкин А.И. Исследование алгоритмов планирования процессов в системах реального времени // Современные методы и средства обработки пространственно-временных сигналов: сборник статей XIII Всероссийской научно-технической конференции / Под ред. И.И. Сальникова. – Пенза, 2015. – С.118-124.
4. Бершадская Е.Г., Зубков А.В. Оценка возможностей моделирования производственным систем // Международный студенческий научный вестник. 2015. – № 3-2, – С. 265-266.

ОБЗОР СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ И РЕСУРСАМИ МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Карасева Е.А., Мартышкин А.И.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

В качестве примера рассмотрим семафоры, мьютексы и мониторы.

В 1965 году Дейкстра предложил использовать переменную для подсчета сигналов запуска, сохраненных на будущее [1]. Им был предложен новый тип переменных – **семафоры**, значение которых может быть нулем (в случае отсутствия сохраненных сигналов активизации) или некоторым положительным числом, соответствующим количеству отложенных активизирующих сигналов.

Дейкстра предложил две операции, *down* и *up* (обобщения *sleep* и *wakeup*). Операция *down* сравнивает значение семафора с нулем. Если значение семафора больше нуля, операция *down* уменьшает его и просто возвращает управление. Если значение семафора равно нулю, процедура *down* не возвращает управление процессу, а процесс переводится в состояние ожидания. Все операции проверки значения семафора, его изменения и перевода процесса в состояние ожидания выполняются как единое и неделимое **элементарное действие**. Тем самым гарантируется, что после начала операции ни один процесс не получит доступа к семафору до окончания или блокирования операции. Элементарность операции чрезвычайно важна для разрешения проблемы синхронизации и предотвращения состояния состязания.

Операция *up* увеличивает значение семафора. Если с этим семафором связаны один или несколько ожидающих процессов, которые не могут завершить более раннюю операцию *down*, один из них выбирается системой (например, случайным образом) и ему разрешается завершить свою операцию *down*. Таким образом, после операции *up*, примененной к семафору, связанному с несколькими ожидающими процессами, значение семафора так и останется равным 0, но число ожидающих процессов уменьшится на единицу. Операция увеличения значения семафора и активизации процесса тоже неделима. Ни один процесс не

может быть заблокирован во время выполнения операции *up*, как ни один процесс не мог быть заблокирован во время выполнения операции *wakeup* в предыдущей модели [1].

Иногда используется упрощенная версия семафора, называемая мьютексом [1]. Мьютекс не способен считать, он может лишь управлять взаимным исключением доступа к совместно используемым ресурсам или кодам. Реализация мьютекса проста и эффективна, что делает использование мьютексов особенно полезным в случае потоков, действующих только в пространстве пользователя. **Мьютекс** – переменная, которая может находиться в одном из двух состояний: заблокированном или не заблокированном. Поэтому для описания мьютекса требуется всего один бит, хотя чаще используется целая переменная, у которой 0 означает не заблокированное состояние, а все остальные значения соответствуют заблокированному состоянию. Значение мьютекса устанавливается двумя процедурами. Если поток (или процесс) собирается войти в критическую область, он вызывает процедуру *mutexlock*. Если мьютекс не заблокирован (то есть вход в критическую область разрешен), запрос выполняется и вызывающий поток может попасть в критическую область [1, 2].

Напротив, если мьютекс заблокирован, вызывающий поток блокируется до тех пор, пока другой поток, находящийся в критической области, не выйдет из нее, вызвав процедуру *mutex_unlock*. Если мьютекс блокирует несколько потоков, то из них случайным образом выбирается один.

В случае потоков ситуация кардинально меняется, поскольку нет прерываний по таймеру, останавливающих слишком долго работающие потоки. Поток, пытающийся получить доступ к семафору и находящийся в состоянии активного ожидания, заикнется навсегда, поскольку он не позволит предоставить процессор другому потоку, желающему снять блокировку.

Если два или больше процессов разделяют частично или полностью адресные пространства, различие между процессами и потоками частично размывается, но тем не менее все равно остается. Два процесса с общим адресным пространством все равно обладают разными открытыми файлами, аварийными таймерами и прочими характеристиками, присущими процессам, в то время как два потока, разделяющие адресное пространство, разделяют и все остальное. И в любом случае несколько процессов, совместно использующих адресное пространство, никогда не будут столь же эффективны, как потоки на уровне пользователя, поскольку управление потоками всегда происходит через ядро.

Чтобы упростить написание программ, в 1974 году Хоар и Бринч Хансен предложили примитив синхронизации более высокого уровня, называемый **монитором** [1]. Монитор – набор процедур, переменных и других структур данных, объединенных в особый модуль или пакет. Процессы могут вызывать процедуры монитора, но у процедур, объявленных вне монитора, нет прямого доступа к внутренним структурам данных монитора.

Реализации взаимных исключений способствует важное свойство монитора: при обращении к монитору в любой момент времени активным может быть только один процесс. Мониторы являются структурным компонентом языка программирования, поэтому компилятор знает, что обрабатывать вызовы процедур монитора следует иначе, чем вызовы остальных процедур. Обычно при вызове процедуры монитора первые несколько команд процедуры проверяют, нет ли в мониторе активного процесса. Если активный

процесс есть, вызывающему процессу придется подождать, в противном случае запрос удовлетворяется.

Переменные состояния не являются счетчиками. В отличие от семафоров они не аккумулируют сигналы, чтобы впоследствии воспользоваться ими. Это означает, что в случае выполнения операции signal на переменной состояния, с которой не связано ни одного блокированного процесса, сигнал будет утерян. Проще говоря, операция wait должна выполняться прежде, чем signal. Это правило существенно упрощает реализацию. На практике это правило не создает проблем, поскольку отслеживать состояния процессов при необходимости не очень трудно. Процесс, который собирается выполнить signal, может оценить необходимость этого действия по значениям переменных.

Существует несколько языков программирования, поддерживающих мониторы, хотя и не всегда в соответствии с моделью Хоара и Бринча Хансена. Один из таких языков – Java, объектно-ориентированный язык, поддерживающий потоки на уровне пользователя и позволяющий группировать методы (процедуры) в классы. Добавление в описание метода ключевого слова synchronized гарантирует, что если хотя бы один поток начал выполнение этого метода, ни один другой поток не сможет выполнять другой синхронизированный метод из этого класса.

Мониторы являются структурным компонентом языка программирования, и компилятор должен их распознавать и организовывать взаимное исключение. В Pascal, C и многих других языках нет мониторов. В этих языках также нет и семафоров, но их легко добавить: нужно всего лишь присоединить к библиотеке две короткие программы, написанные на ассемблере и реализующие системные вызовы up и down. Компиляторы при этом не обязаны знать об их существовании. Разумеется, операционная система должна знать о семафорах, но даже если у вас операционная система с семафорами, вы можете писать программы для нее на C или C++. Если же операционная система с мониторами, необходим язык со встроенными мониторами.

Другая проблема, связанная с мониторами и семафорами, состоит в том, что они были разработаны для решения задачи взаимного исключения в системе с одним или несколькими процессорами, имеющими доступ к общей памяти. Помещение семафоров в разделенную память с защитой в виде команд TSL может исключить состояния состязания. Эти примитивы будут неприменимы в распределенной системе, состоящей из нескольких процессоров с собственной памятью у каждого, связанных локальной сетью.

Вывод из всего вышесказанного следующий: семафоры являются примитивами слишком низкого уровня, а мониторы могут использоваться только в некоторых языках программирования.

Список литературы

1. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. – СПб.: Питер, 2015. – 1120 с.
2. Бершадская Е.Г. Анализ технологий поддержки научных исследований // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. – № 3 (25). – С. 11–17.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кашицин И.М., Сальников И.И.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Суть концепции облачных технологий заключается в предоставлении конечным пользователям удаленного динамического доступа к услугам, вычислительным ресурсам и приложениям через Интернет. Большинство сервис-провайдеров предлагают облач-

ные вычисления в форме VPS-хостинга, виртуального хостинга, и ПО-как-услуга(SaaS). Облачные услуги долгое время предоставлялись в форме SaaS, например, Microsoft Hosted Exchange и SharePoint.

В 2011 году WINDOWS AZURE была объявлена коммерческой системой. Как и традиционная ОС, WINDOWS AZURE позволяет запускать приложения и хранить данные, но происходит это не на компьютере пользователя, а в вычислительных облаках.

Существуют два типа рабочих версий облачного приложения: веб-роль (Web role) и рабочая роль (Worker role). Первая умеет обрабатывать HTTP- или HTTPS-запросы, и на ее виртуальной машине (VM) запущен сервер Internet Information Services (IIS). Программист имеет возможность создать версию веб-роли с помощью ASP.NET либо Windows Communication Foundation (WCF), а также воспользоваться любой другой технологией .NET, работающей с IIS. Приложение может быть создано на любом языке программирования.

Приложения, созданные на основе WINDOWS AZURE, предоставляются как сервис физическим лицам, корпоративным пользователям или и тем, и другим одновременно. С помощью WINDOWS AZURE независимый разработчик программного обеспечения может создавать приложения для бизнес-пользователей, применяя принципы программного обеспечения как сервиса.

Примером может послужить решение, разработанное американской компанией Alinean, Inc. Ее сфера деятельности – предоставление по запросу аналитических средств в области анализа продаж и маркетинга. Системы Alinean позволяют оценить нужды и возможности бизнеса в будущем, предложить решение для наращивания мощностей и подсчитать, когда начнут окупаться инвестиции. Пользователями Alinean являются корпоративные клиенты, находящиеся в разных уголках земного шара. Среди них IBM, HP, Microsoft, Intel, AT&T, VMware, Oracle, Siemens, Symantec и др. В дата-центре Alinean, находящемся в Орландо (Флорида, США), сервис по запросу предоставляли 20 серверов, работающих 24 часа в сутки семь дней в неделю. Объем бизнеса рос, и мощностей стало не хватать, да и содержание внутреннего ЦОД становилось все дороже.

Благодаря масштабируемости WINDOWS AZURE позволяет вести учет огромного количества пользователей. Создавая облачноерешение, компания-разработчик может рассчитывать не только на корпорации, но и на физических лиц. Такое приложение было сделано новозеландской компанией TicketDirect International, которая, работая в онлайн-режиме, осуществляет 45% всех продаж билетов на культурные и спортивные мероприятия Новой Зеландии. Предушная, традиционная, система продажи билетов, функционировавшая на базе Microsoft SQL Server 7 и SQL Server 2000, была написана на Visual Basic 6. Приложение без проблем обслуживало несколько сотен продаж в течение часа. Но в дни распродаж, когда объявлялась скидка на посещение популярного мероприятия, до системы пытались одновременно «достучаться» тысячи людей [1]. Неудивительно, что компьютерный парк продавца билетов не выдерживал такого наплыва пользователей.

WINDOWS AZURE предоставила TicketDirect масштабируемую инфраструктуру как сервис с возможностью оплаты по факту. В результате в момент распродаж приложение начинает использовать дополнительные мощности. Теперь компании TicketDirect не потребуется закупать оборудование только для того, чтобы покрыть временные всплески

активности. Ограничений практически не существует. В облаках компания способна обслужить несколько популярных мероприятий, начинающих свои распродажи в одну и ту же минуту.

На данный момент идет активная разработка и совершенствование технологии облачных вычислений [2]. Но речь идет именно о разработке, а не об использовании. Сегодня многие боятся именно самого факта, что информацию будут хранить сторонние люди. И хотя почти невозможность утери либо кражи данных уже доказана, немногие готовы довериться подобным сервисам. Так же сказывается недостаточное на данный период времени качество, стабильность и скорость интернет-соединений, что создает ощутимые трудности для разработчиков.

При использовании облачных вычислений, потребители информационных технологий могут существенно снизить капитальные расходы – на построение центров обработки данных, закупку серверного и сетевого оборудования, аппаратных и программных решений по обеспечению непрерывности и работоспособности – так как эти расходы поглощаются провайдером облачных услуг. Кроме того, длительное время построения и ввода в эксплуатацию крупных объектов инфраструктуры информационных технологий, и высокая их начальная стоимость ограничивают способность потребителей гибко реагировать на требования рынка, тогда как облачные технологии обеспечивают возможность практически мгновенно реагировать на увеличение спроса на вычислительные мощности.

Однако, несмотря на эти существенные недостатки, плюсы от внедрения данной технологии ясны всем. Ведь это экономия для потребителей, борьба с пиратством для разработчиков, минимизация затрат в IT сфере для бизнеса, унификация сетевых стандартов для всех пользователей.

Список литературы

1. Черняк Л. Интеграция – основа облака // Открытые системы. СУБД. 16 сентября 2011 г.
2. Жулев С.А., Ведюшкина А.Е., Артюшина Е.А. Проблемы использования облачных технологий при изучении СУБД MS SQL SERVER // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-2. – С. 271.

ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ЗАДАННОМ ТЕПЛОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Ладыгин Е.А., Курнос В.Е.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Задача выбора оптимальной конфигурации конструкции актуальна ввиду необходимости снижения материалоемкости изделий, сокращения затрат

на проектирование. Ее решение может быть основано на исследовании различных вариантов конструктивного исполнения изделия, их сопоставлении и выборе лучшего варианта исполнения в соответствии с критерием оптимизации.

Процессы деформирования, теплопередачи, диффузии и другие определяют конфигурацию многих изделий. Эти процессы описываются уравнениями в частных производных. В работах [1,2] предложено использовать эволюционные дискретные логико-математические модели, позволяющие автоматически формировать системы разрешающих уравнений.

Область проектирования разбивается на элементы объема, каждый из которых может быть либо «пустым», либо «заполненным материалом».

Рассмотрим решение задачи автоматического определения конфигурации теплонагруженной конструкции при конечно-разностной аппроксимации уравнения теплопроводности Фурье:

$$\frac{\partial \theta}{\partial \tau} = a \left(\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \theta}{\partial z^2} \right). \quad (1)$$

Здесь: $\theta = \theta(x, y, z, \tau)$ температура, функция координат и времени; a – коэффициент температуропроводности материала. Построение уравнения баланса целесообразно выполнить на основе интегро-интерполяционного метода [3].

Для построения логико-математического уравнения баланса как внутреннего, так и граничного элемента объема и описания распределения материала по элементам целесообразно использовать импlicative алгебру выбора (ИАВ) Л.И. Волгина [4].

В частном случае логико-алгебраические модели на основе ИАВ могут включать бинарные операции конъюнкции (\wedge) или дизъюнкции (\vee), которые фактически являются операциями отождествления или выбора переменных:

$$z_1 = \wedge_1(y_1, y_2) = y_1 I(\alpha_2 - \alpha_1) + y_2 I(\alpha_1 - \alpha_2); \quad (2)$$

$$z_2 = \vee_1(y_1, y_2) = y_1 I(\alpha_1 - \alpha_2) + y_2 I(\alpha_2 - \alpha_1). \quad (3)$$

В выражениях (2,3) $I(x)$ есть единичная функция (оператор Хевисайда), y_1 и y_2 – предметные переменные, α_1 и α_2 – переменные импlicative алгебры выбора, действительные числа.

Логико-математическое уравнение теплового баланса для произвольного элемента объема области проектирования, «заполненного материалом», может быть записано в виде

$$\alpha^{000} \left(\frac{\alpha^{+00} J^{+X} - \alpha^{-00} J^{-X}}{h_x^0} + \frac{\alpha^{0+0} J^{+Y} - \alpha^{0-0} J^{-Y}}{h_y^0} + \frac{\alpha^{00+} J^{+Z} - \alpha^{00-} J^{-Z}}{h_z^0} + \frac{\alpha_T^{000} Q_3^{000}}{h_x^0 h_y^0 h_z^0 \tau} + \frac{\bar{\alpha}^{+00} J_s^{+X} - \bar{\alpha}^{-00} J_s^{-X}}{h_x^0} + \frac{\bar{\alpha}^{0+0} J_s^{+Y} - \bar{\alpha}^{0-0} J_s^{-Y}}{h_y^0} + \frac{\bar{\alpha}^{00+} J_s^{+Z} - \bar{\alpha}^{00-} J_s^{-Z}}{h_z^0} \right) = \frac{\alpha^{000} \alpha_d^{000} C_3^{000} (\theta_{t+\tau}^{000} - \theta_t^{000})}{h_x^0 h_y^0 h_z^0 \tau}. \quad (3)$$

Здесь предметные переменные: C_3^{000} – теплоемкость элемента; Q_3^{000} , $\Delta\theta_3^{000}$ – собственное тепловыделение и изменение температуры элемента за время наблюдения τ ; $+X, \dots, -Z$ – обозначение граней элемента. Переменные ИАВ: α^{+00} , α^{-00} , ..., α^{00-} – переменные выбора потоков по граням элемента объема; $\bar{\alpha}^{+00}$, $\bar{\alpha}^{-00}$, ..., $\bar{\alpha}^{00-}$ – отрицания их значений; α_T^{000} , α_d^{000} – переменные наличия собственного тепловыделения элемента и выбора стационарной или нестационарной задачи.

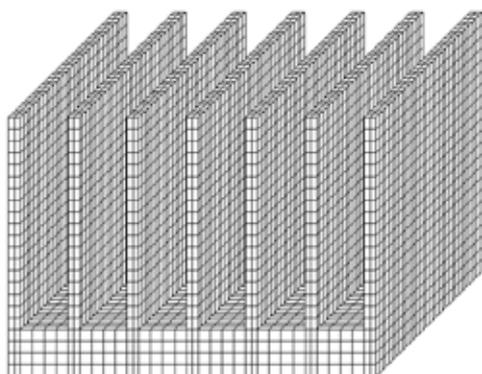
Полученное соотношение позволяет легко перейти к любому частному случаю уравнения баланса при выборе соответствующих значений элементов вектора

$$\alpha = \{ \alpha^{+00}, \alpha^{-00}, \alpha^{0+0}, \alpha^{0-0}, \alpha^{00+}, \alpha^{00-}, \alpha_T^{000}, \alpha_d^{000} \}.$$

Далее тепловые потоки в уравнении (3) по граням элементов необходимо выразить через узловые значения температуры. Конфигурация конструкции задается путем выбора значений переменных ИАВ или распределения материала в области проектирования, которое и определяет область решения.

Синтез или оптимизация конфигурации выполняется на основе многократного целенаправленного введения, удаления или перераспределения материала при нефиксированном количестве переменных в процессе решения, когда при «заполнении материалом» элементов объема количество переменных системы уравнений соответственно увеличивается и при «удалении материала» количество переменных уменьшается.

Построение моделей конструкций в системе проектирования осуществляется путем «заполнения материалом» элементов области проектирования по зонам или по отдельным элементам (рисунок).



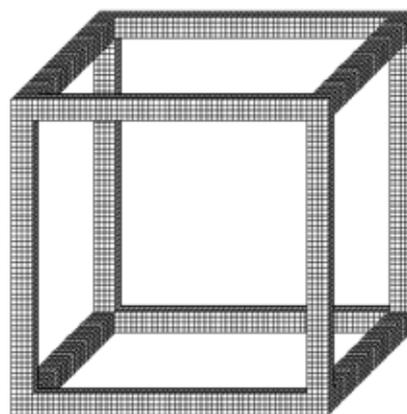
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ КАК ДИДАКТИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ

Малышев Б.В., Воронцов А.А.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

В настоящее время обучение студентов не мыслится без активизации самостоятельной работы, интенсификации их самостоятельной познавательной деятельности и эффективных способов руководства ею. Изменения, происходящие сегодня в российском обществе, способствуют формированию новых приоритетных ценностей во всех сферах жизни и деятельности, в том числе и в образовании. Одним из исходных приоритетов является развитие творческой, самостоятельной, социально активной и ответственной личности[1].

В сложившихся цивилизационных условиях одной из стратегических задач системы образования становится формирование личности с высоким уровнем интеллектуальной культуры, личности, ориентированной на непрерывное саморазвитие, прогресс общества и приоритет общечеловеческих ценностей, способной обеспечивать своей деятельностью устой-



Моделли теплоотвода и стержневого каркаса в области проектирования системы анализа и синтеза теплонагруженных конструкций

Имеется возможность исследования конструкции заданной конфигурации. В этом случае вычисляется температурное поле и распределение плотности теплового потока. Реализуются алгоритмы вычисления формы, когда выделен дополнительный допустимый для введения в конструкцию объем материала.

Список литературы

1. Курносое В.Е. Эволюционный метод вычисления оптимальной формы конструкции // Измерительная техника. 1994. № 5. С. 9–11.
2. Курносое В.Е. Логико-математические модели в задачах проектирования электронной аппаратуры и приборов: Монография / В.Е. Курносое, В.И. Волчихин, В.Г. Покровский. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2014. – 148 С.
3. Самарский А. А. Теория разностных схем. М.: Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977. 656 с.
4. Волгин Л.И., Климовский А.Б., Зарукин А.И. Импликативная алгебра выбора как основа информационных технологий и систем управления в континуальной области // «Чебышевский сборник» Т.IV. Вып. 1(5): Труды V Международной конференции «Алгебра и теория чисел: современные проблемы и приложения». Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н.Толстого, 2003, с.61–65.

чивое развитие человечества в будущем. В данной ситуации необходимы новые концептуальные подходы к учебному процессу, новые методологические, теоретические и психолого-педагогические основания для его конструирования.

Формирование профессиональных компетенций находится в тесной связи с опытом организации самостоятельной работы, накопленным в студенческие годы. Выпускник может оказаться в трудном положении, если за годы учёбы в учебном заведении не научился навыкам самостоятельного приобретения знаний, навыкам повседневного самообразования.

Особое значение имеет такая организация самостоятельной работы, которая, придавая личностный смысл получаемому образованию, учитывая уровень подготовленности к самостоятельной работе, стимулировала бы творческие силы и способности обучающихся, актуализировала внутренние познавательные мотивы учения, способствовала бы развитию навыков самообразования, способности к саморазвитию и самосовершенствованию.

В 90-е годы XX века поиски разрешения кризисной ситуации в обществе коснулись и образования и привели к рождению нового жанра учебной литературы – рабочих тетрадей. Рабочие тетради 1990-х годов построены на принципах индивидуализации и диалогизации образования. Они являются материализацией идей гуманистической школы, так как именно студент выступает соавтором как тетради, так и организации учения и обучения. В связи с переходом высших образовательных организаций на ФГОС 3+, где более 50% обучения должно выделяться на самостоятельную работу студентов, применение рабочих тетрадей является актуальной темой.

Рабочая тетрадь содержит особую мотивацию обучения. Она, по сути, является образовательным опытом развития студента. Всем своим конструированием, заданиями и вопросами, источниками она направлена на «соавторство» и «сотворчество». На смену заучиванию и репродукции приходит самостоятельное добывание знаний. Самостоятельность студентов проявляется в следующем: качественно изменяется умение студентов работать с научными источниками, т.е. студенты не только могут найти самостоятельно источник в библиотеке или Интернете, но и умеют, прочитав текст, выделить ту информацию, которая требуется для решения учебной задачи; студенты могут выполнять учебные задания от начала до конца без дополнительной консультации преподавателя.

При выполнении заданий студент заносит ответы прямо в рабочую тетрадь (вписывает, подчеркивает, чертит). Работа с пособием должна быть не только удобной, полезной, но и приятной и интересной, поэтому некоторые задания сопровождаются рисунками [2].

Рабочая тетрадь представляет собой средство обучения, являющееся одновременно как средством преподавания, так и средством учения. Они быстрее друг друга откликаются на потребности образовательного процесса и одновременно формируют эти потребности. Введение рабочих тетрадей в арсенал дидактических средств предоставляет преподавателю реальную возможность оптимизировать учебный процесс.

Рабочие тетради для преподавателя – серьезная попытка разгрузить преподавателя от чисто механической работы, освободить время для творчества, помочь преподавателю организовать свою деятельность.

Таким образом, рабочая тетрадь является средством развития самостоятельной деятельности студентов, если:

- определены психолого-педагогические аспекты самостоятельной деятельности студентов;
- выявлены особенности развития самостоятельной познавательной деятельности учащихся, направленной на развитие интеллектуальных умений;
- определены условия развития умений и навыков в процессе организации самостоятельной работы студентов на занятиях.

Рабочую тетрадь можно применять на любом этапе учебного занятия. Она позволяет преподавателю установить «обратную связь» с обучающимися, проверить эффективность проделанной работы, требует от студентов активных мыслительных действий, помогает более качественно подготовиться к промежуточной аттестации и позволяет развить самостоятельность как профессиональное и личностно-значимое качество.

К преимуществам использования рабочей тетради можно отнести:

1. Исключение необходимости тратить время на запись домашних и классных заданий.
2. Дает возможность провести определенную подготовку студенту на занятии.

3. Позволяет студенту более осознанно, целенаправленно осознать теоретический материал.

4. Может содержать большое количество иллюстраций, что способствует более полному восприятию получаемой информации, а вследствие этого более прочному усвоению знаний.

5. Способствует более качественному усвоению изучаемого материала, т.к. работая с каждым заданием самостоятельно, у студента появляется возможность максимально приложить свои способности для его выполнения.

В настоящее время в эпоху компьютеризации и повсеместного развития интернета традиционные рабочие тетради начинают отходить на второй план, а вместо них начинают появляться электронные рабочие тетради.

К преимуществам электронной рабочей тетради можно отнести быструю проверку результатов. При использовании печатных рабочих тетрадей студент, выполнив все задания раздела, должен прийти к преподавателю и передать тетрадь для проверки. В электронных рабочих тетрадях большая часть информации проверяется автоматически без участия преподавателя. Преподаватель лишь фиксирует количество правильных ответов студента. Что касается творческих заданий, где студенту необходимо показать свое мнение по данному вопросу, для этого в тетради предусмотрены специальные формы для ответов на творческие задания. Результаты творческих заданий и количество правильных ответов студент отправляет преподавателю через интернет.

Еще одним из преимуществ является компактность, электронная рабочая тетрадь не занимает места в сумке студента и на столе преподавателя [3].

Таким образом, электронная рабочая тетрадь позволяет: – повысить наглядность по сравнению с печатным изданием. Наглядность обеспечивается за счет использования мультимедийных технологий;

– при создании исключить стадии типографской работы. Электронные рабочие тетради являются по своей структуре открытыми системами. Их можно дополнять, корректировать, модифицировать, в процессе эксплуатации;

– повысить доступность, разместив её в виде сайта на сервере учебного заведения.

Список литературы

1. Малышева Н.В., Штыренко Э.В. Роль дистанционных технологий в образовательном процессе вуза // Современные информационные технологии в управлении качеством: сборник статей IV Международной научно-прикладной конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2015. – С.113-118.
2. Мартышкин А.И. Математическое моделирование диспетчеров задач со стратегией разделения в пространстве с однородным входящим потоком и ограниченной очередью. – XXI век: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Серия: Технические науки. Информационные технологии: Научно-методический журнал. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, – 2015. – Т1. – № 03 (25). – С. 135–142.
3. Курносое В.Е., Андреева Т.В. Учебно-научный программный комплекс решения задач анализа и синтеза конструкций. XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2015. – №3 (25). – С. 202-209.

РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРХИТЕКТУРЫ «КЛИЕНТ-СЕРВЕР»

Маркин Е.И., Рябова К.М., Артюшина Е.А.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

На текущий момент архитектура «клиент-сервер» наиболее распространена и востребована при создании программных приложений для работы с базами данных (БД), поскольку позволяет равномерно разделять вычислительную нагрузку между отдельными

компонентами информационных систем. Основной сложностью проектирования таких систем является рациональное распределение функций между серверной и клиентской частями информационного приложения. В данной статье рассматриваются результаты разработки автоматизированной информационной системы (АИС) аптечной сети.

Согласно техническому заданию, АИС должна обеспечивать получение информации из БД по следующим запросам пользователя: 1) сортировка прайс-листа аптеки; 2) фильтрация: сведения о лекарствах поставщика X; медикаменты от поставщика X,

не превышающие закупочной цены Y; 3) вычисления: количество лекарств от поставщика X; 4) коррекция данных, доступная только в режиме «Фармацевт»: удаление информации о лекарствах, отсутствующих в продаже; изменение цен от поставщика X на N%.

Клиент-серверная модель АИС представлена на рис. 1.

Для физической реализации БД была выбрана реляционная система управления базами данных (СУБД) PostgreSQL, которая поддерживает все последние стандарты SQL и относится к категории ПО «open source». Полученная схема данных изображена на рис. 2

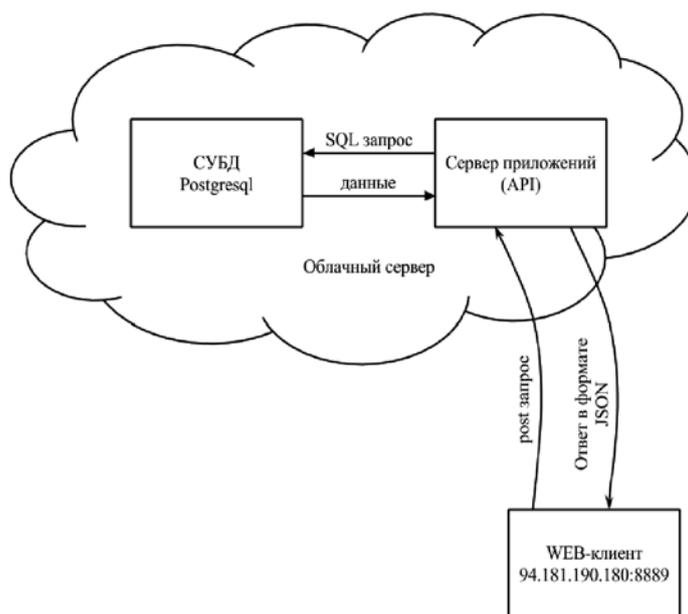


Рис. 1. Модель АИС «Аптека»

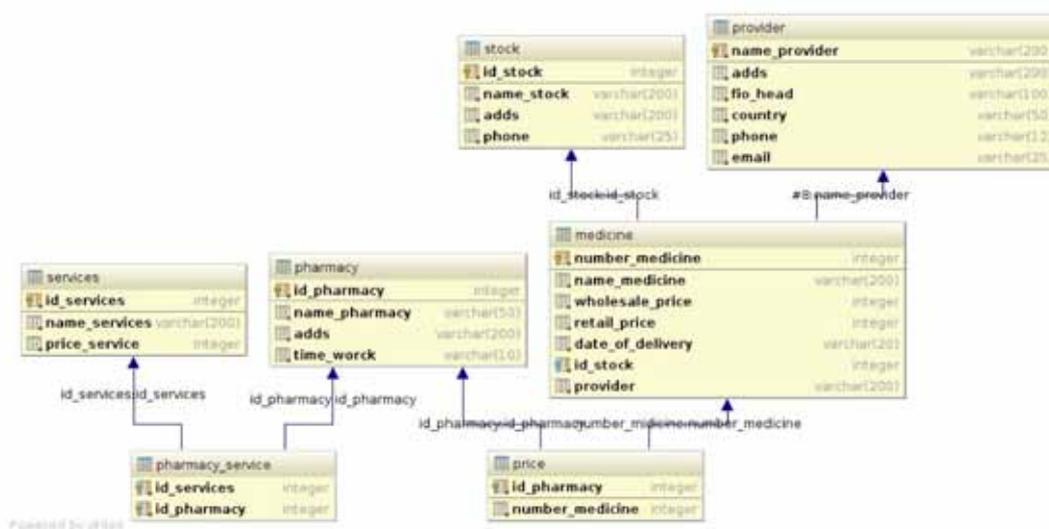


Рис. 2. Реляционная схема БД «Аптека»

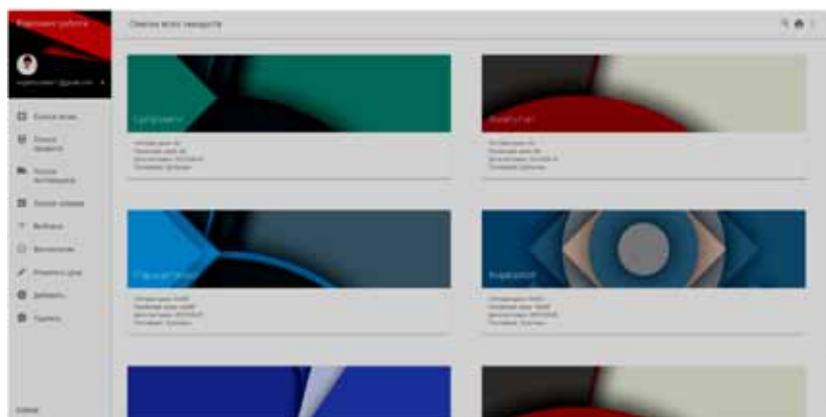


Рис. 3. Стартовая страница online-системы в браузере

API интерфейс для AJAX

Интерфейс	Параметры	Назначение
AddMed.py	nameMed, wholePrice, retailPrice, date, stock	Добавление нового лекарства в БД
AllListMed.py	---	Получение списка всех лекарств
allListProvider.py	---	Получение списка всех поставщиков
allListStock.py	---	Получение списка всех складов
countMed.py	nameProvider	Получение количества всех лекарств от поставщика X
delMedicine.py	id	Удаление лекарства из БД
filterList.py	nameProvider, priceMedicine	Получение списка лекарств от поставщика X стоимостью ниже Y
listPharmacy.py	---	Получение списка всех аптек
priceList.py	id, sort	Получение списка лекарств аптеки X
search.py	nameProvider	Поиск лекарств от поставщика X
serviceList.py	idPharmacy	Получение списка предоставляемых услуг аптекой X
updatePrice.py	nameProvider, percent	Изменение цены на лекарства поставщика X на N%

При разработке программного обеспечения данной АИС использовались также следующие инструментальные и языковые средства:

- для разработки серверного приложения: язык программирования Python3 и программная платформа Framework Tornado;

- для проектирования клиентского приложения: языки разработки графического интерфейса пользователя HTML5 + CSS3; технология обращения к серверу без перезагрузки страниц Ajax; технология обработки действий пользователя и динамического отображения данных jQuery [1,2].

Пример экранной формы клиентской части web-приложения представлен ниже на рис. 3.

Серверная часть online-системы реализована на языке программирования Python3 с использованием программной платформы Framework Tornado. Структура API (Application Programming Interface) приведена в таблице. Таким образом, в данной работе API-сервер является промежуточным звеном между СУБД и web-клиентом, который позволяет получать информацию из БД в стандартном для web-приложений формате. Бизнес-логика online-системы «Аптека» полностью перенесена на сервер приложений и свободно модифицируется. Также, при необходимости изменения целевой СУБД, все трансформации коснутся лишь серверной части информационной системы, что позволит сбросить временные и финансо-

вые ресурсы коммерческого предприятия, которые потребовались бы для перекодирования SQL-клиентов.

Список литературы

1. Бершадская Е.Г. Анализ технологий поддержки научных исследований / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2015. – №3(25). – С.11-17.
2. Бобков Н.Ю., Печерская Т.Н., Танасов Д.И., Печерский С.В. Образовательный Интернет-портал отделения железнодорожного транспорта ГАОУ ПО «Пензенский многопрофильный колледж» / Современные информационные технологии. – 2015. – №21. – С.152-155.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕКОНФИГУРИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛА

Мартенс-Атюшев Д.С., Мартышкин А.И.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

В последнее время благодаря развитию программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) появилась возможность перехода от программной к аппаратной реализации алгоритмов операционных систем (ОС), способствующая уменьшению времени выполнения алгоритма, тем самым повышая производительность вычислительной системы (ВС) в целом. Стоимость такой реализации так же значительно снижается благодаря развитию уровня элементной базы.

При проектировании МПС возникает ситуация уменьшения временных потерь, проявляющихся, при планировании процессов [1]. Частью планировщика

является функция диспетчеризации задач (ДЗ) при их назначении по ЦП. В настоящей статье ДЗ реализован аппаратно, что определенно снимает проблему временных потерь [1, 2].

вания, т.к. обладает рядом достоинств: загрузка распределяется равномерно между ЦП, обеспечивая отсутствие простоев ЦП при наличии готовых к выполнению задач; простота представления и высокая

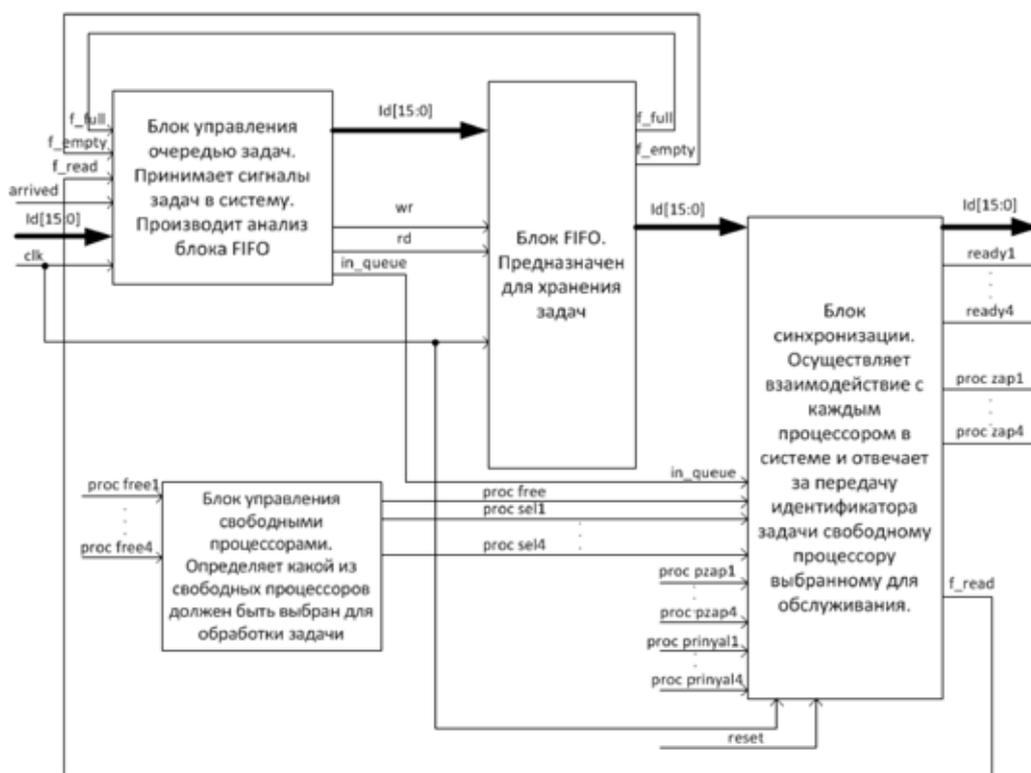


Рис. 1. Схема диспетчера задач

На рис. 1 представлены блоки:

Блок управления очередью задач, который предназначен для приема указателей (идентификаторов) задач в систему. Этот блок анализирует есть ли свободное место в очереди, и если место есть, помещает указатель новой задачи в FIFO. Также осуществляет выборку указателя задачи из очереди для обслуживания в свободном ЦП.

Блок FIFO, который предназначен для хранения указателей задач. По запросу от блока управления очередью он помещает указатель новой задачи в хвост списка или извлекает указатель задачи из головы списка для передачи его в ЦП.

Блок управления свободными ЦП – каждый ЦП, оказываясь свободным, формирует на соответствующем выводе сигнал «Свободен». Данный блок принимает подобные сигналы от всех ЦП в системе, анализирует количество свободных ЦП, и определяет по схеме приоритетов какой из свободных ЦП должен быть выбран для обработки задачи.

Блок синхронизации, в функции которого входит анализ информации о том: есть ли ожидающие задачи в системе и есть ли свободные ЦП, которые можно назначить для обработки этих задач. Данный блок осуществляет взаимодействие с каждым ЦП в системе и отвечает за передачу указателя задачи свободному ЦП, выбранному для обслуживания в соответствии с определенной схемой приоритетов.

Алгоритм разделения загрузки представляет наиболее простой и эффективный способ планиро-

степень понятности алгоритма функционирования планировщика, заключающаяся в том, что когда ЦП освобождается, он вызывает функцию назначения задач из ОС.

Аппаратный ДЗ реализован на языке VHDL и входит в состав PBC, базирующийся на ПЛИС Cyclone 4 фирмы Altera, на данных интегральных схемах конфигурируются софт-микропроцессорные ядра NIOS II, одна из ПЛИС используется для реализации ДЗ, ОЗУ 1 Гб состоит из двух банков памяти по 512 Мб. PBC – BC, элементная база, которой состоит из множества соединенных между собой ПЛИС большой интеграции, образующих единое вычислительное поле. PBC благодаря гибкой архитектуре системы обеспечивает реальную производительность при решении вычислительно трудоемких задач, к которым относятся задачи цифровой обработки сигнала. PBC предназначена для конфигурирования архитектуры под различные классы задач цифровой обработки сигнала. Данные задачи находят применение в следующих отраслях: образование – обучение и исследование высокопроизводительных вычислительных систем, цифровая обработка сигнала; медицина – обработка графической информации и обработка базы данных больниц; геоинформационные системы – оцифровка карт, обработка картографических данных и т.д.; охранные системы – интеллектуальные охранные системы; военные структуры – шифраторы каналов передачи информации, автоматические системы наведения и т.д.

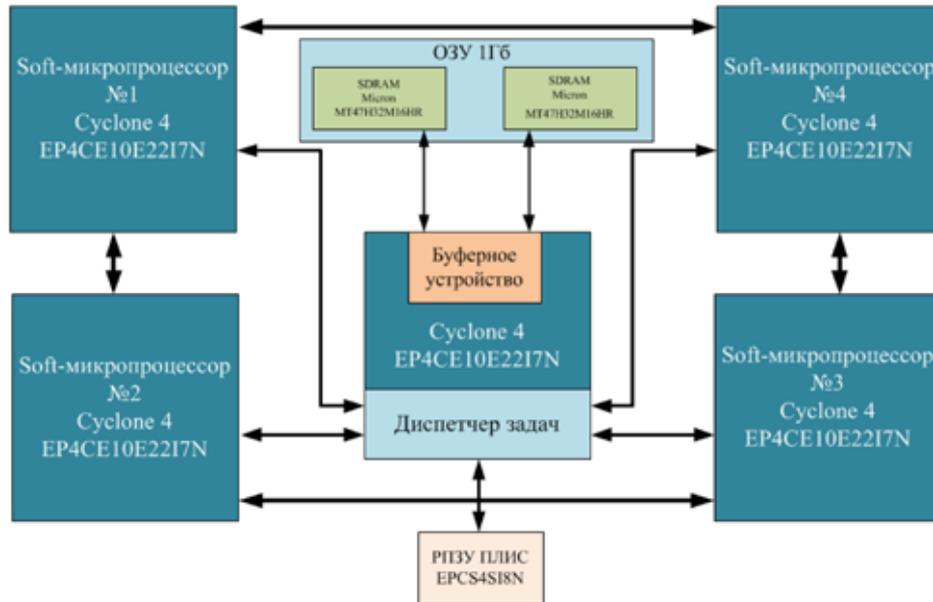


Рис. 2. Схема PBC

Введение в PBC аппаратной реализации ДЗ позволит повысить производительность и значительно снять проблему временных потерь при планировании процессов и задач, что положительно повлияет на производительность системы в целом.

Список литературы

1. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. – СПб.: Питер, 2015. – 1120 с.
2. Ушенина И.В. Оценка эффективности применения высокопроизводительных цифровых адаптивных фильтров в системах активного подавления акустических шумов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-5. – С. 998–1002.

ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В МАГНИТОСТРИКЦИОННЫХ УГЛОМЕРАХ

Мартенс-Атюшева К.Ю., Воронцов А.А.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

В условиях бурно развивающейся промышленности более востребованными становятся приборы, предназначенные для измерения линейных и угловых перемещений. К таковым можно отнести угломеры – приборы, предназначенные для измерения углов наклона объекта относительно горизонтальной или вертикальной плоскости.

Целью исследования является исследование математических моделей магнитных полей в существующих конструкциях магнитоотрижционных угломеров.

Важной задачей на всех этапах создания магнитоотрижционных угломеров является расчет магнитных полей [1-3]. Работы [4-5] были проанализированы при рассмотрении вопроса. Систематизация данных, полученных в указанных источниках позволила сделать вывод, что магнитные поля зависят не только от свойств магнитов и амплитуды токового импульса, но и их форм.

Так, при использовании магнита в форме прямоугольного параллелепипеда, напряженность магнитного поля определится из [1] согласно выражению (1).

Выполним моделирование магнитного поля постоянного магнита в форме прямоугольного параллелепипеда марки Альинико с размерами

$$a_M \times b_M \times h_M = 100 \times 100 \times 5 \text{ мм.}$$

Для удобства моделирования начало координат совместим с центром магнита.

Так как напряженность – векторная величина, то для моделирования будем рассчитывать проекцию вектора напряженности на ось OZ, как это указано на рис. 1.

Также в конструкциях магнитоотрижционных угломеров наиболее распространены сплошные и кольцевые постоянные магниты.

Проекция напряженности сплошного постоянного магнита определяется согласно [2] с помощью выражения (2).

$$H_z = M \times \left\{ \arcsin \left[\frac{\left(\frac{x}{z-h_M} \right) \cdot \left(\frac{y-b_M}{\sqrt{(y-b_M)^2 + (z-h_M)^2}} \right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{x}{z-h_M} \right)^2}} \right] - \arcsin \left[\frac{\left(\frac{x}{z-h_M} \right) \cdot \left(\frac{y}{\sqrt{(y)^2 + (z-h_M)^2}} \right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{x}{z-h} \right)^2}} \right] \right\}$$

$$\begin{aligned}
 & -\arcsin \left[\frac{\left(\frac{x-a_M}{z-h_M} \right) \cdot \left(\frac{y-b_M}{\sqrt{(y-b_M)^2 + (z-h_M)^2}} \right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{x-a_M}{z-h_M} \right)^2}} \right] + \arcsin \left[\frac{\left(\frac{x-a_M}{z-h_M} \right) \cdot \left(\frac{y}{\sqrt{(y)^2 + (z-h_M)^2}} \right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{x-a_M}{z-h_M} \right)^2}} \right] + \\
 & + \arcsin \left[\frac{\left(\frac{x-a_M}{z} \right) \cdot \left(\frac{y-b_M}{\sqrt{(y-b_M)^2 + (z)^2}} \right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{x-a_M}{z} \right)^2}} \right] - \arcsin \left[\frac{\left(\frac{x-a_M}{z} \right) \cdot \left(\frac{y}{\sqrt{(y)^2 + (z)^2}} \right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{x-a_M}{z} \right)^2}} \right] - \\
 & - \arcsin \left[\frac{\left(\frac{x}{z} \right) \cdot \left(\frac{y-b_M}{\sqrt{(y-b_M)^2 + (z)^2}} \right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{x-a_M}{z} \right)^2}} \right] + \arcsin \left[\frac{\left(\frac{x}{z} \right) \cdot \left(\frac{y}{\sqrt{(y)^2 + (z)^2}} \right)}{\sqrt{1 + \left(\frac{x}{z} \right)^2}} \right] \} \quad (1)
 \end{aligned}$$

где x, y, z – координаты исследуемой точки поля, a_M, b_M, h_M и M – длина, ширина, высота и намагниченность магнита соответственно.

$$H_z(r) = \frac{1}{\pi} h_M \cdot M \int_0^{R_M} \frac{E(k_2) \rho \cdot d\rho}{[(r-\rho)^2 + \frac{h_M^2}{4}] \cdot [(r+\rho)^2 + \frac{h_M^2}{4}]^{\frac{1}{2}}}, \quad (2)$$

где h_M и R_M – высота и радиус магнита; r – расстояние от центра ПМ до точки расчета напряженности магнитного поля, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$; ρ – полярный радиус; $E(k_2)$ – полный эллиптический интеграл второго рода.

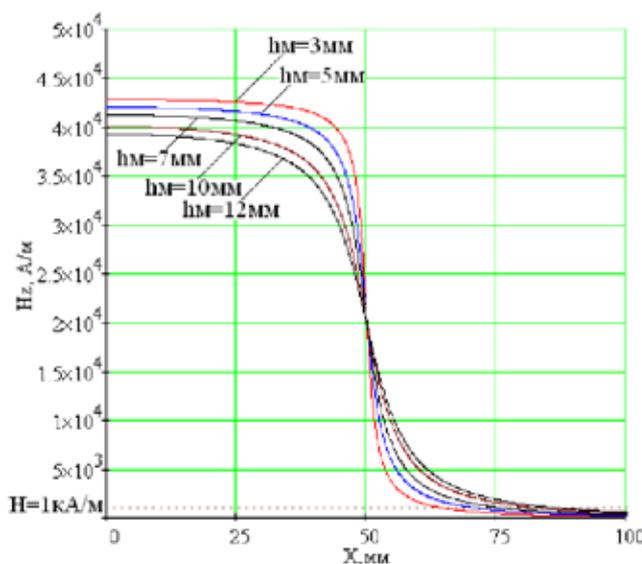


Рис. 1. Результат моделирования напряженности магнитного поля $H(z)$ постоянного магнита в форме прямоугольного параллелепипеда при различных значениях его высоты

Моделирование магнитного поля, созданного ПМ в плоскости, расположенной на высоте

$$h = \frac{h_M}{2}$$

и проходящей через центр ПМ с внешним диаметром $D_M = 110$ мм, высотой $h_M = 5$ мм, и внутренними диаметрами $d_M = 0$ мм и $d_M = 90$ мм при изменении его высоты h_M позволило получить результаты, приведенные на рис. 2а и 2б соответственно.

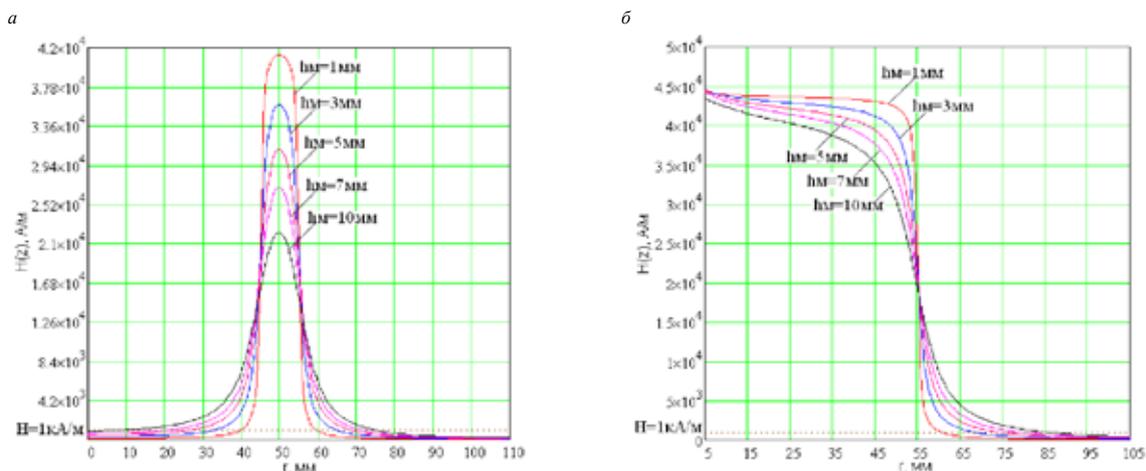


Рис. 2. Результаты моделирования магнитного поля $H(z)$ кольцевого (а) и плоского (б) постоянного магнитов при разных значениях высоты

Таким образом, расчет магнитных полей магнито-стрикционных полей угломеров является важной инженерной задачей. Значение напряженности магнитного поля зависит не только от свойств и параметров элементов, но и от их формы.

Список литературы

1. Воронцов А.А. Математическое моделирование магнитных полей в двухкоординатных магнито-стрикционных наклонерах: Дис...канд. техн. наук. – Пенза, 2013. – 160 с.
2. Слесарев Ю.Н. Математическое моделирование и расчет магнитных полей магнито-стрикционных преобразователей угловых перемещений, содержащих сплошной постоянный магнит / Ю.Н. Слесарев, А.А. Воронцов, С.В. Родионов / XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. №3(25). – Пенза: ПензГТУ, 2015. – С. 169-175
3. Курносов В.Е., Андреева Т.В. Учебно-научный программный комплекс решения задач анализа и синтеза конструкций // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2015. – №3(25). – С. 202-209.
4. Покровский В.Г. Программный комплекс структурной оптимизации стержневых несущих конструкций на основе импликативной алгебры выбора // Информационные системы и технологии. – 2013. – №2(76). – С. 39-48.
5. Мартышкин А.И. Исследование алгоритмов планирования процессов в системах реального времени // Современные методы и средства обработки пространственно-временных сигналов: сборник статей XIII Всероссийской научно-технической конференции / Под ред. И.И. Сальникова. – Пенза, 2015. – С.118-124.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРАТЕГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДАЖАМИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ КОНКУРЕНЦИИ

Родионова Д.А., Бершадская Е.Г.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Системы прогнозирования и управления продажами довольно обширны и в основном имеют широкий профиль применения при организации работы производства или точки сбыта. Однако функциональность таких систем непременно приводит к её усложнению

и необходимости дополнительного конфигурирования под узкоспециализированные задачи. Всё это, в конечном счете, позволяет сделать вывод о целесообразности оценки эффективности работы автоматизированной сбора заказов и планирования продаж в производстве хлебопекарной продукции. В этой связи актуальной задачей является исследование методов принятия управленческих решений и оценка их эффективности при изменении уровня конкуренции.

Анализ стратегий управления [1,2], лежащих в основе работы автоматизированных систем принятия

решений показывает, что в подавляющем большинстве случаев системы управления продажами используют статические модели планирования, основанные на статистическом анализе потоков заказов.

Пусть интенсивность потока заказов определяется функцией $P(t)$. Тогда количество заказов, появившихся за время $\Delta t = t_2 - t_1$ и претендующих на обслуживание, можно определить как:

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} P(t) dt \quad (1)$$

Если основываться на доминировании интересов производства и допустить, что мощность C (Capacity) всех производственных единиц одинакова, то нахождение интервала поступления заказов h (headway) может быть сведено к решению следующего уравнения:

$$C = \int_0^h P(t) dt \quad (2)$$

В случае равномерного распределения потока заказов $P(t) = 1$ получаем:

$$h_1 = \underline{C} \quad (3)$$

Выражения (2) и (3) предполагают полную загрузку производственных единиц. На практике при расчете интервала поступления заказов учитывают и показатели рентабельности. Существенное влияние на нее оказывает уровень загрузимости производства L (Loading), при котором сохраняется его рентабельность. Тогда эффективная загрузка производственной единицы D может быть найдена как:

$$D = CL, \quad (4)$$

где $0 < L \leq 1$.

Тогда (2) и (3) будут выглядеть как:

$$D = \int_0^h P(t) dt; \quad (5)$$

$$h_2 = \underline{D}. \quad (6)$$

С учетом (4) $h_1 > h_2$.

Если ориентироваться на потребителей поставок и опираться на задание среднего времени ожидания, которое заказы проводят в очереди T (Time Waiting), то для постоянного потока заказов с $P(t) = 1$ интервал поступления заказов может быть найден как:

$$h = 2T_w, \quad (7)$$

поскольку время ожидания

$$T_w = \frac{h}{2}.$$

Тогда из (3) можно определить C :

$$C = \frac{2T_w}{L}. \quad (8)$$

Интересы акторов процесса продаж противоречивы. Производство заинтересовано в максимальном заполнении мощностей производства (3), а заказы в минимальном времени ожидания – (8). Противоречивость интересов участников переводит процесс управления продажами в разряд задач многокритериальной оптимизации. В какой-то мере коэффициент L позволяет балансировать интересы.

Потоки заказов подчиняются многочисленным ритмам – суточным, недельным, сезонным. Они зависят и от графика проведения массовых мероприятий (праздников). Это учитывается при составлении расписания составления заказов – интервалы в течение суток изменяются. В управлении доминирует тенденция к жесткому их соблюдению до очередного переопределения.

Соотношения (1) – (8) справедливы при расчете параметров систем принятия решений без учета конкуренции. В реальном мире за заказы идет конкурентная борьба между несколькими производственными компаниями, предлагающими различные условия поставок. Статическое планирование не может обеспечить реакцию на динамические изменения характеристик потоков заявок и состояния технологической оснастки производств.

Низкая эффективность работы программно-аппаратных комплексов управления продажами в пищевом и, в частности, хлебопекарном производстве может быть связана с тем, что они не учитывают конкуренцию на рынке. Для решения этой проблемы необходимо ввести новые оценки качества алгоритмов управления, в частности, их способность оптимизировать работу объекта управления при воздействии на него конкурирующих субъектов. Этой цели можно достичь при создании моделей управления продажами и исследовании их функциональности в широком диапазоне параметров.

Список литературы

1. Мартышкин А.И. Расчет вероятностно-временных характеристик многопроцессорной вычислительной системы с диспетчером задач со стратегией разделения во времени и бесприоритетной дисциплиной обслуживания // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – №3(19). – С. 145-151.
2. Рейнольдс М. Электронная коммерция. – М.: Лори, 2010. – 560 с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ПЛАСТИНЧАТЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Севостьянов Д.А., Курносов В.Е.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Использование дискретно-непрерывных методов решения задач при проектировании изделий позволяет получить существенный положительный эффект [1,2]. В частности, упрощается исследование быстрых и медленных процессов.

Основное уравнение с учетом потерь энергии на внутреннее трение [3]:

$$\sum_{i=1}^{\infty} \mathbf{a}^{(i)}(t) \cdot L(W^{(i)}) + \beta \sum_{i=1}^{\infty} \dot{\mathbf{a}}^{(i)}(t) \cdot L(W^{(i)}) = -\rho_n \frac{\delta}{D} \left[\sum_{i=1}^{\infty} \ddot{\mathbf{a}}^{(i)}(t) \cdot L(W^{(i)}) + \ddot{W}_0 \right]. \quad (1)$$

Здесь β – коэффициент вязкости материала пластины; D – цилиндрическая жесткость; E – модуль Юнга; ν – коэффициент Пуассона; ρ_n – приведенная плотность материала с учетом массы навесных элементов, функция координат; δ – толщина пластины; \ddot{W}_0 – задаваемое воздействие;

$$L(W) = \frac{\partial^4 W}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 W}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 W}{\partial y^4} \quad \text{– дифференциальный оператор.}$$

Выражение для прогиба имеет вид

$$\tilde{W}(x, y, t) = \sum_{i=1}^{\infty} W^{(i)}(x, y) \cdot \mathbf{a}^{(i)}(t), \quad (2)$$

где $W^{(i)}(x, y)$ – собственные формы; $\mathbf{a}^{(i)}(t)$ – функции времени, подлежащие определению.

Функция $\tilde{W}(x, y, t) = W(x, y, t) - W_0(t)$ является характеристикой прогиба, необходима для определения сил инерции.

С учетом ортогональности собственных форм получим систему несвязанных уравнений:

$$\begin{aligned} & \mathbf{a}^{(i)}(t) \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} L_n(W^{(i)}) W^{(i)} dx dy + \\ & + \dot{\mathbf{a}}^{(i)}(t) \beta \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} L_n(W^{(i)}) W^{(i)} dx dy + \\ & + \frac{\delta}{D} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} \rho_n \ddot{W}_0 W^{(i)} dx dy + \\ & + \ddot{\mathbf{a}}^{(i)}(t) \frac{\delta}{D} \int_0^{L_x} \int_0^{L_y} \rho_n (W^{(i)})^2 dx dy = 0, \quad (3) \end{aligned}$$

где L_x, L_y – размеры пластины. В уравнениях вида (3) дифференциальный оператор $L(W)$ заменен разностным $L_n(W)$. Для нахождения функций $\mathbf{a}^{(i)}(t)$, $i = 1, 2, \dots, K$, имеем K неоднородных дифференциальных уравнений (4) второго порядка, которые приведем к виду:

$$\ddot{\mathbf{a}}^{(i)} + \beta (\omega_0^{(i)})^2 \dot{\mathbf{a}}^{(i)} + (\omega_0^{(i)})^2 \mathbf{a}^{(i)} = A^{(i)} \ddot{W}_0. \quad (4)$$

Здесь $\omega_0^{(i)}$ – собственные частоты, $A^{(i)}$ – масштабные коэффициенты. Если $\ddot{W}_0(t) = 0$, т. е. воз-

действие отсутствует, колебания будут свободными. При известных значениях функции $a^{(i)}(t_0) = a_0^{(i)}$ и ее производной $\dot{a}^{(i)}(t_0) = \dot{a}_0^{(i)}$ в момент времени t_0 могут быть определены постоянные C_1, C_2 решения однородных уравнений, соответствующих уравнениям (4).

Для j -го интервала при $\ddot{W}_0(t) = \ddot{W}_{0j} = \text{const}$ решения неоднородного уравнения можно записать в виде:

$$\begin{cases} a^{(i)} = C_1 e^{nt} + C_2 e^{nt} + C_0, & \beta \omega_0^{(i)} / 2 > 1 \\ a^{(i)} = (C_1 + C_2 t) e^{nt} + C_0, & \beta \omega_0^{(i)} / 2 = 1 \\ a^{(i)} = e^{\alpha x} (C_1 \cos \gamma t + C_2 \sin \gamma t), & \beta \omega_0^{(i)} / 2 < 1 \end{cases} \quad (5)$$

$$C_0 = \frac{A^{(i)} \ddot{W}_{0j}}{(\omega_0^{(i)})^2}$$

Постоянные C_1, C_2 также могут быть найдены, если в момент времени t_0 известны значения функции $a^{(i)}(t_0) = a_0^{(i)}$ и ее производной $\dot{a}^{(i)}(t_0) = \dot{a}_0^{(i)}$. Для получения решения (2) на каждом j -м интервале необходимо в качестве начальных условий задавать значения $a^{(i)}(t_{j-1}), \dot{a}^{(i)}(t_{j-1})$, полученные в конце предыдущего интервала.

На основе рассмотренной дискретно – непрерывной модели разрабатывается система моделирования динамики узлов на печатных платах с расширенными функциональными возможностями, позволяющая исследовать в широком частотном диапазоне реакцию конструкции при произвольном заданном воздействии.

На рис. 1, 2 показан пример решения задачи исследования устойчивости узла на печатной плате к ударным воздействиям.

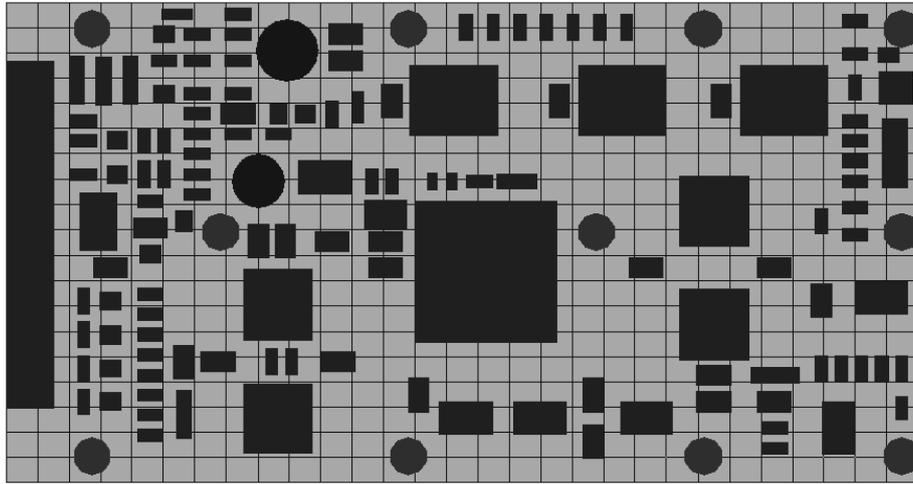


Рис. 1. Графическое представление модели узла на печатной плате

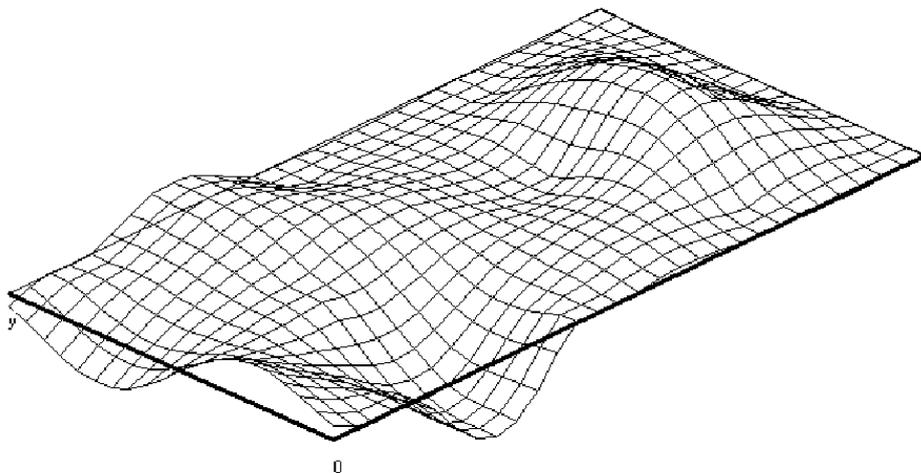


Рис. 2. Прогиб узла на печатной плате при ударном воздействии

При моделировании динамики узлов на печатных платах электронной аппаратуры необходимо учитывать возбуждение колебаний и на высоких частотах. Это позволит на этапе проектирования выявить в конструкции локальные области механических напряжений, наиболее интенсивных виброперегрузок.

Использование дискретно – непрерывных моделей при проектировании узлов на печатных платах позволяет исследовать локальные резонансные явления и влияние внешних механических воздействий в широком диапазоне частот.

Список литературы

1. Андреева Т.В. Программный комплекс исследования динамики пластинчатых конструкций электронной аппаратуры в широком частотном диапазоне на основе дискретно-непрерывной модели / Т.В. Андреева, В.Е. Курносов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс: Периодическое научное издание. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2013. – № 10(14). С 215 – 221.
2. Курносов В.Е. Логико-математические модели в задачах проектирования электронной аппаратуры и приборов: Монография / В.Е. Курносов, В.И. Волчихин, В.Г. Покровский. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. ун-та, 2014. – 148 С.
3. Бидерман В. Л. Механика тонкостенных конструкций. Статика. – М.: Машиностроение, 1977. – 488 с.

ОБЗОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛВС КОМПЬЮТЕРНОГО КЛУБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ PON

Сериков И.Н.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Одна из главных задач, стоящих перед современными телекоммуникационными сетями доступа – так называемая проблема «последней мили», предоставление как можно большей полосы пропускания индивидуальным и корпоративным абонентам при минимальных затратах.

Суть технологии PON [1] заключается в том, что между приемопередающим модулем центрального узла OLT (Optical line terminal) и удаленными абонентскими узлами ONT (Optical network terminal) создается полностью пассивная оптическая сеть, имеющая топологию дерева. В промежуточных узлах дерева размещаются пассивные оптические разветвители (сплиттеры) – компактные устройства, не требующие питания и обслуживания. Один приемопередающий модуль OLT позволяет передавать информацию множеству абонентских устройств ONT [4]. Число ONT, подключенных к одному OLT, может быть настолько большим, насколько позволяет бюджет мощности и максимальная скорость приемопередающей аппаратуры.

Для передачи прямого и обратного каналов используется одно оптическое волокно, полоса пропускания которого динамически распределяется между абонентами, или два волокна в случае резервирования. Нисходящий поток (downstream) от центрального узла к абонентам идет на длине волны 1490 нм и 1550 нм для видео. Восходящие потоки (upstream) от абонентов идут на длине волны 1310 нм с использованием протокола множественного доступа с временным разделением (TDMA).

Для построения PON используется топология «точка – многоточка» и сама сеть имеет древовидную структуру. Каждый волоконно-оптический сегмент подключается к одному приемопередатчику в центральном узле (в отличие от топологии «точка-точка», что также дает значительную экономию в стоимости оборудования [3]). Один волоконно-оптический сегмент сети PON может охватывать до 32 абонентских узлов в радиусе до 20 км для технологий EPON / BPON и до 128 узлов в радиусе до 60 км для технологии GPON [2]. Каждый абонентский узел рассчитан

на обычный жилой дом или офисное здание и в свою очередь может охватывать сотни абонентов. Все абонентские узлы являются терминальными, и отключение или выход из строя одного либо нескольких абонентских узлов никак не влияет на работу остальных.

Центральный узел PON может иметь сетевые интерфейсы ATM, SDH (STM-1), Gigabit Ethernet для подключения к магистральным сетям. Абонентский узел может предоставлять сервисные интерфейсы 10/100Base-TX, FXS (2, 4, 8 и 16 портов для подключения аналоговых ТА), E1, цифровое видео, ATM (E3, DS3, STM-1c) [5].

Для поставленной задачи подходит PON, т.к. компьютерный клуб находится только в одном здании и не требует больших расстояний для распространения локальной сети.

В клубе будет использоваться оборудование российской фирмы Eltex, поскольку их устройства отличаются высокой надежностью и достаточно приемлемой ценой по сравнению с другими фирмами. В качестве станционного оборудования будет использоваться OLT LTP-8X REV.B, а в качестве абонентского – ONT NTP-RG-1402GC-W, т.к. они вполне подходят под базовые функции клуба, стоят недорого и занимают малое количество места.

Список литературы

1. PON – Википедия [Электронный ресурс]. URL <https://ru.wikipedia.org/wiki/PON> (Дата обращения: 07.12.2015).
2. Новости xDSL [Электронный ресурс] // Технологии NGPON 2 набирают обороты [сайт]. [2015]. (Дата обращения: 07.12.2015).
3. Печерский С.В., Печерская Н.С. Особенности построения узла доступа к телематическим услугам связи в ВУЗе // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, 2014. – № 3 (19). – С. 196-199.
4. Сальников И.И. Движущие силы развития средств удовлетворения информационных потребностей человека // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, 2014. – № 3 (19). – С. 11-15.
5. Ушенина И.В. Математическое моделирование активного подавления низкочастотного случайного шума адаптивным предсказателем // Современные методы и средства обработки пространственно-временных сигналов: сборник статей XIII Всероссийской научно-технической конференции / Под ред. И.И. Сальникова. – Пенза, 2015. – С.130-133.

МЕТОДЫ ФИЛЬТРАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ АЭРОФОТОСНИМКОВ К ДЕШИФРИРОВАНИЮ

Тарасов П.В., Ушенина И.В.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Зачастую изображения, полученные в ходе аэрофотосъемки необходимо подготовить к последующему дешифрированию. Для этого используется множество методов цифровой обработки изображений, в том числе и фильтрация. Фильтрацией называется процесс устранения помех или шумов, присутствующих на изображениях наряду с полезной информацией. Возникновение шума на изображении обуславливается множеством причин, к которым можно отнести, например, способ получения изображения или технологию его передачи. Фильтрация осуществляется следующим образом: производится замена значений яркости каждой точки изображения другим значением, являющимся менее искаженным [1,2].

Выделяют частотные и пространственные методы улучшения изображений.

Частотные методы обработки изображений [1-3] основаны на преобразовании Фурье, смыслом которого является представление исходной функции как суммы гармонических составляющих.

Принцип пространственных алгоритмов сводится к применению специальных операторов к точкам исходного растрового изображения, имеющего вид двумерной матрицы. Операторами являются небольшие

прямоугольные или квадратные матрицы, называемые масками или окнами [1,3].

Также фильтры делятся на линейные и нелинейные.

Линейным фильтром называется алгоритм, применяющий линейный оператор к входному сигналу, в результате чего происходит подавление определенных частот сигнала. Подобный фильтр используется для удаления искажений, вызванных импульсным шумом.

Принципы работы линейных и нелинейных пространственных методов схожи. Действия нелинейного фильтра зависят от значений точек изображения, попавших в окно фильтра. Например, к нелинейным фильтрам можно отнести вычисление медианы значений яркости точек изображения под маской [1].

Линейные сглаживающие фильтры также называются усредняющими, т.к. результирующим значением таких фильтров является среднее значение элементов, находящихся под маской фильтра. Сглаживающие фильтры применяют для удаления шума, т.к. заменой исходных значений элементов изображения на средние значения по маске фильтра достигается уменьшение «резких» переходов уровней яркости. К недостаткам линейной сглаживающей фильтрации можно отнести некоторое искажение контуров, которым также характерны резкие перепады значений яркости.

Нелинейный медианный фильтр представляет собой оконный фильтр, последовательно обрабатывающий массив сигнала. Результатом применения данного алгоритма к каждому пикселю изображения является среднее значение в вариационном ряду, составленном из яркостных характеристик точек, находящихся в окне фильтра. В качестве маски в данном случае применяется двумерное окно с центральной симметрией, центр которого находится в определенной точке обработки [2]. При решении задач устранения шума медианный фильтр является более эффективным, чем усреднение, так как приводит к меньшим искажениям границ. Также достоинством медианного фильтра, как, собственно, и линейного сглаживающего, является простота структуры как для программной, так и аппаратной реализации. Негативной стороной медианной фильтрации является некоторое уплощение вершин треугольных функций.

Таким образом, рассмотренные фильтры подходят для использования при подготовке аэрофотоснимков к дешифрированию, т.к. в их основе лежат простые алгоритмы, дающие хорошие результаты устранения шума.

Список литературы

1. Гонзалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
2. Цифровая обработка изображений в информационных системах: учеб. пособие / И.С. Грузман, В.С. Киричук, В.П. Косых и др. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. – 352 с.
3. Мартышкин А.И. Разработка и исследование реконфигурируемого вычислительного кластера для цифровой обработки сигнала / Современные информационные технологии. 2015. – №21. – С. 190-195.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Федяшов Н.В., Покровский В.Г.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

Мультимедиа. С доставкой мультимедийных данных сразу нескольким пользователям связан ряд новых исследовательских проблем. В общем случае, если объем данных велик, доступ к ним и доставка результатов выборки могут стать узкими местами.

Новые типы запросов. Запросы к базе данных традиционно оперируют с четкими понятиями. Многим новым приложениям приходится иметь дело с запросами, включающими нечетко определенные понятия, которые позволяют находить наилучшее до-

ступное значение из нестрого определенного набора. Для этого требуется выработать новые языки запросов или усовершенствовать существующие языки, включив в них в качестве базовых такие понятия, как степени свободы и желаемая точность приближенного результата. Имеются экспериментальные системы, которые умеют выбирать из базы данных графические образы на основе таких нечетких характеристик, как цвет, форма, текстура. Системы этого типа потенциально способны по нечеткому описанию содержимого производить выборки в среде графических образов, аудио- и видеoinформации, подобно тому, как существующие системы позволяют выбирать текстовые или числовые данные по значению какого-либо поля [1]. Но реально здесь необходим еще значительный объем исследований.

Области использования. Традиционно системы баз данных использовались для поддержки приложений обработки бизнес-данных, и основные направления исследований были ориентированы именно на этот класс приложений. В последнее время образовались новые важные области применения баз данных, и каждая из них представляет принципиально новую среду, к которой необходимо адаптировать технологии СУБД. Эти области получили на рынке названия интеллектуального анализа данных (data mining), хранилищ данных (data warehousing), репозиториях данных (data repository), и далее мы их по очереди обсудим [2].

Интеллектуальный анализ. Идея интеллектуального анализа данных (data mining), т.е. извлечения информации из огромных массивов данных, накопленных совсем для других целей, вызывает сегодня повышенный энтузиазм. Например, авиакомпании добиваются оптимального заполнения рейсов за счет анализа накопленных ранее данных о резервировании билетов [3].

Таким образом, с добычей данных связаны следующие исследовательские направления:

- Методы оптимизации сложных запросов, включающих, например, агрегацию и группирование;
- Методы поддержки «многомерных» запросов, относящихся к данным, организованным в виде «куба», в ячейках которого находятся интересующие данные;
- Методы оптимизации использования третичной памяти;
- Языки запросов очень высокого уровня, а также интерфейсы для поддержки пользователей, не являющихся экспертами, которым нужны ответы на нерегламентированные запросы.

Хранилища данных. В хранилище данных накапливаются данные из одной или более баз данных. Существует множество потенциальных применений, а также подходов к организации хранилищ данных. В хранилище данных может сохраняться информация из многих баз данных для использования в чрезвычайных ситуациях. Например, в едином хранилище данных поддерживаются сведения о гражданской инфраструктуре (дороги, мосты, трубопроводы и т.п.), поскольку, например, после землетрясения вряд ли удастся получить эту информацию из городов, находящихся вблизи эпицентра. Еще один пример – использование хранилища данных как «материализованного представления» интегрированной информации.

Репозитории данных. Приложения, относящиеся к категории репозиториях, характеризуются тем, что они предназначаются для хранения и управления как данными, так и метаданными, т.е. информацией о структуре данных. Примеры репозиториях – базы данных для поддержки компьютерного проекти-

рования, включая CASE (системы проектирования программного обеспечения), а также системы управления документами. Отличительная черта этих систем – частые изменения метаданных, характерные для любой среды проектирования. Транзакции – это единицы обработки данных, обладающие свойствами, существенными с точки зрения традиционных СУБД: атомарность (выполняются либо все действия, либо ни одного), сериализуемость (разные транзакции не оказывают неожиданного воздействия друг на друга) и долговечность (если транзакция зафиксирована, то ее результат не пропадет даже в случае краха системы). Эти свойства сохраняют свою значимость и для многих новых приложений, однако принятые методы реализации транзакций часто оказываются нероботоспособными.

Были предложены альтернативные модели, основанные на концепциях вложенных транзакций, когда одна длительная транзакция разбивается на более мелкие шаги, и транзакций-«саг» (saga) [4], для которых обеспечивается возможность отменять результаты шагов, которые оказываются заблокированными последующими шагами.

Список литературы

1. Конноли, Томас, Бегг, Каролин. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е изд.: пер. с англ. – М.: издательский дом «Вильямс», 2003. – 1440 с.
2. Степанов Р.Г. Технология Data Mining: Интеллектуальный Анализ Данных
3. Бершадская Е.Г. Анализ технологий поддержки научных исследований // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, 2015. – № 3 (25). – С. 11-17.
4. Мартышкин А.И., Бикташев Р.А., Воронцов А.А. Численный метод для определения пропускной способности приоритетного потока заявок в многопроцессорной системе с общим диспетчером задач по каждому конкретному типу приоритета // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, 2014. – № 3 (19). – С. 137-145.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Юдина Л.В., Бершадская Е.Г.

Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: alexey314@ya.ru

На сегодняшний день существует множество видов представления рекламной информации. Однако многие способы привлечения внимания потенциального потребителя, клиента или партнёра начинают устаревать, что требует поиска новых приёмов и средств, с применением передовых технологий.

Дополненная реальность – это совмещение на экране двух изначально независимых пространств: мира реальных объектов вокруг человека и виртуального мира, созданного на компьютере. Эта интерактивная технология дает пользователю возможность наложить специальные компьютерные 2D и 3D объекты поверх изображения с видеокамеры и, таким образом, «дополнить» реальность. Основа технологии дополненной реальности – это система оптического трекинга [1].

Для работы системы необходимы следующие компоненты: метки – специальные изображения, визуальные идентификаторы для компьютерных моделей; камера, которая «видит» метки в реальном мире и передает видеосигнал в компьютер; программное обеспечение, которое обрабатывает полученный сигнал и совмещает виртуальные модели с изображениями реальных объектов.

Сегодня дополненная реальность считается одним из самых эффективных маркетинговых решений для привлечения внимания аудитории во время выставок, презентаций, в местах продаж и через интернет. Расширить область применения этой технологии можно с помощью средств мультиплатформенного инструмента для создания интерактивной 3D-графики Unity3D, библиотеки дополненной реальности Vuforia, пакета 3D-моделирования Autodesk 3ds Max, пакета для работы с 2D-графикой Adobe Photoshop.

Unity3D – инструмент, имеющий собственную среду программирования, проектирования и отладки. Сегодня с помощью этой платформы создаётся большая часть современных казуальных игр, интерактивных презентаций и виртуальных пособий. Unity3D предлагает пользователям дружелюбную и простую среду проектирования виртуального пространства, настройки анимации, поведения объектов и персонажей [2].

Autodesk 3ds Max – наиболее популярное программное обеспечение для 3D – моделирования, анимации и визуализации. Включает высокопроизводительные инструменты, необходимые для создания зрелищных кинофильмов и телевизионных заставок, современных компьютерных игр и презентационных материалов [3].

Vuforia – это платформа для создания приложений дополненной реальности для телефонов и планшетов на операционных системах iOS и Android. Помимо библиотеки, платформа включает в себя: iOS и Android Vuforia SDK для разработчиков; Target Manager – систему для создания и управления маркерами; а также набор web сервисов (Vuforia Web Services) в которые можно вынести хранение маркеров. Платформа развивается очень динамично и новые части добавляются довольно часто [3].

Этот подход реализован при разработке приложения для работы на мобильных устройствах с операционной системой Android версии 4.x. Мобильное устройство должно иметь камеру для возможности отслеживания маркера дополненной реальности.

В рамках дополненной реальности маркеры служат для обозначения в реальном мире предметов, которые возможно «поймать» специальными алгоритмами. Благодаря маркерам моё приложение, может расставить виртуальные объекты в нужных местах и соответствующих пропорциях. Поэтому создаваемое приложение должно быть зависимо от наличия маркера в реальном мире.

Vuforia предоставляет богатый выбор типов маркеров. Image targets – базовый вид маркеров, представляющий собой обычную картинку, например, обложку журнала, фотографию или афишу нового фильма, которая выполняет роль, своего рода, двумерного штрих-кода. По ней мы можем определить, какая именно картинка попала в объектив камеры, а также её расположение в пространстве и масштаб. Стоит сказать, что не любая картинка подойдет для создания мишени. Хорошими мишенями являются те, в которых много контрастных деталей. Именно на этих деталях и строится опорная матрица для последующего распознавания мишеней [4].

Simple 3D targets (Cube and Cuboid) – это маркеры в виде прямоугольных параллелепипедов (включая куб). Например, таким маркером может служить упаковка из-под сухих завтраков, спичечный коробок или только что купленная настольная игра. Как и любая коробка, такая мишень состоит из шести плоскостей, и чтобы создать её, нам понадобится шесть картинок для каждой из них [4].

Cylinder targets – этот вид маркеров, несмотря на название, представляет собой усечённый конус с возможностью задавать диаметры оснований. Конечно, если выбрать одинаковые диаметры, то получится как раз цилиндр, но всё же это частный случай. Для того чтобы создать такую мишень, нам понадо-

бится не только указать диаметры оснований и высоту, но также добавить три картинку – по одной для каждого из двух оснований, и ещё одну для боковой поверхности [4].

Frame markers – это маркер в виде специально подготовленной рамки, которая больше похожа на штрих-код. В такую рамку можно поместить любую картинку. Данный вид маркеров отлично подходит в случае, если картинка не была достаточно детализирована [4].

В библиотеку Vuforia встроено ещё и распознавание текста, поэтому любое слово или их сочетание может являться маркером. На данный момент поддерживается только латиница [4].

В данной работе был выбран тип маркеров – Image targets. В зависимости от количества маркеров, необходимых для приложения, их можно хранить либо в Device Database, всегда иметь к ним доступ и распознавать их непосредственно на самом устройстве, либо переложить часть этой нагрузки на Cloud Databases – сервис из набора Vuforia Web Services, предназначенный для хранения маркеров и определения их на основании присланных с устройства

данных. Оба подхода имеют свои достоинства и недостатки. Определившись с целями создаваемого приложения, был выбран первый подход, т.е. хранить описание маркеров непосредственно в приложении.

Разработанное мобильное приложение с использованием технологии дополненной реальности в программной инженерии может стать новой формой продвижения коммерческого успеха компании и привлечения внимания потенциального потребителя, партнера или заказчика.

Список литературы

1. Сальников И.И. Перспективы развития средств реализации информационных потребностей человека. Успехи современного естествознания. – 2014. – №10. – С.71-73.
2. Дополненная реальность [Электронный ресурс] // Дополненная реальность-будущее сегодня: [сайт]. [2015]. – URL: http://habrahabr.ru/hub/augmented_reality/ (Дата обращения: 09.10.2015).
3. Хусаинов М.А. Перспективы использования дополненной реальности в образовании [Электронный ресурс] // Дополненная реальность в будущем: [сайт]. [2015]. – URL: <http://www.vr-online.ru/content/perspektivy-ispolzovaniya-dopolnennoj-realnosti-obrazovaniya-1065> (Дата обращения 22.09.2015).
4. Будущее разработчиков [Электронный ресурс] // «Дополненная реальность» становится просто реальностью: [сайт]. [2015]. – URL: http://crackfiles.ucoz.com/news/dopolnennaja_realnost_stanovitsja_prosto_realnostju/2011-10-16-7/ (дата обращения 16.09.2015).

Секция «Безопасность информационных технологий», научный руководитель – *Валиев М.М., д-р техн. наук, профессор*

К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ УГРОЗ ПЕРСОНАЛЬНЫМ ДАННЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Хлыстова Д.А., Попов К.Г.

*Башкирский государственный университет, Уфа,
e-mail: popovkg@mail.ru*

Персональные данные – любая информация, относящаяся к определенному или определяемому на основании такой информации физическому лицу (субъекту персональных данных), в том числе его фамилия, имя, отчество, дата и место рождения, адрес, семейное, социальное, имущественное положение, образование, профессия, доходы, другая информация.

Согласно нормативным документам Федеральной службы по техническому и экспортному контролю, носители ПДн могут содержать информацию, представленную в следующих видах:

- акустическая (речевая) информация (РИ), содержащаяся непосредственно в произносимой речи пользователя ИСПДн при осуществлении им функции голосового ввода ПДн в ИСПДн, либо воспроизводимая акустическими средствами ИСПДн (если такие функции предусмотрены технологией обработки ПДн), а также содержащаяся в электромагнитных полях и электрических сигналах, которые возникают за счет преобразований акустической информации;
- видовая информация (ВИ), представленная в виде текста и изображений различных устройств отображения информации средств вычислительной техники, информационно-вычислительных комплексов, технических средств обработки графической, видео- и буквенно-цифровой информации, входящих в состав ИСПДн;
- информация, обрабатываемая (циркулирующая) в ИСПДн, в виде электрических, электромагнитных, оптических сигналов;
- информация, обрабатываемая в ИСПДн, представленная в виде бит, байт, файлов и других логических структур.

В целях формирования систематизированного перечня УБПДн при их обработке в ИСПДн и разра-

ботке на их основе частных моделей применительно к конкретному виду ИСПДн угрозы классифицируются в соответствии со следующими признаками:

- по виду защищаемой от УБПДн информации, содержащей ПДн;
- по видам возможных источников УБПДн;
- по типу ИСПДн, на которые направлена реализация УБПДн; по способу реализации УБПДн; по виду нарушаемого свойства информации (виду несанкционированных действий, осуществляемых с ПДн);
- по используемой уязвимости; по объекту воздействия.

По видам возможных источников УБПДн выделяются следующие классы угроз:

- угрозы, связанные с преднамеренными или непреднамеренными действиями лиц, имеющих доступ к ИСПДн, включая пользователей ИСПДн, реализующих угрозы непосредственно в ИСПДн (внутренний нарушитель);
- угрозы, связанные с преднамеренными или непреднамеренными действиями лиц, не имеющих доступа к ИСПДн, реализующих угрозы из внешних сетей связи общего пользования и (или) сетей международного информационного обмена (внешний нарушитель).

Кроме того, угрозы могут возникать в результате внедрения аппаратных закладок и вредоносных программ. По типу ИСПДн, на которые направлена реализация УБПДн, выделяются следующие классы угроз:

- угрозы безопасности ПДн, обрабатываемых в ИСПДн на базе автономного автоматизированного рабочего места (АРМ);
- угрозы безопасности ПДн, обрабатываемых в ИСПДн на базе АРМ, подключенного к сети общего пользования (к сети международного информационного обмена);
- угрозы безопасности ПДн, обрабатываемых в ИСПДн на базе локальных информационных систем без подключения к сети общего пользования (к сети международного информационного обмена);
- угрозы безопасности ПДн, обрабатываемых в ИСПДн на базе локальных информационных систем

с подключением к сети общего пользования (к сети международного информационного обмена);

• угрозы безопасности ПДн, обрабатываемых в ИСПДн на базе распределенных информационных систем без подключения к сети общего пользования (к сети международного информационного обмена).

Итак, способами реализации угроз безопасности могут быть несанкционированный доступ к информации, утечка по техническим каналам, а также специальные воздействия на персональные данные либо информационную систему.

Базовая модель угроз безопасности персональных данных утверждена Приказом ФСТЭК от 15 февраля 2008 г. Угрозы несанкционированного доступа к персональным данным, обрабатываемым в информационной системе, могут осуществляться при помощи программных и аппаратно-программных средств. При этом происходит нарушение режима конфиденциальности в отношении персональных данных путем их неправомерного копирования и/или распространения. Также защищаемые персональные данные могут быть изменены или уничтожены нарушителем, что может также повлечь собой значительные последствия. В ходе реализации угрозы несанкционированного доступа могут быть созданы нештатные режимы работы операционной среды или программного обеспечения, которые возможно будут использованы нарушителем для кражи информации либо воздействия на нее извне.

При реализации угрозы безопасности злоумышленником могут использоваться различные уязвимости, в том числе недостаточный уровень защиты, несовершенство системного и прикладного программного обеспечения, а также протоколов сетевого взаимодействия информационной системы.

Другим видом угроз безопасности персональных данных являются угрозы, реализуемые при помощи технических каналов, таких как утечка речевой, видовой информации, содержащей персональные данные, утечка персональных данных, обрабатываемых в информационных системах, по каналу электромагнитных излучений и наводок. Такие угрозы целесообразно рассматривать в отношении информационных систем высшего класса, в которых обрабатываются специальные категории персональных данных, касающиеся национальной и расовой принадлежности человека, его религиозных либо философских убеждений, здоровья и интимной жизни. Для таких систем разрабатывается специальная модель угроз, при составлении которой анализируются отдельные уязвимости и угрозы, вычисляется их актуальность,

определяется достаточность существующих и необходимость дополнительных методов защиты.

Согласно ГОСТ Р 50922-2006 – «Защита информации. Основные термины и определения»: «Модель угроз (безопасности информации) – физическое, математическое, описательное представление свойств или характеристик угроз безопасности информации».

Итак, модель угроз – это документ, тем или иным способом описывающий возможные угрозы безопасности персональных данных. Модель угроз безопасности персональных данных необходима для определения требований к системе защиты. Без модели угроз невозможно построить адекватную (с точки зрения денежных затрат) систему защиты информации, обеспечивающую безопасность персональных данных.

В соответствии с пунктом 2 статьи 19 ФЗ «О персональных данных» обеспечение безопасности персональных данных достигается, в частности определением угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных, т.е. разработкой модели угроз.

Опираясь на приказ ФСТЭК России от 18 февраля 2013 г. № 21 и банк данных угроз, сформированный ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России, представляется возможным выделить самые актуальные угрозы для системы дистанционного образования образовательных организаций:

- угроза изменения компонентов системы;
- угроза несанкционированного доступа к аутентификационной информации;
- угроза несанкционированного удаления защищаемой информации;
- угроза аппаратного сброса пароля BIOS;
- угроза внедрения вредоносного кода в BIOS;
- угроза внедрения кода или данных.

На базе этих основных угроз будет строиться модель угроз, но нельзя оставлять без внимания проблему раскрытия паролей, что также является прямой угрозой в данной сфере.

Есть много способов решить эту проблему, но самый качественный, на наш взгляд, это ввод персональных средств криптографической защиты информации и двухфакторной модели аутентификации в данную сферу образования.

Список литературы

1. Федеральный Закон от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных» (ред. от 21 июля 2014 года) [Официальный сайт компании «КонсультантПлюс»].
2. Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных (утверждена заместителем директора ФСТЭК России 15 февраля 2008 г.) [Официальный сайт ФСТЭК России].

**Секция «Государственная система учета недвижимого имущества: тенденции развития»,
научный руководитель – Комкова А.В.**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ:
ПРОЦЕССУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЗАЩИТЫ
ИНТЕРЕСОВ ПРАВООБЛАДАТЕЛЕЙ ЗЕМЕЛЬНЫХ
УЧАСТКОВ**

Анисина З.А., Комкова А.В.

*Московский государственный университет путей
сообщения (МИИТ), Москва, e-mail: Zlata.anisina@mail.ru*

Согласно проведенным исследованием статья 7 Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости» (редакция, действующая с 1 декабря 2015 года) устанавливает состав сведений об объекте недвижимости.

В частности, к таким сведениям относятся описание местоположения границ объекта недвижимости,

если объектом недвижимости является земельный участок, и площадь земельного участка. Эти характеристики являются уникальными, т.к. позволяют идентифицировать объект недвижимости.

Перед правообладателем ранее учтенного земельного участка встает необходимость внести в кадастр недостающие сведения о его границах.

В соответствии со ст. 22 ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.12.2015) сведения государственного кадастра недвижимости об уникальных характеристиках земельного участка (описание местоположения границ и площадь) могут быть изменены только на основании Заявления и Межевого плана, а также в случае, предусмотренном ч. 14 ст. 45 указанного Закона, в со-

ответствии с которой орган кадастрового учета вправе уточнять местоположение границ ранее учтенного земельного участка с использованием картографической основы кадастра в порядке, установленном органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений.

Однако соответствующий нормативный правовой акт к настоящему времени не принят. Следовательно, на сегодняшний момент единственной возможностью уточнить границы ранее учтенного земельного участка является проведение кадастровых работ, результатом которых будет изготовление межевого плана, устанавливающего, в том числе местоположение границ земельных участков.

Указанная процедура проводится и в отношении вновь создаваемых земельных участков, поэтому правовые проблемы, изложенные ниже, в равной степени можно отнести и к ним.

В соответствии с положениями ч. 9 ст. 38 ФЗ от 24.07.2007 N 221-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.12.2015) «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.12.2015), если при уточнении границ земельного участка невозможно установить местоположение его границ из правоустанавливающего документа или документов, определявших местоположение границ земельного участка при его образовании, границами земельного участка являются границы, существующие на местности пятнадцать и более лет и закрепленные с использованием природных объектов или объектов искусственного происхождения.

Например, если в результате неправильного определения местоположения границы земельного участка она в значительной степени накладывается на смежный земельный участок, можно говорить о том, что речь идет о разрешении вопроса о принадлежности части земельного участка одному из правообладателей.

Следует отметить, что по своему материально-правовому эффекту иск об установлении границ, безусловно, влияет на права правообладателей смежных земельных участков.

Судебная практика также рассматривает иск об установлении границ земельного участка как самостоятельный способ защиты, направленный на устранение неопределенности в прохождении границы земельного участка и разрешение спора о принадлежности той или иной его части.

В рамках заявленного требования смежная граница между земельными участками подлежит установлению в соответствии с координатами поворотных точек (см.: Постановление ФАС Московского округа от 14.02.2013 по делу N A41-15260/09).

Обращение в суд с иском об установлении границ предвосхищается процедурой согласования границ земельного участка, содержащей в себе правовую презумпцию.

Она заключается в том, что смежная граница между земельными участками, установленная в рамках процедуры межевания, при отсутствии возражений со стороны заинтересованных лиц является правильной и подлежит внесению в кадастр.

В силу ст. 40 ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.12.2015) результат согласования местоположения границ оформляется кадастровым инженером в форме акта согласования и является частью межевого плана. Местоположение границ земельного участка считается согласованным при наличии в акте согласования личных подписей всех заинтересованных лиц или их представителей.

Если местоположение соответствующих границ земельных участков не согласовано заинтересованным лицом или его представителем и такое лицо или его представитель в письменной форме возразили против этого согласования, то в акт согласования местоположения границ вносятся соответствующие записи. Представленные в письменной форме возражения прилагаются к межевому плану и являются его неотъемлемой частью.

Часть 5 ст. 40 ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.12.2015) указывает, что споры, не урегулированные в результате согласования местоположения границ, после оформления акта согласования границ разрешаются в установленном ЗК РФ порядке.

В соответствии с положениями ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.12.2015) местоположение границ земельных участков подлежит обязательному согласованию заинтересованными лицами – правообладателями земельных участков, границы которых одновременно служат границами земельного участка, являющегося объектом кадастровых работ.

Важный принцип государственного кадастра недвижимости – это его достоверность. Для достижения и соблюдения указанного принципа Закон о кадастре недвижимости предусматривает целый ряд механизмов, используемых при осуществлении кадастрового учета объектов недвижимости. Например, при внесении в кадастр такой уникальной характеристики земельного участка, как граница, ст. 26 ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.12.2015) устанавливает, что основанием для приостановления осуществления кадастрового учета является ситуация, при которой одна из границ земельного участка, о кадастровом учете которого представлено заявление, пересекает одну из границ другого земельного участка, сведения о котором уже содержатся в государственном кадастре недвижимости.

Орган кадастрового учета вправе уточнять местоположение границ ранее учтенного земельного участка в порядке, установленном органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений, после чего в государственный кадастр недвижимости вносятся соответствующие сведения.

Если при этом в соответствии с кадастровыми сведениями одна из границ ранее учтенного земельного участка пересекает одну из границ другого земельного участка, орган кадастрового учета обеспечивает устранение такого пересечения в порядке, установленном органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений.

По вопросу устранения несоответствий в местоположении границ земельных участков, возникающих при осуществлении кадастрового учета, существуют разъяснения, содержащиеся в письме Минэкономразвития России от 27.03.2009 N 4448-ИМ/Д23 (далее – письмо N 4448-ИМ/Д23). В нем перечисляются несколько факторов, обуславливающих появление пересечения границ земельных участков:

1) техническая ошибка (описка, опечатка, грамматическая или арифметическая ошибка либо подобная ошибка), допущенная органом кадастрового учета при ведении государственного кадастра-недвижимости и приведшая к несоответствию сведений в государственном кадастре недвижимости сведениям в документах, на основании которых вносились сведения в государственный кадастр недвижимости;

2) ошибка, допущенная кадастровым инженером при выполнении кадастровых работ в отношении

земельного участка, кадастровый учет которого был осуществлен после вступления в силу Закона о кадастре недвижимости;

3) воспроизведенная в государственном кадастре недвижимости ошибка, допущенная лицом, выполнявшим работы по территориальному землеустройству, в отношении местоположения границы (координат характерных точек границы) ранее учтенного земельного участка.

Наличие кадастровой ошибки в определении местоположения границ земельного участка приводит к тому, что при постановке на кадастровый учет смежных земельных участков (с определением границ) могут возникнуть пересечения их границ, что будет являться основанием для принятия органом, осуществляющим кадастровый учет, решения о приостановлении осуществления учета, а затем и отказа в нем, если пересечение не будет устранено.

Наличие этой самой ошибки (кадастровой) приводит к правовой неопределенности в отношении как земельного участка, поставленного на кадастровый учет с неправильными границами, так и смежных земельных участков, поскольку происходит смещение их юридических границ.

В качестве средства судебной защиты при наличии кадастровой ошибки порой избираются весьма разнообразные требования: об оспаривании приостановления (отказа) кадастрового учета земельного участка; о снятии с кадастрового учета земельного участка, с границами которого имеются пересечения; об обязанности внести в государственный кадастр сведения о границах земельного участка и т. д.

Последствия исправления кадастровой ошибки в равной степени важны и для органа кадастрового учета, и для правообладателя земельного участка и оказывают значительное влияние на вещные права правообладателя.

В постановлении Президиума ВАС РФ от 22.03.2011 N 14765/10 указано, что внесение в кадастр сведений об изменении площади земельного участка вследствие корректировки местоположения его границ требует изменения соответствующих сведений о площади земельного участка в ЕГРП у всех его зарегистрированных правообладателей, включая собственника.

Т.е., разрешение спора о границах должно завершиться внесением соответствующих изменений в уникальные характеристики объекта недвижимости (а при отсутствии таких характеристик – их закрепление). Правоустанавливающие документы или же прекращение нарушения права на земельный участок площадь земельного участка как одна из его уникальных характеристик зависит от конфигурации границ соответствующего земельного участка. Также, если местоположение границы смежных земельных участков изменяется, меняется и их площадь.

Выводы

1. Единственной возможностью уточнить границы ранее учтенного земельного участка является проведение кадастровых работ, результатом которых будет изготовление межевого плана.

2. Орган кадастрового учета вправе уточнить местоположение границ ранее учтенного земельного участка с использованием картографической основы кадастра.

Список литературы

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 01.12.15).
2. <http://www.garant.ru/article/621824/#ixzz3tBgDWxXT>.
3. http://www.pravo.vuzlib.su/book_z815_page_43.html.
4. <http://www.szrf.ru/doc.phtml?nb=edition07&issid=2013009000&docid=2>.
5. <http://www.law.edu.ru/book/book.asp?bookID=1409594>.

6. <http://general-counsel.ru/info/articles/kakie-effektivnye-sredstva-pravovoy-zashchity-neobkhodimo-primenyat-v-sudebnom-spore-ogranitsakh-ze.html>.

7. <http://www.dissertat.com/content/zashchita-prav-i-interesov-fizicheskikh-i-yuridicheskikh-lits-pri-izyatii-zemelnikh-uchastko#ixzz3tBsR5muJ>.

8. <http://smatveenko.livejournal.com/2167.html>.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ КАДАСТРОВЫХ ОТНОШЕНИЙ 2012–2015

В Г. МОСКВЕ

Зайцев Э.О., Комкова А.В.

*Московский государственный университет путей
сообщения (МИИТ), Москва, e-mail: arani1998@gmail.com*

Основными задачами государственного управления земельными ресурсами в городе Москве являются:

1) оценка земель

2) установление обоснованной платы за землю.

Стоимостная оценка земли является важнейшим экономическим инструментом управления рациональным использованием земельных ресурсов на стадии выбора и обоснования проектных решений, служит механизмом создания системы налогообложения и ценообразования, имеет большое значение для составления имущественных договоров относительно земель и права их аренды на вторичном рынке.

С 01.07.2012 г. границы г. Москвы существенно расширены за счет присоединения ряда территорий Московской области.

С 01.07.2012 г. для землепользователей присоединенных территорий существенно изменились правила определения арендной платы, земельного налога, выкупной цены земельного участка. Кроме того, для получения права на строительство на земельном участке в отдельных случаях землепользователям может потребоваться за плату снять запрет на строительство, либо заключить дополнительное соглашения к договору аренды земельного участка.

Ставки земельного налога на присоединенных территориях до 31.12.2013 г. сохраняются в прежних размерах, утвержденных актами местных администраций соответствующих городских поселений и округов. С 01.01.2014 г. земельный налог будет взиматься исходя из общих ставок, определенных для всего столичного региона (от 0,1 до 1,5% от кадастровой стоимости земельного участка).

С 01.07.2012г. некапитальные объекты на присоединенных территориях могут размещаться исключительно по правилам, определенным нормативными актами г. Москвы.

Начиная с 1 января 2014 года кадастровую деятельность в отношении всех объектов недвижимости, подлежащих государственному кадастровому учету в соответствии с ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» от 01.12.2015, уполномочены осуществлять только кадастровые инженеры.

Правовую основу регулирования кадастровых отношений составляют Конституция Российской Федерации, Гражданский кодекс Российской Федерации, Земельный кодекс Российской Федерации, Лесной кодекс Российской Федерации, Водный кодекс Российской Федерации, Градостроительный кодекс Российской Федерации, Жилищный кодекс Российской Федерации, Федеральный закон от 24.07.2007 N 221-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О государственном кадастре недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.12.2015), другие федеральные законы и издаваемые в соответствии с ними иные нормативные правовые акты Российской Федерации.

На Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии

по Москве возложено большое количество функций, среди которых государственная регистрация прав на недвижимое имущество и сделок с ним, осуществление государственного кадастрового учета недвижимого имущества, государственной кадастровой оценки земель, землеустройства, а также функции государственного земельного надзора, надзора за деятельностью саморегулируемых организаций оценщиков, контроля за деятельностью арбитражных управляющих на территории города Москвы.

Проведение государственной кадастровой оценки земельных участков в составе земель города Москвы осуществляется в целях поддержания и усовершенствования сложившейся в городе Москве системы установления экономически обоснованных размеров земельных платежей, включая земельный налог, налоговой базой которого является кадастровая стоимость.

Специфика проведения работ по государственной кадастровой оценке земель в городе Москве обусловлена следующими факторами:

- на территории Москвы имеется только одна категория земель – земли населенных пунктов, поэтому для оценки кадастровой стоимости земель города Москвы применяется одна методика государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов;
- часть территорий (Зеленоградский административный округ, поселок Акулово и др.) находятся на значительном удалении от основной территории города Москвы;
- город Москва – самый крупный населенный пункт Российской Федерации с наиболее сложной территориальной организацией, что приводит к возрастанию объемов баз данных исходной информации и усложнению процедур расчета.

Согласно статье 24.19 настоящего Федерального закона основаниями для пересмотра результатов определения кадастровой стоимости являются:

- 1) недостоверность сведений, использованных при определении кадастровой стоимости квартиры;
- 2) установление в отношении квартиры ее рыночной стоимости на дату, по состоянию на которую была установлена кадастровая стоимость.

В результате присоединения к Москве новых территорий из реестра объектов недвижимости кадастрового округа «Московский областной» в реестр объектов недвижимости кадастрового округа «Московский городской» внесена информация о более 220 тыс. земельных участков и около 1,5 млн объектов недвижимости.

В связи с изменением границ между Москвой и Московской областью на присоединенной территории было изменено кадастровое деление.

Часть земель на присоединенных территориях получила новый статус.

Кадастровая стоимость земельных участков в зависимости от вида разрешенного использования земельного участка возросла на 20–25%.

Отнесение земельных участков к категории «земли населенных пунктов» повлияло на методологию определения кадастровой стоимости таких земельных участков.

Список литературы

1. <http://www.garant.ru/interview/470586/>.
2. http://www.2m.ru/content/service/prisoedinennye_territorii_usloviya_zemlepolzovaniya.php.
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Расширение_территории_Москвы_\(2011–2012\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Расширение_территории_Москвы_(2011–2012)).
4. <http://www.ocenichik.ru/news/2260.html>.
5. http://www.molnet.ru/mos/ru/uao_news/o_225858.
6. http://1k-k.ru/analytics/view/stat_kadastrovym_inzhenenom/.
7. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156189/047cd5dd06f0a4b63b813a7ee743378bf61351f6/.
8. https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/f5da8045961f1729b2749c47b607793ef659b1fd/.

Секция «Инженерные инновации в текстильной и легкой промышленности», научный руководитель – Черунова И.В., д-р техн. наук

ОЦЕНКА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ПЛАВУЧИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ

Лесникова Т.Ю., Черунова И.В., Лесникова М.Ю.

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства,
филиал ДГТУ, Шахты, e-mail: tanyarule@mail.ru*

Для освоения природных ресурсов человеку приходится активно контактировать с окружающей средой. В связи с огромным использованием продуктов нефтегазодобывающей промышленности человеку часто приходится сталкиваться и находиться в неблагоприятных условиях окружающей среды. Для уменьшения аварийных ситуаций на промышленных предприятиях внедряются сложные энерго- и наукоемкие технологии. Однако масштабы и последствия техногенных чрезвычайных ситуаций всегда непредсказуемы.

Присутствие человека на плавучих транспортных средствах обусловлено государственными интересами и масштабностью расширения зон освоения. Для этих целей были запущены государственные программы: «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013 – 2020 годы», «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года», «Водная стратегия Российской Федерации до 2020 года», развития водного туризма регионов [1], «Стратегия развития арктической зоны российской федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» [2].

Анализ представленных данных о состоянии и перспективах развития программ освоения водных акваторий в целях добычи полезных ископаемых, расширения транспортных морских путей, перехода на новый уровень концепций водного туризма, а также для расширения присутствия России в научно-исследовательских программах освоения Арктики, шельфовых территорий показал, что значительные приоритеты технологического развития нашей страны сосредоточены на создании и внедрении новейших разработок средств жизнеобеспечения людей в суровых условиях климата в сочетании с рисками аварийных ситуаций, когда человек может оказаться на воде.

Мониторинг и анализ аварийных ситуаций [3] (рис. 1) показал, что в Российской Федерации наибольшее количество (27%) аварийных ситуаций зарегистрировано за объектами подъемных сооружений, второе место занимают объекты газораспределения и потребления – 15%, а третье и четвертое места, соответственно, занимают объекты нефтехимической, нефтеперерабатывающей промышленности и объекты нефтегазодобычи (14% и 13%). При этом наибольшее количество травмированных смертельно человек зафиксировано на объектах нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности (59 чел.) и объектах нефтегазодобычи (18 чел.).

Работа в данных отраслях промышленности сопряжена с прямым взаимодействием окружающей среды и человека. Уровень сложности производствен-

ной среды обуславливает как требования к подготовке человека для выполнения данных видов работ, так и требования к уровню оснащенности и безопасности нахождения на данных объектах. Большое внимание уделяется плавучему техническому средству, на котором находится человек. Плавсредство, в зависимости от своего назначения, должно быть оснащено соответственно своему техническому классу.

К плавучим техническим средствам, на которых предусматривается пребывание и работа человека, относятся средства, представленные на рис. 2.

При возникновении аварийных ситуаций на плавучих технических средствах, на морских и рыболовных судах гражданского или промышленного назначения гибель и травматизм людей происходит от взрывов и пожаров, а также от попадания людей в воду, что также может происходить как по причине погодных условий, серьезной качки плавучего средства на воде или в результате непосредственной аварийной ситуации, а также в результате несоблюдения техники безопасности.



Рис. 1. Данные аварийности по видам деятельности

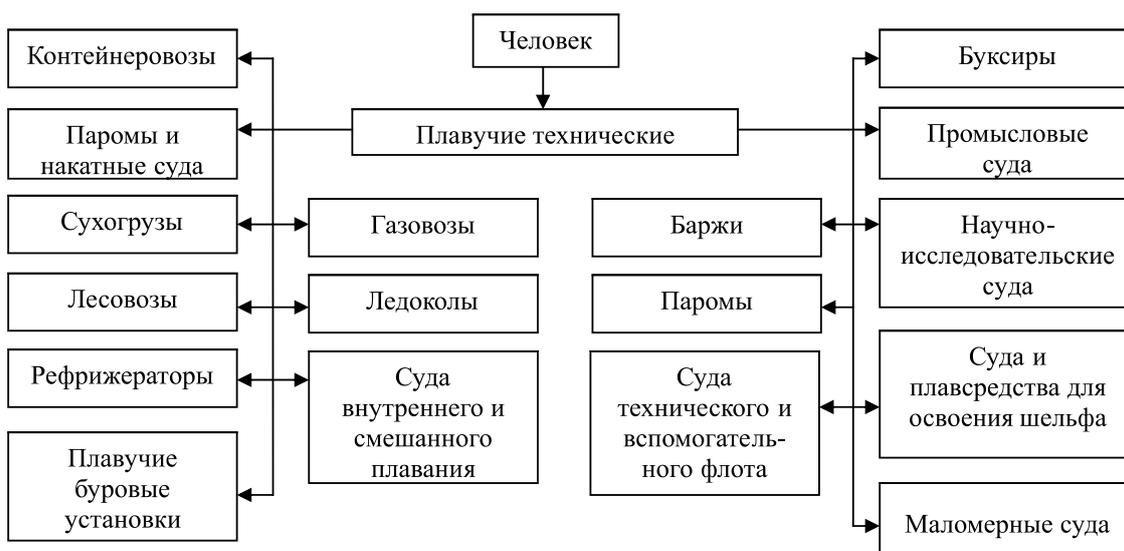


Рис. 2. Плавучие технические средства

Помимо плавучих технических средств специального назначения водная среда представляет собой опасность также и для маломерных судов. Ухудшение погодных условий может привести к попаданию человека в воду – смывание волнами, переворачивание судна, падение за борт. Распределение происшествий с маломерными судами по региональным центрам МЧС России отобразено в таблице [4].

них морских водах и в территориальном море – 0 происшествий (0%); в морских прибрежных водах до 20 морских миль – 6 происшествий (20,7%) [4].

Для снижения количества травм и смертельных случаев на воде ведется активная работа спасателей – увеличивается количество спасательных постов, спасательное оснащение, подготовка нового персонала. Для спасения людей, терпящих бедствие в водах се-

Распределение происшествий с маломерными судами [4]

Региональные центры	Количество происшествий с маломерными судами	Число погибших при происшествиях с маломерными судами
ДРВЦ	2	0
СРЦ	0	0
УРЦ	0	0
ПРЦ	7	5
СКРЦ	0	0
ЮРЦ	7	3
СЗРЦ	4	5
ЦРЦ	8	4
Республика Крым	1	0
Всего по России	29	17

Из общего количества судов, с которыми произошли происшествия, 8 судов затонуло, 14 – получили повреждения, на 6 судах отсутствовали спасательные средства, 6 происшествий совершено лицами, находившимися в состоянии алкогольного опьянения, у 13 граждан, совершивших происшествия с маломерными судами, отсутствовало необходимое удостоверение.

По категории водоема происшествия происходили: во внутренних водах Российской Федерации – 7 происшествий (24,1%); на внутренних водных путях: на судовом ходу – 7 происшествий (24,1%); за пределами судового хода – 9 происшествий (31,1%); во внутрен-

верных морей и океанов, спасателям приходится прибегать к различным методам: высаживаться и передвигаться по ограниченному пространству судна, суши или льда, осуществлять спасательные операции на воде и пр.

Важную роль в спасении людей, попавших в воду, является их экипировка. Минимальным средством спасения является – спасательный жилет или спасательный круг, который поможет человеку сохранить на воде равновесие. При этом при попадании человека в воду меняется полностью вся система его жизнедеятельности, которая была предусмотрена на воздухе (рис. 3, 4)

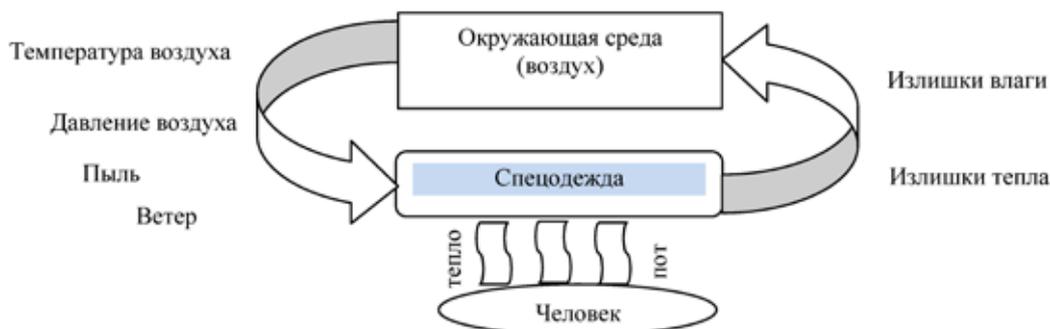


Рис. 3. Система взаимосвязи факторов охлаждающей воздушной среды и одежды с человеком

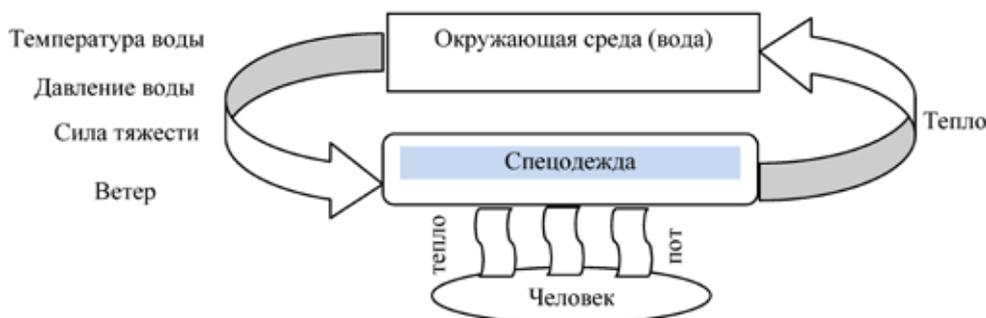


Рис. 4. Система взаимосвязи факторов водной среды и одежды с человеком

При температуре воды от 2 до 20 °С время пребывания человека в воде повышается в 7 раз (20 мин и 2,5 ч соответственно) [6], при этом изменениям подвергается все системы: средневзвешенная температура тела, средняя температура тела, работа сердца становится неритмичной. В связи с чем, возникает необходимость в проработанной системе защиты человека, находящегося на плавсредстве.

При этом, согласно рис. 3, 4, спецодежда, которая проектируется изначально для эксплуатации в системе факторов охлаждающей воздушной среды, должна подразумевать функции трансформации как конструкции, так и самих свойств материалов, в результате чего такая одежда становится многофункциональной, в том числе в роли спасательного снаряжения на воде.

Список литературы

1. Федеральные целевые программы России [Электронный ресурс] / Электрон. дан., [2016]. <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/Title/1/2015>. – Загл. с экрана.
2. Правительство Российской Федерации [Электронный ресурс] / Электрон. дан., [2016]. <http://government.ru/media/files/2RpSA3sctElhAGn4RN9dHrtzk0A3wZm8.pdf>. – Загл. с экрана.
3. Межгосударственный совет по промышленной безопасности [Электронный ресурс] / Электрон. дан., [2016]. http://www.mspbsng.org/stat_accident/2014. – Загл. с экрана
4. МЧС России [Электронный ресурс] / Электрон. дан., [2016]. http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/5coNslv9SN.doc. – Загл. с экрана.
5. МЧС России [Электронный ресурс] / Электрон. дан., [2016]. Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/5044017>. – Загл. с экрана.
6. Черунова И.В. Новые технологии расчета конструкций теплозащитной одежды / И.В. Черунова // Технология легкой промышленности / Изв. вузов – 2009. – Т. 4. – № 2 – С. 51-54.
7. Cherunova I., Kornev N., Jacobi G., Treshchun I., Gross A., Turnow J., Schreier S., Paschen M. Application of calculations of heat transfer and computational fluid mechanics to the design of protection cloths / Cherunova I., Kornev N., Jacobi G., Treshchun I., Gross A., Turnow J., Schreier S., Paschen M. // Инженерно-физический журнал. – 2014. – Т. 87. – № 4. – С. 829-837.

СПОСОБЫ ИСКУССТВЕННОЙ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ КРИТИЧЕСКОГО ХОЛОДА

Стенькина М.П., Черунова И.В.

*Донской государственный технический университет,
Шахты, e-mail: s-akura@yandex.ru*

Территория России на 65% расположена в планетарной зоне севера – это многолетняя мерзлота и низкие температуры. При этом основные запасы минеральных ресурсов страны сосредоточены на этой территории. Их добыча ведется в сложных климати-

ческих условиях (средняя зимняя температура –32°С, максимальная –72°С город Оймякон, где производится добыча золота и алмазов) [1]. В этих условиях приходится жить и работать людям и технике. При этом физиологические возможности человека для адаптации к таким условиям жизни крайне ограничены [2]. Также в таких условиях при отсутствии дополнительной искусственной терморегуляции технические конструкции перестают нормально функционировать.

Поэтому необходимо использование искусственной тепловой защиты не только человека, но и техники.

Задачей настоящего исследования являлась оценка факторов, формирующих качество защиты объектов (человека и техники, работоспособность которых влияет на производственные и социальные условия жизнедеятельности).

За показатель первичной оценки тепловой защиты объектов взято тепловое состояние, характеризующееся содержанием и распределением тепла в глубоких («ядро») и поверхностных («оболочка») слоях технической конструкции или биологического объекта (человека).

Как у человека, так и у техники существует недопустимое тепловое состояние, т.е. граничные значения выше и ниже допустимых порогов температуры [3].

Также важным показателем является время поддержания эффективной температуры.

В ходе исследования была разработана первичная классификация способов искусственной тепловой защиты объектов. Выделено 4 основных способа:

- теплоизоляция (термобелье и климат-контроль);
- аккумулялирование тепла (многоуровневые грелки с гелем);
- химическая реакция (одноразовые грелки с химическими веществами);
- электрообогрев.

При этом первые три способа, в отличие от электрической терморегуляции, не имеют источника питания (рисунок) и обладают следующими недостатками: низкая температура подогрева; небольшая обогреваемая площадь; небольшое максимальное время функционирования – 2 часа.

Функционирование системы электроподогрева основано на работе проводника, подсоединенного к источнику питания. Также система подогрева может быть оснащена блоком управления и различными модулями и платами для Smart изделий (например, температурные сенсоры).



Рис. 1. Способы обеспечения искусственной тепловой защиты

Оценка эффективности способов тепловой защиты [5]

Способ	Средство обеспечения	Источник питания	Максимальное время функционирования, ч	Максимальная температура, °С
Теплоизоляция	Теплоизоляционные материалы	-	Постоянно	Поддержание температуры 37
Аккумуляирование	Многоразовые грелки с гелем	-	1	60
Химический	Одноразовые грелки	-	5	35
Электрообогрев	Греющий кабель, плёночные нагревательные элементы, гибкие нагревательные элементы с углеродными волокнами, ткани с металлизированными нитями и волокнами, полимерная нить	+	22	60

В качестве проводников электроподогрева могут использоваться различные технические средства (проводящие элементы тепла):

Греющий кабель, который состоит из сердечника высокого сопротивления, оболочки, выполненной из алюминия или медной сетки, и изолирующего материала.

Недостатками данного технического средства являются высокая цена и ограниченный модельный ряд (по фасону и расцветкам), а также – относительно толстое сечение нагревательного кабеля, что приносит некоторые неудобства при эксплуатации. Достоинства – относительно широкая область обогрева.

Плёночные нагревательные элементы разработаны в 2009 году Китайскими и Корейскими компаниями для питания от аккумуляторов от 7 до 12 Вольт [4]. Эта технология упростила производство изделий с подогревом. Недостатком этих нагревательных элементов является ломкость (неспособность выдерживать нагрузки и деформации при активной эксплуатации). Достоинством этих элементов являются хорошая температура нагрева, простота и функциональность, относительно невысокая цена.

Гибкие нагревательные элементы с углеродными волокнами состоят из двух слоев водоотталкивающего материала с углеродным нагревателем между ними. Эти нагревательные элементы не перегорают, легко переносят любые (разумные) нагрузки и деформации. Обогрев такими элементами безопасен и даже полезен для здоровья, ввиду инфракрасного излучения. Нагревательные элементы имеют низкое энергопотребление и характеризуются высокой теплоотдачей [4].

Ткани с металлизированными нитями и волокнами – являются проводящими материалами по всей поверхности.

Специальная полимерная термопроводящая нить, обладающая качественно новыми проводящими свойствами: эластичность, малая мощность, экологичность, структурная и технологическая гибкость.

В таблице представлена оценка эффективности исследованных способов тепловой защиты.

Таким образом, в условиях критически низких температур для поддержания эффективного тепло-

вого состояния и повышения работоспособности живых объектов и технических устройств, зависящих от температурного режима, необходимо использовать дополнительные способы обеспечения тепловой защиты объектов. Выявлено, что наиболее эффективным способом терморегуляции является способ, основанный на применении искусственных источников электрообогрева с применением преимущественно «умных» режимов многофакторного учета внешних и внутренних параметров состояния защищаемой от холода системы. При этом швейное изделие, проектируемое на основе одного из способов для тепловой защиты объектов, должно обеспечивать:

- высокую степень эргономичности;
- безопасность конструкции и системы терморегуляции;
- соответствие эксплуатационным показателям качества (небольшой вес, малый объем, сохранение формы и внешнего вида при длительной эксплуатации и уходе);
- увеличение температурного диапазона и времени оптимального теплового состояния [6,7].

Список литературы

1. Государственная территория России [электронный ресурс]: Гипермаркет знаний / География. – URL: http://school.xvatit.com/index.php?title=Государственная_территория_России (дата обращения 20.01.2016).
2. Адаптация человека на Севере: медико-биологические аспекты // Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Архангельск: Изд-во ОАО «Соломбальская типография», 2012. – 377 с.
3. Методы контроля. Физические факторы оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания методические указания / МУК 4.3.1895-04. Введ. 05.01.2004. – 7 с.
4. Одежда с подогревом / teplovichok.ru: The Group of Industrial Development and Supplie. URL: http://www.teplovichok.ru/files/fin_kompl.html (дата обращения 25.01.2016).
5. Одноразовые грелки / Японская косметика и бытовая химия. – URL: <http://www.japandostavka.ru/yaponskie-grelki.html> (дата обращения 25.01.2016).
6. Черунова И.В. новые технологии расчета конструкций теплозащитной одежды / И.В. Черунова // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2009. – Т. 4. № 2. – С. 51-54.
7. Черунова И.В. Теоретические основы комплексного проектирования специальной теплозащитной одежды: Автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.19.04 / Черунова Ирина Викторовна. – Шахты, ЮРГУЭС., 2008. – 42 с. – С.36-41.

Секция «Инновационные материалы и технологии», научный руководитель – Мансуров Ю.Н., д-р техн. наук, профессор

АНАЛИЗ АЛЮМИНИЕВОГО ЛОМА НА ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ким Е.Д.

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток,
e-mail: jenua_1992g@mail.ru

Алюминий – металл, сферы потребления которого постоянно расширяются. В ряде областей про-

мышленности он успешно вытесняет традиционно применяемые металлы и сплавы. Бурное развитие потребления алюминия обусловлено замечательными его свойствами, среди которых в первую очередь следует назвать высокую прочность в сочетании с малой плотностью, удовлетворительную коррозионную стойкость, хорошую способность к формоизменению путем литья, давления и резания; возможность соединения алюминиевых деталей в различных конструк-

циях с помощью сварки, пайки, склеивания и других способов; способность к нанесению защитных и декоративных покрытий.

Все это в сочетании с большими запасами алюминия в земной коре делает перспективы развития производства и потребления алюминия весьма широким.

Также алюминий может применяться как материал для художественных изделий. Один из наиболее распространенных способов получения ювелирных и художественных изделий – литье по выплавляемым моделям в гипсовые формы. Современные процессы литья осуществляются с использованием новых, более совершенных вспомогательных средств, материалов, установок. Это позволяет механизировать процесс литья, обеспечить быструю сменяемость ассортимента изделий.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что специалистам, связанным с производством ювелирных и художественных изделий, необходимы разносторонние сведения не только по технологии литья, но и по физико-механическим, литейным, термодинамическим свойствам сплавов, их структуре, по свойствам и эксплуатационным характеристикам вспомогательных материалов, современному оборудованию и новым технологическим процессам.

Цель работы. Определение элементного и фазового состава алюминиевого лома.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

Установить фазовый состав сплавов системы.

Лом и отходы алюминия и алюминиевых сплавов разделены на три класса (ГОСТ 1639-93):

Группа I. Алюминий чистый (нелегированный), содержащий Al – не менее 99 %, примесей – не более 1 %.

Группа II. Сплавы алюминиевые деформируемые с низким содержанием магния, не более (%): Mg – 0,8; Cu – 4,8; Fe – 0,7; Si – 0,7; Zn – 0,3.

Группа III. Сплавы алюминиевые деформируемые с высоким содержанием магния не более (%): Mg – 1,8; Cu – 4,9; Fe – 0,7; Si – 0,7; Zn – 0,3.

Группа IV. Сплавы алюминиевые литейные с низким содержанием меди, не более (%): Si – 13,0; Fe – 1,5; Cu – 1,5; Mg – 0,6; Zn – 0,5.

Группа V. Сплавы алюминиевые литейные с высоким содержанием меди, не более (%): Si – 8,0; Fe – 1,6; Mg – 0,8; Zn – 0,6.

Группа VI. Сплавы алюминиевые деформируемые с высоким содержанием магния не более (%): Mg – 6,8; Fe – 0,5; Si – 0,8; Cu – 0,2; Zn – 0,2.

Группа VII. Сплавы алюминиевые литейные с высоким содержанием магния, не более (%): Mg – 13,0; Si – 1,3; Fe – 1,5; Cu – 0,3; Zn – 0,2.

Группа VIII. Сплавы алюминиевые деформируемые с высоким содержанием цинка, не более (%): Zn – 7,0; Mg – 2,8; Cu – 2,0; Fe – 0,7; Si – 0,7.

Группа IX. Сплавы алюминиевые литейные с высоким содержанием цинка, не более (%): Zn – 12,0; Si – 8,0; Cu – 5,0; Fe – 1,3; Mg – 0,3.

Группа X. Низкокачественные лом и кусковые отходы алюминия и алюминиевых сплавов, не отвечающие требованиям всех групп.

Для производства художественных изделий наиболее подходят группы VI, VII, VIII из-за низкой температуры плавления и приемлимых литейных свойств.

Секция «Интеллектуальные информационные технологии», научный руководитель – Михеев М.Ю., д-р техн. наук, профессор

АИС СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Баклушина Н.А., Сергеева М.М.

*Пензенский государственный технологический
университет, Пенза,
e-mail: baklushina.natali@mail.ru*

Требования, предъявляемые к выпускникам высшей школы, которые сложились в данное время, имеют довольно строгую направленность. От качества подготовки будущего специалиста, зависит, насколько успешнее он себя реализует в своей профессиональной деятельности. В связи с этим, образовательные заведения меняют систему подготовки выпускников, применяя в учебной деятельности новые виды обучения. В частности довольно распространены стали различные информационные программы, с помощью которых, можно быстро и качественно проверить насколько студент усвоил учебный материал.

Каждый студент, имеет у себя дома персональный компьютер, с которого он может подключаться к любой обучающей программе и самосовершенствоваться не только в стенах образовательного учреждения, но и самостоятельно, находясь в привычной обстановке.

Проведя опрос студентов нашего вуза, о том, что бы хотелось изменить в системе проверки получаемых знаний, мы пришли к выводу о том, что им уже не интересны обычные тесты или контрольные, которые пишут на бумаге или отвечают в информационном ресурсе. Студенты хотят нового, интересного подхода, благодаря которому они смогут не только проверить

свои знания, но закрепить их, усвоить еще лучше, используя логическое мышление и самостоятельно находить пути решения из поставленных проблем.

В связи с этим мы предлагаем, автоматизированную информационную систему сопровождения процесса управления образовательной деятельностью обучающихся, которая будет способствовать более качественной проверке их знаний, а для преподавателей станет хорошим «помощником» в педагогическом процессе.

Программа будет иметь несколько этапов сложности, где задания будут представлены в виде игры «КВЕСТ», т.е. студентам предстоит пройти определенный маршрут, на пути которого будут встречаться различные загадки и задания, по изучаемому предмету, которые нужно будет решить, в конце игры за правильные ответы на экран выводится сумма набранных баллов.

Тем самым, исходя из вышесказанного можно сделать вывод о том, что различные виды информационных программ обучения, напрямую воздействуют на уровень усвоения учебного материала, а следовательно на качество подготовки будущих специалистов.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫБОР МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В СФЕРЕ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА

Кожевникова Н.В., Пятачков К.И.

*Пензенский государственный технологический
университет, Пенза, e-mail: kireni.rin.ren@gmail.com*

Жизнь большинства людей связана с мобильными устройствами и Интернетом. Многие, сталкиваясь с проблемой нехватки времени, обращаются к тайм-

менеджменту, ориентируясь в выборе приложения на его популярность.

Учитывая результат использования того или иного приложения, можно сделать вывод, что эффективность работы определяется не столько самим алгоритмом, сколько предрасположенностью человека к восприятию того или иного вида информации.

Таким образом, целью исследования является определение основных критериев и факторов мобильных приложений организации времени для использования различной целевой аудиторией. Анализ наиболее популярных продуктов помог выделить причины, привлекающие основную часть пользователей.

Цели, которые преследуют пользователи:

1. Направленность приложения на систематизацию задач или оптимизацию рабочего процесса определяет класс пользователей, которые предъявляют разные требования к мобильному приложению.

2. Совместный доступ к редактированию информации.

3. Отображение большого объема данных.

4. Графическое представление данных.

5. Функция таймера, звукового или графического оповещения.

Рассмотренные факторы позволили определить наиболее эффективное мобильное приложение для определенных задач того или иного пользователя.

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Пятачков К.С., Кожевникова Н.В., Щербань А.Б.

*Пензенский государственный технологический университет, Пенза,
e-mail: pyatachkovks@gmail.com*

В настоящее время актуальность повседневно-го использования мобильных приложений в задачах распознавания речи возрастает. В качестве примеров практического использования выступают продукты крупнейших компаний: Яндекс, Apple, Microsoft и др. Однако применение существующих приложений распознавания речи приводит к некоторым трудностям. К таким трудностям можно отнести слишком высокий уровень сложности использования программного продукта, недоступность использования приложения на других мобильных платформах, низкое разнообразие функций управления. Всё эти недостатки приводят к потере целевой аудитории для разработчиков.

Таким образом, целью исследования является определение наиболее подходящего приложения для разных групп пользователей. Для этого требуется рассмотреть лидирующие мобильные приложения с возможностью распознавания речи и провести анализ их на критические факторы. Критические факторы составлены из основных выполняемых задач. К ним относятся:

1) Повышение уровня дружелюбности программного продукта по отношению к пользователю;

2) Возможности оптимизации повседневных задач, например, благодаря внедрению искусственного интеллекта в мобильное приложение;

3) Повышение уровня безопасности устройства.

Предложенный анализ позволил соотнести мобильное приложение к определенному кругу лиц, для которых использование мобильного приложения распознавания речи будет максимально выгодно и удобно.

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Сергеева М.М., Баклушина Н.А.

*Пензенский государственный технологический университет, Пенза,
e-mail: marusya_sergeeva00@mail.ru*

В условиях современной экономики предприятия сталкиваются с огромным количеством информации. В связи с этим требуется больше времени на ее обработку, поэтому процесс принятия решения значительно затягивается. Для успешного развития предприятия и поддержания его конкурентоспособности, необходимо оперативно принимать решения, основанные на данных анализа работы предприятия. Сделать это можно используя новые технологии, такие как информационные системы поддержки принятия решений. В настоящее время системы поддержки принятия решений являются главными помощниками для руководителей предприятий.

Системы поддержки принятия решений (СППР) – это автоматизированная система, полученная соединением управленческих информационных систем и систем управления базами данных. СППР помогает пользователю использовать данные и модели решения задач для принятия управленческих решений.

Системы поддержки принятия решений на предприятии должна решать две основные задачи, такие как оптимизация, то есть выбор наилучшего решения из множества имеющихся, и ранжирование, то есть расстановка имеющихся решений по предпочтительности.

На современном рынке программных продуктов предлагаются различные варианты программных средств систем поддержки принятия решений.

Компания Oracle предлагает следующие программные средства СППР:

Oracle Warehouse Builder. Информационная система, созданная на основе открытой архитектуры Common Warehouse Metadata, Warehouse Builder. Такая архитектура позволяет объединить различные задачи, которые ранее решались с помощью нескольких специализированных продуктов;

Oracle Reports. Необходима для создания и публикации стандартных форматированных отчетов, с целью распространения обновленной информации на предприятии;

Oracle Discoverer. Программа незаменима при создании нерегламентированных запросов и анализа данных, позволяет пользователям быстро получать необходимую информацию;

Oracle Express. Данный продукт актуален, для предприятий, которым необходимы решения сложных аналитических задач, связанных с прогнозированием и сложными расчетами.

Необходимо отметить, что использовать системы поддержки принятия решений достаточно удобно пользователю любого уровня, то есть предприятию не нужно затрачивать дополнительные средства для обучения персонала;

Выбор того или иного программного продукта системы поддержки принятия управленческих решений зависит от того, какой объем аналитических задач планирует решить предприятие. Используя предложения СППР, предприятия повысят эффективность своей деятельности, а так же откроют для себя новые способы решения стандартных и повседневных задач.

**Секция «Информационная безопасность в Интернете вещей»,
научный руководитель – Бессонова Е.Е., канд. техн. наук**

**ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ ТОПОЛОГИИ
СЕТИ СИСТЕМЫ «УМНЫЙ ДОМ» МЕТОДОМ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Ефремов А.А., Никифорова К.А., Канев А.Н.

Университет ИТМО, Санкт-Петербург,
e-mail: marqizz@ya.ru

Умный дом – жилой дом современного типа, организованный для проживания людей при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств, которые обеспечивает комфорт, и ресурсосбережение для всех пользователей.

С распространением систем «Умный дом» все более остро встает проблема их незащищенности. Получение нарушителем доступа к системе может представлять угрозу не только хищения имущества, но и нанесения ущерба здоровью людей. Одним из важнейших аспектов информационной безопасности является обеспечение доступности системы.

В существующих в настоящее время системах отсутствует эффективный инструмент анализа и оптимизации топологии сети, что может привести к формированию «бутылочных горлышек», замедлению работы системы, перегрузке отдельных элементов. Также не учитывается различная степень критичности элементов и, следовательно, отсутствует возможность усиления средств защиты для ключевых частей системы.

В рамках данной работы авторами сформирован инструмент оценки топологии сети, позволяющий определить наиболее слабые элементы системы.

Таким образом, целью данной работы является формирование и реализация метода оценки топологии сети системы «Умный дом». Для достижения данной цели авторами были поставлены следующие задачи:

- выявление критериев оценки топологий сети;
- формирование математической модели, реализующей оценку заданной топологии;
- программная реализация оценки топологии сети.

Выявление критериев оценки топологий сети

На основе анализа существующих топологий сетей систем «Умный дом» были выделены следующие топологии, признанные неудовлетворительными:

- топологии с «бутылочными горлышками» – узлами, являющимися единственным связующим звеном между сегментами сети;
- топологии с высокой нагрузкой на критичные узлы;
- объединение нескольких критичных узлов в одном сегменте сети.

Таким образом, были выделены следующие критерии оценки:

- Равномерность распределения критичных узлов в сети;
- Равномерность распределения нагрузки в сети.

С учетом данных критериев была сформирована математическая модель, представленная ниже.

Формирование математической модели, реализующей оценку заданной топологии

Сформированная модель оценивает прохождение данных в сети и рассчитывает нагрузку на элементы. На вход модели подаются матрица Λ плотностей вероятностей λ_{ij} интенсивности передачи данных L_{ij} от одного узла к другому. На основе используемого в сети алгоритма поиска пути (для данной работы был выбран алгоритм Дейкстры как наиболее распространенный) для каждого элемента строится граф достижимости кратчайших путей.

Собственная критичность узла оценивается на основе возможности нанесения ущерба жизни и здоровью человека в результате действия или бездействия элемента, возможности нанесения ущерба имуществу, возможности оказания элементом управляющего воздействия на другие элементы сети, незаменимость данного элемента, то есть отсутствие возможности исполнения его функций другим элементом. Критичность потока данных считается равной критичности узла-источника.

Итоговая критичность узла вычисляется по формуле:

$$Cr_{abs} = \max(Cr_{own}, Cr_1, Cr_2, \dots, Cr_n), \quad (1)$$

где Cr_1, Cr_2, \dots, Cr_n – критичность проходящих сквозь данный узел потоков данных, Cr_{own} – собственная критичность узла.

С целью определения нагрузки на узел сети используется следующий математический аппарат:

$$I_i = L'_i G_i^T, \quad (2)$$

$$L'_i = (L_{i1}, L_{i2}, \dots, L_{in}); \quad (3)$$

$$I = \sum_{i=1}^n I_i, \quad (4)$$

где I_i – нагрузка, создаваемая узлом i на сеть; G_i – матрица достижимости в графе кратчайших путей для i -го узла; L'_i – матрица интенсивности передачи данных для i -го узла; I – матрица нагрузок.

Матрица нагрузок I имеет вид:

$$I = (I'_1(y_1), I'_2(y_2), \dots, I'_n(y_n)), \quad (5)$$

где $I'_i(y_i)$ – функция распределения нагрузки на узел i .

$$I'_i(y_i) = \int_0^{+\infty} dx_1 \int_0^{y_1-x_1} dx_2 \dots \int_0^{y_1-x_1-\dots-x_{n-1}} dx_n \lambda_1(x_1) \lambda_2(x_2) \dots \lambda_n(x_n), \quad (6)$$

где λ_k – плотность вероятности интенсивности передачи данных из матрицы Λ .

Коэффициент нагрузки узла R_i вычисляется по формуле:

$$R_i = \frac{1}{2} \left(1 - e^{-\left(\frac{\mu_i - \bar{\mu}}{3\sigma}\right)^2} + \frac{\mu_i^{(L_i)}}{\mu_i^{(0)} + \mu_i^{(L_i)}} \right), \quad (7)$$

где σ – среднее квадратичное отклонение среднего значения нагрузки, вычисляемое по формуле (8); μ_i – среднее значение нагрузки узла i , вычисляемое по формуле (9); $\bar{\mu}$ – среднее значение нагрузки узлов, вычисляемое по формуле (10); $\mu_i^{(0)}$ – среднее значение нагрузки узла i , не превышающее порог нагрузки L_p , вычисляемое по формуле (11); $\mu_i^{(L_i)}$ – среднее значение нагрузки узла i , превышающее порог нагрузки L_p , вычисляемое по формуле (12).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (\mu_k - \bar{\mu})^2}{n}}; \quad (8)$$

$$\mu_i = \int_0^{+\infty} y_i I'_i(y_i) dy_i; \quad (9)$$

$$\bar{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_i; \quad (10)$$

$$\mu_i^{(0)} = \int_0^{L_i} y_i I'_i(y_i) dy_i; \quad (11)$$

$$\mu_i^{(L_i)} = \int_{L_i}^{+\infty} y_i I'_i(y_i) dy_i; \quad (12)$$

Итоговое значение ранга K_i узла i вычисляется по формуле:

$$K_i = \frac{1}{R_i Cr_{abs}}. \quad (13)$$

Множество рассчитанных рангов узлов используется для оценки топологии в целом. Определенные в п. 2 условия отнесения топологии к разряду неудовлетворительных могут быть оценены с помощью K_i .

Наличие в сети «бутылочных горлышек» приводит к прохождению через один ключевой узел большого потока данных – через элемент, являющийся связующим звеном между сегментами сети идет трафик обоих сегментов, что приводит к возрастанию коэффициента нагрузки R_i . В такой ситуации K_i значение которого, согласно (13), обратно пропорционально R_i , будет уменьшаться.

Высокая нагрузка на критичный элемент ведет к возрастанию R_i и Cr_{abs} , что также приводит к уменьшению K_i .

Вследствие объединения нескольких критичных элементов в один сегмент сети большая часть критичного трафика проходит через один узел, увеличивая тем самым его собственную критичность.

На выходе модели формируется распределение K_i по элементам сети, на основе среднего значения по сети может определяться порог отказоустойчивости K_{min} , значения ниже которого говорят о низком

качестве топологии за счет неоптимального распределения нагрузки и расположения высококритичных узлов.

Программная реализация оценки топологии сети

Была осуществлена программная реализация модели. На вход данной программы подается топология сети в виде матрицы смежности, статистика, использования элементов, характерная для конкретного состава семьи (на данном этапе бралась статистика использования приборов для одного жильца), значения критериев оценки критичности для каждого элемента. На выходе программа выдает значение ранга K_i для каждого узла, на основании которых можно судить о степени отказоустойчивости рассматриваемой топологии.

Заключение

В результате работы была разработана математическая модель оценки отказоустойчивости сети, основанная на определении степеней критичности ее элементов и формировании оптимальной топологии при заданном распределении нагрузки. Данная модель позволяет автоматизировать анализ топологии сети системы «Умный дом», сформировать оптимальное распределение элементов в сети, позволяющее предотвратить нарушения безопасности данного типа систем.

Дальнейшим этапом данного исследования будет сбор и анализ статистики использования элементов сети для различного состава семей, а также интеграция ее с данной моделью. Основываясь на реальных данных, можно будет более точно сформировать прогноз нагрузки на каждый элемент.

Список литературы

1. «Умный дом» – маркетинговое исследование российского рынка: текущее состояние и прогноз развития. [Электронный ресурс] – URL: http://www.directinfo.net/index.php?option=com_content&view=article&id=139%3A2010-07-06-13-57-09 (дата обращения 01.03.2016).
2. Аналитический отчет о ключевых тенденциях в сфере информационной безопасности [Электронный ресурс] – URL: <https://www.esetnod32.ru/company/press/center/eset-2014-god-prineset-bum-tekhnologiy-anonimnosti/> (дата обращения 01.03.2016).
3. Обзор систем и технологий «Умный дом» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.a3d.ru/design/tehnolog/25> режим доступа: свободный (дата обращения 01.03.2016).

Секция «Информационные технологии в IT-индустрии, образовании, управлении и науке», научный руководитель – Сенкевич Л.Б., канд. пед. наук

ЧИСЛОВАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ В ОДНОМЕРНОМ МАССИВЕ

Гагарина А.А.

ТюмГНГУ, Тюмень, e-mail: nastyga.gagarina.2016@mail.ru

Массив – это числовая последовательность однотипных данных которые хранятся в памяти компьютера, каждый элемент классифицируется порядковым номером (индексом) элемента. Порядковый номер элемента массива носит название индекса этого элемента. В числовых массивах как значения применяются – числа. Массивы с числовым массивом дают возможность применить более простой способ наборов данных, так как для того чтобы перейти к следующему значению необходимо лишь увеличить на единицу индекс предыдущего значения данного массива.

Массив – это совокупность данных, которые выполняют подобные функции, и классифицируются одним именованием. В случае если за каждым таким элементом массива будет только один его порядковый номер, то подобный массив будет называться линейным, или же одномерным.

Пример: числовая последовательность четных натуральных чисел 2, 4, 6, ..., N представляет собой линейный массив, составляющие которого можно

назвать $A[1]=2, A[2]=4, A[3]=6, \dots, A[K]=2*(K+1)$, где K – номер элемента, а 2, 4, 6, ..., N – значения. Индекс (порядковый номер элемента) записывается в квадратных скобках после имени массива. К примеру, $A[7]$ – 7-й элемент массива A; $D[6]$ – 6-й элемент массива D.

Создание массива. Для создания массива есть три основных способа: присваивание значения одному из составляющих элементов будущего массива, использование аргумента `array()`, главной чертой, которой является то, что она возвращает массив в качестве своего значения.

Непосредственное присваивание

Простой способ создания массива заключается в выполнении с некоторой переменной таких действий, якобы эта переменная уже представляет собой массив, и присваивании ей значения. Для создания данного массива необходимо определить значения его элементов и индексов. В качестве таких элементов могут применяться любые значения, к примеру строки, числа и другие значения.

Система `array()`

Данный метод массива заключается в употреблении такой конструкции, как `array()`, данная система создает массив на основании перечислении элементов.

Выводом становится, что такие элементы в массиве данной системы сохраняются в указанном порядке.

Функции, возвращающие массивы

Данный способ происходит в вызове функции, которая возвращает массив. К примеру, в виде динамически создаваемых массивов возвращают собственные результаты почти все функции, обеспечивающие взаимодействие с базой данных.

Удаление элементов из массивов

Операция удаление элемента из массива реализуется очень просто, подобно операции удаления значения, которое присваивается переменной. Достаточно просто вызвать функцию unset().

Методы доступа к элементам

Доступ к элементу одномерного массива осуществляется при помощи конструкции имя_массива [индекс], причем эту систему можно использовать в выражениях (тогда берется значение указанного элемента массива) или же в левой части операции присваивания (тогда обозначенному составляющей массива присваивается значение выражения, который стоит в правой части этой операции присваивания).

Также необходимо помнить следующие правила для доступа к элементам массива в C++:

- 1) в C++ индексы всех массивов всегда начинаются с 0, и должны быть целыми числами;
- 2) C++ не проверяет корректность индекса, т. е. тот факт, что индекс располагается в разрешенных границах (от 0 до количества составляющих массива-1). Потому что образ char считается целочисленным, допустимо брать переменные и константы такого типа в качестве индексов, однако нужно помнить, что на некоторых компиляторах для символов, не входящих в набор ASCII, эти значения могут быть отрицательными.

Ввод (вывод) составляющих массива случается при применении алгоритмов повторяющейся структуры с указанным количеством повторений, в которых численность вложенных друг в друга циклов ориентируется размерностью массива, а численность изменений переменных каждого из циклов – очень максимально вероятным численностью составляющих массива в предоставленном измерении.

Ввод-вывод составляющих одномерного массива случается при использовании алгоритмов с обозначенным числом повторений, которые станут равны численности членов массива, а вслед за этим в цикле случается поэлементный ввод (вывод) значений всякого из членов массива.

Таким образом, можно сказать что числовая последовательность одномерного массива в паскале – это база данных, каждая из которых содержит определенный порядковый номер для обращения к нему. Применяется массив для хранения числовых значений в определенном количестве. Одномерным массивом очень удобно обрабатывать огромное количество однотипных данных.

Список литературы

1. [http://fullref.ru/job_32fb0120b89472c0eb93377dafc49fce.html].
2. [http://addphp.ru/materials/base/1_11.php].

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Макарова К.И., Кудрина Е.В.

Саратовский национальный исследовательский государственный университет, Саратов, e-mail: kmakarova1994@gmail.com

Развитие тестирования как метода психолого-педагогической диагностики началось в XIX веке. В настоящее время тестирование интенсивно применяется в педагогических целях, в том числе и для диагностики результатов учебной деятельности студентов вузов [1].

Одной из проблем в развитии тестирования является недостаточная надёжность оценок, получаемых с помощью распространённых моделей тестирования знаний. Решить эту проблему позволяет использование адаптивного тестирования

Адаптивное тестирование (АТ) – разновидность тестирования, при котором порядок предъявления заданий (или трудность заданий) зависит от ответов испытуемого на предыдущие задания. Адаптивное тестирование позволяет повысить эффективность контрольно-оценочных процедур за счет индивидуализации процедуры тестирования, что, в свою очередь, приведет к точности измерения, минимизации числа заданий и времени на контроль.

Для организации адаптивного тестирования необходимо разработать следующие компоненты: цели тестирования, способы построения набора заданий тестирования, методы проведения тестирования, методы проверки результатов тестирования, методы оценивания результатов тестирования, правила окончания тестирования. Особый интерес представляют методы проведения тестирования, классификация которых приведена в работе [2].

На данном этапе проведен анализ исследований в области теории и практики АТ [3-5], который позволяет сделать вывод о том, что способы построения траектории АТ при помощи задания переходов между состояниями (используя Байесовские сети, цепи Маркова, сети Петри, конечные автоматы) достаточно хорошо изучены. В связи с этим была определена цель работы – рассмотреть возможность использования нейросетевых методов для построения траектории АТ.

Процесс тестирования с использованием нейронной сети можно описать следующим образом [6]: На вход подаются 3 параметра: X_1 – номер этапа тестирования, X_2 – уровень сложности вопроса в тесте, X_3 – количество правильных ответов, набранных испытуемым после одного этапа тестирования. Выход нейронной сети – Y_i – данные о повышении или понижении уровня сложности вопроса на следующем этапе тестирования испытуемого, где $i = 1, N$. Где N – количество этапов тестирования.

На начальной фазе тестирования испытуемому предлагается пройти первый этап, вопросы которого отражают фундаментальные знания по дисциплине. Целью данного этапа является выявление уровня подготовленности испытуемого. В процессе тестирования система переводит испытуемого с одного этапа тестирования на другой с учетом его подготовленности, повышая или понижая уровень сложности вопросов в тесте. Процесс завершается по прохождению испытуемым всех запланированных в тестировании этапов, подведением итоговой оценки.

В дальнейшем планируется изучить программное обеспечение, применяемое для моделирования нейронных сетей, что позволит разработать тестирующую систему, использующую нейросетевые методы для построения траектории АТ.

Список литературы

1. Балакирева Е.И. Использование Moodle для дистанционного тестирования учебных достижений студентов вузов/ Е.И. Балакирева, Е.В. Кудрина // Материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию СГУ «Компьютерные науки и информационные технологии». – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2009. – С. 19-22.
2. Метод разработки алгоритмов адаптивного тестирования [Электронный ресурс]. – URL: http://cyberleninka.ru/article/n/metod-razrabotki-algoritmov-adaptivnogo-testirovaniya (дата обращения: 28.11.2015).
3. Юрьев Г.А. Математическая модель интерпретации результатов компьютерного тестирования с использованием Марковских сетей: Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – М., 2013.
4. Ульянов Д.А. Марковская модель адаптивного тестирования и ее программная реализация в условиях дистанционного обучения: Автореферат дис. ... канд. техн. наук. – Иркутск, 2005.

5. Дуплик С.В. Модель адаптивного тестирования на нечеткой математике. Текст. / С.В. Дуплик // Информатика и образование. 2004. – № 11. – С. 57-65.

6. Применение модифицированных алгоритмов обучения нейронных сетей в задачах адаптивного тестирования [Электронный

ресурс]. – URL: <http://na-journal.ru/4-2012-tehnicheskie-nauki/159-primenenie-modifitsirovannyh-algoritmov-obucheniya-nejronnyh-setej-v-zadachah-adaptivnogo-testirovaniya> (дата обращения: 06.12.2015).

Секция «Информационные технологии в здравоохранении», научный руководитель – Горюнова В.В., канд. техн. наук, доцент

ИНФОРМАЦИОННО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО УЧЕТА В ЛПУ

Баулина О.В., Горюнова В.В., Гришина М.С.,
Щербакова Е.Н.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru

Функциональным подразделением ЛПУ, отвечающим за организацию статистического учета и отчетности, является отделение медицинской статистики, структурно входящее в организационно-методический отдел. Возглавляет отделение заведующий врач-статистик. Отделение статистики должно быть оборудовано автоматизированными рабочими местами с подключением в локальную сеть ЛПУ [1-2].

Методы и средства исследований. На основе полученных данных организационно-методический отдел разрабатывает предложения и мероприятия по улучшению качества медицинской помощи, организует ведение статистического учета и отчетности во всех ЛПУ области, проводит подготовку персонала по этим вопросам и осуществляет статистические ревизии. Кабинеты учета и статистики в ЛПУ составляют отчеты и работают с первичной документацией. Особенностью статистической работы является то, что существует несколько потоков финансирования пациентов – бюджетное (прикрепленный контингент), прямые договоры, добровольное медицинское страхование, платное и обязательное медицинское страхование [3].

Заключение. Статистический учет и отчетность организуются в соответствии с основами статистического учета и отчетности, принятыми в ЛПУ Российской Федерации, на основании требований руководящих документов, методических рекомендаций ЦСУ, Минздрава РФ и дополнительных инструкций администрации.

Список литературы

1. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // Фундаментальные исследования. – 2013 – №11-9 – С. 67-73.
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // Современные наукоемкие технологии. – 2014 – №5-1 – С. 122-122.
3. Жилиев П.С., Горюнова Т.И., [и др.] Автоматизированные системы для организации профилактических осмотров населения // Современные наукоемкие технологии. – 2014 – №5-1 – С. 126-126.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЧЁТ ДОНОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АРХИТЕКТУРЫ КЛИНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ CDA

Горюнова Т.И., Горюнова В.В., Снопкова Е.В.,
Порошин Д.А.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru

Введение Идея структуры электронного медицинского документа, предложенная в Архитектуре CDA, ведет свое происхождение от диктофонного ввода истории болезни. Врач диктует запись в историю болезни, оператор вводит этот текст, медицинский статистик шифрует диагнозы, поставленные врачом, и другие сведения, необходимые для машинной обработки [1-4].

Методы исследований. Архитектура CDA построена на основе простых, но очень важных принципов: Первый принцип определяет язык представления электронного документа (XML), второй обеспечивает согласованность представлений разных учетных форм между собой. На третьем уровне сложности компьютер обрабатывает все примечания, какие только может. В этом и состоит четвертый принцип – «приведение к общему знаменателю»

Заключение. Поскольку разные ЛПУ располагают медицинскими информационными системами разной степени сложности, необходимо предусмотреть возможность «приведения машиночитаемых данных к общему знаменателю». Другими словами, простые информационные системы должны уметь обработать документ, полученный от сложной информационной системы, и наоборот. Простейший уровень машинной обработки состоит в том, что все примечания отбрасываются, и компьютер только показывает текст, предназначенный для чтения.

Список литературы

1. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // Фундаментальные исследования. – 2013 – №11-9 – С. 67-73.
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // Современные наукоемкие технологии. – 2014 – №5-1 – С. 122-122.
3. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // Фундаментальные исследования. – 2015. – №5, Т.1. – С. 58-62
4. Горюнова В.В. Использование модульных онтологий при создании центров обработки данных медицинского назначения // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. – 2011. – № 1. – С. 300-303.

ЗАДАЧИ И ФУНКЦИИ АДМИНИСТРАТОРА СИСТЕМЫ «СТАЦИОНАР»

Горюнова Т.И.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru

Администратор системы наделён обширными полномочиями в Системе, и от качества выполняемых им функций зависит работоспособность всей Системы. Первостепенные задачи, выполняемые администратором системы, призваны содействовать эффективному функционированию Системы. [1-4];

Методы и функции. Выполнение функций производится администратором системы с помощью раздела Системы Инструменты – Администрирование. Некоторые пункты данного раздела доступны также пользователям, имеющим статус «Начальник», а именно – и «Назначение полномочий». Администратору системы доступен отчет «Статистика по использованию внешних пользователей» в разделе Система безопасности. Пункт меню «Типы задач» доступен только пользователю с правом «Создание типов задач». Пункт меню «Справочники». Работа в Системе осуществляется посредством одного из трёх модулей: Workflow, Docflow или Complete. Модуль Workflow представляет собой работу с функционалом задач, исключая возможность работы с документооборотом. Модуль Docflow подразумевает работу с документами, исключая возможность создания задач, подзадач, изолированных рабочих групп. Модуль Complete

включает в себя функции обоих вышеназванных модулей и предполагает как работу с задачами, так и работу с электронным документооборотом, с документами, исключая возможность создания задач, подзадач, изолированных рабочих групп.

Список литературы

1. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // *Фундаментальные исследования*. – 2013 – №11-9 – С. 67-73..
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014 – №5-1 – С. 122-122.
3. Горюнова В.В. Использование модульных онтологий при создании центров обработки данных медицинского назначения // *Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий*. – 2011. – № 1. – С. 300-303
4. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – №5. Т.1. – С.58-62.

**ФУНКЦИИ ПОИСКА И ИНДЕКСИРОВАНИЯ
ОБЪЕКТОВ В МЕДИЦИНСКИХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

Горюнова В.В., Баулина О.В., Снопкова Е.В.,
Порошин Д.А., Щербаква Е.Н.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru

«Поисковая система» позволяет осуществлять настройку индексирования объектов в медицинской информационной системе (МИС), а также вести контроль обновления индексов. Поиск объектов МИС возможен только по проиндексированному данным [1-4]. Индексирование осуществляется МИС автоматически через определённые промежутки времени, причём индексируются только новые непроиндексированные данные. Подраздел «Информация» предназначен для принудительной переиндексации данных и оптимизации индексов, а также для просмотра информации о времени и результатах последнего индексирования. Для принудительной переиндексации данных следует установить флажки для нужных объектов МИС и нажать кнопку «Переиндексировать Объект». Кнопка «Переиндексировать» всё предназначена для переиндексации всех объектов МИС, независимо от включённых флажков. Кнопка «Оптимизировать индекс» служит для автоматической очистки индексов, предназначенных для удаления, что позволяет ускорить индексацию данных. В подразделе «Настройка» администратор системы указывает периодичность запуска индексирования объектов МИС, адрес Solr-сервера, с помощью которого будет осуществляться индексация, а также указывает максимальное количество объектов, которые будут переиндексированы за один сеанс индексирования. Для того чтобы изменённые настройки вступили в силу, следует нажать кнопку «Применить».

Список литературы

1. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // *Фундаментальные исследования*. – 2013 – №11-9 – С. 67-73..
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014 – №5-1 – С. 122-122.
3. Горюнова В.В. Использование модульных онтологий при создании центров обработки данных медицинского назначения // *Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий*. – 2011. – № 1. – С. 300-303.
4. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – №5; Т.1. – С.58-62/

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДСИСТЕМ «СТАЦИОНАР»
И «ПАРАКЛИНИКА» ДЛЯ ОКАЗАНИЯ
ЭФФЕКТИВНОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ**

Горюнова Т.И., Завьялова Д.А., Шубин И.И.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru

Применение информационных технологий и современных медицинских информационных систем

(МИС) служит основой продуктивной работы медицинской организации [1-3].

Цель и методы исследования. Стандартная МИС является многоуровневой системой, содержащей ряд определенных подсистем предназначенных для выполнения работ связанных с обеспечением медицинской помощи, одними из которых являются подсистемы «Стационар» или «Параклиника».

Основные автоматизируемые функции подсистемы «Стационар»:

- Просмотр модуля «ЭМК пациента»;
- Ввод данных о госпитализации: вид оплаты, анамнез, основные диагнозы, сопутствующие диагнозы, характер заболевания, результат лечения и др.;
- Просмотр и контроль текущих остатков медикаментов в отделении.

Основные автоматизируемые функции подсистемы «Параклиника»:

- Просмотр списка заявок на лабораторное исследование с отображением сведений пациента;
- Просмотр изображений DICOM; и автоматическое получение результатов исследования;
- Сопровождение справочных данных анализаторов лаборатории и др.

Заключение. Оснащение медицинских учреждений медицинскими информационными системами создает условия работы в соответствии с современными требованиями информатизации здравоохранения, и позволяет эффективно оказывать квалифицированную врачебную помощь населению.

Список литературы

1. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // *Фундаментальные исследования*. – 2013 – №11-9 – С. 67-73..
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014 – №5-1 – С. 122-122.
3. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – №5, Т.1. – С.58-62.

**ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ
КОНСУЛЬТАЦИЙ**

Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Гришина М.С., Жилиев П.С.,
Завьялова Д.А.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru

Главный принцип телемедицинской системы это установление дистанционного контакта между специалистами, с целью оказания квалифицированной врачебной помощи пациенту, путем обмена специализированной информацией с применением новейших телекоммуникационных технологий [1-4].

Преимущества использования телемедицинских консультаций:

- Доступ к специалистам по лечению заболеваний круглосуточно, 7 дней в неделю;
- Простота использования;
- Точная идентификация заболевания. Равнозначная точность, как и общение лицом к лицу;
- Короткое время консультации. Снижение времени от появления симптомов для начала лечения;
- Удаленное наблюдение. Эксперт может осуществлять контроль и давать советы относительно приемлемости определенных препаратов и проведения процедур;
- Более точное определение соответствия медицинским критериям по сравнению с телефонной консультацией и др.

Заключение. Телемедицина является результативным методом улучшения знаний и навыков оказа-

ния медицинской помощи, а также развития информационной деятельности в области здравоохранения.

Список литературы

1. Кухтевич И.И., Горюнова В.В., Горюнова Т.И. Практика проектирования и использования телеконсультационных центров неврологического профиля // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 11-11. С. 1767-1773.
2. Горюнова В.В., Жилиев П.С., Горюнова Т.И., Завьялова Д.А. Внедрение системы «Барс. web-мониторинг здравоохранения» // *Компьютерные измерительные технологии: Материалы I Международного симпозиума*. 2015. – С. 49-52.
3. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – №5, Т.1. – С.58-62.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ КОНТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДВИЖНЫМИ СТАНЦИЯМИ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С.,

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru

Контентно-ориентированный подход [1-3] при исследовании декларативных характеристик образцов электронных паспортов доноров (ИЭПД) является основой для идентификации доноров в информационно-коммуникационной среде регионального кластера и применения пластинчатых карт доноров «donor card».

Методы и средства решения задач. ИЭПД включает в себя базу данных и систему интерфейсного отображения (СИО), предназначенную для визуализации данных и обеспечения интерактивного взаимодействия с пользователем ИЭПД должно обеспечивать выполнение вспомогательных функций, таких как подготовка отчетов о состоянии здоровья доноров медицинскими (комплекс лабораторных показателей и оценить механизмы адаптации у доноров в зависимости от сдачи цельной крови, плазмы и клеточных компонентов) и социальными (состояние сосудисто-тромбоцитарного и гемокоагуляционного звеньев гемостаза в зависимости от качества жизни, пола, возраста при различных видах донорства и кратности кроводач) данными. В ИЭПД должен быть включен глоссарий со всеми акронимами, сокращениями и нестандартными терминами. Доступ к глоссарию должен обеспечиваться в любой момент в ходе использования ИЭПД.

Заключение. Интерактивные электронные паспорта доноров (ИЭПД) представляет собой структурированный комплекс взаимосвязанных данных, предназначенный для предоставления в интерактивном режиме справочной и описательной информации, связанных с конкретным объектом

Список литературы

1. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Использование контентно-ориентированных методов реализации региональных центров телемедицины // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 11 (часть 5). – С. 863-86.
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014 – №5-1 – С. 122-122.
3. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Контентно-ориентированные методы организации телеконсультаций неврологического профиля // *Современные наукоемкие технологии*. – 2015. – № 9. – С. 14-16.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОКАЗАНИИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С., Шубин И.И.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru

Ситуационный центр – самая современная форма реализации системы поддержки принятия решений,

основанная на технологиях моделирования и анализа ситуаций.

Назначение и цели системы. Ситуационный центр представляет собой комплекс специально организованных рабочих мест для персональной и коллективной аналитической работы по оперативному управлению, контролю и мониторингу различных объектов и ситуаций. Для поддержки принятия стратегических решений в оказании медицинской помощи предлагается создание информационной платформы на основе визуализации и углубленной аналитической обработки оперативной информации [1-3].

Заключение. Информационная медицинская платформа осуществляет соединения между всеми участниками медицинской деятельности такими как:

- организаторы здравоохранения;
- медицинские организации и врачи;
- пациенты;
- медицинское оборудование;
- поставщики ИТ-решений.

Список литературы

1. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // *Фундаментальные исследования*. – 2013 – №11-9 – С. 67-73.
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014 – №5-1 – С. 122-122.
3. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Кухтевич И.И. Основные тенденции в развитии медицинских информационных систем // *Фундаментальные исследования*. – 2015, – №5-1. – С.58-62

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПРИНЦИПЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С., Шубин И.И.

ФГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, e-mail: gvv17@ya.ru

На первый взгляд может показаться, что стандартизация электронного представления медицинских документов не так уж сложна. Достаточно взять утвержденные формы медицинских документов, составить списки их атрибутов, а затем описать структуру соответствующих файлов, например, как это часто делается, в формате DBF.

Методы исследований. Ранее предпринимался целый ряд попыток стандартизации электронного представления медицинских документов. Наиболее удачной оказалась Архитектура клинических документов CDA (Clinical Document Architecture), разработанная комитетом Health Level Seven. С помощью этой архитектуры можно представить если не все, то, по крайней мере, наиболее распространенные медицинские документы индивидуального учета. Первая версия архитектуры CDA была разработана в 2000 году и вызвала большой интерес со стороны разработчиков и заказчиков взаимодействующих медицинских информационных систем. Уже в 2003 году на смену ей пришла вторая версия, которая стала столь популярной, что в 2006 году ожидается ее представление в Международную организацию стандартизации ISO в качестве международного стандарта.

Заключение. В конечном счете, в каждом ЛПУ для заполнения таких форм вырабатывается свой собственный «диалект». В электронных формах, если они предназначены не только для чтения, но и для машинной обработки, такая свобода не допустима.

Список литературы

1. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // *Фундаментальные исследования*. – 2013 – №11-9 – С. 67-73.
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // *Современные наукоемкие технологии*. – 2014. – №5-1 – С. 122-122.

3. Жилиев П.С., Горюнова Т.И., [и др.] Автоматизированные системы для организации профилактических осмотров населения // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – №5-1 – С. 126-126.

4. Горюнова В.В. Использование модульных онтологий при создании центров обработки данных медицинского назначения // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. – 2011. – № 1. – С. 300-303.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ДЕНТАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В СТОМАТОЛОГИИ

Лукьянова Е.Н.

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,

e-mail: sherbakova.ekaterina.nik@yandex.ru

Для улучшения качества работы врача стоматолога, данные по обследованиям пациентов необходимо хранить в базе данных, это упорядоченная совокупность данных, предназначенная для хранения, накопления и обработки с помощью интегрированных медицинских систем [1].

Методы и средства. Базы данных используются в медицине для различных целей. Например, их используют для хранения всех данных о пациентах. Эти базы данных могут быть доступны с любого компьютера внутренней сети больницы [2]. В связи с улучшениями алгоритмов сжатия изображения, результаты рентгеновских обследований также могут храниться в медицинских базах данных. При локальной работе врач может с компьютера на своем рабочем столе найти, например, данные по обследованию пациента в локальной базе компьютерного томографа. Это обеспечивает более быстрый доступ к информации за счет специальной структуры хранения данных. Кроме того, в базах данных имеется удобный язык запросов SQL, помощью которого можно делать сложные запросы данных. При этом СУБД обеспечивает необходимый поиск во внешней памяти, копирование необходимых (найденных по запросу) данных в память компьютера пользователя и управляет всеми такими операциями.

Заключение. Переход к электронной медицине наберет необходимую скорость только после создания системы взаимосвязанных и распределенных БД под управлением развитых СУБД [3].

Список литературы

1. Горюнова В.В. [и др.] Особенности проектирования интегрированных медицинских систем на основе концептуальных спецификаций // Фундаментальные исследования. – 2013. – №11-9. – С. 67-73.
2. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – №5-1 – С. 122-122.
3. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных. 9-е изд. – П., 2005. – С. 864.

Секция «Исследование потребительских свойств товаров», научный руководитель – Слесаренко И.Б., канд. техн. наук, доцент

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КЕРАМИЧЕСКОЙ ПОСУДЫ

Допул А.Э., Слесаренко И.Б.

Дальневосточный Федеральный университет,
Владивосток, e-mail: alinadopol@mail.ru

Актуальность данной работы в том, что в последнее время фарфоровые изделия пользуются растущим спросом у покупателей. В магазине «Фрекен Бок» присутствует широкий ассортимент керамической посуды, что позволяет в максимальной степени удовлетворить спрос населения и повысить качество обслуживания.

ТРЕХМЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ЗОНЫ

Лукьянова Е.Н.

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,
e-mail: sherbakova.ekaterina.nik@yandex.ru

В настоящее время врачи-стоматологи имеют возможность получать цифровое трёхмерное изображение в процессе диагностического обследования благодаря совершенно новому аппарату – дентальному компьютерному томографу.

Методы и средства. Наиболее часто в амбулаторной стоматологии используются пленочная внутриротовая рентгенография зубов, радиовизиография, ортопантомография. Все эти методики предполагают анализ изображения трехмерного объекта исследования, проецируемого на одну плоскость. Из-за взаимного наложения рентгеновских изображений отдельных частей исследуемых объектов – верхушек корневой зубов, участков деструктивных изменений и анатомических образований, информативность может оказаться недостаточной. Это ведет к диагностическим, тактическим ошибкам и возникновению осложнений. Фирмой Morita (Япония) был создан принципиально новый аппарат 3DX Accuitomo (микрокомпьютерный томограф множественного изображения), специализированный стоматологический компьютерный томограф, дающий возможность получения цифрового трехмерного рентгеновского изображения зубочелюстной системы (ЗЧС); челюстно-лицевой области (ЧЛО), верхнечелюстных пазух или височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС) пациента. Трехмерное изображение хранится в памяти компьютерного томографа и позволяет рентгенологу получить произвольное сечение зоны снимка и любую проекцию [1]. Одна трехмерная модель позволяет отказаться от дентальных снимков любой сложности. Дентальный компьютерный томограф дает высококачественное трехмерное цифровое изображение в 3-х плоскостях (трансверсальной, фронтальной и сагиттальной) с помощью ограниченного конического луча.

Заключение. Благодаря появлению трехмерной дентальной компьютерной томографии в стоматологической практике, существенно расширилось эффективность исследований анатомических особенностей, а также появились новые возможности в диагностике различных заболеваний, присутствующих патологических изменений в челюстной структуре, в зубах, каналах, пазухах носа и образований в челюстно-лицевой области.

Список литературы

1. Горюнова В.В., Горюнова Т.И., Жилиев П.С. Многоуровневые структуры интегрированных медицинских систем // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – 5-1 – С. 122-122.

Рынок керамической посуды г. Владивостока условно можно разделить на три ценовых сегмента: посуда эконом-класса, посуда средней ценовой категории и посуда верхней категории цен – высокохудожественный фарфор, в основном ручной работы. Потребительские свойства керамической посуды определены, в основном, функциональными свойствами, эргономическими, эстетическими, свойствами безопасности, экологическими и экономическими свойствами.

Для исследования показателей качества керамической посуды были отобраны следующие образцы:

– образец №1 керамический горшок с ручками и крышкой (производства LTD Country Kitchen, КНР),

объем 0,5 л, поверхность глазурованная, образец имеет декорирование в виде рисунка;

– образец №2 керамический горшок с крышкой «Псковский» (производства ПК Завод «Псковский гончар», Россия), изделие без декора, объем 0,5 л, поверхность глазурованная;

– образец №3 керамический горшок с ручками и крышкой «Итальянская керамика» (производства LTD «De Silva», Италия), поверхность глазурованная, объем 0,5 л, без декорирования.

Как показали исследования показателей качества предела прочности приставных деталей, то ручки образцов выдержали нагрузку, масса которой вдвое превышает массу воды, заполняющей изделия в подвешенном состоянии. Таким образом, изделия соответствуют требованиям норматива [1].

Полученные результаты экспериментальных исследований водопоглощения не выходят за рамки допустимых, и соответствуют требованиям ГОСТ 53544-2009 [2] для всех образцов.

Как показало проведенное исследование, наименьший показатель термостойкости у образца №1 производства КНР, термостойкость образцов №2 производства России и №3 производства Италия одинакова. При этом все изделия соответствуют требованиям ГОСТ 53544-2009 [2].

По результатам исследования, поверхность у всех испытуемых образцов кислотостойкая по ГОСТ Р 54395-2011 [2], на всех испытанных образцах не обнаружено изменений блеска или цветового тона глазури и декоративного покрытия по сравнению с контрольным образцом.

Все испытуемые образцы имеют допустимые пределы для выделения свинца и кадмия в соответствии с испытуемые образцы соответствуют требованиям ГОСТ Р 50186-92 [3].

Таким образом, анализ полученных экспериментальных данных позволяет сделать вывод о том, что испытуемые образцы в целом соответствуют требованиям, предъявляемым к качеству керамических бытовых изделий.

По результатам приведенных исследований магазину предлагается расширить ассортимент керамической посуды Российского производства, с целью увеличения объемов реализации рекомендуется расширить ассортимент по таким видам продукции как: горшки для каши, горшки порционные для жаркого, кувшины. А также рекомендуется проводить уценку посуды, которая не пользуется спросом. Это позволит обеспечить удовлетворение покупательского спроса и приведет к повышению экономической эффективности магазина.

Список литературы

1. ГОСТ 32093-2013. Посуда керамическая каменная. Технические условия. – Введен 01.07.2014 г. – М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с.
2. ГОСТ 53544-2009. Посуда гончарная. Технические условия. – Введен 15 декабря 2009 г. – М.: Стандартинформ, 2010. – 13 с.
3. ГОСТ Р 50186-92. Посуда керамическая в контакте с пищей. Выделение свинца и кадмия. Допустимые пределы. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 4 с.
4. Методические указания МУК 4.1.1504-03. Инверсионно-вольтамперометрическое измерение концентрации ионов цинка, кадмия, свинца и меди в воде, дата введения 30.06.2003 г. – 15 с.

Секция «Лингвистическое, математическое и программное обеспечение информационных систем и процессов», научный руководитель – Макушкина Л.А.

КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ СЛОЖНОСТИ ПРОГРАММ

Карлухин И.А., Короткова Н.Н.

*Волжский политехнический институт, филиал
Волгоградского государственного технического
университета, Волжский, e-mail: karpuhin.ivan@rambler.ru*

В связи с возрастающей ролью программного обеспечения и огромной важностью его результатов очень остро стоит вопрос надёжности программ. Надёжность программы зависит от её сложности, поэтому необходимо оценивать сложность программного обеспечения.

Критерий оценки сложности, который мы рассмотрим, измеряет и контролирует количество путей в программе. Однако любая программа с возвратной ветвью потенциально имеет бесконечное число путей. Несмотря на то, что можно определить набор алгебраических выражений, которые дают общее количество возможных путей через структурированную программу, используя общее количество путей, это было признано нецелесообразным. Поэтому критерий сложности, рассматриваемый здесь, определяется с точки зрения основных путей, которые в сочетании будут генерировать все возможные пути.

Цикломатическое число $V(G)$ задается простой формулой [1]

$$V(G) = e - n + 2p,$$

где e – количество ребер; n – количество узлов; p – число компонент связности.

Для сильно связного графа, в котором каждая точка выхода соединена с точкой входа, цикломатическое число равно $V(G) = e - n + p$ [3].

Еще один способ определения цикломатического числа предложен Томасом МакКейбом [2]. Он рассматривает цикломатические числа отдельных блоков (операционный блок, условный блок, цикл) и определяет общее цикломатическое число программы через полученные для блоков цикломатические числа.

Теорема: в сильно связном графе G , цикломатическое число равно максимальному числу линейно независимых контуров [1].

Описание этой теоремы будет следующим: дана программа, которую мы будем ассоциировать с этим ориентированным графом, который имеет уникальные узлы входа и выхода. Каждый узел графа соответствует блоку кода в программе, где поток является последовательным, а дуги соответствуют ветвям программы. Этот классический граф известен как потоковый граф программы, и предполагается, что каждый узел может быть достигнут из входного узла, и также каждый узел может быть достигнут из выходного узла.

Теорема применима к потоковому графу программы следующим образом. Предположим, что выходной узел графа ветвится назад к входному узлу. Потоковый граф теперь является сильно связным (существует путь, соединяющий произвольную пару вершин), так что Теорема применима. Следовательно, максимальное число линейно независимых контуров в графе равно цикломатической сложности. Это множество линейно независимых контуров формирует основу для множества всех контуров в графе и любой путь через граф может быть выражен в виде линейной комбинации этих независимых контуров. Мы можем составлять различные наборы линейно независимых контуров графа и выражать через них все пути через граф.

Общая стратегия будет состоять в том, чтобы измерить сложность программы, вычисляя число линейно независимых путей $V(G)$, управлять «размером» программ, устанавливая верхний предел для $V(G)$ (вместо того, чтобы использовать просто физический размер) и использовать цикломатическую сложность в качестве основания для методологии тестирования.

Приведённый критерий позволяет оценивать сложность, а, следовательно, и надёжность программного обеспечения.

Список литературы

1. Berge C. Graphs and Hypergraphs. Amsterdam, The Netherlands: North-Holland, 1973.
2. Thomas J. McCabe, A complexity measure IEEE Transactions on software engineering, Vol. SE-2, No.4, December 1976.
3. Цикломатическая сложность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C. Дата обращения: 10.12.15 г.

**Секция «Методы, модели и средства автоматизации технологических процессов»,
научный руководитель – Белозеров В.В., д-р техн. наук**

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ СВЯЗИ

Брихара В.И., Дементьев М.А.
ДГТУ, Ростов-на-Дону,
e-mail: brihara@rambler.ru

Целью доклада является представление разработанного метода оптимизации расположения пунктов приема и передачи информации волоконно-оптических сетей связи.

Актуальность темы подтверждается большим числом подобных разработок, проводимых в настоящее время как у нас в стране, так и за рубежом, и направленных на оптимизацию расходов по размещению пунктов обслуживания и уменьшению затрат на их создание.

В докладе анализируется концепция построения логической и физической структуры сетей, формулируется критерий выбора пунктов для размещения на местности, строится математическая модель, производится выбор метода решения.

Используя целочисленную модель, описывается и строится математическая модель сети, определяются выражения для показателей качества размещения и координаты пунктов на конкретной местности, проводятся численные расчеты, используя математический пакет «Маткад».

В заключение, базируясь на требованиях к программному обеспечению и методикам расчета, производятся численные расчеты.

Список литературы

1. Величко В.В. Передача данных в сетях мобильной связи третьего поколения: Монография. – М.: Радио и связь, 2005.

**Секция «Нетрадиционные источники теплоты»,
научный руководитель – Кочева М.А., канд. техн. наук**

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Афоньшин С.А.

ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
Нижегород, e-mail: tgv.project@gmail.com

Эффективное использование энергии является важным фактором улучшения экономической ситуации в регионе и экономики страны в целом. Эта цель может быть достигнута только в том случае, если будет раскрыт всесторонний и инновационный подход в решении проблем при проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений.

Рациональное обеспечение потребностей в энергии влечёт за собой глубокий анализ существующего топливно-энергетического хозяйства, современных способов потребления энергии, а также возможность использования возобновляемых источников энергии. Располагая данной информацией реально добиться энергоэкономичности зданий. Современное техническое сообщество ведёт данную работу в условиях некоторой ограниченности факторов экологических, ресурсных и технологических, поэтому в данном вопросе важна поддержка государства.

Совсем недавно в РФ обеспечение энергией зданий и сооружений за счёт возобновляемых источников энергии являлось экономически невыгодным, в то время как во многих других странах такие источники активно использовались. На данный момент в связи ростом стоимости энергии, получаемой традиционным путём, стал увеличиваться интерес к вопросу

энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии. Рост стоимости энергии связан главным образом с истощением существующих месторождений по добыче топлива и освоением новых более труднодоступных месторождений.

Снижение затрат топлива может быть достигнуто при использовании возобновляемых источников энергии, в том числе ранее малоиспользуемых или неиспользуемых вовсе. Таких как: гидротермальная и солнечная энергии, энергия приливов и некоторые другие источники природного и искусственного происхождения.

Использование этих данных при проектировании позволит в будущем значительно снизить затраты на обеспечение энергией общественных и промышленных зданий и сооружений.

Итак, наиболее выгодными возможностями повышения энергоэффективности являются:

- снижение потребления тепловой энергии, путём уменьшения тепловых потерь здания и сооружения;
- утилизация ценных энергетических ресурсов;
- использование возобновляемых природных источников энергии.

В связи с этим энергоэффективные здания можно подразделить условно на две группы: энергоэкономичные и энергоактивные здания.

В энергоэкономичных зданиях энергия возобновляемых источников не используется, а снижение энергопотребления достигается за счёт:

- усовершенствования инженерных систем обеспечения (системы отопления, вентиляции, кондиционирования и т.д.), как наиболее весомой составляющей энергетического баланса здания.

• улучшения и оптимизации объемно планировочных и конструктивных элементов здания (наружных ограждений, окон и т.д.), направленных на уменьшение отрицательного воздействия факторов внешней среды.

Энергоактивные здания сконструированы таким образом, чтобы максимально эффективно использовать энергетический потенциал природных и климатических факторов внешней среды. Такое соответствие достигается путём взаимосвязанных между собой объёмно-планировочных, конструктивных и инженерно-технических средств, направленных на использование источников энергии внешней среды, таких как солнце, ветер, грунт и другие. Главным преимуществом энергоактивных зданий является возможность производства энергии непосредственно в самом здании, что влечёт за собой частичный или полный отказ от строительства и эксплуатации дорогих инженерных систем (тепловых, электрических и др.).

Сегодня в РФ около 70-80% зданий, которые будут функционировать в ближайшем будущем, скажем к 2030 году, уже существуют. И в этих зданиях есть возможность уменьшения использования энергии. Будущие владельцы и арендаторы, владея информацией об энергоэффективности, должны быть заинтересованы в перспективных инвестициях в мероприятия по сохранению энергии. Это позволит им выручить средства, эквивалентные сохраненной энергии. В современных условиях, применительно к РФ, в обозримом будущем возможен переход на энергоэффективные здания с постепенным вводом в эксплуатацию энергоактивных зданий.

Список литературы

1. Энергоактивные здания / Н.П. Селиванов, А.И. Мелуа, С.В. Зоколей и др.: под ред. Э.В. Сарнацкого и Н.П. Селиванова. – М.: Стройиздат, 1988. – 376 с.
2. Маркус Т.А., Моррис Э.Н. Здания, климат, энергия / Пер. с англ.; под ред. Н.В. Кобышевой, Е.Г. Малявиной. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 544 с.
3. The Key to Energy Efficiency in Buildings ASHRAE's Response to the McKinsey Report «Unlocking Energy Efficiency in the U.S. Economy». – URL: www.ashrae.org
4. Кочев А.Г., Москаева А.С., Кочева Е.А., Мартынов А.А. Исследование задач теплоустойчивости ограждающих конструкций православных храмов // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 8. – С. 36-40.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Макарова Е.Г., Лебедева Е.А.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
Нижегород, e-mail: esoloeva@mail.ru

Одним из существенных факторов, влияющих на безопасность и надежность систем теплоснабжения, является обеспечение защиты трубопроводов [1, 2] и оборудования тепловых сетей и потребителей тепловой энергии от гидравлических ударов, а также от повышения давления сетевой воды сверх допустимых значений [3].

В системах теплоснабжения гидравлические удары появляются в случае отключения сетевых насосов, ввиду отказов электроснабжения при ошибочном закрытии запорной и регулирующей арматуры, а также из-за повторной конденсации вскипевшего теплоносителя при резких колебаниях давления. В нашей стране, исходя из статистики, за год наблюдается более 10 случаев отключения электроснабжения собственных нужд на ТЭЦ и крупных котельных [4]. Значительно чаще происходят сбои в электроснабжении подкачивающих насосных станций, сетевых и подпиточных насосов источников тепловой энергии. Нередко возникают случаи ошибочных действий рабочих, которые и приводят к аварийным ситуациям.

Аварии, обусловленные гидравлическими ударами, сопровождаются массовыми разрывами отопительных приборов потребителей, разрушением теплопроводов, теплофикационного оборудования источника тепловой энергии. Это приводит к порче имущества, травматизму людей и, как правило, к длительному прекращению теплоснабжения, а в период стояния низких температур наружного воздуха – часто к невозможности восстановить теплоснабжение вплоть до потепления с тяжелейшими социальными последствиями. Разрывы сетевых трубопроводов приводят к затоплению помещений ТЭЦ [5].

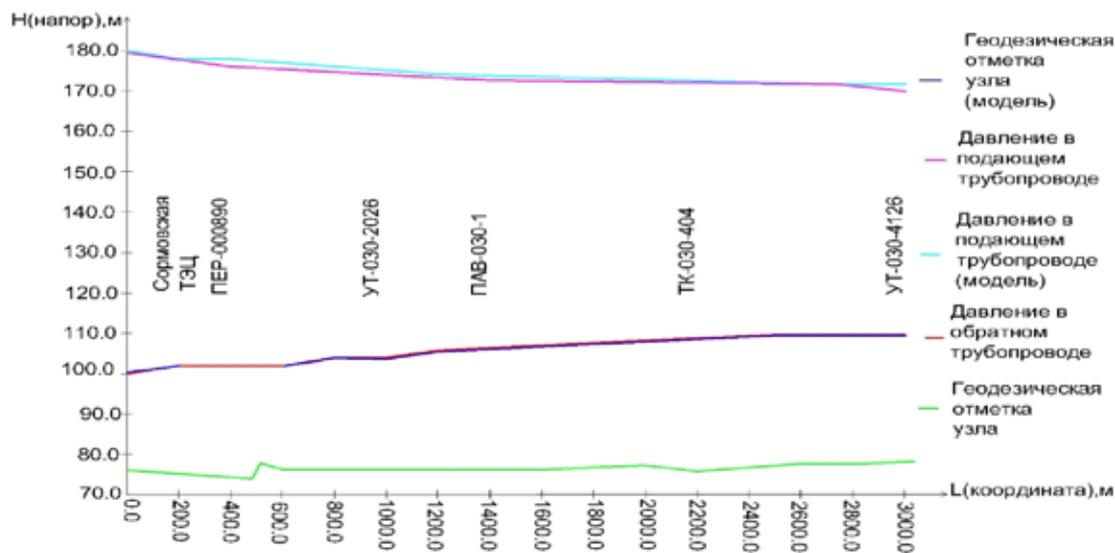


Рис. 1. Пьезометрический график исследуемого участка тепловой сети

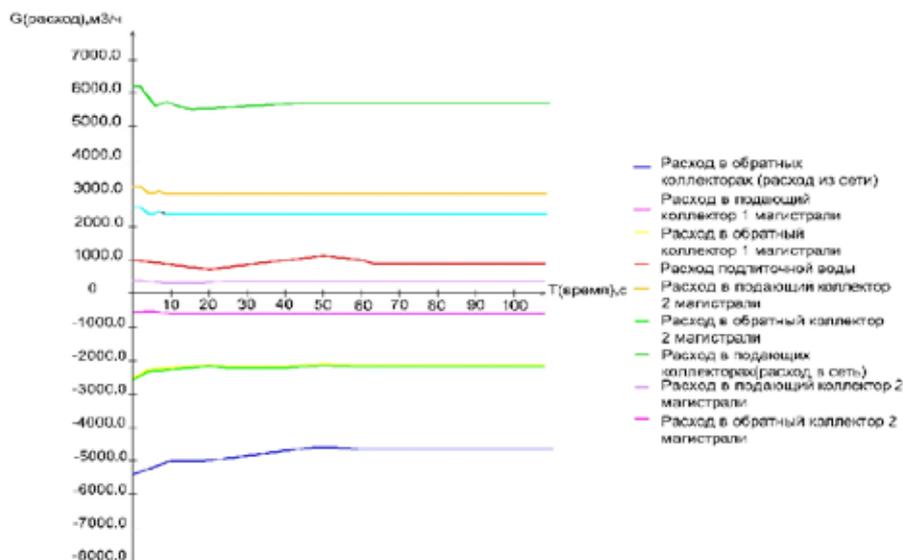


Рис. 2. Изменение расхода сетевой воды на ТЭЦ при отключении 1 ПСН-3(первого подъёма)

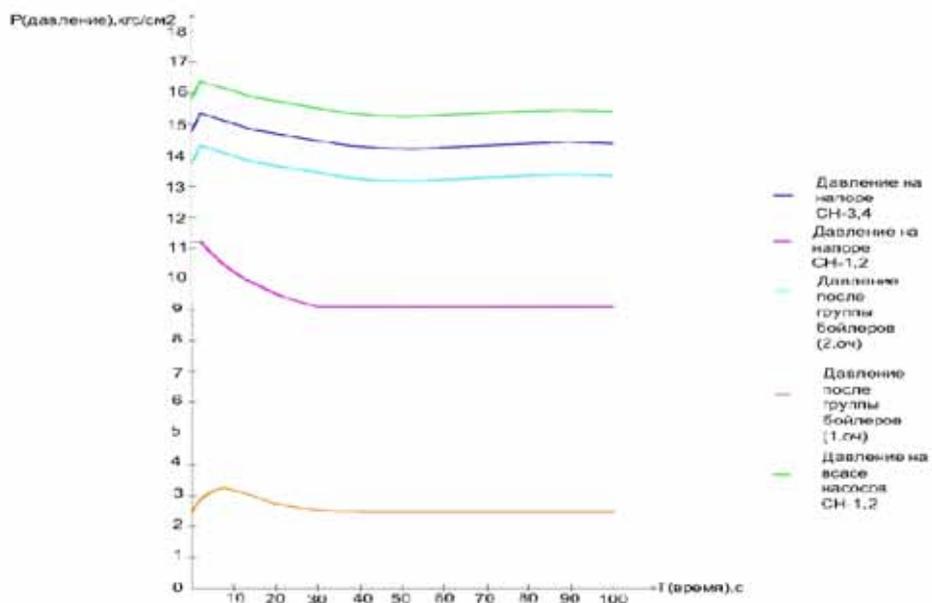


Рис. 3. Изменение расхода сетевой воды на ТЭЦ при отключении 1 ПСН-3(первого подъёма)

Во избежание последствий аварий необходимо рассчитать параметры нестационарных гидравлических режимов: расходы сетевой воды в подающей и обратной магистрали, перепад давлений на бойлерах. Расчёты проводятся с помощью программно-расчётного комплекса, моделирующего физические процессы, происходящие при стационарных и нестационарных тепловых и гидравлических режимах работы.

Компьютерная модель, созданная СТЦ ТЭЦ, позволяет симитировать аварийные ситуации, связанные с отключением/пуском под нагрузкой сетевых насосов.

Ниже приведены результаты расчётов возможных изменений давления при нестационарных гидравлических режимах на участке тепловой сети ТЭЦ – УТ-030-4126:

– отключение одного ПСН с АВР или без АВР не приводит к изменениям давления в СЦТ Сормовской ТЭЦ сверх допустимых значений (рис. 1);

– отключение одного насоса второго подъёма (групп СН3А-СН3В или СН4А-4В), как без АВР, так и с АВР может привести к повышению давления в ПСГ как первой, так второй ступеней нагрева выше допустимого рабочего давления 8,0 кгс/см², до

9,4 кгс/см²; в других точках тепловой сети и ТФУ Сорской ТЭЦ не ожидается изменения давления, выходящих за пределы допускаемых значений (рис. 2,3).

На основе выполненных предварительных расчетов в процессе эксплуатации необходимо:

– во избежание выхода значений давления за пределы допускаемых рабочих параметров ПСГ-1, ПСГ-2 снизить давление сетевой воды в напорном коллекторе насосов второго подъема на 1,4-1,5 кгс/см² – до значения не выше 6,5 кгс/см²;

– при невозможности обеспечения безопасных режимов работы оборудования в период испытаний без отключения оборудования ТФУ ТЭЦ необходимо: провести испытания в межотопительный период с организацией циркуляции сетевой воды через перемычки и байпасы помимо оборудования с низкими значениями давления, либо ограничиться проведением расчетно-аналитического определения параметров переходных гидравлических режимов.

Список литературы

1. Лебедева Е. А., Кочева М.А., Кольчатов Е.Ю., Гудков С.А. Энергосберегающие технологии при эксплуатации ТЭЦ и тепловых сетей // Приволжский научный журнал, ННГАСУ, 2013. №4. С.105-112.
2. Кочева М.А., Кольчатов Е.Ю. Влияние увлажнения изоляции и грунта на тепловые потери подземных теплотрасс // Современные наукоемкие технологии, 2013 №8. Часть 2. С.305-306
3. Николаев В.Б. Повышение эффективности управления системами теплоснабжения (на примере Москвы) // В. Б. Николаев. – М.: Стройиздат, 1990. – 111 с.
4. Пашенко Е.И. Анализ возможности сокращения «перетопа» тепловых потребителей при «изломе» температурного графика теплосети // Новости теплоснабжения. 2002. № 12
5. Хаванов П.А. Децентрализованное теплоснабжение – альтернатива или шаг назад // Новости теплоснабжения. – 2014. – № 15.

ИСПАРИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ СЖИЖЕННОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО ГАЗА

Федосов И.С.

*ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
Нижегород, e-mail: psikh_na_tanke89@mail.ru*

В альтернативу газоснабжения природным газом используют автономное газоснабжение, которое в свою очередь намного дешевле, и короче сроки монтажа. Учитывая постоянно растущие цены на природный газ и монополизацию на рынке подключений технического присоединения, еще раз подтверждает актуальность автономного газоснабжения. Это очень важно при необходимости быстрого подключения газа для нужд отопления, особенно в северных районах страны, где период теплого времени года короче.

Испарительные установки – это комплекс оборудования, который обеспечивает быстрый и безопасный процесс регазификации и представляют собой специальные агрегаты, которые осуществляют превращение сжиженного газа в парообразное состояние за счет подогрева вещества, обеспечивают высокую скорость получения паровой фазы сжиженного газа, необходимого для обеспечения стабильной работы газопотребляющего оборудования.

Назначение испарительных установок

В системе газоснабжения циркулирует газ в газообразном состоянии. Но в емкости СУГ поступает и находится в жидкой фазе. Для получения газообразной фазы газ должен пройти процесс регазификации.

Естественное испарение – это процесс довольно неравномерный и зависит от многих факторов: температура испарения пропана выше, чем температура испарения бутана. Из-за этого газообразная фаза пропан-бутановой смеси неоднородна по своему составу; температура окружающей среды в месте эксплуатации не всегда достаточна для быстрого испарения. В этом случае выходом может стать подземное раз-

мещение емкостей для хранения, но и оно не всегда обеспечивает нужную скорость регазификации; темп испарения зависит от площади зеркала испарения, то есть от объема резервуара; в результате естественного испарения в емкостях могут образовываться тяжелые фракции углеводородных смесей, что неблагоприятно влияет на качество получаемого газа.

Поэтому, для увеличения скорости испарения на газоснабжающих предприятиях используют испарительные установки.

Принцип действия испарительных установок СУГ

Сжиженный углеводородный газ поступает в испарительную установку через фильтр, далее поступает в испаритель, в котором газ путем нагрева переходит из жидкого состояния в газообразное. На выходе из испарителя устанавливается конденсатосборник. После него газ проходит через регулятор давления, который понижает давление до заданного значения. После испарительной установки газ нужного давления в нужном объеме поступает к газоиспользующему оборудованию.

Подогрев сжиженного газа происходит за счет передачи тепловой энергии от различных источников. Так, в зависимости от типа теплоносителя, испарительные установки могут быть электрическими или жидкостными. В первом случае, газ подогревается через электрические ТЭНы. Во втором – теплоносителем выступает вода или полипропиленгликоль.

Также все испарительные установки можно разделить на проточные и емкостные. В первом типе установка для получения парообразной фазы газа используют специальные теплообменники. В емкостных агрегатах газ переходит из сжиженного в парообразное состояние в самой емкости. Нагрев вещества в данном случае происходит за счет погружных нагревателей, которые также называются регазификаторами.

Выбор того или иного типа испарителя зависит от многих показателей: технической возможности, требованиям к мощности и скорости испарения и т.д.

Конструкция испарительных установок СУГ

Выбор исполнения индивидуален и зависит от места установки оборудования, условий эксплуатации и технических возможностей.

В установку также входит технологическое оборудование, необходимое для ее нормальной работы: фильтр, запорно-предохранительная арматура, манометры, регулятор давления, отсекающий жидкой фазы (конденсатосборник).

Не лишним будет упомянуть о том, что сегодня все испарительные установки СУГ оснащаются специальными блоками автоматической работы, что позволяет агрегатам работать самостоятельно без вмешательства человека. Однако техническое обслуживание агрегатов необходимо проводить регулярно. Это требуется для того чтобы очистить проходные каналы установок от накопившихся смол и других веществ.

Отличительным преимуществом использования испарительных установок по сравнению с другими приспособлениями для газообеспечения является то, что установки СУГ полностью безопасны и экологически чисты. Также стоит упомянуть о высоком КПД при использовании данного рода агрегатов.

Список литературы

1. ТУ 4859-002-12261875-2013. Испарительная установка. Технические условия.
2. <http://gazovik-lpg.ru>.
3. Опросный лист ООО «ЗАВОД ГАЗСИНТЕЗ».
4. Кочева М.А., Антонов А.С., Хорев С.В. Актуальность автономного газоснабжения // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 10 – С. 28-29.

**Секция «Прикладная геодезия и земельный кадастр»,
научный руководитель – Андреева Н.В., канд. физ.-мат. наук**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО
ПАДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ОБОРОТНОГО
МАЯТНИКА**

Баранова Я Ю., Андреева Н.В.

БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород,

e-mail: baranova0895@mail.ru

Существование многочисленных гипотез о физических параметрах, размерах и геометрической форме Земли свидетельствуют, что развитие науки на нашей планете происходило поэтапно. Представление о гравитационном поле Земли постоянно менялось, в XII в. до н.э. Аристотель выдвинул гипотезу о существовании силы притяжения между Землей и другими телами.

Ускорение свободного падения – g – ускорение, придаваемое телу в вакууме силой тяжести, то есть геометрической суммой гравитационного притяжения планеты (или другого астрономического тела) и сил инерции, вызванных её вращением. В соответствии со вторым законом Ньютона, ускорение свободного падения равно силе тяжести, действующей на объект единичной массы [1]. Экспериментально установлено, что ускорение свободного падения не зависит от массы падающего тела, но зависит от географической широты местности и высоты h подъема над земной поверхностью, что обеспечивается эллипсоидальной формой земной поверхности и ее вращением вокруг своей оси [2].

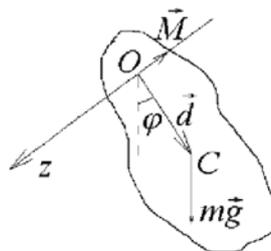
В настоящее время существует множество экспериментальных способов определения ускорения свободного падения, все они делятся на две категории: статистические и динамические методы. В статических методах тело, участвующее в измерениях, находится в момент измерения (фиксации отсчета) в покое, измеряются смещение тела или давление, вызванное весом тела. Приборы, служащие для измерения силы тяжести статическим методом, называются гравиметрами [3].

Широкое распространение получили маятниковые способы, относящиеся к динамическим методам, в которых наблюдают движение тела в гравитационном поле. Последнее представляет собой силовое поле, обусловленное притяжением масс Земли и центробежной силой, которая возникает вследствие суточного вращения планеты. Гравитационное поле характеризуется силой тяжести, потенциалом силы тяжести и различными его производными.

Маятниковые измерения – относительный метод, позволяющий определить ускорение силы тяжести между гравиметрическими пунктами. Гравиметрическими пунктами называются точки на земной поверхности, в которых измерено ускорение силы тяжести и определены плановые координаты и высоты. Сущность способа заключается в наблюдении свободных колебаний одного и того же маятника на разных пунктах. Преимуществами таких измерений являются: независимость результатов измерений, точность, независимость от продолжительности гравиметрического рейса и от сложности поля [3]. В данной статье проанализированы два способа определения уско-

рения свободного падения: с помощью физического и оборотного маятников.

Физический маятник – это твердое тело, совершающее под действием силы тяжести колебания вокруг неподвижной горизонтальной оси, проходящей через точку O , не совпадающую с центром масс C (рисунок).



Физический маятник

Использование произвольных физических маятников удобно для нахождения отношений значений g в различных точках поля тяготения, но при определении самого значения g возникает трудность точного определения момента инерции маятника, что исключается в методе оборотного маятника, т.к. в его расчетных формулах отсутствует величина момента инерции маятника J_0 [5].

Метод оборотного маятника основан на известном свойстве двух точек физического (точки подвеса и точки качания), при последовательном подвешивании маятника в которых его период остается неизменным. Расстояние между этими точками определяется приведенной длиной физического маятника $l_{пр}$.

Таким образом, если у физического маятника найдены две сопряженные точки, когда периоды колебаний на них T_1 и T_2 совпадают с точностью до 2-3 с (для этого необходимо выбрать такие точки на маятнике, для которых время одинакового числа колебаний будет отличаться не более чем на 0,3 с), тогда для определения g достаточно точно измерить $T_0 = T_1 = T_2$ и $l_{пр}$ равное расстоянию между этими точками [4].

Т.к. экспериментально достаточно сложно выбрать точки так, чтобы $T_1 = T_2$, то для повышения точности можно использовать теорему Штейнера, на основании которой конечная формула определения ускорения свободного падения будет выглядеть так:

$$g = \frac{4\pi^2 l_{пр}}{T_0^2},$$

где $l_{пр}$ – расстояние между выбранными точками на маятнике, а

$$T_0 = \frac{T_1 + T_2}{2} \approx T_1 \approx T_2.$$

В ходе эксперимента при $N=50$, где N – количество колебаний и $l_{пр} = 0,230$ м было проведено несколько серий измерений, по результатам которых составлена таблица.

№ п/п	$t(rc_1), c$	$t(rc_2), c$	$T(rc_1), c$	$T(rc_2), c$	$g, (м/с^2)$
1	47,8	47,9	0,956	0,958	9,904288
2	48,1	48,3	0,962	0,962	9,801600
Ср.	47,95	48,10	0,959	0,962	9,852944

По данным таблицы получено среднее значение ускорения свободного падения $g_{cp} = 9,852944 \text{ м/с}^2 = 985244 \text{ мГал}$. По формуле

$$\Delta g_0 = g \left(\frac{\Delta r}{r} + \frac{2T}{T} \right)$$

была рассчитана относительная погрешность полученной величины $\Delta g_{cp} = \pm 0,1125367 \text{ м/с}^2 = 1125367 \text{ мГал}$. Таким образом, было установлено, что значение $g_{теор} = 9,80665 \text{ м/с}^2 = 980665 \text{ мГал}$ (ускорение свободного падения на уровне моря и широте 45°), которое принято за фундаментальное, входит в доверительный интервал экспериментально полученного значения ускорения свободного падения

$$9.7404073 \text{ м/с}^2 \leq g_{cp} \leq 9.9654807 \text{ м/с}^2 [5].$$

**Секция «Применение информационных технологий для повышения эффективности производства, управления, обучения»,
научный руководитель – Кочеткова О.В., д-р техн. наук, профессор**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО
АЛГОРИТМА ШИФРОВАНИЯ В СРАВНЕНИИ
С АНАЛОГОМ – ПОБЕДИТЕЛЕМ КОНКУРСА AES**

Меликов А.В., Яковлев С.Л.

Волгоградский государственный аграрный университет,
Волгоград, e-mail: strizhakovaelena@mail.ru

Разработанная интеллектуальная обучающая система (ИОС) алгоритмов шифрования¹ позволяет проводить статистические исследования, примером которых является анализ «лавинного эффекта», т.е. определение зависимости каждого бита шифртекста от соответствующего бита открытого текста с учетом работы исходного ключа.

Математический анализ предлагается начать с алгоритма шифрования «Rijndael» – победителя конкурса AES [1]. Предположим, что во входном 32-битовом значении изменен 1 бит. Первая операция функции шифрования – сложение по модулю 2^{32} , т.е. с переносом из младших разрядов в старшие. Теоретически, изменение самого младшего бита операнда может привести к изменению всех битов суммы. При условии равномерного и независимого распределения битов операндов на множестве $\{0,1\}$ вероятность события «влияние одного бита операнда распространяется влево ровно на n бит результата», равна 2^{-n} . Это означает, что если изменить значение 1 бита операнда на противоположное, то помимо соответствующего ему бита результата, который инвертируется в любом случае, ровно n битов результата, находящихся левее инвертированного, также поменяют значение на противоположное с указанной выше вероятностью. Получаем, что при сложении двух чисел по модулю 2^{32} практическое значение имеет только влияние бита операнда на не более, чем 4 старших бита результата.

Теперь рассмотрим диффузионные характеристики алгоритма «Rijndael». Первая операция раунда шифрования алгоритма – побитовое суммирование с ключом по модулю 2 – не приводит к выходу изменения за пределы 1 бита. Следующая операция – замена по таблице – распространяет изменение в 1 бите на весь байт. Следующий за ней построчный байтовый сдвиг не изменяет ничего. Наконец, завершающая операция раунда – перемешивание байтов в столбцах

Список литературы

1. Куликов К.А. Изменяемость широт и долгот / К.А. Куликов. – М.: Гос. изд-во физико-математической литературы, 1962.
2. Перервенко Э.О., Андреева Н.В. Ускорение свободного падения на поверхности земли [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.scienceforum.ru/2014/553/1810>.
3. Андреева Н.В., Баранова Я.Ю., Козлова Е.Р., Корнейчук М.А., Мартынова Н.С., Празина Е.А. Определение ускорения свободного падения маятниковым способом [Электронный ресурс] URL: <http://today.science-publish.ru>.
4. [Электронный ресурс]. – URL: <http://physics.tsu.tula.ru/bib/lab/3/lab5-meh.pdf>.
5. Андреева Н.В., Баранова Я.Ю., Козлова Е.Р., Корнейчук М.А., Мартынова Н.С., Празина Е.А. Определение ускорения свободного падения физическим маятником // Научно-исследовательский журнал European Research, 2010. – №10. – С.54.

матрицы – приводит к диффузии изменения на весь столбец. Таким образом, за 1 раунд шифрования изменение в 1 бите входных данных окажет влияние на 1 столбец матрицы данных. На следующем раунде шифрования эти байты в ходе операции построчного байтового сдвига будут «разведены» по разным столбцам, и в результате последующей операции перемешивания байтов в столбцах исходное изменение распространится на 4 столбца. Диаграмма диффузии в алгоритме-финалисте конкурса AES приведена на рисунке.

Таким образом, при шифровании исходного текста изменение в одном бите входных данных распространяется на весь блок ровно за два раунда. В результате за 10-14 раундов алгоритма шифрования «Rijndael» данные успевают полностью перемешаться пять-семь раз.



Диффузия изменения в исходных данных в процессе шифрования «Rijndael»

Сформулируем основные достоинства и недостатки отечественного стандарта шифрования «ГОСТ Р 28147-89»². Исходя из рассуждений Б. Шнайера [2], невосприимчивость алгоритма «ГОСТ Р 28147-89» к дифференциальному и линейному криптоанализу плюс большое количество раундов означают, что российский стандарт шифрования является достаточно надежным. К тому же, лобовое вскрытие данного алгоритма абсолютно невозможно из-за 256-битного ключа, а также возможности использования секретных значений узла замены.

При сравнении производительности алгоритмов «ГОСТ Р 28147-89» и «Rijndael» на 32-битных платформах, российский стандарт шифрования медленнее криптостандарта США, но это разница составляет всего 10-20% [3]. Преимущество алгоритма AES невелико, потому что отечественный криптостандарт

¹Яковлев, С.Л. Разработка интеллектуальной обучающей системы современных алгоритмов шифрования: Магистерская диссертация / под науч. рук. доц. А.В. Меликова. – Волгоград: ВолГАУ, 2015. – 101 с.

²ГОСТ 28147-89. Группа П85. Государственный стандарт союза СССР. Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования. ОКП 40 4000. Дата введения 1990-07-01.

был принят на 10 лет раньше от начала конкурса AES. Однако алгоритм «ГОСТ Р 28147-89» имеет, как минимум, два существенных недостатка:

- основные операции выполняются над 32-битными «полублоками». Алгоритм проигрывает в скорости в 4 раза байт-ориентированному «Rijndael» на 8-битных платформах;

- в тексте стандарта отсутствуют четкие критерии выбора узлов замены. Достаточно часто высказываются опасения, что существуют слабые узлы замены.

Рассмотрим устойчивость обоих алгоритмов к известным видам криптоанализа. Наиболее универсальными и эффективными для алгоритмов широкого класса являются дифференциальный и линейный виды криптоанализа. Дать оценку устойчивости алгоритма «ГОСТ Р 28147-89» к конкретным видам криптоанализа невозможно без спецификации узлов замен, так как качество этого шифра зависит от качества использованных узлов. Но исследования близких по архитектуре шифров с заданными таблицами подстановок показали, что криптоанализ шифра с 16 раундами в принципе осуществим, но требует очень большого числа исходных данных, а при 20-24 раундах становится теоретически бесполезным. Отечественный стандарт шифрования предусматривает 32 раунда шифрования, и этого количества хватает с запасом, чтобы успешно противостоять указанным видам криптоанализа.

По оценкам разработчиков шифра AES, уже на 4 раундах шифрования этот алгоритм приобретает достаточную устойчивость. Теоретической границей, за которой линейный и дифференциальный виды криптоанализа теряют смысл, является рубеж в 6 раундов. Согласно спецификации, в шифре предусмотрено 10-14 раундов. Следовательно, шифр AES также устойчив к указанным видам криптоанализа с определенным запасом. Таким образом, сравниваемые шифры обладают достаточной устойчивостью к известным видам криптоанализа. В печати отсутствуют какие-либо сведения об успеш-

ных случаях вскрытия указанных шифров, а также описания процедур, которые теоретически позволили бы дешифровать сообщение с меньшими вычислительными затратами, чем полный перебор по всему ключевому пространству.

Рассмотренные алгоритмы обладают сопоставимыми характеристиками быстродействия при реализации на 32-битовых платформах. На 8-битовых платформах картина, вероятно, сходная. Что касается аппаратной реализации, то в отличие от «ГОСТ Р 28147-89», алгоритм шифрования AES позволяет достичь высокой степени параллелизма при выполнении шифрования, оперирует блоками меньшего размера и содержит меньшее число раундов, в силу чего его аппаратное воплощение может оказаться существенно более быстрым. Преимущество длины наибольшего пути в сетевом представлении примерно четырехкратное.

Проведенное выше сопоставление параметров российского стандарта шифрования и алгоритма шифрования AES, принятого за стандарт шифрования США, показало, что, несмотря на различие в архитектурных принципах этих шифров, их основные рабочие параметры сопоставимы. Исключением является тот факт, что «Rijndael» имеет значительное преимущество в быстродействии перед «ГОСТ Р 28147-89» при аппаратной реализации на базе одной и той же технологии. Очевидным шагом в оптимизации отечественного алгоритма шифрования, считаем, является переход байтовым заменам, что должно повысить стойкость алгоритма к известным видам криптоанализа.

Список литературы

1. Официальная страница NIST США [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://csrc.nist.gov/archive/aes/index.html>.
2. Шнайер, Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. Пер. с англ. / Б. Шнайер. – М.: Изд-во «Триумф», 2012. – 816 с.
3. Сонг Й. Ян. Криптоанализ RSA / Пер. с англ. Ю. Айдарова. – М.: Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2011. – 312 с.

Секция «Проблемы моделирования, проектирования и разработки программных средств», научный руководитель – Рыбанов А.А., д-р техн. наук, профессор

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА МОДЕЛИРОВАНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Айнаимов Б.О., Короткова Н.Н.

*Волжский политехнический институт, филиал
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный
технический университет», Волжский,
e-mail: batyr555@mail.ru*

Анализ социальных данных стремительно набирает популярность во всем мире [1, 2] благодаря появлению в 1990-х годах онлайн-сервисов социальных сетей (SixDegrees, LiveJournal, Facebook, Twitter, YouTube и другие). Таким образом, социальные сети являются уникальным источником данных о личной жизни и интересах реальных людей. Это открывает беспрецедентные возможности для решения исследовательских и бизнес-задач. Такой бизнес-задачей может являться отправка отложенных и условных статусов (постов) в Twitter.

Постановка проблемы. Обработка социальных данных требует разработки соответствующих алгоритмических и инфраструктурных решений, позво-

ляющих учитывать их размерность. К примеру, база данных социальной сети Twitter на сегодняшний день содержит более 1 миллиарда пользовательских аккаунтов и более 100 миллиардов связей между ними. Каждый день пользователи добавляют более 200 миллионов фотографий и оставляют более 2 миллиардов комментариев к различным объектам сети.

Проблема заключается в том, что большинство существующих алгоритмов, позволяющих эффективно решать актуальные задачи, не способны обрабатывать данные подобной размерности за приемлемое время. В связи с этим, возникает потребность в новых решениях, позволяющих осуществлять распределенную обработку (с помощью операционной системы Corezoid) и хранение данных без существенной потери качества результатов (с помощью облачной базы данных Firebase), что подтверждает актуальность решенной в рамках данной работы задачи.

Цель данной работы: повышение эффективности взаимодействия менеджера рекламного агентства с большим количеством аккаунтов социальной сети Twitter при медиапланировании. Для достижения поставленной цели необходимо решения следующих исследовательских задач:

1) математическое описание методов и реализации алгоритма моделирования распространения информации в социальных сетях.

2) разработка алгоритмов и программная реализация web-ориентированной информационной системы условного и отложенного постинга в Twitter.

3) экспериментальная оценка эффективности предлагаемых критериев и алгоритмов.

Сравнительный анализ существующих методов и реализации алгоритма моделирования распространения информации в социальных сетях

Существует ряд методов, позволяющих находить решение задачи об отложенном постинге. При выборе алгоритма решения приходится выбирать между точными алгоритмами, которые не применимы для стеков большой размерности, и приближенными, которые работают быстро, но не обеспечивают оптимального решения задачи. Если перебирать всевозможные подмножества данного набора из n предметов, то получится решение сложности не менее чем $O(2^n)$. В настоящее время неизвестен (и, скорее всего, вообще не существует) алгоритм решения этой задачи, сложность которого является многочленом от n .

Доказывается, что жадный выбор на первом шаге не закрывает пути к оптимальному решению: для всякого решения есть другое, согласованное с жадным выбором и не хуже первого.

Показывается, что подзадача, возникающая после жадного выбора на первом шаге, аналогична исходной. Рассуждение завершается по индукции.

Оптимальность для подзадач

Говорят, что задача обладает свойством оптимальности для подзадач, если оптимальное решение задачи содержит в себе оптимальные решения для всех её подзадач. Например, в задаче о выборе заявок можно заметить, что если A – оптимальный набор заявок, содержащий заявку номер 1, то $A \setminus \{1\}$ – оптимальный набор заявок для меньшего множества заявок S' , состоящего из тех заявок, для которых $s_i \leq f_1$ [4].

Программная реализация алгоритма моделирования распространения информации в социальной сети «Twitter».

Был разработан метод поиска невяных сообществ пользователей социальных сетей на основе социальных связей между ними. Предложенный алгоритм

Сравнительный анализ методов и алгоритмов

Метод	Тип алгоритма	Сложность	Плюсы	Минусы
Полный перебор	Точный	$O(n!)$	Простота реализации; Точное решение	Входные данные не велики; временная сложность
Метод ветвей и границ	Точный		Возможно значительное сокращение времени; простота реализации	Работает как полный перебор
Жадный алгоритм	Приближенный	$O(n \cdot \log(n))$	Высокая скорость; может работать с большими значениями n ; простота реализации	Решение неточное
Генетический алгоритм	Приближенный		Высокая скорость; может работать с большими значениями n ; независимость от вида исходных данных	Не гарантирует нахождение оптимального решения
Метод динамического программирования	Точный	$O(w \cdot n)$	Независимость от вида исходных данных; точное решение	Большой объём вычислительной работы

Возможность быстрой реализации, высокой скорости работы и функционирования при работе с большими данными – это преимущества жадного алгоритма, который и был взят за основу для реализации распределенной информационной системы постинга.

Математическое описание алгоритма моделирования распространения информации в социальных сетях

Общего критерия оценки применимости жадного алгоритма для решения конкретной задачи не существует, однако, для задач, решаемых жадными алгоритмами, характерны две особенности: во-первых, к ним применим Принцип жадного выбора, а во-вторых, они обладают свойством Оптимальности для подзадач [5].

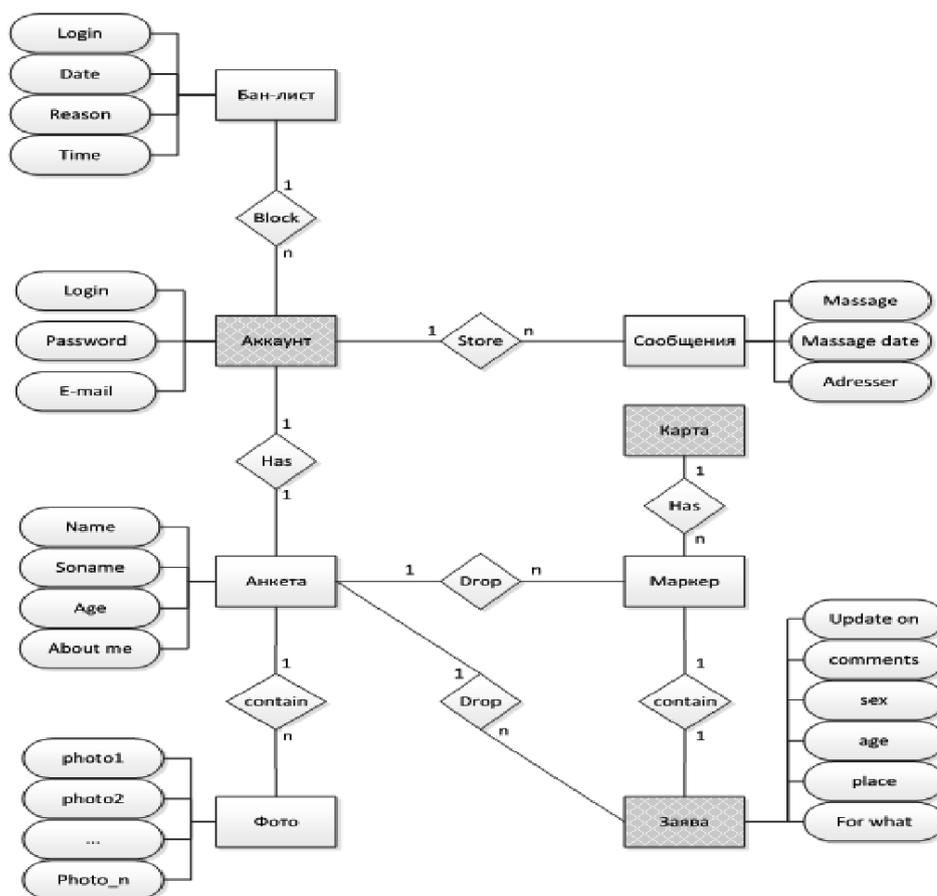
Принцип жадного выбора

Говорят, что к оптимизационной задаче применим принцип жадного выбора, если последовательность локально оптимальных выборов даёт глобально оптимальное решение. В типичном случае доказательство оптимальности следует такой схеме:

локально имитирует человеческое общение между парами индивидуумов, а глобально моделирует инфлекссионный процесс. Основой алгоритма является процесс обмена метками сообществ между вершинами в соответствии с динамическими правилами взаимодействия, в ходе которого поощряется объединение сообществ ближайших контактов отдельных пользователей в глобальные сообщества. Дополнительным шагом алгоритма является определение сообществ с недостаточной внутренней связанностью и разделение их на более связанные подсообщества [6]. Разработанный метод обладает следующими особенностями:

- применимость к ориентированным и неориентированным графам;
- учёт весов на рёбрах;
- поиск как пересекающихся, так и непересекающихся сообществ;
- поиск как локальных (среди ближайших контактов пользователя), так и глобальных сообществ;
- низкая вычислительная сложность;
- возможность распределённой реализации в рамках вычислительной модели Pregel [3].

ER-модель базы данных, интегрированной с алгоритмом показан на рисунке.



ER-модель базы данных

Заключение

Одной из доминирующих тенденций развития социальных сетей как социокультурного феномена является более глубокое понимание особенностей социального поведения человека и, как следствие, создание новых средств для самовыражения, а также обмена информацией и опытом. Разумно ожидать дальнейшего расширения пользовательской модели и функционала социальных сетей, что приведёт к появлению новых типов данных в виде объектов и связей социального графа и, как следствие, возможности более эффективно решать задачи, связанные с обработкой персональной информации.

Разработанное программное обеспечение упрощает взаимодействия менеджера рекламного агентства с социальной сетью Twitter при решении задачи медиапланирования.

Список литературы

1. Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – №1. Т VII. –2013.
2. Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». – Т I.– 2013.
3. International Journal of Open Information Technologies. – №1. Т II. – 2014.
4. Najork M., Wiener J. L. Breadth-first crawling yields high-quality pages. Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web. – ACM, 2001. – С. 114-118.

5. Leskovec J., Faloutsos C. Sampling from large graphs. Proceedings of the 12th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. – ACM, 2006. – С. 631-636.
6. Gjoka M. et al. Practical recommendations on crawling online social networks. Selected Areas in Communications, IEEE Journal on. – 2011. – Т. 29. – №. 9. – С. 1872-1892.

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДНОСНЫХ ПРОГРАММ НА ОСНОВЕ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА К ФАЙЛАМ

Бальсина А.В., Короткова Н.Н.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: anastasiybalsina@mail.ru

С появлением и развитием информационных технологий проблема хранения огромного количества данных разнообразного формата и содержания была решена. В этот момент и возникла новая проблема, важность которой трудно переоценить – как уберечь эти хранилища, носители и потоки данных от посягательства извне, которое может принести немалый вред. Основными методами защиты являются программные средства, что подразумевает защиту от потери самой информации, операционной системы, программного обеспечения или документа. Наибольшей

эффективности защиты можно достичь, только используя несколько средств одновременно, а это говорит о том, что ни одно средство не может полностью обеспечить необходимую степень защиты. Выбирать эти средства защиты нужно под конкретный процесс, при этом контроль доступа становится важнейшим элементом защиты компьютера и информации. Информация необходима миллионам людей ежедневно, поэтому её защита заключается не в ограничении доступа к ней, а в его разграничении и защите от вредоносных воздействий.

Цель работы заключается в исследовании и реализации алгоритма защиты от вредоносных программ на основе контроля доступа к файлам.

Самыми распространенными методами к защите от вредоносных программ на основе контроля доступа к файлам являются:

- Методы контроля доступа с механизмами ограничения как: идентификация и аутентификация.
- При входе пользователя в систему производится первый шаг идентификации.

Далее пользователь запускает процессы, которые задают потоки, осуществляющие обращение к защищенным ресурсам. Все процессы в системе и потоки нацелены на защиту пользователя, от имени которого был произведен запуск процессов. Для идентификации контекста защиты процесса или потока используется объект, называемый маркером доступа (access token), который содержит информацию по безопасности.

В состав защиты данных входит информация, описывающая привилегии, учетные записи и группы, сопоставленные с процессом и потоком. При регистрации пользователя в системе создается начальный маркер, определяющий пользователя, который входит в систему, и сопоставляющий его с процессом оболочки, применяемой для пользовательской регистрации. Все программы, запускаемые пользователем, получают копию этого маркера.

Методы контроля доступа, основанные на разграничении доступа, различаются способами идентификации субъекта и объекта доступа, а также методами задания и хранения правил (политики) разграничения доступа.[1]

Избирательное управление. Этот метод задает каждой паре (субъект – объект) перечисление допустимых типов доступа (редактирование, просмотр, добавление и т.д.), для тех типов, которые являются санкционированными (разрешенными) для данного субъекта (индивида или группы индивидов) к данному ресурсу (объекту).

Мандатный метод контроля доступа. В этом методе все уровни доступа или мандаты присваиваются пользователям.[2]

Управление доступом по принципу присвоения ролей. Образование ролей призвано определить четкие и понятные для пользователя компьютерной системы правила разграничения доступа к данным.

Для защиты от вредоносных программ обычно применяют комплекс подходов, сочетающий два и более метода, при этом необходимо соотносить важность информации и сложность защиты, так как использование модульных методов для защиты маловажной информации приводит к напрасной трате как времени, так и затрате машинных и человеческих ресурсов.

В результате исследования предметной области можно сделать вывод, что защита от вредоносных программ на сегодняшний день является самой актуальной проблемой, потому как развитие информационных систем не стоит на месте. Любая важная

информация нуждается в защите. На пути решения (разработки) необходимо исследовать все достоинства и недостатки каждого их методов по защите информации. Так же учитывать уже существующие разработки по защите информации от вредоносных программ, максимально модернизировать систему, расширить функциональные возможности, улучшить качество реализации, повысить степень защиты, избавиться от весомых недостатков системы существующих на данный момент.

Список литературы

1. Щеглов А.Ю. Модели, методы и средства контроля доступа к ресурсам вычислительных систем: Учебное пособие.– СПб.: Университет ИТМО, 2014. – 95 с.
2. Щеглов К.А., Щеглов А.Ю. Реализация метода мандатного доступа к создаваемым файловым объектам // Вопросы защиты информации. – 2013. – Вып. 103. – № 4. – С. 16-20.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЕКОМПОЗИРОВАННОЙ ОНТОЛОГИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Савицкий И.В., Рыбанов А.А.

*Волжский политехнический институт,
филиал ВолгГТУ, Волжский,
e-mail: savickijugor@gmail.com*

На сегодняшний день информация является одним из ключевых ресурсов для человека. Для описания экспертных знаний в различных информационных системах широко применяются онтологии. Однако, чем большее количество знаний описывается в онтологии, тем труднее пользователю её понять.

Одним из лучших способов представления онтологии является её визуализация. На данный момент существует множество программных средств, которые способны визуализировать онтологии. Однако, если в онтологии присутствуют знания, которые трудно описать в виде элемента графа, большинство программных средств не смогут их отобразить. Также данные средства почти не учитывают при визуализации смысл представленных в онтологии понятий и отношений, к тому же в процессе визуализации практически не происходит декомпозиции онтологии, из-за чего визуализация может создать трудночитаемую схему, что отрицательно сказывается на понимании пользователем информации.

Целью данной работы является исследование методов визуализации алгоритма декомпозиции онтологии предметной области

Основные задачи исследования:

1. Анализ современных технологий визуализации онтологий предметных областей.
2. Изучение алгоритмов декомпозиции онтологий предметных областей.
3. Разработка модели декомпозиции онтологии предметной области
4. Разработка тестового варианта программы-визуализатора онтологий предметных областей
5. Экспериментальная оценка предлагаемых методов.

Для экспериментальной оценки полученных теоретических результатов в качестве практических результатов планируется разработка программы. В итоге получится программа-визуализатор онтологий предметной области, перед визуализацией проводящая процесс декомпозиции над онтологией.

Список литературы

1. Ломов П.А., Шишаев М.Г. Визуализация OWL-онтологий на основе когнитивных фреймов.

**Секция «Программа TEMPUS: инновации, интеграция, исследования в проекте GREENMA»,
научный руководитель – Панов Ю.Т., д-р техн. наук, профессор**

**СВОЙСТВА ЭПОКСИДНОЙ
СМОЛЫ МОДИФИЦИРОВАННОЙ
ПОЛИМЕТИЛФЕНИЛСИЛОКСАНОМ**

Боровкова Ю.С.

*Владимирский государственный университет
им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), Владимир,
e-mail: cool.iulia4@yandex.ru*

В настоящее время для получения изделий из полимерных композиционных композиций применяют широкий спектр связующих материалов. В качестве связующих используют реакционноспособные олигомеры и в частности эпоксидную смолу. Она характеризуется высокой механической прочностью, водостойкостью, высокой электрической прочностью, хорошей адгезией к полярным соединениям, металлам, фарфору, слюде и др. Существенное достоинство эпоксидных смол – малая усадка при переходе в твердое состояние [1].

Однако эпоксидным смолам свойственны некоторые недостатки, в частности наличие большого числа гидроксильных групп приводит к повышенному влагопоглощению и соответственно снижению диэлектрических характеристик в сверхвысокочастотном радиодиапазоне [2].

Для снижения данного недостатка используют модификацию полимерных смол кремнийорганическими соединениями [3, 4].

В качестве эпоксидной смолы использовалась не отвержденная эпоксидно-диановая эпоксидная смола ЭД-20 (ГОСТ10587-84).

В качестве основы модификатора использовалась кремнийорганическая полиметилфенилсилоксановая смола (КО-921, ГОСТ 16508-70).

Модификатор представляет собой раствор полиметилфенилсилоксановой смолы в толуоле, обладающий хорошими диэлектрическими свойствами, характеризующийся влаго- и грибостойкостью.

В качестве отвердителя использовался гексаметилендиамин.

Композиция готовилась путем предварительного смешения эпоксидной смолы и полиметилфенилсилоксана в течение 30 мин.

И последующем добавлении заданного количества отвердителя. После перемешивания в течение 10 мин. композиция заливалась в металлические формы, обработанные антиадгезионным составом, и отверждалась при 25 и 70°C в течение 72 часов.

Проводились исследования различных свойств композиций в зависимости от количества кремнийорганического модификатора.

На первом этапе исследовалась степень отверждения. Исследования проводились с помощью аппарата Сокслета при продолжительности опыта – 6 часов.

Результаты приведены в таблице.

Таким образом полная степень отверждения достигается при 70°C в течение 72 часов.

Важным фактором для ПКМ являются адгезионные характеристики. Для их определения использовался адгезиометр ПСО-МГ4 по ГОСТ 28574-90.

В целом при увеличении содержания модификатора адгезия уменьшается. Это связано с тем, что сама кремнийорганическая смола обладает высокими антиадгезионными характеристиками.

Результаты показывают, что адгезионные свойства зависят как от количества содержащихся компонентов, так и от типа используемой в опыте подложки.

Во всех случаях, независимо от подложки, при введении кремнийорганического модификатора, адгезионные свойства ухудшаются.

Следующим этапом было изучение диэлектрических характеристик в области СВЧ радиодиапазоне.

Измерения диэлектрических характеристик проводились на измерительном комплексе, состоящем из прецизионной измерительной линии Р1-20 перестраиваемого генератора М31102-1 на диоде Ганна АА723, ферритового вентиля и отрезка волновода стандартного сечения 10 x 23 мм, куда помещается образец. Генератор СВЧ перестраивается в диапазоне частот 8-11 ГГц.

Образец помещался внутри волновода, который закрывался медной пластиной.

Расчеты диэлектрической проницаемости ϵ и тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ осуществлялись по методикам, представленным в литературе [5, 6].

Расчеты проводились в среде MathCad, с помощью разработанной в ВлГУ программы. Результаты исследований показали, что диэлектрическая проницаемость в значительной степени зависит как от содержания модифицирующей добавки, так и от температуры отверждения, тангенс угла диэлектрических потерь меняется с изменением частоты, содержания смолы, температуры и влажности [7].

Таким образом, проведенные исследования композиции ЭД-ПМФС показали, что возможно получение связующих для ПКМ и покрытий пригодных для работы в СВЧ радиочастотах.

Автор благодарит профессора, доктора технических наук В.Ю. Чухланова за оказание помощи в проведении эксперимента.

Список литературы

1. Алентьев А.Ю., Яблокова М.Ю. // Связующие для полимерных композиционных материалов. – М.: МГУ, 2010.
2. Блайт Э.Р., Блур Д. // Электрические свойства полимеров. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
3. Чухланов В.Ю., Селиванов О.Г. Модификация полиорганосилоксаном связующего на основе полиуретана // Пластические массы. – 2013. – №9. – С. 8-10.
4. Чухланов В.Ю., Колышева Н.А. Новые полимерные связующие на основе олигопиперилденстирола и алкоксисиланов // Пластические массы. – 2007. – №6. – С.15.

Степени сшивки композиций

Состав	Степени сшивки, %	
	$T_{отв}$ 25°C	$T_{отв}$ 70°C
100 ЭД-20	42	76
95 ЭД-20 + 5 КО921	48	83
90 ЭД-20 + 10 КО921	50	92
85 ЭД-20 + 15 КО921	54	94
80 ЭД-20 + 20 КО921	56	92

5. Иванов Б.П. Проектирование СВЧ устройств: Сборник лабораторных работ. – Ульяновск: УлГТУ, 2005.

6. Красюк В.Н. Антенны СВЧ с диэлектрическими покрытиями (особенности расчета и проектирования). – Л.: Судостроение, 1986.

7. Медведев А., Можаров В. Печатные платы. Электрические свойства базовых материалов // Печатный монтаж. – 2011. – №6. – С. 150-157.

Секция «Проектирование и разработка информационных систем», научный руководитель – Зайцева Т.В., канд техн. наук, доцент

К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ВУЗА

Хайдарлы А.И., Кофанова Т.В., Зайцева Т.В.

Белгородский государственный национальный
исследовательский университет (НИУ «БелГУ»), Белгород,
e-mail: otd-iu@yandex.ru

С каждым годом объем информации, который необходимо обрабатывать учебной организации стремительно растет [1]. Множество рутинных операций неизбежно сказывается на скорости работы специалистов образовательного учреждения.

В век компьютерных технологий используемые ранее методы хранения и обработки информации уже не удовлетворяют требованиям университета в организации учебного процесса. Поэтому проблема выбора и внедрения комплексной информационной системы рано или поздно встает перед образовательным учреждением.

От системы управления учебным процессом во многом зависит качество работы с большим массивом данных, а также скорость совершения операций по обработке данных, которые так или иначе необходимо произвести работнику учебного заведения.

Система, обеспечивающая автоматизацию учебного процесса вуза имеет огромное социальное и экономическое значение для учреждения высшего профессионального образования, позволяя решать следующие задачи:

- организация рационального управления ресурсами учреждения;
- выполнение процессов преобразования информации и выдача ее в удобном для восприятия виде.

Предполагается, что информационная система такого типа обеспечит автоматизацию управления учебным процессом, что включает в себя работу деканатов и кафедр, составление расписания, изменение штата сотрудников вуза, распределение нагрузки и многое другое.

На текущий момент рынок комплексных систем управления деятельностью образовательных организаций достаточно насыщен. Среди таких информационных систем можно отметить: «Галактика Управление Вузом» [2], «1С:Университет ПРОФ» [3],

«GS-Ведомости» [4], Единая информационная система управления учебным процессом TandemUniversity [5], Softlogic.Eureka [6], Naumen University – система управления учебным процессом [7], Информационная система «Orgflow-ВУЗ» [8], Комплекс «Ковчег» [9], Тауруна [10], Softmotions [11]. Перечисленные системы разрабатывались с учетом российских законов об образовании, поэтому они соответствуют стандартам и законодательным актам.

Для выбора оптимальной системы необходимо:

- провести сравнительный анализ функциональности интересующих систем;
- оценить совокупную стоимость владения, которая будет включать как стоимость покупки, так и стоимость внедрения и технической поддержки во время эксплуатации и стоимость реализации дополнительных функций;
- оценить самого поставщика программного средства по заявленным им внедрениям и изучить предлагаемые им демонстрационные материалы.

В ходе тщательного анализа предлагаемых на современном рынке систем были выявлены семь основных характеристик систем, которые следует учитывать при выборе программного обеспечения, а именно: стоимость, интерфейс, функциональность, модульность, кроссплатформенность, многофилиальность, интегрируемость. Все вышеперечисленные характеристики систем оказывают непосредственное влияние друг на друга.

Взаимовлияние основных характеристик может быть описано схемой, представленной на рисунке 1.

Анализируя приведенную схему, можно прийти к выводу, что стоимость программного продукта, функциональность, удобство интерфейса и кроссплатформенность являются прямо пропорциональными величинами.

Итак, стратегия выбора программного обеспечения для автоматизации учебного процесса вуза может быть организована в несколько этапов:

- определение требуемой функциональности;
- выявление конкретных характеристик;
- оценка удобства интерфейса;
- принятие решения о приобретении ПО.

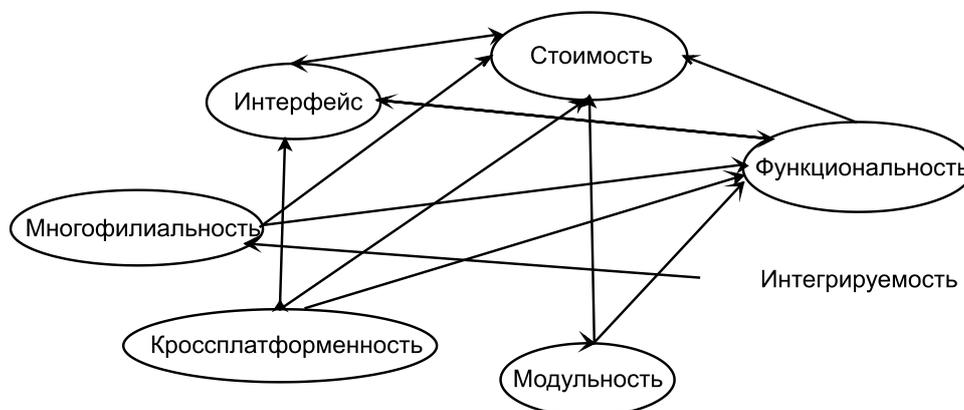


Рис. 1. Взаимовлияние основных характеристик систем

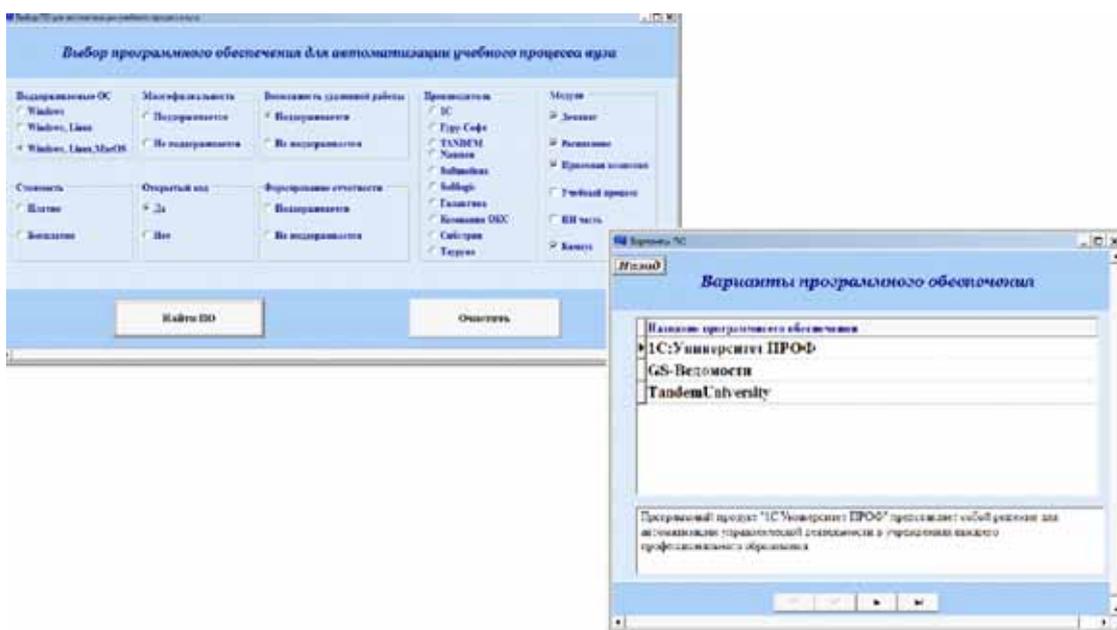


Рис. 2. Работа экспертной системы

Проблема выбора нужного программного обеспечения состоит в необходимости затрачивания большого количества трудовых и временных ресурсов для изучения предметной области с целью извлечения данных, которые будут необходимы и достаточны для принятия решения о выборе информационной системы.

Для решения проблемы выбора программного обеспечения автоматизации учебного процесса вуза была разработана база знаний с использованием сетевых языков представления знаний [12].

В ходе разработки базы знаний была реализована упрощенная семантическая сеть, которая включает 10 основных понятий и четыре вида отношений, одно из которых имеет вид «часть–целое». Семантическая сеть представляет собой набор понятий и связей между ними. В семантической сети, описывающей данную предметную область, были выделены 4 типа понятий: сущность – абстрактный объект программного обеспечения; экземпляр – конкретный представитель сущности; свойство – характеристика сущности; значение – конкретная характеристика свойства.

Где сущностями реализованной семантической сети являются: программное обеспечение и его производитель. Экземплярами сущностей можно представить вышеуказанные примеры информационных систем, а их свойства – это выявленные в ходе анализа характеристики.

База знаний хранится отдельно от машины ввода в виде файла IVExpert. Формально она состоит из двух таблиц и связей между ними.

С использованием среды программирования C++ Builder экспертная система была реализована в виде Windows–приложения [13]. В функционирование системы заложен разработанный алгоритм поиска.

Интерфейс Windows–приложения, как можно увидеть на рисунке 2, достаточно прост и интуитивно понятен. Приложение состоит из двух форм: на главной форме пользователь может выбрать интересующие его характеристики системы и при нажатии кнопки

«Найти ПО» откроется вторичная форма, где в табличном виде с подробным описанием представлены информационные системы, удовлетворяющие критериям запроса.

Таким образом, конечный пользователь разработанной базы знаний в несколько кликов сможет получить тот или иной список программного обеспечения, удовлетворяющего критериям запроса.

Достоинством разработанной системы является самообучаемость, то есть хранимые знания могут быть модифицируемы в любой момент времени. Представленная экспертная система показала достаточно хорошие результаты при тестировании. Система позволит сэкономить труд и время, которые, в конечном счете, должны быть затрачены на поиск данных в рассматриваемой предметной области.

Список литературы

1. Резник С.Д. Управление высшим учебным заведением: Учебник / под ред. С.Д. Резника, В.М. Филиппова. – 2-е изд., перераб. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 768с.
2. Автоматизированная система управления вузом Галактика [Электронный ресурс]. – М., 2014. – Режим доступа: <http://www.galaktika.ru/vuz>.
3. Карточка решения 1С-Университет ПРОФ [Электронный ресурс]. – Москва, 2013. – Режим доступа: <http://solutions.1c.ru/catalog/university-prof>.
4. GS-Ведомости. Комплексная автоматизация учебного процесса [Электронный ресурс]. – Ижевск, 2014. – Режим доступа: <http://www.gs-vedomosti.ru/>.
5. Единая информационная система управления учебным процессом Tandem University [Электронный ресурс]. – Екатеринбург, 2014. – Режим доступа: <http://tandemservice.ru/products/tandem-university>.
6. Softlogic.Эврика [Электронный ресурс]. – Долгопрудный, 2014. – Режим доступа: <http://www.softlogic.ru/p/eureka>.
7. Naumen University: о решении [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – Режим доступа: <http://www.naumen.ru/solutions/university/>.
8. Информационная система «Orgflow-ВУЗ» [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – Режим доступа: <http://www.orgflow.ru/educ>.
9. Ковчег – система электронного документооборота [Электронный ресурс]. – Новосибирск, 2014. – Режим доступа: <http://kovcheg.sibstrin.ru/pages/aboutprog>.
10. Система учета абитуриентов и студентов Тауруна [Электронный ресурс]. – Ульяновск, 2014. – Режим доступа: <http://tauruna.ru/products/students.html>.

11. Университетская информационная система [Электронный ресурс]. – Новосибирск, 2014. – Режим доступа: <http://www.softmotions.com/index.php/home/uis>.

12. Зайцева Т.В. Использование семиотического подхода к представлению знаний для построения модели логической структуры учебного материала / Т.В. Зайцева, С.В. Игрунова, Н.П. Путивцева и др. // Научные ведомости БелГУ – 2011 – №13(108), выпуск 19/1. – С. 143-149.

13. Архангельский А.Я. Приемы программирования в C++ Builder 6 и 2006: механизмы Windows, сети. – М.: ООО «Бином-пресс», 2006. – 991 с.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК «ЧЕРНЫЙ ЯЩИК» И НЕЙРОКИБЕРНЕТИКА

Шохина К.С., Иванова М.Н.

*Белгородский государственный национальный
исследовательский университет, Белгород,
e-mail: inn75321@gmail.com*

Искусственный интеллект, данный термин был предложен на семинаре в Стэнфордском университете (США) в 1956 году. С течением времени понятие искусственного интеллекта было разделено на два основных направления: нейрокибернетику и кибернетику «черный ящик». Однако, сейчас становятся заметны тенденции к объединению данных направлений в единой целое. [3]

Подход, на основе которого создаются системы искусственного интеллекта, используемый нейрокибернетикой, чаще всего называют низкоуровневым (восходящим), а кибернетикой «черный ящик» – высокоуровневым (нисходящим).

Основной нейрокибернетики является идея о том, что «единственный объект, способный мыслить, – это человеческий мозг». В связи с этим считается, что любое устройство, способное мыслить, должно быть выполнено подобно человеческому мозгу и иметь возможность воспроизводить его принцип действия. Таким образом, нейрокибернетика направлена на программно – аппаратное моделирование имеющихся структур, которые подобны структуре мозга.

Основу человеческого мозга составляет большое количество взаимосвязанных между собой нервных клеток, которые называются нейронами. Именно на этом факте была сосредоточена цель на создание элементов, которые будут функционировать аналогично нейронам. Данные системы принято называть нейронными сетями (нейросетями).

Как и в любых других науках, исследования в сфере нейросетей были как успешны, так и неудачны. Одним из критериев, связанных с неудачными исследованиями данной работы, являлся психологический фактор, который проявлялся в неспособности человека описать словами свои мысли.

Скачком в данной области стало создание первого нейрокомпьютера (компьютера VI поколения), который был реализован в 80-х годах в Японии в рамках проекта «ЭВМ V поколения». К этому времени ограничения компьютеров по быстродействию и имеющейся памяти были практически устранены [1].

На сегодняшний день очень часто используют программы-нейроимитаторы, которые осуществляют свою работу на обычных компьютерах, а нейроалгоритмы обрабатывают большой объем информации. Таким образом, нейронные сети используются для решения сложных задач. Имеющиеся программы позволяют, создавать, манипулировать и обучать исходные данные, нейронные сети и их свойства.

В основу другого направления искусственного интеллекта – кибернетики «черный ящик» был положен принцип, противоположный нейрокибернетике. То есть, нет никакого значения, как устроено «мышление» устройства, главное, чтобы на заданные для него

входные взаимодействия, оно реагировало так же, как и человеческий мозг.

Данное направление было основано на поиски алгоритмов решения интеллектуальных задач на имеющихся на тот момент моделях компьютеров. Однако при осуществлении поисков возникали проблемы. Выяснилось, что ни одна из существующих наук не может предоставить таких алгоритмов. В связи с этим кибернетики решили создавать собственные модели.

Прорывом в данной области в середине 70-х годов стала идея моделировать конкретные задания. В США были реализованы первые экспертные системы. Под экспертными системами и понимаются прикладные системы искусственного интеллекта, в которых база знаний представлена в виде эмпирических знаний квалифицированных специалистов в конкретной предметной области. Таким образом появился новый подход к решению задач искусственного интеллекта – представление знаний.

С середины 80-х годов все направления, связанные с искусственным интеллектом, стали наиболее востребованными в коммерческом отношении, направленном в компьютерные индустрии. В связи с этим возросли ежегодные капиталовложения и начали создаваться промышленные экспертные системы. Результатом данных изменений стало увеличение интереса публики как к информации о создании более усовершенствованных версий компьютеров, так и к искусственному интеллекту в целом. Также начали издавать научные журналы и собирать конференции по различным направлениям искусственного интеллекта.

Значительно возрос интерес к самообучающимся системам, тем самым искусственный интеллект стал одним из наиболее перспективных направлений информатики [2].

В настоящее время, применение искусственного интеллекта в направлении кибернетика очень обширно. Данное направление применяется при создании обучающихся машин, решения различных экономических проблем, работа в сфере нейропсихологии и гуманитарных наук.

В заключении можно отметить, что на сегодняшний день многие считают, компьютер не способным, например, писать стихи, рассказы, картины. Но на самом деле это не так, уже сейчас создано большое количество различных редакторов и приложений, которые позволяют выполнять данные действия. Одним из примеров можно назвать фракталы, позволяющие на основе заданных параметров создавать уникальные картины. Также совершенствование искусственного интеллекта позволило решить такую проблему, как ввод разного рода информации вручную. Сейчас имеются специальные устройства для ввода звуковой, графической, видео информации, а также устройства непрерывного ввода.

Исследования в области искусственного интеллекта всегда будет находиться на переднем плане информатики. Все созданные на сегодняшний день программные средства являются частью разработок в данном направлении. Идеи искусственного интеллекта всегда будут привлекать людей, стремящихся расширить возможности компьютеров и сделать их наиболее похожими на разумных существ.

Список литературы

1. Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы / Р.А. Санду. в 2-х т. – Донецк: ИПИИ «Наука и освіта», 2010.
2. Мивары: 25 лет создания искусственного интеллекта / О.О. Варламов, 2015.
3. Обеспечение качества управления: от теории к практике / Т.А. Вашко. – ООО «Проспект», 2015.

**Секция «Промышленная теплоэнергетика»,
научный руководитель – Лободенко Е.И., канд. физ.-мат. наук, доцент**

**БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ
НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ БИОЭНЕРГЕТИКИ**

Абросимова С.А., Рыдалина Н.В.

Тюменский государственный
архитектурно-строительный университет, Тюмень,
e-mail: rydalina@rambler.ru

На современном этапе накопление промышленных и сельскохозяйственных отходов и трудности с их утилизацией, снижение плодородия почв, ежегодный рост тарифов на газ и электроэнергию, истощение легкодоступных запасов традиционных источников энергии являются предпосылками к поиску альтернативных путей решения представленных проблем.

Биогазовые установки представляют собой комплексное решение утилизации органических отходов для получения тепло- и электроэнергии, удобрений и чистой воды, а также сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу.

Биогазовые установки используют для получения биогаза. В российских условиях главное преимущество биогаза, по сравнению с прочими видами возобновляемых источников энергии и традиционными энергоносителями – доступность сырья, полное отсутствие топливных затрат. В 95% случаев отходы достаются предпринимателю безвозмездно.

Биогаз является смесью газов метана, двуокиси углерода, а так же содержит в небольшом количестве сероводород, азот, кислород. Калорийность биогаза зависит от содержания метана в нем. Содержание метана в биогазе 70–80%, в зависимости от вида органического сырья.

Средняя теплотворная способность биогаза составляет примерно 28 МДж/м³. Для сравнения, теплота сгорания газа согласно ГОСТ 5542-2014 составляет 31,80 МДж/м³ (при T=20°C и T=101,325 кПа).

На рис. 1 представлена схема производства биогаза в животноводческом хозяйстве. Сырье (навоз или помет птиц) подается в емкость сбора жидкого сырья. Откуда поступает в реактор. Реактор представляет собой герметичный сосуд, который крепится в двойном корпусе, подогревается до температуры = 20–55°C, создается давление $p_{\text{среды}}=1 - 1,2$ атм. В условиях полной анаэробности и отсутствия света происходит разложение органических веществ с последующим выходом биогаза. Биогаз скапливается в хранилище (газгольдере), далее проходит систему очистки и подается к потребителям (котел или электрогенератор). Отработанная масса удаляется из реактора в сборник для получения органических удобрений.

Из тонны навоза КРС получается 30-50 м³ биогаза с содержанием метана 60%. Фактически одна корова способна обеспечить получение 2,5 м³ газа в сутки. В среднем из 1 м³ биогаза можно получить 1,5–2,5 кВтч электроэнергии, 2,8 – 4,1 кВтч тепловой энергии, 4,0 – 4,5 кг сухого вещества биоудобрений (гумус), 4–20 л. воды. Специалисты замечают, что полученный биоудобрение, лишенное нитритов, семян сорняков, болезнетворной микрофлоры, специфических запахов. Расход этих удобрений составляет 1–5 т вместо 60 т необработанного навоза для обработки 1 га земли. Испытания показывают увеличение урожайности в 2 и более раза.

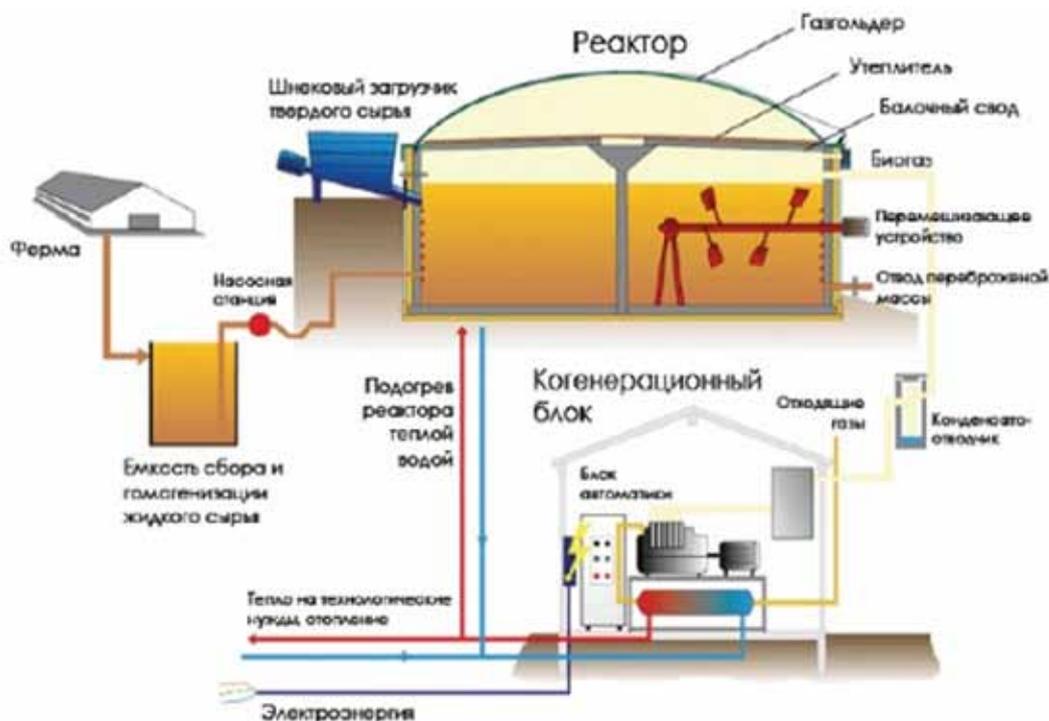


Схема производства биогаза в животноводческом хозяйстве

Стоимость строительства биогазовой станции зависит от ее мощности, вида перерабатываемого сырья, а так же от варианта исполнения. Срок окупаемости биогазовой установки составляет от 6 до 8 лет, а если учесть стоимость получаемых удобрений, то срок окупаемости сократится до 3-5 лет. Чем больше биогазовая установка, тем выше ее рентабельность и короче сроки окупаемости.

По наличию отходов экономически обоснованные биогазовые проекты возможно реализовать на следующих объектах:

- свинокомплексах с содержанием от 70 тыс. животных;
- птицефабриках с поголовьем от 1 млн.;
- в хозяйствах с содержанием крупного рогатого скота не менее 8 тыс. голов;
- мясоперерабатывающих предприятиях с отходами бойни от 80 т в сутки;
- спиртовых заводах с отходами от 130 т в сутки;
- сахарных заводах с отходами от 220 т в сутки;
- пивоваренных заводах с отходами от 150 т в сутки;
- городских водоканалах, обслуживающих население от 300 тыс. человек, с отходами от 150 т осадков сточных вод в сутки;
- в хозяйствах с зерноотходами в объеме от 30 т в сутки.

Существует проблема финансирования таких проектов – ни фермер, ни сельскохозяйственный кооператив не в состоянии предоставить обеспечение по столь масштабным кредитам. В настоящее время такие крупные проекты могли бы осуществляться только при соответствующей государственной или

региональной поддержке. Внимание к экологической составляющей биогазовых проектов должно стать основой господдержки в нашей стране.

Преимущества использования биогазовых установок:

- утилизация отходов;
- выработка биогаза для получения электроэнергии и теплоснабжения;
- производство удобрений;
- энергообеспечение собственных нужд биокмплекса и инфраструктуры фермы;
- снижение энергоемкости бизнеса;
- уменьшение интенсивности запахов.

Таким образом, внедрение биогазовых установок является перспективным направлением развития биоэнергетики на современном этапе.

Список литературы

1. Амерханов Р.А. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства / Р.А. Амерханов, А.С. Бессараб, С.П. Драганов, Г.Г. Шишко. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 424 с.
2. ГОСТ 5542-2014 Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия.
3. Егоров И. Преимущества и недостатки биогазовой энергетики // АгроРынок. – 2013. – №6. – <http://www.agroinok.ru>
4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / под ред. В.В. Денисова. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 382 с.
5. Осадчий Г.Б. Биогазовые установки и их модернизация // Энергия: экономика, техника, экология. – 2015. – № 3. – 57-68 с.
6. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. Пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: КНО-РУС, 2012. – 240 с.
7. Справочник экономиста-аграрника [таблицы] / Т.М. Василькова [и др.] – М.: «КолосС», 2005. – 444 с.
8. Электронное приложение к учебнику. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / под ред. В.В. Денисова. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 382 с.

Секция «Сервис транспортных и технологических машин», научный руководитель – Севрюгина Н.С., канд. техн. наук

ПОДБОР АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ПО ПАРАМЕТРУ МОБИЛЬНОСТИ ДЛЯ ОХРАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ Г. ОРЛА

Дронов В.В., Шульдешов В.А., Немов В.А.

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет»,
Орел, e-mail: dron1335@yandex.ru

Как бы сложно не складывалась экономическая ситуация, социально-бытовые вопросы останутся всегда. Население стремится каким-то образом изменить свое жизненное пространство, покупает новую мебель, переделывает имеющиеся квартиры, капитально их ремонтирует, т.е. у кого появилась возможность, покупает новые квартиры. При все разнообразии действий проблемы перед которыми сталкиваются люди остаются практически одинаковые, как правильно подобрать транспортное средство для транспортировки того или иного груза.

Решая проблемы реализации данных потребностей мы сталкиваемся с необходимостью ее технического обеспечения – выбор транспортного средства, пути его перемещения и организация перевозочного процесса. Решая вопрос смены места жительства каждый человек стоит перед проблемой выбора наиболее приемлемой в этой цели автомобиля анализ ценовой и технико-эксплуатационных характеристик представлены на графике.

Как видно из графика (рис. 1) при перевозке мебели или переезде наиболее приемлемой из представленных моделей может быть принят автомобиль Fiat Ducato, наиболее подходящий по показателям экономичности.

Решение проблемы наполнения своего жилья, создание комфорта и уюта требует от населения дорогостоящих покупок. Все вместе создает достаточно ве-

сомый в ценовом эквиваленте недвижимый капитал, которые закономерно требует защиты и охраны.

Если рассматривать задачи охранных служб, то они не ограничиваются охраной имущества населения, но и обеспечивают сопровождение дополнительной охраной драгоценных грузов, их услугами пользуются банки по сохранению и перевозке денежных средств.

Технически проблема сохранности решается установкой сигнализаций в домах, квартирах, гаражах, а так же установка дополнительных противоугонных систем на автомобили.

В данной работе обоснована значимости мобильности охранных служб, актуальность проблемы характеризуется единичной потребностью человека по сохранности своего имущества.

Модель функционирования складывается из финансовых составляющих и заключается в определении суммарных затрат на использование охранной системы. Обеспечение охраны требует быстрого выезда на место, транспортное средство должно быть мобильным и не зависеть от дорожных условий учитывая возможность возникновения различных нестандартных ситуаций в машине должны быть оборудованы места для соответствующей амуниции.

Финансирование производится за счет ежемесячной оплаты охранному предприятию денежных средств. За оказываемые услуги, это может быть: пультовая охрана объектов, сопровождение грузов, система видеонаблюдения, инкассация, аудит безопасности, тревожная кнопка, охрана спец мероприятий, системы охранной сигнализации, системы пожарной сигнализации, телохранители, физическая охрана объектов, охрана гаражей.

Проведенный анализ потребовал более детальной оценки автомобилей по техническим характеристикам, цене и надежности в эксплуатации. На выбор были предложены автомобили: LADA Granta, Lada Kalina, Volkswagen Polo, Lada Largus, Renault Logan 2 и Renault Sandero.

Из данных автомобилей самый перспективный по всем критериям является LADA Granta, что видно на графике (рис. 2).

Вывод. Проведены аналитические исследования технического обеспечения потребности перевозки мебели и бытового груза при строительных и ре-

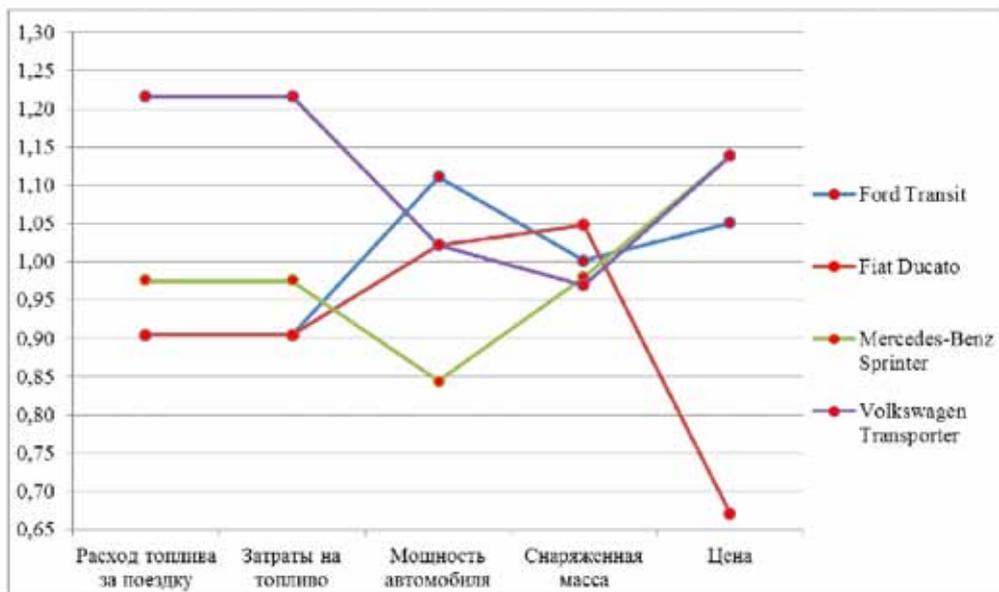


Рис. 1. Сравнительный анализ экономической целесообразности использования автомобилей для перевозки грузов населению

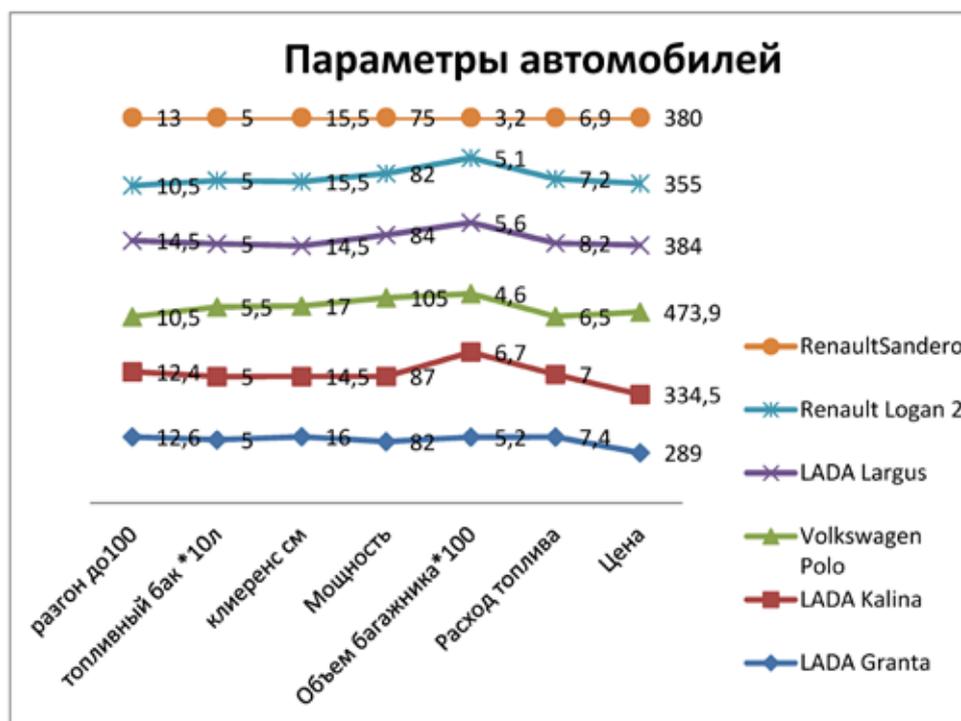


Рис. 2. Сравнительный анализ функциональности автомобилей используемых для охранных служб

монтажных работах в жилых помещениях населением. Дополнительно проанализированы технические требования к автомобильному транспорту предназначенному для обслуживания охранных служб.

Список литературы

1. Автомобильный транспорт. Научная монография / Р.В. Абимов, Ю.С. Бахрачева, А.В. Васильев, А.А. Конев, В.И. Кычкин, Е.И. Лежнева, Н.С. Севрюгина, под редакцией Р.М. Ахмеднабиева. Новосибирск: Изд-во «СибАК», 2013. – 168 с. (гл. 4 С. 109-126).
2. Катунин А.А. Транспортное обслуживание маломобильных граждан в городах / А.А. Катунин, Н.А. Кузькина, Е.М. Лаврушина, Е.А. Евтикова // В сборнике: Развитие науки и образования в современном мире Сборник научных трудов по материалам Между-

народной научно-практической конференции: в 6 частях. ООО «АР-Консалт». 2015. С. 40-42.

3. Севрюгина, Н.С. Решение оптимизации прикладных задач безопасности в системе «человек-техника-среда обитания» (The Solution of Applied Problems of Optimization of Stability of system «Environment-Man-Technics») / Н.С. Севрюгина, С.В. Мелихова, Е.А. Волков // Modern Applied Science; Vol. 9, No. 3; 2015. Published by Canadian Center of Science and Education. Ссылка на Интернет журнал: <http://cscenet.org/journal/index.php/mas/article/view/44170/24058> С. 200-207 (Scopus).

4. Трясцин А.П. Совершенствование управления автотранспортными системами на основе ГЛОНАСС-GPS / А.П. Трясцин, А.Н. Новиков, А.Н. Голеньков // Актуальные вопросы инновационного развития транспортного комплекса: Материалы 3-й Международной научно-практической конференции; под общ. ред. А.Н. Новикова. – Орел, 2013. – С. 305-309.

Секция «Современные информационные технологии и моделирование в технических, экономических и социальных системах», научный руководитель – Растеряев Н.В., канд.техн. наук

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ

Синицына А.С., Смирнова Е.А.

Череповецкий государственный университет, Череповец, e-mail: anita-94@yandex.ru

В настоящее время происходит стремительное развитие компьютерных технологий. Их внедряют для повышения качества работы, для облегчения ручного труда и ускорения выполняемых работ. Перед будущими специалистами встает вопрос, в каком графическом редакторе начать работать. В этой статье рассматриваются расчетно-графические редакторы для таких профессий, как дизайнер, архитектор, инженер-конструктор, электрик.

Графические программы для дизайнеров и архитекторов

Существует множество различных программ и каждая имеет свои плюсы и минусы. Стоит обратить свое внимание на такую программу, как «Autodesk 3ds Max» (ранее 3D Studio MAX) – полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования трёхмерной графики и анимации.

Эта программа используется в нашей стране огромной популярностью, и немалую роль в этом сыграло то, что редактор от Autodesk ориентирован на архитектурную визуализацию. Еще до начала строительных работ в «3ds Max» можно создать трёхмерную фотореалистичную модель помещения или экстерьера, продемонстрировав заказчику конечный результат.

В «3ds Max» есть большое количество инструментов, необходимых при моделировании самых разных архитектурных проектов – от заготовок дверей и окон разных форм до растительности, лестниц и оград. Кроме того, в данном 3D-редакторе присутствуют средства для анализа и настройки освещенности трёхмерного проекта.

Следующая программа «ArchiCAD» – графическое приложение, применяемое при проектировании архитектурно-строительных конструкций, элементов ландшафта, мебели и прочего.

К преимуществам данного графического приложения можно отнести технологию «виртуальности конструкции», и в частности здания, которая дает возможность работать, как с отдельными элементами (этажи, разрезы, виды, фасад здания), так и с сооружением в целом. Это позволяет работать над проектом команде архитекторов, что сокращает время проектирования и исключает несоответствия в частях проекта.

Однако к недостаткам данного софта можно отнести относительно высокую стоимость его лицензионной версии по сравнению с аналогичными программными продуктами.

Также стоит обратить внимание на «AutoCAD Architecture (AA)» – это разработка от Autodesk специально для архитекторов и проектировщиков зданий. Эта программа является точкой отсчета в освоении расчетно-графических редакторах. Она больше всего подходит для начинающих специалистов, так как обладает удобным пользовательским интерфейсом. Пользователи получают удобный доступ к привычным инструментам и командам.

Программы для электриков

В настоящее время существует множество программ, при помощи которых можно чертить схемы. Рассмотрим популярную программу для создания электрических схем «sPlan». Данная программа распространяется на платной основе, но она стоит своих денег. В данной программе очень удобно создавать схему любой сложности. Программа имеет очень удобный интерфейс, поэтому на освоение в ней не нужно большого количества времени. Данный продукт широко используется, как студентами, так и профессиональными электриками.

«Microsoft Visio» – векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows. «MS Visio», для электриков, самая удобная и универсальная программа. Она подходит для создания схем при оформлении электротехнических проектов. Имеет как стандартную библиотеку, так и загружаемую. Программа позволяет в короткие сроки выполнить большую работу, например как проектирование электрической схемы квартиры.

Программное обеспечение «AutoCAD Electrical» представляет собой специализированное решение на основе «AutoCAD», которое дает возможность быстро создавать электрические схемы. Программа позволяет проверить некоторые типовые ошибки при проектировании, такие как, проверка повторяющихся номеров проводов, номеров элементов на схеме, обрыв проводов, поиск не подключенных элементов на схеме. Она поддерживает многие международные стандарты оформления чертежей, в том числе и ГОСТ и содержит обширные библиотеки условных обозначений.

Программы для инженерного проектирования.

«AutoCAD» – двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. Она является самой популярной в мире система автоматизированного

проектирования и проектной документации, имеет всестороннее применение. Больше всего эта программа подходит для 2D-моделирования. Понятный для пользователя интерфейс редактора облегчает создания чертежей, увеличивая скорость выполнения работы за короткий промежуток времени.

Система «Компас-3D» предназначена для создания трёхмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Разрабатывается российской компанией «Аскон», поэтому, в отличие от других программ, полностью имеет русский интерфейс. В системе Компас есть огромное количество библиотек, облегчающих работу кон-

структора. Причем все библиотеки в Компасе соответствуют российским ГОСТ-ам и максимально просты в использовании, чем не могут похвастать многие зарубежные программы. В этом редакторе можно с легкостью переключаться между 2D и 3D-моделированием.

«Autodesk Inventor» – система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk, предназначенная для создания цифровых прототипов промышленных изделий. Программа подходит лучше всего для 3D-моделирования, можно с легкостью редактировать готовые модели. Она имеет библиотеку стандартных изделий, что обеспечивает быстрое создание сборочных чертежей.

**Секция «Современные методы управления качеством
и безопасностью продукции, работ, услуг»,
научный руководитель – Дворянинова О.П., д-р техн. наук, профессор**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА РЫБЬЕГО ЖИРА
ИЗ ПРУДОВЫХ РЫБ**

Бакатанова Е.О., Дворянинова О.П., Соколов А.В.
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж,
e-mail: sokol993@yandex.ru

Рыбий жир – это уникальное натуральное вещество, необходимость потребления которого доказана учеными разных стран и поколений. Польза рыбьего жира определяется тем, что он содержит многие необходимые нашему организму питательные вещества, в том числе витамины А и D, омега-3 жирные кислоты, эйкозапентаеновую (ЕРА) и докозагексаеновую (DHA) кислоты [1].

Традиционно источником такого ценного продукта является печень крупных рыб семейства тресковых: треска, северная путассу и пикша. Крупными производителями и поставщиками рыбьего жира являются Соединенные Штаты и Норвегия. В России также функционирует завод по производству рыбьего жира, расположенный на территории Калининградской области. Здесь рыбий жир добывается из мелкого представителя тресковых – корюшки. К сожалению, в России производство рыбьего жира не имеет большого промышленного значения и развито достаточно слабо [2].

На основании литературных данных и собственных экспериментальных исследований доказано, что перспективным источником для получения рыбьего жира высокого качества могут служить водные объекты, выращенные в аквакультуре. При этом рыбохозяйственный фонд внутренних пресноводных водоемов РФ включает 22,5 млн. га озер, 4,3 млн. га водохранилищ, 0,96 млн. га сельскохозяйственных водоемов комплексного назначения, 142,9 тыс. га прудов и 523 тыс. км рек, что еще раз доказывает актуальность и перспективность разведения и выращивания рыб в условиях аквакультуры [3].

Очевидно, что при увеличении объемов товарной пищевой рыбной продукции повлечет за собой и рост объемов вторичного сырья, одним из которого является внутренняя жировая ткань, на долю которой в общем объеме разделанной рыбы приходится от 2,5 до 7,0%.

В качестве объектов исследования были выбраны прудовые рыбы карп (*Cyprinus carpio*) и толстолобик (*Hypophthalmichthys*), являющиеся основной товарной рыбой Воронежской области, доля производства которых составляет 45% и 40% соответственно в общем объеме аквакультуры [3].

Результаты проведенных исследований показали, что рыбий жир карпа и толстолобика характерен уникальным соотношением количества насыщенных, моно- и полиненасыщенных жирных кислот. На долю последних в рыбьем жире карпа приходится 11,91%, а толстолобика – 22,86%, что сравнимо с их содержанием в рыбьем жире из печени трески 14,2–16,3% [2].

Известно [1], что в зависимости от конформационной структуры молекулы полиненасыщенные жирные кислоты подразделяют на два основных семейства – омега-3 и омега-6. Биологические эффекты полиненасыщенных жирных кислот омега-3 типа и омега-6 типа в большинстве своем противоположные, то есть необходимо одновременное поступление в организм полиненасыщенных жирных кислот того и другого типа для баланса гормональных, обменных, клеточных и других процессов. Важно оптимальное соотношение в пище полиненасыщенных жирных кислот омега-6 и омега-3, которое должно составлять 10:1. При спортивном питании врачи рекомендуют устанавливать соотношение омега-6 к омега-3 кислотам от 1:1 до 4:1. Расчеты ученых показывают, что именно в этих пределах пропорции полиненасыщенных жиров являются наиболее оптимальными [1].

Анализ жирнокислотного состава рыбьего жира карпа показал, что соотношение омега-6 к омега-3 кислотам составляет 11:1, что практически является нормой, а такое же соотношение полиненасыщенных жирных кислот рыбьего жира толстолобика уникально и составляет 1:1, что соответствует установленным рекомендациям спортивного питания [1].

В заключении следует отметить, что создание оригинальных продуктов на основе жировой ткани, получаемой при комплексной переработке прудовой рыбы, полностью вписывается в структуру современного рынка. Есть основание полагать, что развитие данного направления будет экономически целесообразным и позволит охватить новый сегмент рынка – производство продуктов для функционального питания, в том числе решить подобные проблемы в современном спортивном мире.

Список литературы

1. Рыбий жир и его полезные свойства [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.beautynet.ru/nutrition/806.html>.
2. Рыбий жир [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://am-am.su/669-rybiy-zhir.html>.
3. Рыбоводство. Основы вылова, разведения и переработки рыб в искусственных водоемах / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, О.А. Василенко и др. – СПб.: Изд-во «Гиорд», 2009. – 427 с.

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Карева М.А., Земсков Ю.П., Критинина Н.А.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: kareva.marincha@yandex.ru

В последние годы при позиционировании товара на рынке особое внимание стало уделяться этикеткам, что повлекло за собой бурное развитие этикеточной промышленности.

При производстве этикеток в РФ действует ряд законов и нормативов, которые устанавливают требования к этикеткам в целом. Качество полиграфического исполнения отдельных видов оценивается путем выборочного визуального контроля и начисления баллов дефектности за каждое обнаруженное отклонение от установленных параметров качества.

У анализируемой продукции существуют следующие виды брака:

- 1) разнооттеночность.
- 2) не полный формат этикетки при высечке.
- 3) не прямолинейность расположения этикеток при намотке в рулик.

При производстве полиграфической продукции возникает до 2% брака из-за смещения бумажного полотна и до 18% брака при нанесении лакокрасочного покрытия и высечке этикеток, что существенно влияет на экономику предприятия.

Причинами брака при нанесении лакокрасочного покрытия и высечке этикеток являются:

- нарушение в позиционировании начальной точки отсчета;
- несоответствие нормам натяжения полотна;
- нарушение технологического режима (скорость подачи бумажного полотна, количество краски, скорость высыхания краски и т. д.)

Исследования показали, что параметр позиционирования приводит к большему браку, чем все остальные. Исключить брак по этой причине помогает установка лазерного датчика позиционирования, которая позволяет определять и контролировать фактическое положение края полотна.

Системы лазерного контроллера предназначены для постоянной координации изображений и их контроля, а также поддержания таких параметров, как скорость подачи бумажного полотна и расстояние между лазерными контроллерами. Лазерный контроллер рационально установить на всех этапах процесса флексопечати. При использовании данной системы предварительно на полотно необходимо нанести соответствующие метки, с помощью которых контроллер производит позиционирование.

Лазерный датчик позиционирования может быть следующих типов:

1) Датчик прозрачности – предназначен для позиционирования этикеток из картона с отверстиями или вырезами.

2) Датчик отражения (Датчик Черных Меток – ДЧМ) – предназначен для позиционирования на материалы на которые нанесены черные метки.

В результате при использовании систем контроллера: уменьшается количество брака при нанесении лакокрасочного покрытия и высечке этикеток до 0,18%. Также решаются проблемы минимизации времени на настройку и отладку машины, задачи ресурсосбережения за счет уменьшения отходов бумаги при вырубке.

Список литературы

1. Крауч Дж. Пейдж Основы флексографии / Дж. Пейдж Крауч. – М.: ПринтМедиаЦентр, 2013. – 166 с.
2. Токманцев Д. А. Необходимые и общие сведения о флексографском способе печати / Д.А. Токманцев – 2014. – 44 с.

ИЗМЕРЕНИЕ И МОНИТОРИНГ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА ООО НПО «НЕФТЕГАЗДЕТАЛЬ» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ

Крыгина Е.Г., Клейменова Н.Л.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: el.krygina@gmail.com

В число ключевых элементов успеха организации входит удовлетворенность потребителей организацией и ее продукцией, что обуславливает необходимость осуществлять мониторинг и измерение удовлетворенности потребителей.

Измерение и мониторинг удовлетворенности потребителей качеством товара основаны на анализе информации о мнениях и поведении потребителей и определяются стандартом ISO 9004-2000, определяющим требования к качеству товара и формирующим основу сертификации предприятий.

Современные компании вынуждены не только вступать в жесткую борьбу со своими конкурентами, но и прилагать огромные усилия, чтобы соответствовать требованиям потребителя. Для компаний, стремящихся к успеху на рынке, важно не только привлечь и удовлетворить нового потребителя, но и удержать уже существующего.

Для достижения удовлетворенности потребителей организация должна понять ожидания потребителей. Такие ожидания могут быть явными или скрытыми, или не полностью сформулированными.

Ожидания потребителей в том виде, как их понимает организация, составляют основу продукции, которую в дальнейшем планируется выпускать и поставлять. Полученная информация может помочь в выявлении возможностей для улучшения стратегий, продукции, процессов и характеристик организации, важных для потребителей, и может служить задачам организации. Такие улучшения могут повысить доверие потребителей и привести к коммерческим и прочим выгодам. Удовлетворенность потребителей определяется расхождением между ожиданиями потребителей и восприятием потребителями продукции, поставляемой организацией. Эта величина может меняться, следовательно, организация должна разработать процессы регулярного мониторинга и измерения удовлетворенности потребителей.

В процессе эксплуатации поставленной продукции проводится изучение мнения потребителя о соответствии продукции установленным требованиям. Происходит рассылка анкет, на основании обработки которых получают линию динамики изменения степени удовлетворенности.

Один раз в полугодие формируется «Отчёт по оценке степени удовлетворенности потребителей» в форме текстового документа, содержащего следующие разделы:

- анализ поступивших жалоб, претензий, рекламаций от потребителей;
- анализ проработки поступивших заявок и исполнения заключенных договоров (контрактов) на поставку;
- оценка изменения объема продаж в сравнении с прошлым периодом в сопоставимых ценах;
- результаты аудита второй и третьей сторонами;
- анализ данных, полученных из анкет и переписки с потребителями (оценка потребителями поставщика, пожелания, сравнения качества продукции с конкурентами, основные источники получения информации о продукции предприятия, наиболее важные критерии при выборе поставщиков и др.);

– анализ удовлетворенности потребителей, в том числе, балльная и процентная оценка удовлетворенности потребителей.

По результатам оценки принимается решение о необходимости корректирующих и предупреждающих действий.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛЕГКОВЫХ ШИН НА ОСНОВЕ НАНОУГЛЕРОДА

Леонтьева М.А., Клейменова Н.Л., Игуменова Т.И.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж,
e-mail: candy-mari@mail.ru

Для развития шинной промышленности при высоких темпах роста объема производства легковых шин основной задачей является повышение качества и конкурентоспособности продукции. Требования к качеству шин различного назначения в основном предопределяются особенностями их эксплуатации, конструкцией, качеством исходных материалов, способом и оборудованием, при помощи которых они изготавливаются.

Модификация резины на стадии резиносмешения создает предпосылки для выпуска высококачественной резины для легковых шин, так как смешение как

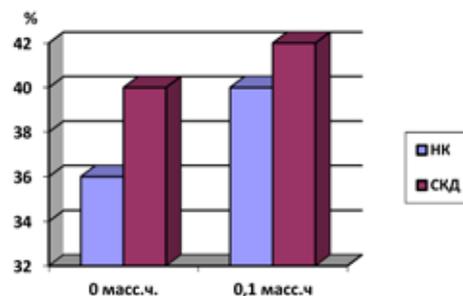
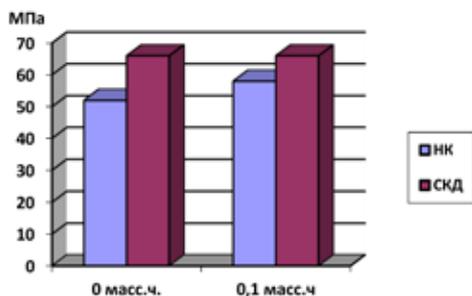
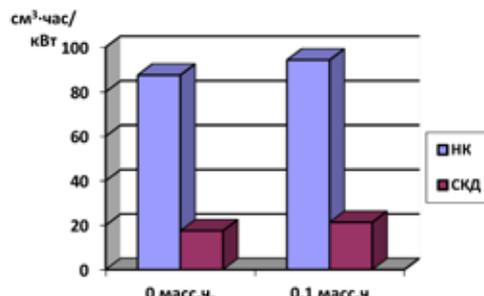
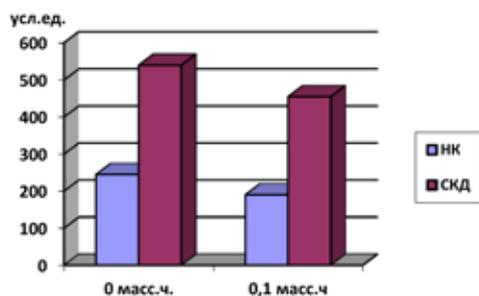
начальный этап производства резиновых смесей во многом определяет их качество.

Основная задача всех ведущих производителей шин – использование в производстве экологически чистых материалов, снижение потребления технического углерода (как основного загрязняющего фактора) без потерь по износостойкости шин и их сцеплению с дорогой. Создание «зеленой шины» с максимальным содержанием минеральных наполнителей – одна из основных задач химической промышленности.

Фуллерены, а также их производные, являются перспективными нанообъектами для создания новых материалов с различными свойствами. Область применения фуллеренов ограничена низкой производительностью методов их получения.

В результате эксперимента исследованы зависимости физико-механических показателей от количественного содержания депозита для резиновых смесей с белой сажей на основе каучуков натурального (НК) и бутадиенового синтетического (СКД), представленные на рисунке.

Результаты испытаний резиновой смеси на основе каучуков натурального и бутадиенового показывают, что депозит увеличивает твердость по Шору, прочность и эластичность резиновой смеси. Соответственно, относительное удлинение и удельный показатель истирания уменьшаются.



Графики зависимостей показателей от количественного содержания депозита для резиновых смесей с белой сажей на основе каучуков НК и СКД:

а – твердость по Шору; б – удельный показатель истирания; в – условная прочность при растяжении; г – эластичность

Согласно полученным данным, можно сделать вывод, что молекула фуллера имеет тенденцию «связывать» резину и, следовательно, способствует возрастанию ресурса резины, улучшению ее важнейших качественных характеристик: резина становится более устойчивой к истиранию, а эластичность увеличивается.

Список литературы

1. Попов Г.В. Изучение свойств полимерных композиций с использованием фуллереносодержащего технического углерода / Г.В. Попов, Т.И. Игуменова, Н.Л. Клейменова, Д.В. Мещерякова // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2007. – №4. – С. 951-954.
2. Клейменова Н.Л. Изучение влияния модификации наполнителей нанотрубок на физико-механические свойства резиновых смесей [Текст] / Н.Л. Клейменова, Т.И. Игуменова, И.В. Угровая // Будущее науки: сб. статей – Курск, 2014. – С. 221-223.

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОЦЕНОК СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Осенева А.Е., Назина Л.И.

ФГББОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж,
e-mail: nazina_1962@mail.ru

Модернизация системы высшего профессионального образования, происходящая в России, связана, обусловлена компетентностный подход к трактовке качества результатов образовательного процесса в ВУЗе. В отличие от оценки знаний, умений и навыков студентов требуется оценить уровень сформированности совокупности компетенций, определяющих способность решать сложные задачи профессиональной деятельности [1].

Для оценки компетентности студента предложена комплексная оценка, представляющая собой интегрированный показатель качества, в котором единичными показателями служат оценки освоения отдельных компетенций. Для группы студентов, обучающихся по направлению 27.03.01, получены оценки освоения компетенций ПК-1 – ПК-9. С целью статистической обработки данных был использован дисперсионный анализ. Было установлено, что дисперсии оценок на уровне значимости 0,05 однородны, средние значения оценок компетенций равны, внутригрупповая изменчивость значительно больше изменчивости между группами ($V_{\text{расч}} = 3,9$; $F_{\text{расч}} = 0,92$).

Таким образом, можно сделать вывод, что использование статистической обработки данных, представляющих собой уровни освоения компетенций, позволяет сравнить результаты обучения не только по различным компетенциям, но и в различных студенческих группах, выявить группы со сходными результатами, для групп с наиболее освоенными компетенциями рекомендовать области профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Забегалина Т.В. Мониторинг качества обучения студентов на основе компетентностного подхода [Текст] / Т.В. Забегалина, Л.И. Назина, Р.Н. Плотникова // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2009. – № 2. – С. 23-25.

ПРОДУКТЫ РАЗДЕЛКИ ТОЛСТОЛОБИКА – КАК ИСТОЧНИК БЕЛКА В ТЕХНОЛОГИИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА

Спиридонова М.В., Дворянинова О.П., Соколов А.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж,
e-mail: sokol1993@yandex.ru

Кормопроизводство, как самая масштабная и многофункциональная отрасль сельского хозяйства, играет важнейшую роль не только в рыбоводстве, но и в управлении сельскохозяйственными землями России, обеспечении их продуктивности, устойчивости и рен-

табельности. Оно объединяет, связывает воедино растениеводство и рыбоводство, земледелие и экологию, рациональное природопользование и охрану окружающей среды. От уровня научно-технического прогресса в кормопроизводстве во многом зависит развитие сельского хозяйства и обеспечение продовольственной безопасности страны (Косолапов, 2010).

Важнейшим источником обеспечения и балансирования рационов рыбы по основным питательным веществам являются комбикорма и кормовые добавки. Использование их позволяет получать от рыб максимальное количество продукции при одновременном снижении затрат кормов на производство продуктов рыбоводства [2].

Развитие аквакультуры требует особого внимания к процессу кормления и использования полноценных и экологически безопасных кормов для всех видов рыб промышленного разведения [1, 3, 4, 5]. В составе сбалансированного рациона должно содержаться 40-55 % сырого протеина для быстрого роста рыбы. Недостаточное содержание белка в рационе приводит к общему перерасходу кормов на единицу прироста, что экономически нерентабельно.

Важно заметить, что прудовая рыба имеет низкую себестоимость, не уступает по качеству и может заменить морскую и океаническую в рационах человека, а, следовательно, может объектом для крупномасштабного производства. Вместе с тем, устойчивое и поступательное развитие прудовых хозяйств возможно только при стабильной кормовой базе [1, 2, 4].

Проведенные исследования массовых характеристик вторичных продуктов и отходов толстолобика (*Hypophthalmichthys*), пользующегося устойчивым потребительским спросом на рынке продовольственных товаров Черноземья, доказали целесообразность использования продуктов его разделки в технологии кормопроизводства [1], где достаточный объем занимают невостребованные внутренности, головы, плавники, кости, чешуя, массовая доля которых составляет 50-58 % от массы целой рыбы.

Для оценки потенциальных возможностей продуктов разделки толстолобика в промышленном производстве, уточняли их химический состав. Здесь особое внимание привлекает значительная массовая доля белков от 12,75 % и до 27,21 %, общий дефицит и функциональность которых известны в мировых масштабах.

Таким образом, сбор и переработка вторичных продуктов и отходов представляет собой интерес, прежде всего из-за достаточного высокого содержания белков. Однако сведения об их физико-химических и функционально-технологических свойствах недостаточны. Разработка подходов, принципов и методов детализированного и целенаправленного исследования свойств вторичных продуктов позволит создать новые производственные корма для рыб и инновационные производства за счет полной утилизации отходов рыбоперерабатывающей отрасли.

Список литературы

1. Антипова Л.В. Прудовые рыбы: биотехнологический потенциал и основы рационального использования ресурсов / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, Л.П. Чудинова // Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 404 с.
2. Дворянинова О.П. Аквакультурные биоресурсы: научные основы и инновационные решения / О.П. Дворянинова, Л.В. Антипова // Воронеж: ВГУИТ, 2012. 420 с.
3. Дворянинова О.П. Биотехнологический потенциал вторичных продуктов разделки рыб как основа импортозамещения / О.П. Дворянинова А.В. Соколов, Д.А. Сянов, А.З. Черкесов // Известия Международной академии аграрного образования, 2015. – № 23. – С. 148-152.
4. Перешивкина Е.Ю. Целесообразность использования малоценного сырья водного происхождения в технологии производственных кормов для рыб / Е.Ю. Перешивкина, О.П. Дворянинова, А.В. Со-

ковол Международный студенческий научный вестник, 2015. – № 3-2. – С. 257.

5. Рыбоводство. Основы вылова, разведения и переработки рыб в искусственных водоемах / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, О.А. Василенко и др. // С. – Петербург: – Изд-во Гиорд, 2009. – 427 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЭФФЕКТЫ НЕСУЩИХ ГАЗОВЫХ СЛОЕВ

Текутьева Т.А., Зиновьева Е.А., Назина Л.И.

ФГББОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: nazina_1962@mail.ru

Одним из наиболее эффективных способов манипулирования обрабатываемыми изделиями является использование в качестве несущих элементов тонких воздушных слоев [1]. Эффекты несущей воздушной прослойки позволяют исключить постоянный контакт изделий с элементами устройств, уменьшить их износ, деформации, сколы и загрязнение. Кроме того, отсутствие жестких связей с несущей поверхностью дает возможность сообщать движение по определенному, заранее заданному закону.

Синтез подобного рода устройств предполагает решение двух задач: определение геометрии питающих сопел на основании анализа движения изделия на воздушной прослойке; определение условий бесконтактности из анализа гидродинамических характеристик несущей прослойки. Предлагается управлять движением изделия посредством воздушных струй, причем воздухоподводящие сопла должны быть расположены вдоль несущей поверхности неоднородно (с переменным шагом и углом наклона). В связи с этим возникает необходимость решения новой научной задачи: исследование закономерностей движения пластин на воздушной прослойке и определение условий бесконтактного зависания пластин на несущей прослойке в наиболее неблагоприятном, с точки зрения бесконтактности, положении (под пластиной расположено наименьшее количество отверстий).

Список литературы

1. Абрамов Г.В. Некоторые вопросы синтеза пневматических устройств межоперационного транспортирования с заданным законом движения легкоповреждаемых изделий [Текст] / Г.В. Абрамов Л.И. Назина, Г.В. Попов // Известия высших учебных заведений. Машиностроение, 2000. – № 5-6. – С. 88-95.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПРОДУКЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Текутьева Т.А., Зиновьева Е.А., Назина Л.И.

ФГББОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: nazina_1962@mail.ru

Металлургическое производство является одним из наиболее трудоемких и технологически сложных. Качество продукции металлургического производства в целом является сложным понятием. В него входят не только качество металла, т. е. получение в процессе производства и стабильность в процессе эксплуатации металла заданных физических, химических и технологических свойств. Но и требования к форме и размерам, качеству поверхности, внутреннему строению, товарному виду, упаковке и маркировке, – тех показателей, которые отражаются в стандартах и подлежат обязательному выполнению.

Характерным условием современного производства прокатной продукции является существенное влияние на него стандартизации. Национальные стандарты устанавливают рациональную номенклатуру изделий и требований к ним, определяют пути развития техники и техническую политику в прокатном производстве. Предотвращают возможность про-

изводства случайных, неоправданных типов, видов и размеров изделий, определяют новые виды прокатной продукции, подлежащие освоению.

Качество прокатной продукции включает в себя такие свойства, как: прочность, пластичность, хладостойкость, свариваемость, стойкость к коррозии, состояние поверхности, точность размеров поперечного сечения и другие характеристики, определяемые условиями эксплуатации конструкций и машин.

Список литературы

1. Ткаченко Ю.С. Статистические методы как основа управления качеством процесса выплавки стали марки 20ПВ [Текст] / Ю.С. Ткаченко, Л.И. Назина // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2012. – Т. 8. – № 11. – С. 36-41.

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ООО ЦС «ЗНАК КАЧЕСТВА»

Федорова А.М., Косенко И.С.

ФГББОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: sneghinka93@mail.ru

Орган по сертификации систем качества ООО ЦС «Знак качества» осуществляет сертификацию систем менеджмента качества предприятий и организаций на соответствие требованиям и рекомендациям международных стандартов ИСО 9000, ИСО 14000, OHSAS 18000. Так же он проводит оценку уровня готовности систем менеджмента качества организации к сертификации, проводит аудит адекватности документации, инспекционный контроль организаций, получивших сертификаты соответствия.

Руководитель ООО ЦС «Знак качества» принимает обязательства по обеспечению соответствия системы менеджмента качества органа требованиям ГОСТ Р ИСО 9001 – 20015, а также повышению ее результативности и эффективности на основе сравнительных оценок предоставляемых услуг по отношению к лидерам и конкурентам.

Реализация Политики строится на приоритетах принципов менеджмента качества, сформулированных ГОСТ Р ИСО 9001 – 20015, утвержденных в организации и применяемых персоналом на всех уровнях управления и на каждом рабочем месте.

В область аккредитации ООО ЦС «Знак качества» входит широкое многообразие видов деятельности организаций-заявителей: начиная со сферы государственного управления и обороны, оптовой и розничной торговли, других услуг – до производства и поставок пищевой и машиностроительной продукции.

В состав ООО ЦС «Знак качества» входят высококвалифицированные специалисты, среди которых кандидаты технических наук, доценты и старшие научные сотрудники. Сотрудники ООО ЦС «Знак качества» являются аттестованными экспертами Системы сертификации ГОСТ Р, прошедшими обучение в ведущих российских и европейских центрах подготовки менеджеров и экспертов (аудиторов) по качеству, в их составе обладатели сертификатов инструкторов по обучению менеджеров по качеству TUV CERT (Германия), аудиторов по качеству BVQI (Англия, Лондон), Portsmouth Management Centre (Англия, Портсмут).

ПРИМЕНЕНИЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ТВОРОГА КЛАССИЧЕСКОГО

Юсупова К.Р., Орловцева О.А.

ФГББОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: karisha2995@gmail.com

Квалиметрия – это наука об измерении и количественной оценке качества всевозможных предметов и процессов, т.е. объектов реального мира.

Объектом исследования был выбран творог мас-совой долей жира 5%. Творог обладает высокой пищевой ценностью и содержит большое количество жира и белка. Особенно творог богат незаменимыми аминокислотами: триптофаном, метионином и лизином, поэтому рекомендуется при заболеваниях печени и сердца. Он, обуславливает создание в кишечнике кислой среды, которая препятствует развитию патогенной и гнилостной микрофлоры.

Для квалитетической оценки уровня качества применяли метод социологического опроса, метод экспертных оценок и дифференциальный метод оценки уровня качества. Социологический опрос – это метод сбора первичной социологической информации об изучаемом объекте посредством обращения с вопросами к определенной группе людей. Опрос проводился у покупателей творога в возрасте от 18 до 45 лет с целью выявить показатели качества творога, которые интересуют их при покупке. Результаты социологического опроса представлены на рис. 1.

Наибольшее влияние на мнение потребителей при выборе творога оказывают такие показатели,

как вкус, запах, цвет, обогащенность полезными веществами и стоимость. Однако социологический опрос позволяет выявить только требования потребителей, для оценки уровня качества воспользуемся методом экспертных оценок. Для сравнения были выбраны 5 самых распространенных марок творога в Воронеже. Чтобы определить продукт, который с точки зрения экспертов наиболее соответствует требованиям потребителей по самым важным показателям, используем метод парного сопоставления. Результаты оценки представлены на рис. 2.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что по мнению экспертной комиссии лучшим является творог марки «Вкуснотеево», который будет использован как базовый образец для оценки уровня качества творога других марок. Дифференциальный метод основан на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей. Результаты оценки творога дифференциальным методом представлены на рис. 3.

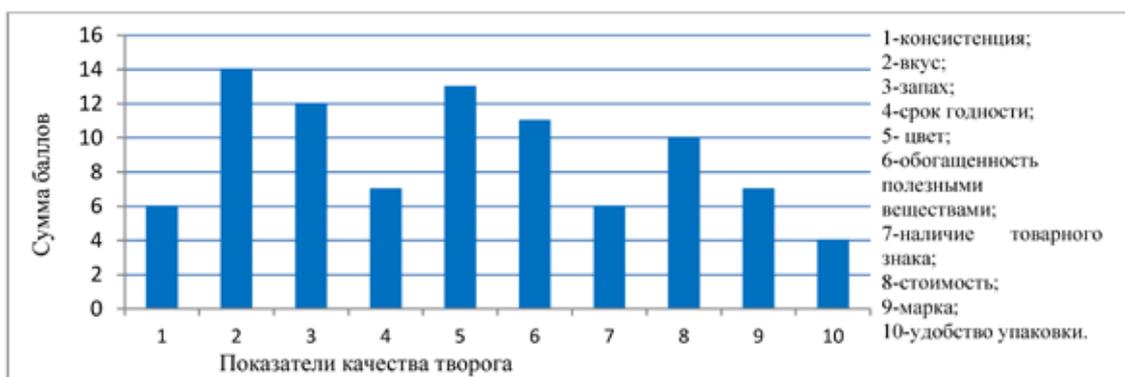


Рис. 1. Результаты определения наиболее важных показателей качества творога с помощью социологического опроса потребителей

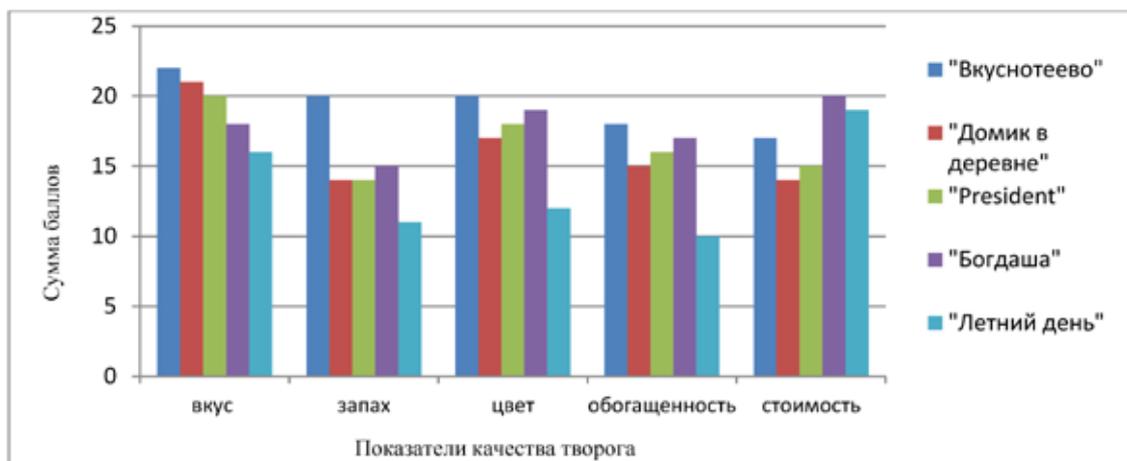


Рис. 2. Результаты оценки творога экспертной комиссией

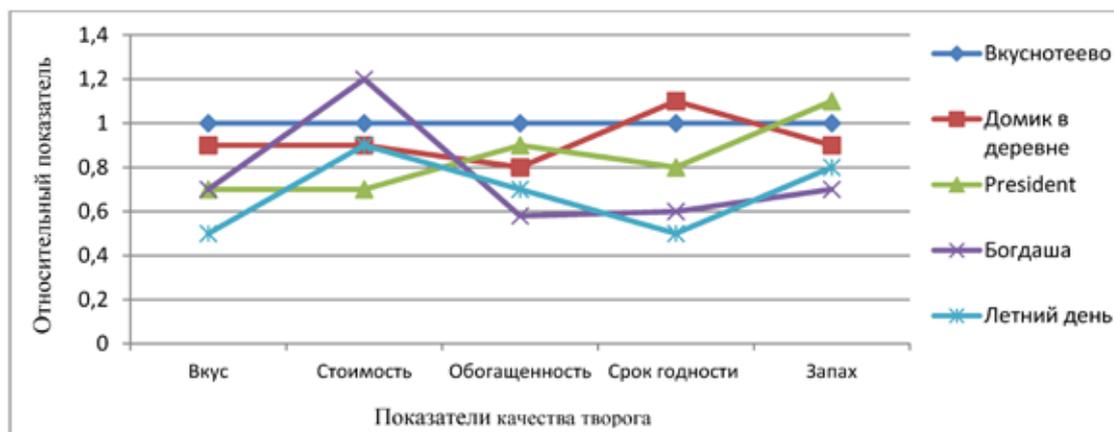


Рис. 3. Результаты оценки уровня качества творога дифференциальным методом

Таким образом, дифференциальный метод наглядно показывает уровень качества различных торговых марок творога. Из полученных результатов можно сделать вывод, что творог торговых марок «Богдаша», «Домик в деревне» и «President» превышает базовый только по значению одного показателя, что говорит о высоком качестве творога «Вкуснотеево».

Квалиметрическая оценка качества есть только основа и начальная стадия сложного процесса управления качеством объектов. Без знания об уровне свойств и качеств рассматриваемых объектов нет возможности для научно обоснованного принятия необходимого управляющего решения и последующего осуществления соответствующего превентивного или корректирующего воздействия на объект с целью изменения качества.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ПОСТОЯННОГО УЛУЧШЕНИЯ

Юшкина А.В., Квашнин Б.Н., Бессонов С.А., Васильева О.В.

Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, e-mail: sitaloa91@mail.ru

Важным для реализации концепции постоянного улучшения является анализ данных, полученных с рынка: количество рекламаций, индекс удовлетворенности потребителей, сравнительный анализ продукции и маркетинговых решений конкурентов (Benchmarking). Для обработки полученной информации и перевода потребностей и ожиданий потребителя в измеримые характеристики продукции используют

метод структурирования функции качества «Дома качества». Итогом применения данного метода является определение необходимого уровня набора технических характеристик для проектирования продукции. Далее необходимо выявить «слабые» места продукции, используя метод Анализа видов и последствий потенциальных отказов конструкции (DFMEA). Так же существуют риски сбоев производственного процесса, оценить которые позволяет метод Анализа видов и последствий потенциальных отказов процессов (PFMEA). На основе протокола PFMEA разрабатывается План Управления. Каждый вид контроля в технологическом процессе направлен на получение продукции, характеристики которой соответствуют требованиям.

Необходимо совершенствовать также и саму СМК предприятия, для чего необходима оценка ее эффективности. Оценка эффективности и результативности системы менеджмента качества (СМК) является неотъемлемой частью деятельности предприятия.[2] Постоянное улучшение является неотъемлемым условием конкурентоспособности компании. Без создания эффективной системы, быстро реагирующей на изменения внешних условий, поощряющей инновационные идеи невозможно занимать лидирующее положение на рынке.

Список литературы

- Магомедов Ш.Ш., Беспалова Г.Е. Управление качеством продукции: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. – 336 с.
- Юшкина А.В., Квашнин Б.Н., Клейменова Н.Л., Игуменова Т.И. Анализ эффективности системы менеджмента качества предприятия // Материалы VII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум». – URL: <http://www.scienceforum.ru/2015/1193/11916> (дата обращения: 01.02.2016).

Секция «Строительно-дорожные машины», научный руководитель – Угай С.М., канд. техн. наук

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ СУДОВЫХ СПУСКО-ПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

Воробьев В.Н.

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, e-mail: vorobjov160@mail.ru

Судовое спуско-подъемное устройство (СПУ) – устройство, устанавливаемое на судна различных размеров, служащее для выполнения операций спуска и подъема как подводных аппаратов, так и других предметов. В настоящее время СПУ представлены разнообразными конструкциями, каждая из которых имеет свои технологические особенности в зависимости от специфики вида груза, режима и условий

работы СПУ, а также размеров судна. В подводной робототехнике для операций спуска и подъема распространено применение штатного судового грузоподъемного оборудования. Как правило, это механизмы содержащие А- или П-образную раму и лебедку, а также палубный стреловой кран. На сегодняшний день СПУ для подводных аппаратов направлено на безопасный спуск и подъем подводных аппаратов, для предотвращения повреждения дорогостоящего оборудования и минимизации ручного труда.

Рассмотрим патент – № 491525 от 03.01.1977 [2]. Судовое спуско-подъемное устройство, содержащее выносную несущую траверсу с гидроприводом, рис. 1.

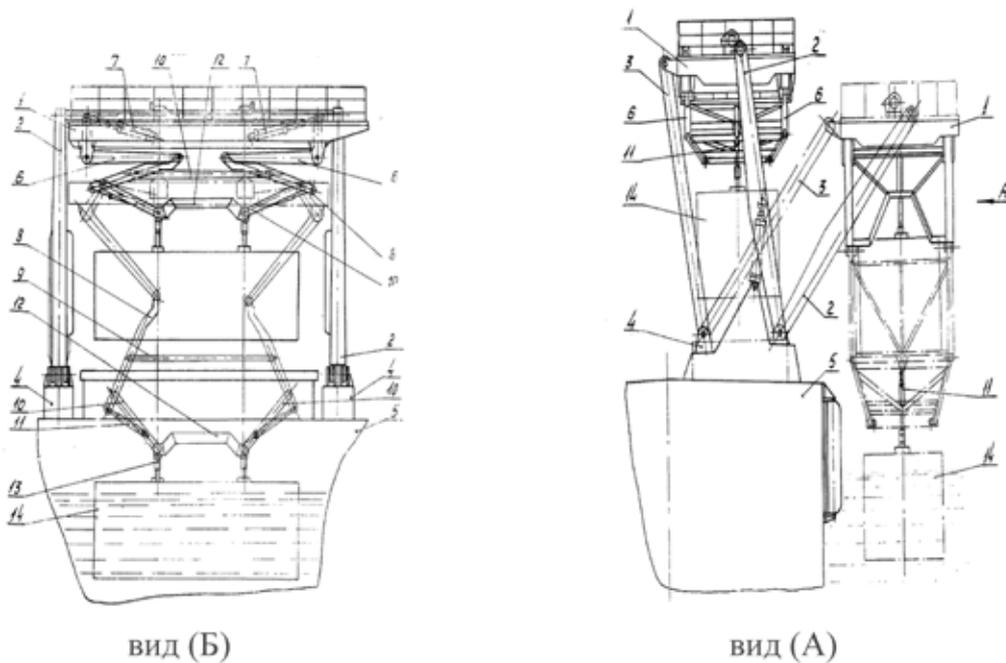


Рис. 1. Судовое спуско-подъемное устройство:

1 – выносная несущая траверса; 2 – поворотная рама; 3 – рычаги; 4 – палубный фундамент; 5 – обводы судна; 6 – верхние поворотные рычаги; 7 – штоки грузовых гидроцилиндров; 8 – промежуточные поворотные рычаги; 9 – распорная тяга; 10 – нижние поворотные рычаги; 11 – гидравлические амортизаторы; 12 – рама; 13 – захваты; 14 – груз

При спуске груза устройство работает следующим образом: При помощи поворотной рамы и рычагов, установленных на палубном фундаменте выносная несущая траверса с грузом, вываливается в крайнее положение за обводы судна. Затем грузовые гидроцилиндры включают синхронно на слив рабочей жидкости. Усилие, передаваемое от груза, подвешенного на раме, через нижние поворотные рычаги, распорную тягу, промежуточные поворотные рычаги и верхние поворотные рычаги, на штоки грузовых гидроцилиндров, вдвигает штоки в корпуса.

При этом верхние поворотные рычаги синхронно поворачиваются вниз на шарнирах выносной несущей траверсы, разворачивая также вниз рычаги и спуская

раму с захватами и грузом. После спуска груза на воду или под воду, на заданную глубину, производят запираение грузовых гидроцилиндров и останавливают всю рычажную систему. За счёт того, что в СПУ механизм спуска-подъема выполнен из шарнирно соединенных попарно симметричных поворотных рычагов, мы получаем упрощенную конструкцию и снижаем вес конструкции, по сравнению с исходным судовым СПУ и сокращаем время проведения спуско-подъемных операций.

Рассмотрим патент №1773797 А1 7.02.1969 [2]. Судовое спуско-подъемное устройство, содержащее лебедку и установленную над ней грузонесущую стрелу со шкивом, рис. 2.

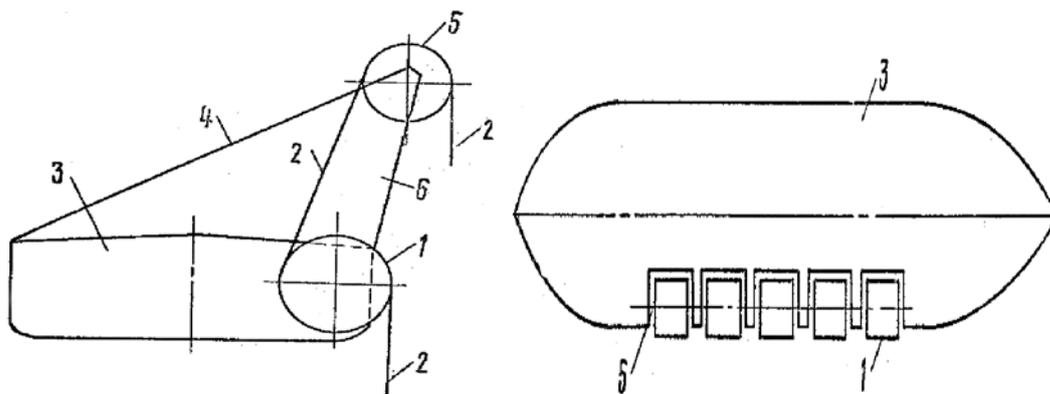


Рис. 2. Судовое спуско-подъемное устройство:

1 – гидродинамические лебедки; 2 – подъемные канаты; 3 – борт судна; 4 – грузонесущие стрелы; 5 – шкивы; 6 – дополнительные канаты

Устройство работает следующим образом: Подъемные канаты спускают и закрепляют на поднимаемом грузе. После этого груз поднимают этими канатами при помощи лебедок с поверхности воды. Производят перестроповку груза на дополнительные канаты с предварительной постановкой его на стопоры. Груз снимают с канатов и при помощи дополнительных канатов, заведенных на шкивы грузонесущих стрел, поднимают на необходимую высоту для постановки на стенку. За счёт того, что в СПУ снабжено дополнительными грузонесущими стрелами и лебедками, при этом все лебедки выполнены гидродинамическими и установлены в соответствующих нишах, выполненных в борту корпуса судна мы достигаем повышения эффективности в работе СПУ, что дает возможность подъема грузов при статическом запасе прочности каната не более 2, при этом масса каната составляет не более половины массы поднимаемого груза при глубине подъема до 6 км.

В настоящее время судовые спуско-подъемные устройства имеют очень большую область распространения. Торговая, промышленная, военная и робототехника, сейчас эти области невозможно представить без разнообразных СПУ. Поэтому так важно продолжать развивать это направление, делать открытия, внедрять новые технологии. Благодаря разнообразию, полезности и универсальности СПУ, их продолжают совершенствовать. Пока основными направлениями совершенствования являются снижение массы, снижение ручного труда, габаритных размеров и себестоимости механизмов, наряду с повышением надёжности и удобства эксплуатации.

Список литературы

1. Авторское свидетельство №491525 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://patents.su/>.
2. Авторское свидетельство №1773797 А1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://patents.su/>.

**Секция «Теплогазоснабжение и вентиляция»,
научный руководитель – Кочева М.А., канд. техн. наук**

АВТОНОМНОЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ ОТДАЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Антонов А.С., Хорев С.В.

*ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
Нижегород, Нижегород*

e-mail: unirs@nngasu.ru, aleksey2xaantonov@yandex.ru

С 2005 г. «Газпром» реализует «Программу газификации регионов РФ», включающую в себя развитие рынка газопотребления. Газовый концерн осуществляет масштабные инвестиции в строительство газопроводов и других объектов газификации областей, краев и республик России. В конце 2009 года была принята новая редакция «Концепции участия ОАО «Газпром» в газификации регионов РФ». Этим документом предусматривается не только строительство газораспределительных сетей, но и создание систем автономного газоснабжения (АГС), которые работают на сжиженном углеводородном газе (СУГ) и на сжиженном природном газе (СПГ).

Сжиженный природный газ представляет собой обыкновенный природный газ, охлажденный до температуры -162°C для хранения и транспортировки в жидком виде. При регазификации из одного кубометра сжиженного газа образуется около 600 куб. м обычного природного газа.

Сжижение природного газа имеет следующие преимущества: плотность газа увеличивается в сотни раз, что повышает эффективность и удобство хранения, а также транспортировки и потребления энергоносителя; СПГ не токсичен. Хранение его осуществляется в теплоизолированной емкости при температуре -162°C . Большие объемы СПГ возможно хранить в специальных наземных резервуарах при атмосферном давлении; СПГ может транспортироваться специальными танкерами-газовозами, а также железнодорожным и автомобильным видами транспорта в цистернах; СПГ дает возможность газификации объектов, удаленных от магистральных трубопроводов на большие расстояния, путем создания резерва СПГ непосредственно у потребителя, без строительства дорогостоящих трубопроводных систем; СПГ является источником не только сухого природного газа, транспортируемого по газопроводам, но и широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) – этана, пропана, бутанов и пентанов, входящих в состав СПГ и выделяемых при регазификации. Эти углеводороды

используются в качестве нефтехимического сырья и в качестве источника экологически чистого топлива для различных видов транспорта, а также в быту.

Позиция ОАО «Газпром» в отношении автономной газификации определена новой редакцией «Концепции участия ОАО «Газпром» в газификации регионов РФ». Основные задачи по данному направлению работ – выход на рынки конечных потребителей ресурсов; загрузка производственных мощностей; внедрение технологий и оборудования альтернативных видов газового топлива; конкуренция с частным бизнесом, активно работающим на этом рынке. Автономная газификация выступает как составляющая бизнес-сегмента развития системы распределения и использования газа в регионе. Учитывая специфические особенности перспективных потребителей в регионах Восточной Сибири и Дальнего Востока, а также Крайнего Севера – прежде всего их труднодоступность, удаленность от источников газоснабжения, – требуются новые решения и подходы к их энергоснабжению, особенно в районах, не подключенных к системам централизованного энергоснабжения (по некоторым оценкам, это 50-70% территории России с населением 20 млн человек). В этой ситуации альтернативные источники газоснабжения могут стать единственным источником энергии. Предпосылки для внедрения технологий автономного газоснабжения: необходимость социально-экономического развития регионов и территорий; обеспечение энергетической безопасности потребителей.

В соответствии с Концепцией субъекты Российской Федерации дифференцируются по трём группам:

В регионах имеющих развитую систему газопроводов и подключенные к Единой с системе газоснабжения газификация будет осуществляться преимущественно природным газом. Для отдаленных районов будет применяться автономная газификация с использованием сжиженного и компримированного природного или сжиженного углеводородного газа, здесь возможна также комплексная газификация – часть объектов от строящихся газопроводов, часть объектов газифицируются от автономных источников газоснабжения.

Регионы, в которых существует местная система газоснабжения, обособленная от Единой, или есть газоконденсатные месторождения, здесь газификация будет производиться за счёт создания или развития имеющихся собственных систем газоснабжения, а также подключения к данным системам соседних

регионов. Если региональная система ещё не создана или слабо развита, то предусматривается автономная газификация.

Регионы, не имеющие выхода к Единой системе газоснабжения и не имеющие ни региональных систем газоснабжения, ни газоконденсатных месторождений. Здесь будет применяться только автономная газификация.

Тем самым закреплены принципы газификации регионов отдалённых от Единой и не имеющих региональных систем газоснабжения сетевым природным газом, малонаселённых и удалённых от магистральных газопроводов поселений, что особенно важно для регионов Сибири и Дальнего Востока. Из всего этого можно сделать несколько выводов:

Газификация Сибири и Дальнего Востока, являясь важнейшим фактором создания комфортных условий для проживания населения особенно на данных территориях с суровым климатом, значительно отстаёт от темпов газификации центральных регионов России и требует незамедлительного ускорения, а также более значительной поддержки со стороны государства.

Программы газификации должны быть откорректированы с учётом региональных особенностей и использованием следующих направлений: первое – газификация от Единой системы газоснабжения, второе – от региональных систем газоснабжения, третье – автономная газификация с использованием сжиженного и компримированного природного или сжиженного углеводородного газа, четвёртое – смешанная газификация с использованием ранее упомянутых направлений.

Обратить особое внимание на тот факт, что сжиженный углеводородный газ в настоящее время имеет, и будет в перспективе иметь значительную долю в газоснабжении жилья, объектов социальной сферы и малой энергетики, в качестве газомоторного топлива, а также автономной газификации отдалённых от Единой и региональных систем газоснабжения сетевым газом поселений. Более того существующая сеть газонаполнительных станций и пунктов позволяет при минимальных вложениях на модернизацию увеличить объёмы поставок газа потребителям в 1,5-2 раза.

Для газоснабжения бытового сектора необходимо сохранить государственное регулирование цен и тарифов, ограничить их рост на сжиженный углеводородный газ начиная от производителя до газоснабжающей организации, предусматривать меры материального стимулирования газоснабжения и развития автономной газификации отдалённых от производителей регионов на Федеральном и региональном уровнях (возмещение затрат на ж/д. перевозки, размещение муниципальных заказов на проектирование и строительство автономных источников энергоснабжения для жилья и объектов социальной сферы).

В целях использования природного газа для автономной газификации необходимо разработать программу развития сетей станций сжиженного и компримированного природного газа.

Для реализации проектов автономной газификации есть научные и предпроектные проработки, испытательные полигоны и площадки, есть технологии и оборудование, есть опыт эксплуатации и обслуживания этих технологий и оборудования. ОАО «Газпром промгаз» как отраслевой научно-технический центр ОАО «Газпром» в рамках порученных работ осуществляет научно-методическое обеспечение принятия и реализации корпоративных решений, взаимодействует со всеми причастными к этому направлению организациями. Эффективность проектов автономной газификации обеспечивается за счет: экономии на то-

пливе при замещении традиционных энергетических ресурсов – дизельного топлива, мазута, электроэнергии (на 15-20%); экономии затрат на строительство газопроводов (в два-три раза); снижения воздействия на окружающую среду (в три-четыре раза) Срок окупаемости проектов, в зависимости от условий реализации и ценовых показателей на ТЭР, составляет шесть-семь лет.

Список литературы

1. Майорец М., Симонов К.В. Сжиженный газ – будущее мировой энергетики. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 360 с.
2. Концепция участия ОАО «Газпром» в газификации регионов РФ»: документ / ОАО «Газпром». – М., 2009.
3. Кондратьев Р.В., Кочева М.А. Использование альтернативных видов топлива в северных районах нижегородской области // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-2. – С. 306-307.
4. Кочева М.А., Антонов А.С., Хорев С.В. Актуальность автономного газоснабжения // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 10 часть 1 – С. 28-29.

ВЫБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Кочева Е.А., Семикова Е.Н.

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород,
e-mail: exexex22@mail.ru*

На сегодняшний день в РФ выбор, согласование, изъятие и предоставление земельных участков для строительства объектов производится в соответствии с положениями Земельного кодекса, Градостроительного кодекса, земельного законодательства субъектов РФ, муниципальных органов и на основании решений о предоставлении земельных участков для строительства, принимаемых местной администрацией. Выбор территории для размещения источников централизованного теплоснабжения осуществляется на основании технологических требований, предъявляемых к земельным участкам, и земельно-кадастровых характеристик самих участков.

Источниками теплоты для централизованных систем теплоснабжения являются теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) и котельные. На базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии создаются теплотехнологические схемы – системы централизованного теплоснабжения с источником теплоты в виде ТЭЦ. Котельные используются как самостоятельные источники теплоснабжения в локальных системах или при совместной работе нескольких котельных на общую сеть. Для централизованного теплоснабжения помимо крупных районных котельных строят квартальные и групповые котельные с нагрузкой 15-100 МВт, для теплоснабжения сельских и малых населённых пунктов – котельные мощностью до 15 МВт.

ТЭЦ получили широкое распространение в городах и районах с большими энергетическими нагрузками, т.к. при комбинированной выработке электроэнергии и теплоты достигается значительная экономия топлива по сравнению с отдельной выработкой электроэнергии на конденсационной электрической станции и теплоты в котельных. В целом на ТЭЦ в РФ вырабатывается около 25% всей электроэнергии. Сравнение ТЭЦ с паротурбинной электростанцией, показывает, что на ТЭЦ теплота, затраченная на производство пара, используется эффективнее, так как скрытая теплота парообразования отбирается и передается теплофикационной воде, подаваемой затем тепловым потребителям. На КЭС же скрытая теплота парообразования отработавшего в турбинах пара передается в конденсатор охлаждающей воде, т.е. как источник теплоты не используется. Поэтому КЭС имеет КПД до 40%, тогда как у ТЭЦ он достигает 80%, т.е. теплофикация позволяет сократить расход топлива для выработки теплоты и электроэнергии на 20–25%.

ТЭЦ следует размещать вблизи центра тепловой и энергетической нагрузки, как правило, за пределами городской территории с подветренной стороны к жилым и общественным зданиям, рекреационным зонам. Необходимо устанавливать также санитарно-защитные зоны ТЭЦ в целях обеспечения безопасной жизнедеятельности на данных территориях. Размеры их устанавливаются в зависимости от класса опасности, мощности и типа источника. Достаточность ширины санитарно-защитной зоны следует подтверждать расчетами рассеивания в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий, в соответствии с методикой, а также с учетом требований охраны окружающей среды. [1]

Котельные различаются по типу расположения, виду используемого топлива, типу устанавливаемых котлов, видам тепловой нагрузки и делятся на категории по степени надежности отпуска тепловой энергии. К первой категории относятся: котельные, являющиеся единственным источником тепловой энергии системы теплоснабжения; котельные, обеспечивающие тепловой энергией потребителей первой и второй категории, не имеющих индивидуальных резервных источников тепловой энергии. Перечни потребителей по категориям устанавливаются в задании на проектирование. Ко второй категории относятся остальные котельные [3].

Выбор мест размещения и размеры земельных участков для различных источников теплоснабжения осуществляется согласно п.12.27 [2]. При этом учитывается вид и теплопроизводительность источника, вид и способ доставки топлива, экономическая целесообразность и влияние на окружающую среду. Для котельных большой мощности, выполняющих функции тепловых станций, размеры земельных участков должны определяться проектом. Для ТЭЦ необходимы участки большей площади, расположенные удаленно от селитебной, рекреационной зон и зоны общего пользования.

Большое значение при выборе земельного участка для размещения централизованного источника теплоснабжения имеет вид топлива проектируемого источника. Это связано с токсичностью веществ, особенностями их транспортировки, размещения, складирования и использования, содержанием вредных выбросов в продуктах сгорания, реализацией мероприятий по утилизации отходов. Загрязнение окружающей среды при использовании тех или иных видов топлива должно быть минимальным, если участок выбирается в пределах селитебной зоны. Также должно быть предусмотрено наличие независимых подъездных путей к источнику теплоснабжения, удаленность от водных источников, рельеф с уклоном от жилых зон. Вид топлива играет как экологическую, так и экономическую и логистическую роли при выборе земельного участка для размещения источника централизованного теплоснабжения.

Выбор и отвод земельного участка для строительства котельной или ТЭЦ следует производить в соответствии с проектами планировки и застройки городов, поселков и сельских населенных пунктов, генеральными планами предприятий, схемами генеральных планов групп предприятий (промышленных узлов) и схемами теплоснабжения этих объектов. Процедура выбора, согласования, изъятия и предоставления земельных участков для строительства источников теплоснабжения осуществляется в два этапа. На первом этапе производится предварительное согласование места размещения объекта на основе решений, принятых в градостроительной документации и предпроектных обоснованиях, а на втором осуществ-

ляется изъятие (выкуп) и предоставление (отвод) предварительно согласованного земельного участка в соответствии с земельным законодательством РФ и на основе материалов проектной документации [4]. Предварительно, на портале услуг Росреестра запрашивается справочная информация по объектам недвижимости – выписка из Государственного кадастра недвижимости (ГКН) и содержит сведения о кадастровом номере земельного участка, правах, ограничениях, уникальных характеристиках объекта и дополнительные сведения об объекте.

Таким образом, выбор источника теплоснабжения для населенного пункта осуществляется на основе комплексного анализа территории, характеристик источника и потребителей теплоты, с учетом требований надзорных органов, а также сведений ГКН.

Список литературы

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Электронный ресурс]: санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: утв. 25.09.2007. – Новая ред. – Режим доступа: Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.
2. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*: утв. Приказом Минрегион России от 28.12.2010 г. №820: дата введ. 20.05.2011. – 110 с.
3. СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП П-35-76. : утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 г. №281: дата введ. 01.01.2013. – М.: ФАУ ФЦС, 2012. – 94 с.
4. Рекомендации по организации выполнению работ, связанных с предоставлением и закреплением земельных участков под строительство: утв. Минстроем России от 1997-03-13: дата введ. 13.03.1997 : дата актуализации текста 01.10.2008. – М.: ГП «ЦПП», 1997.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Середенина Е.А., Корягин М.В.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (НИГАСУ), Нижний Новгород, e-mail: katushkaseredenina@inbox.ru

Основным потребителем энергетических ресурсов является жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ). В настоящее время ЖКХ неэффективно расходует энергоресурсы [1]:

- потери теплоты в тепловых сетях превышают нормативные;
- срок службы теплотрасс в 4–6 раз ниже нормативного;
- КПД некоторых котельных – 40%;
- модернизации требуют 30% систем водоснабжения, 17% канализационных сетей;
- утечки и неучтенные расходы воды в районе составляют 15%.

Всё это четко обозначило проблему энергосбережения и повышения энергоэффективности зданий и сооружений.

Одновременно с этими процессами происходит:

- истощение природных ресурсов;
- экономическое непостоянство цен на нефть;
- глобальное изменение климата.

Поэтому стоит ли удивляться тому, что возобновляемые источники энергии сегодня находятся в центре всеобщего внимания, так как они являются альтернативой традиционным. К ним следует отнести и теплонасосное оборудование, производство которого растет быстрыми темпами в Европе. По прогнозам МИРЭК к 2020 году во всех развитых странах мира теплоснабжение будет осуществляться с помощью тепловых насосов.

Тепловой насос – устройство для переноса тепловой энергии от источника с более низкой температурой к источнику с более высокой температурой,

позволяющее посредством затрат электрической энергии использовать низкотемпературную тепловую энергию грунта, воздуха, воды, хозяйственно-бытовых стоков, шахтных вод, промышленных сбросов и многого другого для получения теплоносителя пригодного для тепло- и хладоснабжения помещений, зданий, сооружений.

При этом затрачивая 1 кВт·ч электроэнергии на работу насоса можно получить около 2,5-3,5 кВт·ч тепловой энергии.

Применение тепловых насосов для отопления и ГВС, применяется по следующим причинам:

по экономическим – позволяет значительно снизить расход денежных средств по сравнению с электроотоплением, а при определенных факторах конкурировать с теплоснабжением от централизованных систем (котельных, ТЭЦ). Более подробно анализ стоимостных показателей приведен в [3];

- по экологическим – по сравнению с другими источниками тепловой энергии не выделяет вредных веществ;

- простота обслуживания – не требуется более одного оператора в смену;

- не требуется масштабная реконструкция систем отопления и ГВС помещений, зданий, сооружений.

Линейка мощности тепловых насосов довольно разнообразна. Можно обеспечить теплоснабжение частного дома, а при использовании двух и более тепловых насосов – крупных районов и промышленных предприятий. Главным приоритетом при реализации таких проектов является наличие источника низкотемпературной тепловой энергии и экономическая эффективность самого проекта.

Применение тепловых насосов экономически оправдано, если тепловая энергия получается непосредственно на месте установки оборудования. Для сравнения в централизованных системах теплоснабжения требуется протяженных тепловых сетей до потребителя, которые требуют не только капитальных вложений при строительстве, но и при эксплуатации.

Рассмотрим основные источники низкотемпературной тепловой энергии:

Наружный воздух. Тепло, содержащееся в воздухе, может использоваться непосредственно в тепловом насосе. Этот источник является самым легкодоступным, учитывая, что температура воздуха в отопительном периоде значительно меняется, применение данного источника в это время не всегда целесообразно для качественного и надежного теплоснабжения потребителя. Некоторые производители тепловых насосов внедряют решения, которые позволяют в летний период за счет наружного воздуха вырабатывать горячую воду, а в отопительный сезон насос переключается на другой источник низкотемпературной тепловой энергии (например, на подземную воду). Тепловой насос позволяет обеспечивать глубокую и круглогодичную утилизацию тепла вентиляционных выбросов.

Подземная вода. Тепло, содержащееся в подземной воде и подземных озерах, может напрямую подаваться в тепловой насос (при этом не требуется установка теплообменника, как при использовании тепла земли), но и охлажденную воду нельзя возвращать назад прямо в место отбора. Ведущие компании производителя тепловых насосов рекомендуют сбрасывать отдавшую тепло воду в другой колодец так, чтобы направление течения подземных вод было от места сброса к месту отбора. Вода должна иметь соответствующий состав, температуру не менее + 8 °С на протяжении всего года, а также должна быть чистой и в достаточном количестве.

Геотермальное тепло или тепло земли. Известным фактом является то обстоятельство, что на определенной глубине почвы ее температура постоянна (и по мере увеличения углубления температура растет). Тепло содержащееся в почве посредством теплообменника (коллектора) в углублении и теплоносителя передается через циркуляционную схему в тепловой насос. Теплоносителем в данном случае должна являться незамерзающая, экологически безвредная жидкость, а циркуляцию обеспечивает циркуляционный насос. Теплообменник может быть помещен в землю на различное расстояние, в зависимости от требуемой мощности. Для получения большой тепловой мощности рекомендуется скважина глубиной 100-150 м. Для получения низких мощностей достаточно поместить теплообменник в плоскостной или траншейный коллектор на глубину 1,5-2 м.

Минусом установки теплообменника на малую глубину является то обстоятельство, что вокруг площадки, куда погружен коллектор, температура почвы из-за постоянного теплосъема понижается, тем самым при определенных температурных условиях на улице этот участок почвы также может промерзнуть.

Наиболее качественным и надежным способом является бурение скважин и установка теплообменников на большой глубине.

Поверхностная вода. При использовании поверхностной воды к ней предъявляются определенные требования, как и для подземной воды. При внедрении теплового насоса с использованием данного вида источника низкотемпературной тепловой энергии очень часто возникают проблемы с чистотой воды, а также с регулярностью температуры (в большинстве случаев температура поверхностной воды поддерживается за счет стоков промышленных предприятий).

В климатических зонах с мягким климатом и регулярностью температуры поверхностной воды, тепловой насос может быть отличным решением для решения проблем с ГВС.

Отработанное тепло промышленных предприятий. В результате технологических процессов на промышленных предприятиях возникает большое количество низкотемпературной тепловой энергии, которая не используется в технологическом цикле. В зависимости от конкретных условий отработанное тепло можно использовать в ТН для теплоснабжения цехов, мастерских, складов и т.д. промышленного предприятия. В частных домах, жилых многоквартирных домах отработанное тепло используется крайне редко из-за зависимости от работы и удаленности от потребителя промышленного предприятия.

Для подтверждения эффективности применения тепловых насосов рассмотрим опыт применения теплонасосной станции для отопления объектов Велижанского водозабора.

Тепловые нагрузки составляют (без горячего водоснабжения) на промышленные нужды – 2,65 Гкал/ч, на жилье и соцкультбыт – 0,79 Гкал/ч, всего 3,44 Гкал/ч.

До 1996 г. теплоснабжение объектов осуществлялось от котельной, работающей на дизельном топливе. В котельной были установлены 4 котла мощностью по 3,5 Гкал/ч, из них 2 резервных. Таким образом, рабочая мощность котельной составляла 7 Гкал/ч. В связи с резким подорожанием дизельного топлива было принято решение о приобретении и монтаже теплонасосной станции.

Теплонасосная станция представляет собой автономный источник теплоснабжения, использующий в качестве низкопотенциального источника тепла воду из скважин Велижанского водозабора. Низкопотенци-

альное тепло воды водозабора (5 °С, расход не менее 500 м³/ч) с помощью ТН получается теплоноситель для систем отопления (65 °С) и горячего водоснабжения (55 °С). Оборудование теплонасосной станции позволяет регулировать как температуру прямой воды отопления, так и количество передаваемого ей тепла.

Оборудование теплонасосной станции достаточно энергоемкое: установленная мощность компрессора составляет 630 кВт при напряжении 10 кВ. Потребляемая мощность одной установки (по паспорту) в номинальном режиме при теплопроизводительности 2,8 Гкал/ч составляет 720 кВт, не считая сетевых насосов и другого вспомогательного оборудования.

Годовой экономический эффект составляет 154000 руб./год. При стоимости приобретенного оборудования теплонасосной станции 1,8 млн руб. (без стоимости строительных и монтажных работ) срок окупаемости составит 11,7 лет (по данным 1996 г.).

Выводы

Практически в каждом муниципальном образовании имеются те или иные проблемы с теплоснабжением потребителей. Довольно часто при строительстве новых домов встает вопрос об источниках теплоснабжения для постройки, т.к. подключение к теплоснабжающим организациям может быть невозможно из-за дефицита тепловой мощности, дорого из-за строительства протяженных тепловых сетей. Теплоснабжение удаленных населенных пунктов осуществляется посредством использования дорогого заводного дизельного топлива и мазута. В этом случае должны рассматриваться проекты установки теплового насоса в конкуренции с другими технологическими решениями и проектами по теплоснабжению.

В энергодефицитных регионах по электрической мощности, с одной стороны, внедрение тепловых насосов должно рассматриваться только как перспективное направление, т.к. при переходе с централизованного отопления на насос (даже при наличии в непосредственной близости источника низкотемпературного тепла) может вызвать рост нагрузки на энергосистему, в связи с потреблением насосом электроэнергии. С другой стороны, может снизить электрическую нагрузку, используемую потребителями на электроотопление. Поэтому к вопросу о внедрении тепловых насосов надо подходить очень серьезно.

Список литературы

1. Корягин М.В. О необходимости комплексной оценки энергоэффективности зданий / М.В. Корягин // 15-й Международный научно-промышленный форум «Великие реки 2013»: Труды конгресса. Т.3. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2014. – С. 30-32.
2. Павлов Д.А., Семикова Е.Н. Экологическая оценка котельной с энергосберегающим оборудованием / Д.А. Павлов, Е.Н.Семикова // VI Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум», 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fae.ru/snt>.
3. Половинкина Е.О. Использование тепловых насосов в системах теплоснабжения зданий и сооружений / Половинкина Е.О. // VI Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум», 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fae.ru/snt>.

ВОДОПОДГОТОВКА В ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТАХ

Сундуков В.Н., Киселева К.С.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
Нижегород,
e-mail: unirs@nngasu.ru, vitek_152@mail.ru

Тепловой пункт (ТП) – комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплопотребления, преобразование, регулирование

параметров теплоносителя и распределение теплоносителя по видам потребителей.

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) – используется для обслуживания одного потребителя (здания или его части). Как правило, располагается в подвальном или техническом помещении здания, однако, в силу особенностей обслуживаемого здания, может быть размещён в отдельностоящем сооружении.

Основными видами теплопотребления в индивидуальных тепловых пунктах являются: системы отопления; системы вентиляции; системы горячего водоснабжения.

Для защиты от коррозии и накипеобразования трубопроводов и оборудования систем горячего водоснабжения, присоединяемых к тепловым сетям по закрытой системе теплоснабжения (через водоподогреватели), в тепловых пунктах предусматривается обработка воды.

Качество воды, поступающей в систему горячего водоснабжения, должно удовлетворять требованиям ГОСТ 2874. Следовательно, вода, поступающая в систему ГВС здания должна всегда оставаться питьевого качества.

Интересным решением обработки воды являются магнитные преобразователи воды (рис. 1) устанавливаемые на вводе в здание хозяйственно питьевого водопровода для контура горячего водоснабжения. Они позволяют сохранить питьевое качество воды после обработки и не выпадение солей жесткости на теплообменном оборудовании и трубопроводах.



Рис. 1. Магнитный преобразователь воды

Основным элементом устройства является многополюсный магнитный элемент цилиндрической формы. Магнитный элемент установлен в корпусе, с которым составляют единую магнитную систему. За счет полученного в данной системе магнитного поля достигается максимальная эффективность воздействия на воду. Вода, проходя через такое определенным образом выровненное магнитное поле, претерпевает некоторые физические изменения: Примеси, находящиеся в воде, становятся центрами кристаллизации – поверхностью для осаждения молекул кальция, давая им возможность нарастать друг на друга в потоке воды, не соединяясь с окружающими и нагреваемыми поверхностями. Эти новые микрокристаллы теперь будут предотвращать выпадение накипи на поверхности труб – что является основной причиной известкового обрастания. Микрокристаллы теперь будут циркулировать по трубопроводам, давая возможность свободным частицам Кальция соединяться с ними, не позволяя им больше соединяться друг с другом. Они также будут способствовать тому, что существующий известковый налет станет рыхлым, будет разбиваться на отдельные фрагменты и вымываться вместе с водой в виде суспензии.

Для системы отопления, вентиляции и воздушно-тепловых завес используемая вода может быть и не питьевого качества. Как правило, для этих контуров индивидуального теплового пункта часто применяют автоматизированные водоподготовительные установки, обеспечивающие глубокую подготовку воды. Примером такой установки является ВПУ-5М-01 (рис. 2).

Это установка с двумя натрий катионитными фильтрами предназначена для умягчения подпиточной воды, забираемой из артезианских скважин, из водопроводной сети и открытых водоемов в передвижных и стационарных водогрейных и паровых отопительных котельных, теплообменном оборудовании, и других объектах, где требуется умягчение воды. Установка ВПУ-5М-01 производит деаэрацию подпиточной воды и обработку ее комплексом – оксизетилидендифосфоновой кислотой (ОЭДФ), что позволяет предотвратить коррозию металла и отложение накипи на поверхностях нагрева котла и в системе теплоснабжения.

Установка полностью автоматизирована. Ручной режим используется при пуско-наладочных работах и аварийных ситуациях.

В состав установки ВПУ-5М-01 входят: два параллельных фильтра; бак-мерник раствора соли; бак отбора проб; агрегат электронасосный ВК2/26; водоподогреватель эжектор; контрольно-измерительные приборы; запорная арматура.

Оборудование установки смонтировано на раме. Исходная вода через поплавковые клапаны поступает в приемный бак, который снабжен датчиками уровня воды. Уровень воды в приемном баке поддерживается автоматически. Деаэрация воды происходит в результате «холодного» кипения воды на керамических насадках за счет разряжения, создаваемого в деаэрационной колонке эжектором. Вода к соплу эжектора подается циркуляционным насосом. Водовоздушная смесь из эжектора поступает в приемный бак, где выделившийся из воды кислород улетучивается в атмосферу, а вода вновь поступает к циркуляционному насосу. Циркуляционный насос включается и выключается автоматически в зависимости от уровня воды в приемном баке и деаэрационной колонке.



Рис. 2. Автоматизированная водоподготовительная установка ВПУ-5М-01

При достижении в деаэрационной колонке необходимого разряжения автоматика ВПУ открывает электромагнитный клапан, который разрешает подачу

воды от циркуляционного насоса через водоподогреватель в деаэрационную колонку.

Подача раствора ОЭДФ из бака для раствора ОЭДФ с дозатором в приемный бак осуществляется автоматически через электромагнитный клапан.

Список литературы

1. Беликов С.Е., Хохлаева Е.А., Резник Я.Е. Справочник для профессионалов – водоподготовка – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.
2. Алексеев М.И., Иавнов В.Г., Курганов А.М. и др. Технический справочник по обработке воды – СПб.: Новый журнал, 2007. – 878 с.
3. Кочева М.А., Косатова Т.А. Анализ различных методов обработки воды // Современные наукоемкие технологии. – №6. – 2015.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕПЛООВОГО НАСОСА

Федотов А.А., Грималовская И.П.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород, e-mail: a.fedotov.mail@yandex.ru

Согласно закону сохранения энергии, энергетический баланс для теплового насоса, пренебрегая всеми потерями, происходящими в нем, можно записать как:

$$Q_{ни} + Q_{эл} = Q_{пол} \quad (1)$$

где $Q_{ни}$ – количество энергии, полученной от низкотемпературного (низкопотенциального) источника, кВт·ч; $Q_{эл}$ – количество энергии, необходимое для питания компрессора, кВт·ч; $Q_{пол}$ – полезная энергия, отданная потребителю, кВт·ч.

Мерой эффективности любого устройства является коэффициент полезного действия (КПД). Коэффициент полезного действия – это отношение полезной энергии к затраченной, которое всегда меньше единицы. Однако, для оценки теплового насоса используют понятие коэффициент преобразования (КОП).

Коэффициент преобразования теплового насоса – это отношение мощности полезной энергии к мощности затраченной энергии, необходимой для работы теплового насоса. В качестве затраченной энергии для работы теплового насоса понимается энергия, необходимая для привода компрессора. Расчет КОП (без учета потерь преобразования, т.е. при КПД=100%) осуществляется по формуле

$$КОП = \frac{N_{пол.}}{N_{эл.}} = \frac{N_{эл.} + N_{ни.}}{N_{эл.}} = 1 + \frac{N_{ни.}}{N_{эл.}} \quad (2)$$

где $N_{пол.}$, $N_{ни.}$, $N_{эл.}$ – соответственно – мощность полезной энергии, низкопотенциального источника и электрического привода теплового насоса, Вт. Как видно, КОП теплового насоса всегда больше единицы. На практике применяются тепловые насосы с КОП=3...4. КПД теплового насоса – это отношение мощности полезной энергии к затраченной:

$$КПД = \frac{N_{пол.}}{N_{зат.}} = \frac{N_{пол.}}{N_{эл.} + N_{ни.}} \quad (3)$$

Сильное влияние на КОП оказывают: разница температур между низкопотенциальным тепловым источником и температурой отвода потребителю; применяемый хладагент; конструкция теплового насоса.

Для его расчета КОП теплового насоса за определенный промежуток времени берется то же отношение, что и в формуле (2), однако энергии, затраченной в качестве низкопотенциального источника, и электроэнергии, затраченной на привод, полученной энергии. Обычно оценивают коэффициент преобразования теплового насоса за один год.

**Секция «Технология пищевых и перерабатывающих производств»,
научный руководитель – Алтайлы С.А., д-р техн. наук**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА «АЙРАН» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АКТИВНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ШТАММОВ**

Абдибекова А.К., Алтайлы С.

*Казахский агротехнический университет им. Сакена
Сейфуллина, Астана, e-mail: aselabdibekova@mail.ru*

Актуальным направлением в разработке ферментированных продуктов является повышение пищевой и биологической ценности продукции не только за счет внесения компонентов извне, но и за счет веществ, продуцируемых непосредственно заквасочной микрофлорой.

Айран – продукт, вырабатываемый с использованием естественной симбиотической закваски, полученной на кефирных грибах. Состав кефирных грибов очень сложен и отличается в разных регионах и на разных предприятиях, поэтому дать полный и абсолютно точный состав грибов невозможно. Ранее проведенные исследования показывают, что во всех кефирных грибах присутствуют устойчивые симбиозы молочнокислых бактерий, в том числе ароматобразующих дрожжей. Дрожжи придают кефиру типичный освежающий и слегка щиплющий вкус. Однако из-за сложности состава кефирных грибов и многоступенчатости производства, получение постоянного по качеству продукта затруднительно. Технологический процесс производства традиционного кефира длится около 24 часов. В сегменте кефирных продуктов мировые тенденции направлены на формирование более мягкого вкуса и более густой, чем для традиционного кефира, консистенции, стабильного газообразования и вкуса конечного продукта. Большую помощь при этом могут оказать специальные закваски с определенными характеристиками. Одним из актуальных проблем является совершенствование технологии молочных продуктов.

В работе рассмотрены активные кисломолочные штаммы, используемые в производстве «Айран», которое влияет на качество готового продукта. Исследованы органолептические, физико-химические, микробиологические свойства готового продукта. Изучены свойства заквасок с использованием активных молочнокислых штаммов.

В качестве закваски выбран наиболее эффективный активный кисломолочный штамм для повышения качества готового продукта. Совершенствована технология производства «Айран» с оптимизацией технологических параметров на основе эффективного использования заквасок из активных кисломолочных штаммов.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ
ПРОДУКТОВ С ОБОГАЩЕНИЕМ ЗЛАКОВЫМИ
КУЛЬТУРАМИ**

Абенова Д.Г., Маканова А.Т., Нургаева А.Б.

*Казахский агротехнический университет им. Сакена
Сейфуллина, Астана, e-mail: abenova-diana@mail.ru*

В настоящее время проблемы питания, существующие во всем мире, особую актуальность приобрели в Казахстане в последнее десятилетие. По оценкам медиков, от 75 до 90% граждан в той или иной степени подвержены дисбактериозу – нарушению нормальной кишечной микрофлоры. В связи с этим актуальным становится разработка технологии использования в пищевой промышленности, способных нормализо-

вать кишечную микрофлору человека и оказывающих регулирующее влияние на организм в целом и его отдельные органы.

Целью данного исследования является разработка технологии кисломолочного продукта с обогащением злаковыми культурами. Ведь молоко и молочные продукты являются одним из важнейших продуктов питания, которые употребляются ежедневно.

Задачами в работе поставлены следующие: произвести патентный поиск; изучить физико-химический состав кисломолочных продуктов; изучить полезные свойства злаков. Исходя из полученных данных разработать рецептуру нового готового продукта. Включении исследовать органолептические и физико-химические показатели и показатели безопасности готового продукта

Новые актуальные и востребованные продукты – это молочно-злаковые. Злаковые культуры обогащают кисломолочные продукты аминокислотами, пищевыми волокнами, растительными жирами, углеводами, витаминами С, В₁, В₂, В₆, в том числе антиоксиданты Е, бета-каротин. В результате предлагаемый разработанный готовый кисломолочный продукт, обогащенный злаковыми культурами, окажет положительное влияние на питание современного человека. Облегчит употребление и совмещение полезных веществ, которые содержатся в кисломолочном продукте со злаками.

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ
НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Абилдаева Ж.Б., Жакупова Г.Н.

*Казахский агротехнический университет им. Сакена
Сейфуллина, Астана, e-mail: abildaeva93@list.ru*

Творожные изделия, обогащенные злаковыми культурами и ягодами, улучшают деятельность желудочно-кишечного тракта, нормализуют перистальтику кишечника. Регулирует функции нервной, пищеварительной, сердечно-сосудистой и мышечной системы.

Для эффективного решения актуальных проблем в области питания и здоровья жителей Республики Казахстан перспективное направление представляет собой производство творога с обогащением злаковыми культурами, а именно пшеничные отруби и ягоды для диетического и лечебно-профилактического питания.

В данном аспекте актуальной задачей является разработка технологии комбинированных молочно-растительных систем, характеризующихся высокими показателями пищевой и биологической ценности с заданными составом и свойствами на основе частичной замены молочной основы натуральными компонентами не молочного происхождения белковой, углеводной или жировой природы. Один из наиболее перспективных источников растительного белка – изоляты и гидролизаты из бобовых культур, освобожденные от антиалиментарных веществ. Хлопья зародышей пшеницы содержат эссенциальные жирные кислоты (линолевую, леноленовую), витамин Е (α и β токоферолы), а также фосфолипиды, в том числе лецитин, позволяют направленно обогатить молочно-растительную основу перечисленными нутриентами, сформировать уникальный минеральный состав и витаминный комплекс комбинированных продуктов.

Целью данного исследования является разработка технологии творожных изделий повышенной биологической ценности.

Разработанный готовый кисломолочный продукт со злаковыми культурами, окажет положительное влияние на питание современного человека а, также является диетическим и лечебно-профилактическим питанием.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОВЫХ ОТХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОУСТАНОВКИ

Абильдина Г.Б., Бекбаев К.С.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: gulden-93@mail.ru

Развитие технологий глубокой переработки отходов сельскохозяйственного производства позволит развить безотходное производство, решить ряд экологических вопросов, кроме того, расширить спектр выпускаемой продукции отечественного производства.

На сегодняшний день остается актуальной не только глубокая переработка зерна, но и глубокая переработка отходов зернового производства, таких, как солома, лузга и т.д., так как они по своему химическому составу представляют перспективное значение для химической, фармакологической и пищевой промышленности. Из отходов сельскохозяйственного производства получают полисахариды, целлюлозы, красители и пищевые добавки, фурфурол, лекарственные препараты и другие продукты с высокой добавленной стоимостью, тем самым способствуя развитию безотходного производства.

Цель работы заключается в разработке технологии переработки отходов зернового сырья в производстве, разработать технологию переработки отходов зернового сырья и дать экономическую оценку производства.

Разработано технологии получения глюкозы из отходов зернового производства (соломы и лузги), охватывающих всю сложную технологическую цепочку. Технология получения глюкозы с помощью ферментативного гидролиза включает как биотехнологические, так и технологические стадии производства; в частности, предобработку сырья, ферментативный гидролиз, очистку сиропа, упаривание сиропа до нужной концентрации, кристаллизацию.

Создание интенсивных биотехнологий для решения проблем переработки сельскохозяйственного сырья предусматривает переработку растительных ресурсов и сельскохозяйственных отходов путем вовлечения в сферу промышленного использования микроорганизмов, способных продуцировать активный комплекс ферментов, участвующих в гидролизе растительных полимеров. При этом растительное сырье, являющееся ежегодно возобновляемым и практически неисчерпаемым источником энергии, в условиях истощающихся ресурсов становится перспективным сырьем для производства разнообразных полезных веществ и продуктов, важных для жизни и благосостояния населения.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С НЕТРАДИЦИОННЫМИ ДОБАВКАМИ

Асемова А.Ә., Сагыбалдиева А.Г., Нуртаева А.Б.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: so-sweety93@mail.ru

В материалах Европейской экономической комиссии ООН и декларации о малоотходных и безотходных технологиях, принятой в 1979 году на совещании по общеевропейскому сотрудничеству в области охраны окружающей среды, малоотходная и безотходная технология определяется как практическое при-

менение знаний, методов и средств для того, чтобы в рамках потребностей человека обеспечить наиболее рациональное использование природных ресурсов и защитить окружающую среду. Из определения следует, что малоотходная технология решает двуединую задачу: эффективного использования природного сырья и продуктов его переработки, с одной стороны, и охраны окружающей среды от различного рода загрязнений, отходов – с другой.

Задачи о реализации безотходных технологий вытекают из следующих положений:

- наибольшая часть загрязнений окружающей среды является следствием недостаточного развития промышленной технологии;

- неиспользованные отходы производства – это потери природных ресурсов;

- получение и использование вторичного сырья (отходов) с увеличением потребности в естественных материалах может стать важным источником повышения производительности общественного труда;

- предпосылкой для рационализации промышленных технологий является выработка технико-экономических решений по «замкнутым» технологиям (кругооборот материалов);

- единый и экономический путь решения основных проблем в области обмена веществ между человеком и природой должен осуществляться в масштабах государства.

В молочной отрасли, в процессе промышленной переработки молока получают, так называемое «вторичное молочное сырье», одним из которых является молочная сыворотка – это продукт, образующийся из молока при производстве сыров, творога и казеина.

Проблема полного и рационального использования молочной сыворотки существует во всех странах с развитой молочной промышленностью. Это обусловлено значительными объемами молочной сыворотки, получаемой по традиционной схеме при производстве белково-жировых продуктов. В нашей стране переработка отходов молочного производства развита не на высоком уровне, из общего числа выхода молочной сыворотки от молочных производств, на пищевые цели, используется менее 20%. Часть сыворотки сливается в канализацию без обработки, что наносит непоправимый ущерб окружающей среде.

Необходимость полной переработки молочной сыворотки и снижения ее потерь обусловлена не только экономической целесообразностью выпуска новых молочных продуктов, но также необходимостью охраны окружающей среды [1].

Целью нашей работы является разработать технологию безотходных инновационных напитков на основе вторичного сырья молочного производства.

Список литературы

1. Храмов А.Г., Воротникова Т.С., Василисин С.В. Технология продуктов и вторичного молочного сырья: Учебное пособие. Воронеж, 2009. – 424 с.
2. Хазипов Н.Н., Камалов Б.В., Закиров И.Р., Гарифуллин Р.З. Справочник – альбом лекарственных растений применяемых для профилактики лечения в животноводстве. – Казань, 2012. – 38 с.

РОЛЬ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА

Бокетова А.Ж., Ермекбаев С.Б.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: aimgul_09@mail.ru

Потребность в пище всегда считалась одной из приоритетных в ряду потребностей человека. Среди продуктов питания, пожалуй, одно, по мнению большинства, занимает главенствующее положение на протяжении

всей истории развития человечества – это хлеб. Такая почетная роль, отводимая хлебу, обусловлена его исключительно высокой биологической ценностью. Одним из актуальных проблем является совершенствование технологии зерна с максимально качественным выходом.

Гидротермическая обработка – это обработка влагой и теплом с целью направленного изменения свойств зерна. ГТО используют в технологии муки, крупы и комбикормов как обязательную и высокоэффективную технологическую операцию подготовки зерна к переработке.

Вода органически входит в состав всех пищевых материалов, представляет собой их неотъемлемую часть. Вступая в контакт с энергетически ненасыщенными участками макромолекул пищевых биополимеров, вода переходит в связанное состояние, что существенно отражается на ее свойствах. Происходят изменения всей группы свойств материалов: физико-химических, биохимических, структурно-механических, теплофизических, технологических.

Таким образом, вода представляет собой фактор, посредством которого осуществляется управление технологическими свойствами материалов пищевых производств. Поэтому всесторонне изучение взаимодействия воды с гидрофильными пищевыми материалами является актуальным.

В работе рассмотрена гидротермическая обработка зерна с применением активированной воды. Активированная вода – это вода с разрушенной структурой, с помощью которой вода может охватить больше свободных радикалов. Таким образом, при ГТО, зерно должно выйти более чистым.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕРНА

Гусев Д.П., Тарабаев Б.К.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: dmitriyugusev_93@list.ru

Зерновые культуры являются важнейшей составной частью питания человека, так как потребляются ежедневно в виде хлеба, муки, крупы, зерновых завтраков, макаронных, кондитерских изделий. Эти продукты являются источниками природных витаминов, незаменимых аминокислот, минеральных и других веществ, необходимых для активной жизнедеятельности человека. Поэтому зерно и продукты его переработки должны быть безопасными.

При проверке качества зерна необходимо учитывать, что по районному произрастанию зерно содержит разные показатели по безопасности и пищевой ценности. Например, микотоксины накапливаются в основном в перезимовавшем под снегом зерне. Высокую клейковину, белок и стекловидность зерно набирает при сухом и жарком климате. Число падения также увеличивается при засушливом лете и уменьшается при большом количестве осадков. Проросшее, морозобойное, недозрелое зерно дает низкое число падения, хлеб с такого зерна получается с темным липким мякишем, низкого объема. Зерно при укусе клопа-черепашки дает слабую по группе клейковину, хлеб с такого зерна получается расплывчатым. Большую опасность для зерна представляют плесневые грибы, бактерии, вредная примесь и патогенные микроорганизмы, переносимые вредителями хлебных злаков – насекомыми, грызунами, птицами.

Обработка и транспортировка плесневелого и поврежденного зерна негативно влияют на безопасность труда и здоровье рабочих.

Актуальность исследования проблемы безопасности зерна и продуктов его переработки высока во все

времена, особенно сейчас, когда численность населения страны неуклонно растет, и увеличивается потребность обеспечения людей пищей. Зерно, как известно, является одним из основных источников пищи для человека. Поэтому сейчас очень важно уделять вопросам его безопасности пристальное внимание.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗНЫХ ХЛОПЬЕВ И СУХИХ ЗАВТРАКОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗЕРНА

Елеманов Н.С., Алтайулы С.А.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: nassasin@mail.ru

Разработка инновационной технологий производства кукурузных хлопьев и сухих завтраков из различных видов зерновых продуктов сбалансированного состава.

На основании проведенных комплексных исследований, обоснованы технологические и физико-химические закономерности формирования состава комбинированных кукурузных хлопьев и сухих завтраков из различных видов зерновых продуктов, максимально адаптированные к различным возрастным группам населения.

Разработана технология взорванных зерновых палочек функционального назначения с обоснованием выбора рецептурного состава смеси. Изучено влияние условий взрывания пищевой смеси и ее гранулометрического состава на технологические и физико-химические показатели готового продукта. Методом дифференциально-термического анализа определены формы связи влаги с продуктом и условия терморазложения зерновой смеси, что позволило обосновать оптимальные температурные условия ее обработки.

Выявлены основные закономерности процесса взрывания зерновой смеси. Изучено влияние начальной влажности продукта, давления и температуры. Практическая ценность работы заключается в том, что разработке инновационной технологии производства кукурузных взорванных хлопьев и сухих завтраков из различных видов зерна и определение рациональных параметров процесса переработки исследуемой зерновой смеси.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНА

Жусупов Б.М., Тарабаев Б.К.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: zhusbaur_1993@mail.ru

В системе мероприятий по сокращению количественных и качественных потерь зерна при его хранении и переработке, важнейшее место занимает процесс сушки. Современная технология сушки базируется в основном на методах тепловой сушки, при которой влага из зерна удаляется путем ее испарения. Физические процессы тепло-влажнопереноса сопровождаются при сушке зерна сложными физико-химическими и биохимическими изменениями, происходящими в зерне. Изучение сущности этих процессов и установление их закономерностей представляет одну из основных задач науки и технологии зерносушения. Не менее важно научиться управлять процессами, протекающими в самом зерне и сушильной камере с целью обеспечения наиболее полного сохранения и улучшения качества зерна, энерго-ресурсосбережения, автоматизации контроля и управления процессом сушки, охраны окружающей среды.

Сырое неохлажденное зерно вследствие интенсивного дыхания теряет за сутки 0.05-0.2% массы сухого вещества. Быстро развивается процесс самоогревания. Выделяющийся в результате дыхания диоксид углерода приводит к развитию анаэробного дыхания, что, в свою очередь приводит к образованию этилового спирта, оказывающего губительное действие на клетки зародыша, т.е. к потере жизнеспособности зерна.

Своевременно и правильно проведенная сушка не только повышает стойкость зерна при хранении, но и улучшает его продовольственные и семенные достоинства. При соблюдении научно-обоснованных режимов сушки ускоряется послеуборочное дозревание зерна, происходит выравнивание зерновой массы по влажности и зрелости, улучшается цвет, внешний вид и другие технологические свойства зерна. Сушка действует угнетающе на жизнедеятельность микроорганизмов и вредителей. Она оказывает положительное влияние на выход и качество продукции при дальнейшей переработке зерна.

ПРОФИЛАКТИКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ ЗЕРНА ОСНОВНЫХ КУЛЬТУР КАЗАХСТАНА

Иржанова А.К., Тарабаев Б.К.

*Казахский агротехнический университет им. Сакена
Сейфуллина, Астана,
e-mail: asel.irzhanova@mail.ru*

Для обеспечения безвредности пищевых продуктов необходимо добиться использования для их производства экологически чистого и безвредного сырья и прежде всего зерна, являющегося основой питания населения. Во многих странах мира разработаны и действуют системы мониторинга за загрязнением продовольственного сырья и пищевых продуктов чужеродными веществами, содержание которых строго регламентировано. Вместе с тем, по этой проблеме многие вопросы требуют дополнительного изучения, разработки и внедрения в практику. Это прежде всего касается микотоксинов – особо опасных контаминантов пищевых продуктов, встречающихся в естественных условиях. Микотоксины, широко распространенные в зерновых, масличных и бобовых культурах большинства стран мира, представляют реальную опасность для здоровья населения.

Внедрение и совершенствование системы защиты зерновых культур Казахстана, в которой главная роль принадлежит биологическому методу, является перспективным. Высокая устойчивость некоторых микроорганизмов к высоким температурам и химическим элементам обуславливает целесообразность проведения профилактических мероприятий, исключающих их синтез и накопление.

В работе рассматриваются основные источники загрязнения посевов основных сельскохозяйственных культур вредными элементами различной природы, методы оценки уровня контаминации. Будет проведен мониторинг состояния рынка производства основных зерновых культур Казахстана и будут разработаны мероприятия по системе контроля, профилактике и обезвреживанию контаминированных продуктов.

Результаты данной работы позволят улучшить санитарно-гигиеническое состояние зерна по микробиологическим показателям. Исключит потребление контаминированных партий на продовольственно-фуражные цели и обеспечит их целенаправленное использование.

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПНЕВМОСЕПАРИРОВАНИЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Камзин С.К., Ермакбаев С.Б.

*Казахский агротехнический университет им. Сакена
Сейфуллина, Астана, e-mail: sayatsportsnews@gmail.com*

Качество муки из зерна пшеницы в основном зависит от эффективного пневмосепарирования E (%). На зерноперерабатывающих предприятиях на практике его оценивают отношением массы примесей, выделенных воздушным потоком из зерновой смеси, к массе аэроотделимых примесей, находившихся в исходной смеси. При этом на основе баланса фракций и количественно – качественного анализа очищенного зерна и отходов используют формулу

$$E = A (1 - a / 100) / B * 100\%$$

где A – масса отсоединенных, кг; a – содержание полноценного зерна в отходах, % от их массы, кг; B – масса аэроотделимых примесей в исходной смеси, кг.

К числу факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на результаты процесса пневмосепарирования, можно отнести:

- различие в аэродинамических свойствах разделяемых компонентов;
- средняя скорость воздушного потока в рабочем канале;
- чистота воздуха, поступающего в рабочий канал для осуществления процесса сепарирования, степень неравномерности воздушного потока в канале ;
- удельная нагрузка продукта (количество продукта, проходящее в единицу времени через единицу длины рабочего канала);
- конструкция и размеры рабочего канала (ширина, высота над местом поступления продукта и ниже его и др.);
- скорость и угол ввода смеси в рабочий канал;
- концентрация примесей в смеси (или соотношение «тяжелого» и «легкого» компонентов);
- столкновение и сцепление частиц разделяемых компонентов в зоне сепарирования;
- стабильность и равномерность подачи смеси в зону сепарирования;

В результате исследования определены влияние основных параметров и различных факторов на пневмосепарирования зерна пшеницы.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СЕПАРИРОВАНИЯ ЗЕРНА

Кенесбай Н.А., Ермакбаев С.Б.

*Казахский агротехнический университет им. Сакена
Сейфуллина, Астана, e-mail: nuriden93@mail.ru*

Механические процессы в машинах и аппаратах пищевых производств основаны на законах механики твердого тела и реологических закономерностях деформирования пищевых сред. В зависимости от технологических свойств исходного сельскохозяйственного сырья можно различить следующие механические процессы: очистки от примесей, сепарирования и сортирования, очистки растительного и животного сырья, сортирования и обогащения сыпучих продуктов, смешивания и формования высоковязких и сыпучих пищевых сред.

Технологические процессы производства многих пищевых продуктов (муки, крупы, пищевого концентрата и т.д.) включают одну из основных операций – сортирование (разделение, или калибрование) различных смесей (как сырья, так и различных промежуточных продуктов) на составляющие их компоненты.

Разделение плодов и овощей на партии приблизительно одинакового гранулометрического состава

позволяет при дальнейшей обработке обеспечить качественное протекание последующих процессов обработки пищевого сырья.

Основная цель разделения смесей заключается в том, чтобы в процессе сортирования выделить фракции по таким признакам частиц, которые обеспечивают требуемое количество и качество промежуточных и конечных компонентов.

При выборе способа разделения зерновой смеси необходимо правильно определить геометрические различия и различия в физических свойствах компонентов смеси, по которым возможно ее разделение с максимальным технологическим эффектом. В первую очередь следует учитывать именно те признаки, которые обеспечат наиболее полное разделение исходной смеси на фракции с заданными показателями качества.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАРАЖЕНИЯ ЗЕРНА КАНЦЕРОГЕННЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ПРИ СУШКЕ

Куанышбаева А.А., Ерембаев С.Б.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: kuanyshbaeva1993@mail.ru

В северных областях Республики Казахстан зерно завозят на предприятие в сыром и влажном состоянии. Для направления на хранение его необходимо высушить. Для сушки зерна применяются зерносушилки разных типов. При этом применяются разные виды топлива: жидкие, твердые, газообразные. При сушке зерно загрязняется канцерогенными веществами. В связи с этой проблемой данная тема является актуальной.

Зерно – хороший сорбент. В процессах сорбции участвует так называемая активная поверхность зерна, составляющая площадь поверхности макро – и микрокапилляров и многократно превышающая его истинную поверхность. Сорбционные процессы особенно характерны для оболочек зерна и семян, имеющих ярко выраженную капиллярно-пористую структуру. Существенное влияние на сорбционную способность зерна оказывает его химический состав. Чем меньше содержание в зерне гидрофильных коллоидов и больше содержание липидов, тем меньше величина его равновесной влажности. Наличие на поверхности зерна свободной влаги и высокое содержание в зерновой массе органической примеси способствуют сорбции вредных веществ. Сорбированные вещества зерно удерживает достаточно прочно. Особое внимание при организации и проведении процесса сушки необходимо уделять предотвращению попадания в высушиваемое зерно вредных веществ химической природы. В первую очередь, в отбираемых на контроль пробах не должно быть зерен с запахом дыма, сернистого газа, жидкого топлива, с налетом копоти, поджаренных или запаренных.

Изучение методов обнаружения загрязнения зерна, определение уровня заражения, а также разработка рекомендации по применению вида топлива позволит обеспечить высокое качество и безопасность высушиваемого зерна.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СЫВОРОТКИ

Мергалимова Д., Жакупова Г.Н.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: dariga_mergalimova@mail.ru

Молочная промышленность относится к ресурсо- и энергоемким отраслям промышленности. Учитывая

проблему, связанную с дефицитом молочного сырья, все большую актуальность приобретает вопрос о его рациональном использовании, а также разработке технологии пищевых продуктов на основе сыворотки, вырабатываемой по традиционной технологии при производстве сыров, творога, пищевого и технического казеина. Так как молокоперерабатывающие предприятия в большинстве своем сливают молочную сыворотку в канализацию, как отход производства, что является негативным с экологической точки зрения и, мягко говоря, просчетом с экономической. Именно поэтому необходимо создание новых безотходных и малоотходных технологий. Из молочной сыворотки для непосредственного употребления могут быть приготовлены белковые напитки, сывороточные сыры, сыворотка сухая деминерализованная, белковые продукты, а также сливочное масло, молочный сахар, кисломолочные продукты и т.д. Недостаточное потребление белка свидетельствует о необходимости развития производства биологически полноценных пищевых продуктов на основе комплексного использования сырья и снижения его потерь. В связи с этим безотходная переработка молочных продуктов, обладающих функциональными свойствами актуальна на сегодня.

Новизной данной работы является разработка малоотходной технологии производства продуктов специального и функционального назначения, например, белкового напитка на основе побочного продукта – молочной сыворотки.

Проведен патентный поиск и аналитический обзор. По выявленным недостаткам в работе изучены физико-химический состав и полезные свойства молочной сыворотки, а также исследованы органолептические и физико-химические показатели готового продукта. Предложены новое нетрадиционное рецептуры молочного продукта. В результате исследования получены новая молочная сыворотка для функционального назначения.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Омарова А., Машанова Н.С.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: gerchik11@mail.ru

Разработка национальных молочных продуктов с использованием растительного сырья позволит расширению и развитию молочного производства Казахстана. На сегодняшний день Казахстан располагает значительными ресурсами лекарственного сырья, прежде всего, растительного происхождения. На территории республики произрастает около 6 тысяч видов растений. Поэтому одним из основных приоритетных направлений в научном обеспечении пищевой промышленности республики следует считать поиск и создание отечественных биопрепаратов растительного происхождения, разработку высокоэффективных технологий их получения и внедрение в производство. Для эффективного решения актуальных проблем в области экологии, питания и здоровья человека перспективное направление представляет собой производство национальных молочных продуктов с использованием растительного сырья для диетического и лечебно-профилактического питания. Причем актуальным становится разработка технологии продуктов питания, способных нормализовать кишечную микрофлору человека и оказывающих положительное влияние на организм в целом.

Новизной данной работой является технология получения нового кисломолочного продукта на осно-

ве национальных молочных продуктов с добавлением растительного сырья.

Практическая значимость данной работы состоит в том, что обобщенные научные результаты могут позволить значительно расширить ассортимент национальных молочных продуктов.

Для решения актуальных проблем в технологии производства национальных молочных продуктов будет предложен новый кисломолочный продукт с растительными добавками. С этой целью изучены химический состав национальных молочных продуктов и растительного сырья. Составлены рецептуры национального молочного продукта. Проведены органолептические, физико-химические, микробиологические исследования национального молочного продукта с растительным сырьем. Разработаны усовершенствованная технологическая схема нового национального молочного продукта с использованием растительного сырья для молокоперерабатывающих производств.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Сагынбаева Г.А., Кундызбаева Н.Ж.

*Казахский агротехнический университет
им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: gauxar_93@mail.ru*

На сегодняшний день широко распространены так называемые функциональные продукты, которые содержат биологически активные компоненты и при регулярном употреблении обеспечивают полезное воздействие на организм человека или на его определенные функции.

Одним из способов создания продуктов функционального назначения является комбинирование молочного сырья с компонентами растительного происхождения. Растительные компоненты обладают уникальными свойствами, обеспечивающими профилактику ряда заболеваний потенциально здорового населения. Введение растительных добавок в молочную основу позволяет заменить часть животного белка растительным, значительно улучшить минеральный состав продукта, повысить содержание в нем витаминов, а также обогатить продукт пищевыми волокнами и другими ценными компонентами. Обогащение пищевых продуктов витаминами, макро- и микроэлементами – это серьезное вмешательство в традиционную сложившуюся структуру питания человека.

Кисломолочные продукты являются необходимыми компонентами полноценного здорового питания детей и взрослых. Наибольшее распространение из множества кисломолочных продуктов получил творог. Благодаря удачному сочетанию аминокислот творог благоприятно воздействует на систему дыхания, кровотока, нервную и пищеварительную системы. Творожный белок богат незаменимыми аминокислотами, в том числе метионином и триптофаном. Как известно, белок строительный материал для наших клеток, и среди молочных продуктов, творог является несомненным лидером по его содержанию.

В работе рассмотрены творожные продукты с использованием ингредиентов растительного сырья, которые улучшают пищевую ценность продуктов.

Новизной данной работы является совершенствование технологии производства творожного продукта с использованием растительных компонентов. Производство творожного продукта позволяет расширить ассортимент молочной продукции.

Целью исследования является совершенствование технологии творожного продукта; определение до-

зирования наполнителя растительного происхождения и исследование физико-химических, органолептических показателей готового продукта.

На основании проведенного патентного поиска и аналитического обзора предложены новое нетрадиционное рецептуры молочного продукта. Получены в результате исследования новая продукция – творожный продукт, обогащенный растительным компонентом для функционального назначения, которая улучшает пищевую ценность продуктов.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ СЫВОРОТКИ И СЕМЯН ЛЬНА

Сатаева Ж.И., Нуртаева А.Б., Жамантаев Е.

*Казахский агротехнический университет
им. С. Сейфуллина, Астана, e-mail: julduz.kaynar@mail.ru*

Пицца является одной из наиболее важных и актуальных проблем современности. Это диктуется социальными, экономическими и медицинскими аспектами, вызвано причинами, связанных с нарушением структуры питания, его несбалансированностью по основным макро- и микронутриентам, выраженным дефицитом биологически активных веществ.

В настоящее время в рационах питания населения резко возрастает роль диетических, лечебно-профилактических продуктов на основе побочных продуктов молочного производства и злаково-масличных культур.

Возрастает потребность в продуктах с высоким содержанием белка и пищевых растительных волокон. Огромный интерес проявляется к побочным продуктам молочной отрасли, зерновых и масличных культур. Таким образом, продукты питания на основе сыворотки с добавлением семян льна обладают энергетической и питательной ценностью и, безусловно, являются актуальными при решении проблем расширения ассортимента экологически чистых продуктов питания лечебно-профилактического назначения.

Целью работы является изучение возможности использования молочной сыворотки и семян льна для получения новых функциональных продуктов. Основа напитка – молочная сыворотка, представляющая собой жидкость без жира и белка. Для повышения биологической и функциональной ценности в рецептуру планируется введение размолотых семян льна. Разработка оптимальных рецептур и особенностей технологий позволит расширить ассортимент полезных функциональных продуктов питания.

Согласно многочисленным литературным данным, состав, пищевая и биологическая ценность молочной сыворотки дали основание считать ее универсальным сырьем. При выработке продуктов из этого вида сырья могут быть использованы все составные части сыворотки или отдельные ее компоненты. Известно, что сыворотка на 94% состоит из воды, а остальные 6% представляют собой высокоценный комплекс жизненно важных компонентов: все витамины группы В, лактоза, кальций, калий, фосфор, магний, пробиотические бактерии, почти все соли и микроэлементы молока. Ежедневное употребление 1 л молочной сыворотки удовлетворяет 2/3 суточной потребности организма в кальции, 80% – в витамине В₂, 1/3 – в витаминах В₁, В₆, В₁₂, 40% – в калии.

Использование молочной сыворотки в практике хлебопечения положительно сказывается на технологии выпечки и качестве готовой продукции: повышается пищевая ценность хлебобулочных изделий за счет обогащения хлеба витаминами, минеральными веществами, незаменимыми аминокислотами; акти-

визуруется бродильная микрофлора и повышается подъемная сила опары; интенсифицируется процесс приготовления теста; за счет увеличения пористости увеличивается объемный выход продукции; повышается скорость кислотонакопления в тесте; сокращается период расстойки; замедляется черствение хлеба и хлебобулочных изделий; улучшается и обогащается аромат хлеба.

Сыворотка используется для приготовления питательной смеси: муки и натуральной молочной сыворотки в соотношении 1:3. Молочную сыворотку можно вносить в количестве 5-10% к массе муки в тесте. Применение сыворотки улучшает подъемную силу дрожжей, за счет увеличения кислотности уменьшается пенообразование. Размолотые семена льна добавляют в соотношении 10-12% к общей массе муки. Для активации бродильной микрофлоры часть воды заменяется молочной сывороткой.

Льняное семя богато антиоксидантами, ценными полиненасыщенными жирными кислотами, протеинами, клейковиной, диетической клетчаткой, лигнанами, витаминами. Вещества, содержащиеся в семенах льна улучшают состояние микрофлоры кишечника, препятствуют развитию ряда серьезных заболеваний сердечно-сосудистой системы, способны подавлять рост и распространение раковых клеток. В связи с этим, рекомендуется с профилактической целью употреблять 2 столовые ложки семян льна или не менее 80-100 граммов льняной муки в день в виде компонента различных блюд, что удовлетворяет потребность организма в полезной растительной клетчатке. 100 г семян льна покрывают более 20% суточной потребности человека в энергии, 30% в белках. Это могут быть хлебобулочные, кондитерские изделия с добавлением размолотых семян льна или льняной муки, каши, быстрые завтраки. При выпечке хлебобулочных изделий из дрожжевого и пресного теста, пшеничную муку заменяем льняной на 12-20%. Выпечка на основе сыворотки с добавлением размолотых семян льна приобретает красивый золотистый оттенок, имеет пикантный вкус и аромат. Семена льна сбалансированно аминокислотный состав хлебобулочных изделий, обогащают витаминами и микроэлементами, тем самым повышают пищевую и биологическую ценность.

Использование молочной сыворотки и семян льна актуально для улучшения качества хлебобулочных изделий. В Казахстане достаточно предприятий по производству молочных продуктов молока, а значит переработка вторичного сырья – сыворотки, своевременное решение экологических проблем. Выращивание семян льна наращивает обороты, пока что только производят льняное масло и продают на экспорт. Семена льна являются перспективным источником биологически активного нутриентов. Сыворотка обогащает хлеб и хлебобулочные изделия незаменимыми аминокислотами (триптофаном и лизином), кальцием и фосфором. Результатом работы является повышение пищевой, биологической ценности хлебобулочных продуктов, снижение себестоимости и расширение ассортимента продукции, предназначенной для лечебного и профилактического питания, решение экологических проблем.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА «КОЖЕ»

Сатыбалдиева А.Г., Асемова А.А., Нуртаева А.Б.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: Ainura_1893@mail.ru

Проблема полноценного питания человека является одной из важнейших социальных проблем. В орга-

низации правильного питания важная роль отводится функциональным и лечебно – профилактическим молочным продуктам. Ассортимент кисломолочных напитков с учетом различных видов молочного сырья, заквасочных культур, жирности, наполнителей, видов упаковки составляет более тысячи наименований. В последнее время актуальной темой является производство различных национальных напитков таких как –коже, тан, айран, кефир, йогурт. В Казахстане большим успехом пользуется национальный напиток коже, производимый в домашних условиях и на предприятии общественного питания.

Исследования новых кисломолочных напитков позволит расширить существующий ассортимент и предложить потребителям молочные продукты с функциональными пробиотическими свойствами. Новизной данной работы является разработка улучшение технологии и новая формулировка национального напитка.

В работе изучены органолептический, физико-химический и биохимический показатели продукта. В результате использование которых удовлетворит все требования, предъявляемые к национальному напитку в отношении вкуса, аромата, консистенции и полезных свойств. Предварительные исследования позволяют предположить, что коже – как напиток смешанного брожения обладает многими полезными свойствами: иммуностимулирующими, помогает победить хроническую усталость, оказывает пробиотическое действие, т.е. благоприятно влияет на кишечную микрофлору желудочно-кишечного тракта. Он быстро нормализует водно-солевой баланс в организме, обладает тонизирующим действием, подавляет гнилостную микрофлору кишечника, повышает приток кислорода в легкие, улучшает работу дыхательных центров, обогащает организм витаминами группы В и РР.

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЬНЯНОГО МАСЛА

Шаймерденов Ж.Н., Алтайұлы С.

*Казахский агротехнический университет
им. Сакена Сейфуллина, Астана,
e-mail: shaimerdenov_82@mail.ru*

В последние годы возрастает выработка пищевого льняного масла из семян льна для пищевой промышленности. Семена льна богаты полиненасыщенными жирными кислотами, белками и пищевыми волокнами и других биологически активными веществами.

Разработка новых и совершенствование существующих технологий получения и переработки растительных масел, позволяющих получать высококачественные жировые продукты, является важнейшей задачей.

Льняное масло отличается от других растительных масел высоким содержанием триглицеридов полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), составляющих комплекс «незаменимых жирных кислот», содержит до 20% линолевой и 60% линоленовой жирных кислот, богаты омега-3 жирными кислотами. Его лечебные свойства обусловлены содержанием и других незаменимых полиненасыщенных жирных кислот: омега-6 и омега-9, а также лигнан. Лигнаны представляют собой тип фитоэстрогенов, который обладает антибактериальными, противовирусными, противогрибковыми и даже противораковыми свойствами. Помимо лигнанов противораковым действием обладают полиненасыщенная жирная кислота (ПНЖК) омега-3 и растворимые пищевые волокна. Благодаря такой комбина-

ции, льняное масло смело можно назвать эликсиром здоровья, молодости и красоты. При переработке льна получены промежуточные продукты со значительным содержанием омега-3, лигнанов, пищевых волокон, макро- и микронутриентов. Отходы маслобойного производства: жмых и шрот является ценными концентрированными кормом, содержащие 31-38 % перевариваемого протеина.

Целью данной работы является разработка инновационной технологии производства льняного масла из семян льна с повышенным содержанием омега-3 и омега-6 жирных кислот. С этой целью изучены физико-химические и биохимические показатели масла семян льна. Предложена инновационная технологическая схема производства льняного масла из отечественных сортов семян льна.

ПОЛУЧЕНИЕ КРУП ПОВЫШЕННОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ ИЗ ТРАДИЦИОННЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Шаймерденова П.Р., Еремкбаев С.Б.

*Казахский агротехнический университет
им. Сакена Сейфуллина, Астана,
e-mail: pshaimerdenova@mail.ru*

Питание человека является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни людей, повышению работоспособности и создает условия для адекватной адаптации к окружающей среде.

Что касается питания населения нашей страны, то у большинства, по оценке специалистов, выявлены нарушения полноценного питания, обусловленные как недостаточным потреблением пищевых веществ, так и нерациональным их соотношением. В этом аспекте не вызывает сомнений, что неотъемлемым атрибутом полноценного питания должны быть злаковые культуры и продукты их переработки (крупы). Однако, анализ показывает, что производство продуктов быстрого приготовления (готовых к употреблению), а также диетических, лечебно-профилактических, оздоравливающих на основе зерновых культур недостаточно. В настоящее время спрос казахстанского населения на продукты белкового питания удовлетворяется за счет импорта.

В связи с этим необходимо насыщение внутреннего рынка отечественными крупяными продуктами, обогащенными натуральными компонентами. Решение этой проблемы является очень актуальным. Наиболее эффективным решением является дополнительное обогащение пищевых продуктов микронутриентами – путь, которым идет большинство стран мира.

В работе рассматриваются основные характеристики крупяных культур, их особенности для переработки в крупу. Будет изучен традиционный способ получения крупы и степень готовности круп полученными традиционной технологией. Будут изучены особенности проведения ГТО, основные операции в шелушильном отделении крупозавода и технологии получения круп повышенной степени готовности.

Результаты данной работы позволят повысить степень и глубину переработки зернового сырья, комплексное его использование, более полное извлечение из него ценных компонентов, расширить номенклатуру продуктов питания на основе зерновых культур, а также решить проблему дефицита микронутриентов в питании населения Казахстана.

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА

Шокабалинова А.М., Тарабаев Б.К.

*Казахский агротехнический университет
им. Сакена Сейфуллина, Астана,
e-mail: shokabalinova-ai@mail.ru*

Реологические свойства теста – это комплексный показатель, который описывает состояние и поведение теста при замесе и в течении всего технологического процесса. Имея информацию, какова растяжимость теста, его упругость, водопоглотительная способность – можно судить о характеристиках и качестве готового продукта.

Динамика реологических испытаний стала приоритетным подходом для изучения структуры и фундаментальных свойств теста из пшеничной муки. Так как это свойства является характеризующим фактором, ответственных за разные вариации структуры теста, а также протеинов в его составе. Для оптимизации качественных показателей хлебобулочных изделий необходим обобщающий критерий, по которому можно прогнозировать свойства изделий и определять пути их регулирования. Таким критерием может служить вязкость теста.

Целью настоящего исследования является – изучение изменения эффективности вязкости зерна пшеницы при добавлении обогатителей. Среди зерновой муки только пшеничная мука может образовывать трехмерное вязкоупругое тесто при смешивании с водой. Характеристика реологических свойств теста эффективна при проведении обработки и контроля качества пищевых продуктов из зерна. Тестирование, основанное на реологии исследует особенности вязкости и упругости, для того чтобы вывести структуру и свойства теста с дальнейшим изучением функций ингредиентов теста.

Огромную роль в исследовании качества пшеницы играет первоначальный выбор сырья, т.е. пшеница плохого качества имеет клейковину менее эластичную и вязкую, чем клейковина пшеницы хорошего качества. При проведении тестов был исследован состав клейковины. Клейковина богата глиадами и глютеинами, а также в состав входит 3,5-6,8% липидов, 0,5-0,9% минералов, 7-16% углеводов. Значимыми частями в составе теста являются глиадин и глютеин. Белки глиадин и глютеин составляют основную часть клейковины, отмываемой из пшеничного теста. Динамика реологических параметров клейковины является возможностью индикации качества пшеницы. Глиадины и глютеин, составляют 80-90% от общего белка пшеничной муки, также являются двумя основными классами запасных белков, которые необходимы для получения соответствующего баланса вязких и упругих свойств клейковины в муке. Известно, что глиадины отвечают за вязкость, в то время как глютеины придают прочность и эластичность.

В данной работе демонстрируется, взаимодействие компонентов зерна с пищевыми добавками для изменения реологических свойств. Пищевые добавки такие как углеводы, неполярные липидные масла, оксиданты или оксидазы, трансглутаминазы могут сделать тесто более эластичным и сильным путем содействия агрегации глютеиновых белков или ассоциативным взаимодействием между протеинами и пентозанами (арабиноксиланы, каррагинан, гуаровая камедь). Следовательно, контроль компонентов клейковины и ее структуры важно для улучшения технологичности теста из пшеничной муки и качества продуктов питания.

Список литературы

1. Zhukova Y.A., Nayadanova M.V., Mezenova O.Y.A. Influence of enrichers on the rheological properties of dough out of meal whole grain wheat // Известия вузов. – 2011. – № 5-6. – С. 54-57.

2. Мазур П.Я., Крысанова М.Н., Токарева Ю.С., Выставкин А.А. Вязкость теста, как критерий качества готовых изделий // Хлебопечение. – 2000. – №2. – С. 26-27.

3. Khatkar B.S., Fidot R.J., Tatham A.S., Schofield J.D. Functional properties of wheat Gliadins. Effect on dynamic rheological properties of wheat gluten // Journal of cereal science. – 2002. – №35. – p. 307-313.

**Секция «Техносферная безопасность»,
научный руководитель – Евстигнеева Н.А., канд. техн. наук, доцент**

**ПАССИВНЫЙ ДОМ КАК СПОСОБ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

Блинова А.И., Лелюхин А.М.

Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ), Москва,
e-mail: tb_conf@mail.ru

С ростом цен на энергоносители и уменьшением запасов ископаемого топлива очень остро встал вопрос энергосбережения. В России в настоящее время, по оценкам экспертов, тратится на отопление 350 кВт·ч/м² [1]. Это в пять раз больше чем в Европе.

Энергоэффективность – это рациональное расходование энергии. В домостроении можно выделить следующие факторы растраты энергии (таблица).

Потери тепла зданием

Утечки тепла	Источники тепла
Кровля 10%	Солнечная энергия 3%
Вентиляция (форточки, вытяжная) 27%	Человек (собственное тепло) 2%
Окна и двери 21%	Освещение 1%
Стены 20%	Бытовые приборы и приготовление пищи 5%
Фундамент 18%	Горячая вода 6%
Стоки 4%	Система отопления 83%

Видно, что около 70% утечек тепла приходится на конструкцию здания из-за недостаточной теплоизоляции, 30% – на результат жизнедеятельности человека: вентиляцию и стоки [2].

«Пассивный» дом – это отличная теплоизоляция, герметичность, возврат тепла вытяжной вентиляции в дом с притоком свежего воздуха, энергоэффективная бытовая техника. В таких зданиях практически нет тепловых потерь. В пассивном доме экономия энергии составляет до 90%. Это достигается в первую очередь за счет теплоизоляции ограждающих стен, увеличения площади остекления южного фасада, а также за счет автоматизированных систем отопления и вентиляции [1]. Эти меры дают возможность сократить тепло потери на 35% [3].

Существуют также иные методы максимально-го использования солнечной энергии для отопления и освещения. Жилой дом-башня Suite Vollard способен вращаться вокруг своей оси на 360 градусов. Подвижна капсула, расположенная по периферии, центральная часть статична. Фасад здания построен из металлических и виниловых структур, благодаря которым вращение происходит бесшумно, а трение сведено к минимуму. Стены башни практически сплошь состоят из огромных окон, что обеспечивает не только прекрасный вид, но и существенно экономит электроэнергию [4].

Критерии для строительства пассивного дома:

1. Удельный расход тепловой энергии на отопление пассивного дома, определенный с помощью «Пакета проектирования пассивного дома» (PHPP), не должен превышать 15 кВт·ч/ (м²·год).

2. Общее потребление первичной энергии для всех бытовых нужд (отопление, горячая вода и электрическая энергия) не должно превышать 120 кВт·ч/(м²·год).

Опыт европейских стран, накопленный в период энергетического кризиса 80-х годов прошлого века, показывает, что энергосберегающие технологии – технологии будущего. Создание пассивного дома становится доступнее по мере улучшения качества строительных изделий и конструкций. На сегодняшний день существует возможность почти каждое новое здание, приложив небольшие усилия, строить по стандарту пассивного дома [5].

Список литературы

1. Мировой опыт решения проблемы истощения запасов топлива [Электронный ресурс] // ПроТерм: портал. – URL: <http://www.proterem.ru/avtonomnyj-dom/jenergoeffektivnyj-dom.html> (дата обращения: 23.12.2015).

2. Пассивный дом = нулевой дом. Требования и технологии [Электронный ресурс] // Портал-Энерго.ру. – URL: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/49> (дата обращения: 23.12.2015).

3. Дворецкий А.Т. Энергоэффективность жилых зданий. Симферополь: НАИКС, 2011. – 107 с.

4. Поляков А. Экорайоны задают новый образ жизни // Эксперт Недвижимость. 2011. №1.

5. Что такое пассивный дом? [Электронный ресурс] // ООО «ИПУ 21 век»: сайт. – URL: <http://www.ppu21.ru/article/303.html> (дата обращения: 23.12.2015).

**ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ
ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ
НА ПРЕДПРИЯТИИ ГУП «МОСГОРТРАНС»**

Бродская А.А., Комков В.И.

Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ), Москва,
e-mail: tb_conf@mail.ru

Любой житель современного города не представляет себе жизнь без автомобильного транспорта, как личного, так и общественного. Но кроме положительных эффектов от автомобилизации постоянно растущий объем пассажирских перевозок увеличивает потенциальную опасность негативных последствий, связанных в том числе с отходами эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

Если отработанные шины и изношенные детали автомобилей и автобусов, в том числе кузова, в основном просто захламливают значительные территории своими свалками, то масла и особенно охлаждающие жидкости наносят вред окружающей среде при нерациональном с ними обращении [1]. Развитие производств по переработке отработанного антифриза на базе крупных автотранспортных предприятий (АТП), не только предотвратит загрязнения окружающей среды, но также поспособствует существенной экономии энергии и сырья за счет рециклинга.

Наиболее крупным АТП г. Москвы, выполняющим городские перевозки автобусами различного класса, является государственное унитарное предприятие «Мосгортранс». В качестве объекта исследования был выбран один из его филиалов – 17-й автобусный парк, который обслуживает маршруты Южного, Юго-западного, Новомосковского и Троицкого округов столицы.

Достоверная оценка объемов образования охлаждающей жидкости является одним из ключевых моментов оценки производственной мощности технологий рециклинга, а так же процессов транспортировки отходов и продуктов переработки. При использовании сведений о численности транспортных средств, находящихся на балансе 17-го автобусного парка (429 ед.), их среднегодовых пробегов (исходя из общей протяженности 45 маршрутов) и объема системы охлаждения каждой конкретной марки автобусов, проведена уточненная оценка годовых объемов образования отработанных охлаждающих жидкостей на основе этиленгликоля [2]. Суммарная масса отработавшего антифриза составила 28,5 т/год. Полученный результат может служить ориентиром для выбора технологии, а так же создания производственных мощностей, позволяющих осуществить переработку.

По мере эксплуатации антифриза его показатели ухудшаются: расходуется запас щелочности, появляется склонность к пенообразованию, повышается способность к коррозии металлов, снижается теплопередача. Охлаждающая жидкость накапливает в себе взвешенные вещества, нефтепродукты, углеводороды, катионы и анионы. Эти вещества появляются в антифризе в ходе его загрязнения моторными маслами, бензинами, дизелями, тормозными и трансмиссионными жидкостями, продуктами коррозии. Вследствие выработки присадок и попадания загрязнителей переработка антифриза включает в себя два основных процесса: получение очищенного гликоля и восстановление исходных свойств (щелочных, коррозионных и др.).

Среди существующих видов электро-физико-химических разделений (вакуумная дистилляция, ионный обмен, мембранное разделение) была выбрана технологическая схема очистки отработанного водного раствора этиленгликоля методом обратного осмоса, который задерживает большинство растворенных загрязнителей, кроме воды и гликоля, на тонкопленочных комбинированных полиамидных мембранах с необходимостью предварительного удаления нефтепродуктов. Основные преимущества такого типа установок: низкие эксплуатационные затраты, отсутствие реагентов (коагулянтов, флокулянтов), высокая степень очистки, не требуют больших площадей, просты и удобны в применении. Полученное таким образом очищенное сырье может идти на производство новых антифризов путем добавления присадок, восстанавливающих свойства, характерные для первично используемой охлаждающей жидкости.

Список литературы

1. Трофименко, Ю.В. Снижение вреда окружающей среде при обращении с отходами эксплуатации автомобильного транспорта региона / Ю.В. Трофименко, В.И. Комков // Автотранспортное предприятие. – 2010. – № 5. – С. 33 – 36.
2. Трофименко, Ю.В. Прогноз динамики образования отходов / Ю.В. Трофименко, В.И. Комков, С.В. Шелмаков // Автотранспортное предприятие. – 2004. – № 6. – С. 54 – 58.

МЕТОДИКА КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕЛОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ КРУПНОГО ГОРОДА

Галышев А.Б., Хачатрян Г.Г.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва,
e-mail: tb_conf@mail.ru

Развитие велосипедного движения в крупных городах является одним из решений серьезных проблем, связанных с ростом и неконтролируемым использованием автомобильного парка. По сравнению с автомобилем велосипед имеет ряд преимуществ [1]:

- в некоторых случаях является самым быстрым средством передвижения в городе;
- требует гораздо меньше места для стоянки, чем автомобиль;
- требует гораздо меньших первоначальных и эксплуатационных затрат, чем автомобиль;
- не производит вредных выбросов и не создает шума, то есть экологически безопасен в эксплуатации;
- поездки на нем улучшают физическую форму и способствуют укреплению здоровья.

Оценка положительного воздействия, оказываемого велотранспортной сетью крупного города на окружающую среду, проводится по специальной методике. Основным показателем здесь является критерий экологической эффективности $P_{эф}$:

$$P_{эф} = \frac{S_1 \alpha_1 \dots S_n \alpha_n}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n} \longrightarrow \max, \quad (1)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ – коэффициенты значимости i -го показателя снижения воздействия на окружающую среду, достигаемого за счет развития велосипедного движения; S_1, \dots, S_n – значение степени соответствия отдельных показателей природоохранным требованиям, балл.

В качестве основных показателей эффективности рассматриваются:

- потеря времени на перемещение для разных типов транспортных средств (S_1 , ч/км);
- снижение выбросов загрязняющих веществ автотранспортом (S_2 , т/год);
- снижение потребления топлива автотранспортом (S_3 , т/год);
- снижение акустической нагрузки автотранспортных средств на окружающую среду (S_4 , дБА);
- улучшение здоровья населения (S_5 , чел./год).

При этом оценка потерь времени на перемещение проводится для отдельных веломаршрутов по методике [2]. А общая величина показателя S_1 выводится путем определения средней величины экономии времени велосипедистами по сравнению с пользователями каждого конкретного вида транспорта на данных маршрутах. Что же касается прочих показателей эффективности, то их итоговая величина оценивается для велотранспортной сети в целом при помощи специальных программных комплексов COPERT 4 (показатели S_2 и S_3) [3] и «HEAT» (показатель S_4) [4]. Величина показателя S_5 , а также коэффициентов α_i оценивается экспертным путем, исходя из условий поставленной задачи.

Данная методика была использована в рамках ряда научных исследований, связанных с оценкой эффективности планируемых велотранспортных сетей городов Москвы, Казани и Калининграда. Расчеты показали, что значение критерия эффективности $P_{эф}$ для упомянутых городов составило, соответственно, 1,026, 1,049 и 1,054. То есть во всех случаях соблюдено условие $P_{эф} > 1$, а значит, все предлагаемые велосети являются эффективными. Кроме того, расчеты ясно показывают, что величина критерия $P_{эф}$ растет с уменьшением размеров рассматриваемого города. Данная зависимость говорит о том, что развивать велосипедное движение в малых и средних городах проще, чем в больших, а эффект, получаемый за счет эксплуатации велотранспорта, в малых городах проявляется быстрее.

Список литературы

1. Галышев А.Б., Трофименко Ю.В. Решение экологических и социально-экономических проблем крупных городов путем развития велосипедного движения // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-3. – С. 318-319.
2. Шелмаков П.С., Шелмаков С.В. Развитие велосипедного движения в Российской Федерации // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 183-184.

3. Copert 4. Компьютерная программа для расчета выбросов, создаваемых дорожным транспортом. Руководство пользователя (версия 9.0) [Электронный ресурс] // European Topic Centre on Air and Climate Change. – Текст и граф. дан. – 2012. – Систем. требования: Adobe Reader. – URL: <http://www.emisia.com/content/copert-documentation> (дата обращения: 23.12.2014).

4. Rutter H. Health economic assessment tool for cycling (HEAT for cycling) [Электронный ресурс]: Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2011. – Систем. требования: Adobe Reader. – URL: <http://www.therep.org/ClearingHouse/docfiles/HEAT.pdf> (дата обращения: 22.06.2013).

ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА

Дикарева Ю.Г., Абрамов А.Н.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, e-mail: tb_conf@mail.ru

Процесс приёма, сортировки и утилизации отходов на мусороперерабатывающих заводах является достаточно энергоёмким и технологически сложным.

Серьёзной проблемой в технологии сбора и утилизации бытовых отходов является также загрязнение почвы стоками с мест складирования отходов, поступающих на завод для переработки и утилизации. В бункере приёма мусора образуется фильтрат с характерным запахом и цветом, использование которого в промышленных нуждах без соответствующей обработки невозможно.

В целях обеспечения устойчивой работы системы энергоснабжения завода, восполнения потерь пара и конденсата в технологический цикл работы завода включается водоподготовительная установка. Водоподготовительная установка для подпитки котлов и теплосети работает по следующей схеме.

Исходная вода после подогрева подается под давлением на вихревые реакторы. После вихревых реакторов известкованная вода направляется на осветлительные фильтры, загруженные мраморной крошкой, где происходит удаление взвешенных веществ и умягчение на Na-катионитных фильтрах. После Na-катионитных фильтров очищенная вода направляется в накопительные баки и подается в начало технологического цикла.

В настоящее время источником водоснабжения для химподготовки является вода из городского водопровода, качественный состав которой подходит для использования в оборудовании, не нанося вред турбо- и электрогенераторам. Однако в современных условиях остро стоит вопрос нехватки пресной воды как для промышленных, так и для бытовых нужд.

В связи с этим представляет практический интерес очистка фильтрата стоков с мест складирования бытовых отходов и дальнейшее использование очищенного стока в системе водоснабжения мусороперерабатывающего завода, в т. ч. при химической подготовке воды для энергетической системы (рис. 1).

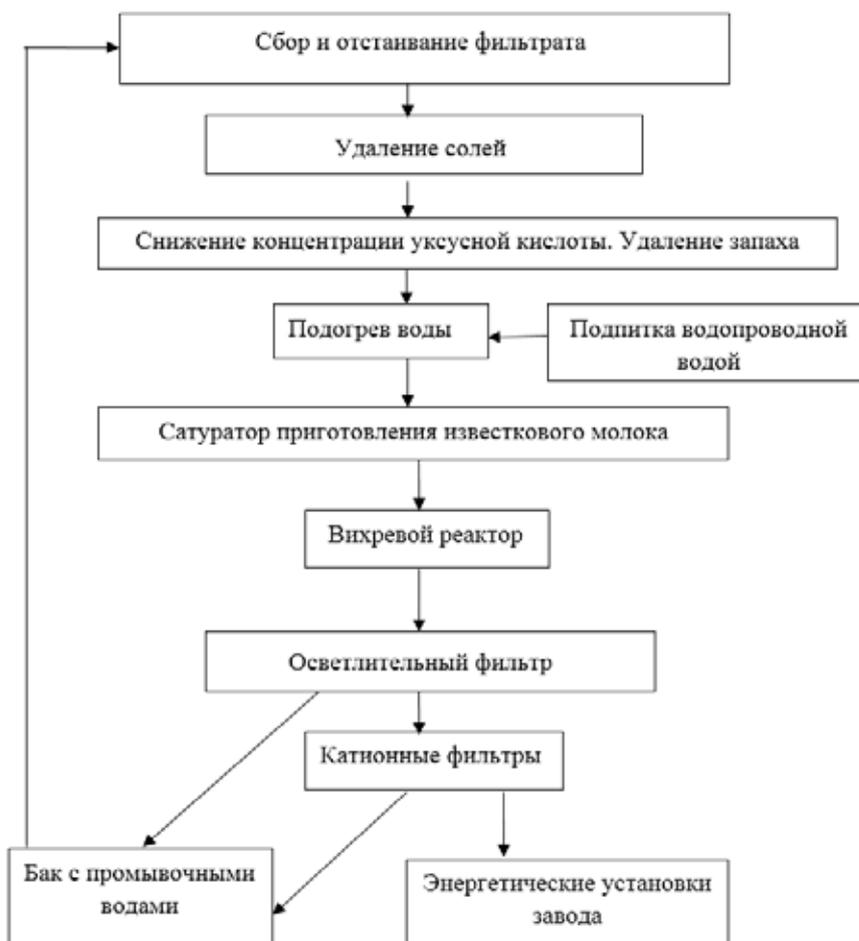


Рис. 1. Технологическая схема очистки фильтрата стоков и химической подготовки воды для использования в энергосистеме мусороперерабатывающего завода

Использование в системе энергообеспечения мусороперерабатывающего завода очищенного фильтра позволяет не только снизить негативное воздействие на почву, но и уменьшить водопотребление, что дает существенную экономию денежных средств.

Список литературы

1. Кострикин Ю.М. и др. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Абрамов А.Н. Техническое водоснабжение и очистка сточных вод от мойки транспортных средств и агрегатов. Методические указания. – М.: МАДИ (ГТУ), 2010. – 24 с.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ «КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА»

Евстигнеева Ю.В., Гальшев А.Б., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, e-mail: tb_conf@mail.ru

Ключевой задачей развития российского образования остается задача повышения его качества [1, 2]. Для ее решения в условиях происходящего глобального процесса информатизации общества требуется принципиальное изменение организации педагогического процесса, использование возможностей новых компьютерных технологий с учетом особенностей восприятия представляемого учебного материала современным поколением обучающихся, сформировавшимся под воздействием компьютерных игр и телевизионных развлекательных передач [3].

Кафедра техносферной безопасности МАДИ, начиная с 2010/2011 уч. г. [4 – 6], привлекает студентов вуза к разработке электронных образовательных ресурсов (далее – ЭОР) для учебных дисциплин кафедры – на основе разработанных преподавателями подробных планов (сценариев) занятий. Это позволяет решить одновременно несколько задач: подготовить под контролем преподавателя в кратчайшие сроки востребованный в образовательном процессе ресурс; способствует более глубокому изучению студентами-разработчиками ресурса отдельных вопросов дисциплины, а также формированию и (или) развитию навыков создания ЭОР (с учетом современных требований, предъявляемых к ним).

Целью настоящей работы являлась создание ЭОР для практического занятия «Классификация условий труда» по дисциплине «Основы безопасности труда» студентом второго курса МАДИ (учебная группа 2б3С) под руководством двух преподавателей кафедры техносферной безопасности (лектора и преподавателя, ведущего практические занятия по указанной дисциплине).

Основная часть. При разработке ЭОР были использованы нормативные правовые акты:

1. Трудовой кодекс Российской Федерации (Раздел X. Охрана труда);
2. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда»;
3. Методика проведения специальной оценки условий труда.

ЭОР был реализован в графическом редакторе MS PowerPoint 2010, что обусловлено широкими возможностями последнего по созданию мультимедийных презентаций современного образца, а также простотой обновления контента. Разработчики старались учесть специфические особенности конструирования ЭОР. Для наглядности и привлечения внимания аудитории были использованы графические элементы SmartArt, объекты WordArt, а также разнообразные анимационные и звуковые эффекты. Учтены эргономические требования визуального восприятия информации.

Заключение. Подготовленный ЭОР был внедрен в осеннем семестре 2015/2016 уч. г. в образовательный процесс студентов второго курса, обучающихся по направлению «Управление персоналом». Сопоставление результатов ежегодного тестирования студентов указанного направления подготовки по вопросам классификации условий труда, проведенного в системе Scientia-test.ru [7, 8] в 2014/2015 уч. г. и в 2015/2016 уч. г., показало эффективность внедрения разработанной мультимедийной презентации в учебный процесс.

Список литературы

1. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2011 – 2015 годы [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2015/305> (дата обращения: 04.01.2016).
2. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы [Электронный ресурс]. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/4952> (дата обращения: 06.01.2016).
3. Евстигнеева Н.А. Электронный конспект лекций как средство педагогического процесса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 11-2. – С. 163-165.
4. Пикин В.И. Обучающий модуль «Защита от шума» // В.И. Пикин, Д.О. Оганесов, А.В. Остроух, Н.А. Евстигнеева // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7. – С.176-177.
5. Евстигнеева Н.А. Опыт организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 12. – С. 138-139.
6. Евстигнеева Н.А. Применение информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе по курсу «Безопасность жизнедеятельности» // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2014. – № 22. – С. 316-323.
7. Евстигнеева Н.А. Применение интернет-тестирования для текущего контроля знаний // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 3-2. – С. 123-124.
8. Евстигнеева Н.А. Интернет-тестирование как активная форма оценки качества освоения учебного материала // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции, 2014. – С.67-71.

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, e-mail: tb_conf@mail.ru

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» (далее – БЖД) относится к базовой части программ бакалавриата всех направлений подготовки и является обязательной для освоения обучающимися в системе высшего образования. Объем, содержание и порядок ее реализации определяется каждым вузом самостоятельно.

В МАДИ подготовку студентов по БЖД осуществляет кафедра техносферной безопасности (далее – кафедра ТБ). Учебным планом вуза для большинства направлений подготовки предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции и лабораторные работы. Для одних направлений подготовки изучение дисциплины приходится на младшие курсы, для других – на старшие [1]. Учитывая высокие трудозатраты обучающихся 1...2 курсов при подготовке отчетов по лабораторным работам, кафедрой ТБ были разработаны формы (бланки) отчетов к каждой лабораторной работе. Проведенный опрос студентов показал предпочтительность внедрения в учебный процесс журнала лабораторных работ, содержащего набор форм отчета [2]. Таковой журнал в виде брошюры формата А5 был изготовлен кафедрой ТБ и в качестве эксперимента предложен как обучающимся младших (в 2013/2014 уч. г.), так и старших (в 2014/2015 уч. г.) курсов. Практика подтвердила актуальность внедрения журнала лабораторных работ в образовательный процесс студентов 1...4 курсов.

В настоящее время макет журнала сдан в отдел оперативной полиграфии МАДИ.

Целью настоящей работы являлась подготовка электронного приложения для преподавателя к журналу лабораторных работ по БЖД, позволяющего оперативно осуществлять проверку результатов обработки экспериментальных данных, выполненную студентами.

Материалы и методы. При разработке электронного ресурса использованы методические указания к лабораторным работам по БЖД [3 – 7], а также макет журнала лабораторных работ.

Для реализации электронного приложения применен редактор электронных таблиц Microsoft Excel 2013, основными достоинствами которого являются: наличие мощного аппарата формул и функций; возможность обрабатывать отдельные строки и столбцы, а также блоки ячеек; простота использования средств обработки данных, не требующая от пользователя специальной подготовки.

Приложение к журналу лабораторных работ создано студентом второго курса МАДИ (направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность») под методическим руководством преподавателя кафедры ТБ.

Результаты. Приложение к журналу лабораторных работ представляет собой файл xlsx-формата. В файле для каждой лабораторной работы отведен отдельный лист, на котором размещены шаблоны таблиц, полностью соответствующие шаблонам таблиц журнала лабораторных работ и их пространственному размещению в нем. Все необходимые вычисления в соответствующих ячейках таблиц выполняются автоматически сразу же после внесения изменений (обновлений) в исходные (экспериментальные) данные.

Заключение. Подготовленное приложение к журналу лабораторных работ с высокой эффективностью было применено на практике в осеннем семестре 2015/2016 уч. г.

Список литературы

1. Евстигнеева Н.А. Организация самостоятельной внеаудиторной работы студентов первого курса по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»: опыт кафедры техносферной безопасности МАДИ // Междунар. журн. эксперимент. образования. – 2014. – № 1-1. – С. 23-28.
2. Евстигнеева Н.А. Журнал лабораторных работ по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» // Междунар. журн. приклад. и фундам. исследований. – 2014. – № 6. – С. 28-29.
3. Евстигнеева Н.А. Методы очистки атмосферного воздуха от загрязнителей (паро- и газообразных): метод. указ. к лаб. работе

по курсу «Безопасность жизнедеятельности». 2-е изд., перераб., доп. и испр. – М.: МАДИ(ГТУ), 2009. – 36 с.

4. Евстигнеева Н.А., Кузнецов Ю.М., Гогиберидзе О.Э. Микроклимат производственных помещений: метод. указ. к лаб. работе по курсу «Безопасность жизнедеятельности». – М.: МАДИ, 2005. – 88 с.

5. Евстигнеева Н.А. Защита от теплового излучения: метод. указ. к лаб. работе по курсу «Безопасность жизнедеятельности». – М.: МАДИ, 2012. – 32 с.

6. Евстигнеева Н.А. Анализ электробезопасности трехфазных сетей переменного тока напряжением до 1000 В: метод. указ. к лаб. работе по курсу «БЖД». – М.: МАДИ, 2012. – 48 с.

7. Евстигнеева Н.А., Григорьева Т.Ю. Исследование параметров освещения, создаваемого различными искусственными источниками света: метод. указ. к лаб. работе по курсам «Безопасность жизнедеятельности» и «Основы безопасности труда». – М.: МАДИ, 2011. – 72 с.

**РАЗРАБОТКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ
К ТЕМЕ «РАСЧЕТ РИСКА»**

Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ), Москва,
e-mail: tb_conf@mail.ru

Неотъемлемым этапом управления образовательным процессом является оценка качества образования и образовательных результатов. В высшей школе одной из наиболее актуальных форм контроля результатов освоения обучающимися программ подготовки становится тестирование в режиме online [1, 2].

В МАДИ в сентябре 2012 г. была запущена собственная система интернет-тестирования Scientia-test.ru, позволяющая преподавателю самостоятельно создавать, редактировать тесты, проводить тестирование и получать автоматически обработанные его результаты из любой точки доступа к сети Интернет в любое удобное время. Кафедра техносферной безопасности (далее – кафедра ТБ) стала одним из первых активных пользователей Scientia-test.ru. Сегодня текущий (по отдельным разделам) и итоговый контроль по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов большинства направлений подготовки МАДИ осуществляется кафедрой ТБ в форме интернет-тестирования [3 – 5]. Плановмерно осуществляется работа по полномасштабному переходу на интернет-тестирование для контроля и оценки знаний по дисциплине БЖД [6, 7]. Целью настоящей работы являлась разработка тестовых заданий к теме «Расчет риска». Данная тема рассматривается в рамках раздела «Введение в безопасность. Основные понятия и определения» дисциплины БЖД.

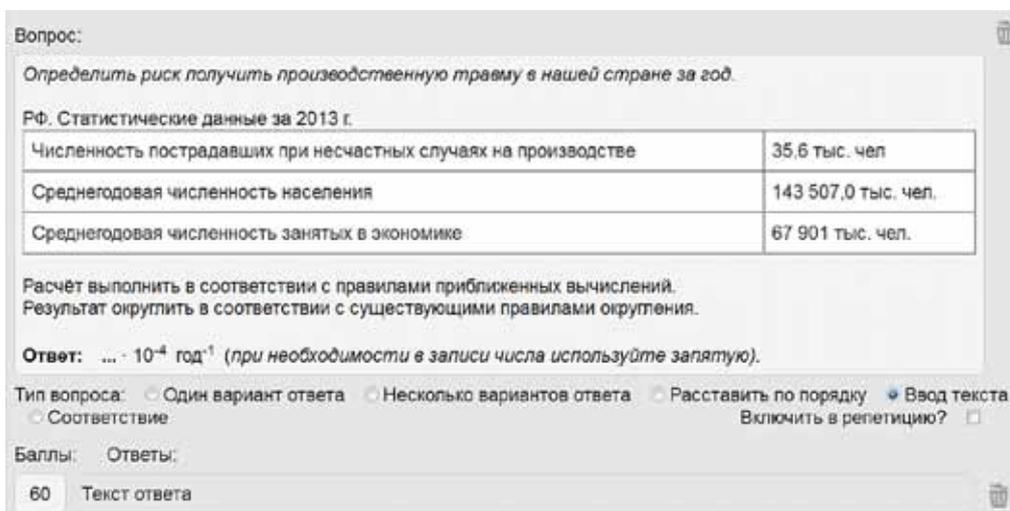


Рисунок. Пример оформления тестового задания в системе Scientia-test.ru

Материалы и методы. При выполнении работы использованы статистические данные, размещенные на официальных сайтах Росстата (URL: <http://www.gks.ru>), Роструда (URL: <http://www.rostrud.ru>), Фонда социального страхования РФ (URL: <http://fss.ru>), МЧС России (URL: <http://www.mchs.gov.ru>), ГИБДД (URL: <http://www.gibdd.ru>).

Для импортирования составленных тестовых заданий в систему Scientia-test.ru руководствовались алгоритмом, представленным на сайте <http://rukamen.ru> (URL: http://rukamen.ru/scientia_info/instrukcia_pregodavatel.pdf).

Результаты. Подготовлено двадцать тестовых заданий одного типа – «ввод текста». Для их размещения в Scientia-test.ru создана отдельная группа «Расчет риска» в уже существующем тесте «1. Введение в безопасность» дисциплины БЖД. Пример оформления задания приведен на рисунке.

Заключение. Разработанные тестовые задания по дисциплине БЖД внедрены в образовательный процесс кафедры ТБ МАДИ в осеннем семестре 2015/2016 уч. г.

Список литературы

1. Евстигнеева Н.А. Использование системы «Интернет-тренажеры в сфере образования» для объективной оценки знаний по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» // Безопасность в техносфере. – 2013. – № 2 (41). – С. 77-79.
2. Евстигнеева Н.А. Опыт проведения тестирования по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» с использованием системы «Интернет-тренажеры в сфере образования» // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 4-2. – С. 18-22.
3. Евстигнеева Н.А. Интернет-тестирование как активная форма оценки качества освоения учебного материала/ Теоретические и прикладные вопросы образования и науки: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 67-71.
4. Евстигнеева Н.А. Применение интернет-тестирования для текущего контроля знаний // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 3-2. – С. 123-124.
5. Евстигнеева Н.А. Внеаудиторный текущий интернет-контроль качества обучения // Образовательные технологии и общество. – 2015. – Т. 18; № 3. – С. 620-636.
6. Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. Компьютерный тест «Безопасность труда при выполнении практических работ в лаборатории «БЖД» // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-3. – С. 319-320.
7. Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. Компьютерный тест «Эффективность средств защиты воздушной среды» // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 3-3. – С. 320-321.

ЩЕБЕНЬ ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОНА: ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО КАЧЕСТВА

Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.

*Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ), Москва,
e-mail: tb_conf@mail.ru*

Асфальтобетон – битумоминеральный дорожно-строительный материал, получаемый уплотнением асфальтобетонной смеси, состоящей из рационально подобранной смеси минеральных материалов [щебня (гравия) и песка с минеральным порошком или

без него] с битумом, взятых в определенных соотношениях и перемешанных в нагретом состоянии [1]. Асфальтобетон применяют для строительства покрытий на дорогах всех категорий. Эксплуатационные свойства асфальтобетона – прочность, плотность (пористость), сдвигоустойчивость, трещиностойкость – должны соответствовать конкретным дорожно-климатическим условиям (перспективной интенсивности движения, климатическим особенностям).

Свойства асфальтобетона определяются характеристиками составляющих его материалов, их количественным соотношением, режимом приготовления смесей и уплотнения. Требования к качеству каждого из составляющих материалов асфальтобетонных смесей регламентируют соответствующие нормативные правовые акты (стандарты).

Щебень является одним из основных материалов при приготовлении асфальтобетонной смеси. От его качества зависят такие потребительские свойства покрытия, как ровность, коэффициент сцепления, прочность, долговечность. Уровень требований к щебню, применимого для производства асфальта, значительно выше, чем для щебня, используемого в общестроительных работах (например, для подготовки оснований дорог, производства бетона). Целью настоящей работы являлось рассмотрение основных методов обеспечения требуемого качества щебня, применимого для изготовления асфальтобетона.

Основная часть. Щебень – дробленый и разделенный (грохочением) по крупности на фракции минеральный материал из горных пород, гравия, валунов, попутно добываемых вскрышных и вмещающих пород или некондиционных отходов горных предприятий по переработке руд (черных, цветных и редких металлов металлургической промышленности) и неметаллических ископаемых других отраслей промышленности. Щебень должен изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 8267-93 [2]. Качество щебня регламентируется следующими его характеристиками: крупность и форма зерен, показатели прочности, морозостойкость, степень загрязненности пылевато-глинистыми примесями.

Обеспечение качества щебня на этапе геологоразведочных работ. Обеспечение качества щебня закладывается главным образом на этапе геологоразведочных работ при определении строительно-технических свойств горной породы месторождения и решении вопроса о целесообразности разработки месторождения. Для производства щебня рекомендуется применять следующие горные породы: базальт, диабаз, гранит, сиенит, диорит, габбро (таблица). Использование именно этих горных пород главным образом и обеспечивает свойства щебня, необходимые для изготовления асфальтобетона высокого качества.

Характеристика горных пород, применяемых для изготовления щебня [3, 4]

Горная порода	Плотность, кг/м ³	Прочность при сжатии, МПа	Пористость, %	Водопоглощение, %
Излившиеся (эффузивные) магматические породы				
Базальт	2700...3200	200 (иногда до 500)	0,4...1,5	1...5
Диабаз	2800...3000	200 (иногда до 400)	0,1...0,2	0,01...0,2
Глубинные (интрузивные) магматические породы				
Гранит	2600	100...250 (иногда до 300)	≤ 1...1,5	≤ 0,5
Сиенит	2500...2800	150...250	незначительная	0,1...1
Диорит	2700...2900	150...300	1,4...1,5	0,1...0,2
Габбро	2900...3160	до 350	0,12...2,2	0,02...0,7

Обеспечение качества щебня при его производстве. Обеспечение качества щебня во многом определяется качеством процесса дробления исходных минеральных материалов. С этой целью на практике применяют разнообразное технологическое оборудование, при подборе последнего исходят из вида и прочности горной породы. Форма зерен щебня (оптимальной является кубовидная) зависит от исходного материала (горной породы), а также от принципа работы дробильного агрегата. Обычно применяют специальные конусные дробилки или дробилки ударного действия (молотковые, ударно-центробежные и отбойно-центробежные). Отметим, что дробилки ударного действия являются дорогими в эксплуатации и характеризуются повышенным выходом отсевов дробления. Качество щебня при дроблении зависит и от правильной наладки (регулировки) имеющегося оборудования.

Разделение щебня по крупности на фракции. Одно из основных требований к щебню для дорожного строительства предъявляется к его фракционному составу. Разделение щебня по крупности на фракции осуществляется грохочением.

Обогащение щебня по прочности (плотности) производят в отсадочных машинах, механических классификаторах, в тяжелых средах. Наибольшее распространение получили первые два способа [5].

Отделение загрязняющих примесей. Для повышения качества щебня в технологические схемы включают промывку материала. Поскольку в месторождениях магматических горных пород глинистые включения отсутствуют, то в технологических операциях переработки таких пород промывку предусматривают только при значительном содержании пылеватых частиц. В этом случае для промывки щебня достаточно переместить его ленточным транспортером из одного штабеля в другой с дождеванием на транспортере.

Повышение морозостойкости щебня возможно осуществить посредством его гидрофобизации. С этой целью зерна щебня можно обработать кремнийорганическими жидкостями (ГКЖ-10, ГКЖ-11) или другими водоотталкивающими составами (петролатум, жидкий битум, отработанное моторное масло и пр.). Важно производить обработку зерен в момент их образования, когда поверхность зерен еще не соприкасалась с кислородом воздуха [5]. Отметим, что гидрофобизация щебня, применяемого для строительства дорожных покрытий, высокозатратна. В то же время изначальный рациональный выбор горной породы для производства щебня, обладающей низкими пористостью и водопоглощением, позволяет обеспечить высокую морозостойкость без гидрофобизации щебня.

Технический контроль за качеством щебня на соответствие стандартам и техническим условиям осуществляется посредством испытаний, проводимых лабораторией технического контроля на всех этапах производства щебня. Таким образом, качество конечной продукции определяется также качеством работы указанной лаборатории, которое зависит от уровня квалификации персонала, применяемых методов и средств оценки качества сырья и готовой продукции [6].

Список литературы

1. ГОСТ 9128-2009. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия (введен 2011-01-01).
2. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия (введен 1995-01-01).
3. Грушко И.М. Дорожно-строительные материалы/ И.М. Грушко, И.В. Королев, И.М. Борщ, Г.М. Мищенко. – М.: Транспорт, 1991.
4. Номенклатура и свойства материалов из природного камня [Электронный ресурс]// ООО «ЯрКамень»: сайт. URL: http://www.naturalstone.ru/articles/vse_o_kamne/nomenklatura_i_svoistva_materialov_iz_prirodnogo_kamnya/ (дата обращения: 03.01.2016).
5. Справочная энциклопедия дорожника. Том 1. Строительство и реконструкция автомобильных дорог / Под ред. заслуженного де-

ятеля науки и техники РСФСР, д-ра техн. наук, проф. А.П. Васильева. – М.: Информавтор, 2005.

6. Никишин В.Е. Обеспечение качества продукции при производстве щебня// Техническое регулирование в транспортном строительстве. –2015. –№ 2. – С.19-22.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КОНСПЕКТА ЛЕКЦИЙ ПО КУРСУ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, e-mail: tb_conf@mail.ru

Одной из важнейших проблем современного образования является процесс необходимого применения информационных и коммуникационных технологий, внедрения новых методов и форм обучения [1].

Учитывая преобладание у современных студентов клипового мышления, сформировавшегося под воздействием средств массовой коммуникации, организация лекционного процесса – основного вида аудиторных занятий – с применением мультимедийной техники сегодня весьма актуальна [2 – 4]. Использование на занятиях электронных конспектов лекций (далее – ЭКЛ) позволяет перейти от традиционных лекций (лекций-монологов) к лекциям-беседам и лекциям-дискуссиям, что способствует активации познавательной деятельности обучающихся и развитию у них критического и аналитического мышления.

Кафедра техносферной безопасности МАДИ (далее – кафедра ТБ) активно применяет новые образовательные технологии и средства в учебном процессе [5]. ЭКЛ по курсу «Безопасность жизнедеятельности» (далее – БЖД) подготовлен и реализован в графическом редакторе MS PowerPoint. Первый ЭКЛ был разработан в осеннем семестре 2012/2013 уч. г. студентами 4-го курса МАДИ, обучавшимися по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника». С тех пор он претерпел значительные изменения (исправления, дополнения) с целью максимального удовлетворения специфическим требованиям, предъявляемым к ЭКЛ [2], а также высказанным пожеланиям обучающихся. Разделы курса БЖД, содержащие статистический материал, подлежат актуализации не реже одного раза в год.

Целью настоящей работы являлось обновление (дополнение) статистических данных, содержащихся в ЭКЛ к разделам «Человек и техносфера» и «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации» курса БЖД.

Материалы и методы. При обновлении ЭКЛ использовали статистические данные, размещенные на официальных сайтах Росстата (URL: <http://www.gks.ru>), Роструда (URL: <http://www.rostrud.ru>), Фонда социального страхования РФ (URL: <http://fss.ru>), МЧС России (URL: <http://www.mchs.gov.ru>), ГИБДД (URL: <http://www.gibdd.ru>), Минприроды России (URL: <http://www.mnr.gov.ru>).

Для внесенных дополнений в диаграммы, размещенные на слайдах ЭКЛ, был использован редактор электронных таблиц Excel, открывающийся автоматически на вкладке «Конструктор» диалогового окна «Работа с диаграммами». Внесение косметических изменений в диаграммы (изменение цветовой схемы, типов заливок и пр.) производили с помощью инструментов, расположенных на вкладках «Конструктор» и «Формат» окна «Работа с диаграммами».

Для внесения дополнений в таблицы использовали инструменты вкладки «Макет» окна «Работа с таблицами». Внесение косметических изменений осуществляли посредством инструментов вкладки «Конструктор» окна «Работа с таблицами».

Обновление статистических данных в ЭКЛ реализовано студентом второго курса МАДИ (направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность») под руководством преподавателя кафедры ТБ.

Результаты. Результатом представленной работы является актуализированный ЭКЛ к разделам «Человек и техносфера» и «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации» курса БЖД, содержащий новые статистические данные, взятые на официальных сайтах государственных органов.

Заключение. Обновленный ЭКЛ по курсу БЖД подлежит к внедрению в образовательный процесс кафедры ТБ в весеннем семестре 2015/2016 уч. г.

Список литературы

1. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы [Электронный ресурс]. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/4952> (дата обращения: 06.01.2016).
2. Стародубцев В.А. Создание и применение электронного комплекта лекции: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 88 с.
3. Евстигнеева Н.А. Электронный конспект лекций как средство педагогического процесса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 11-2. – С. 163-165.
4. Нестерова Л.Ю. Преимущества лекции-визуализации в условиях распространения среди студентов клипового мышления // Высшее образование сегодня. – 2015. – № 7. – С. 28-31.
5. Евстигнеева Н.А. Применение информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе по курсу «Безопасность жизнедеятельности» // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2014. – № 22. – С. 316-323.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПОВЕРХНОСТНЫМ СТОКОМ С ТЕРРИТОРИИ АЭРОПОРТА «ШЕРЕМЕТЬЕВО» ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ОЧИСТКИ

Ефремова Е.А., Григорьева Т.Ю.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, e-mail: tb_conf@mail.ru

Эксплуатация аэропортов гражданской авиации связана с различными неблагоприятными факторами, воздействующими на окружающую среду. Одним из факторов такого воздействия является загрязнение почвы и водоемов сточными водами аэродромов. В осенне-зимний период поверхностные стоки аэропортов содержат противобледенительные жидкости (ПОЖ), используемые для обработки воздушных судов, в состав которых входит этиленгликоль. Эколого-экономические риски оцениваются как математическое ожидание ущерба, нанесенного окружающей среде загрязнителями, содержащимися в сточных водах с территории аэропорта. В данной работе рассматриваются и сравниваются существующая система очистки и наличие специализированной площадки для сбора и последующей регенерации ПОЖ (см. таблицу). При определении рисков общий срок эксплуатации без критических отказов принимается для очистных сооружений – 20 лет, для площадок сбора и регенерации 15 лет.

Результаты оценки экологических рисков использования разных технологий очистки поверхностного стока, тыс.руб.

Наименование показателей	Вариант очистки стока		
	1	2	3
Вред, наносимый почвам	12304,48	-	-
Вред, наносимый водным объектам	134978,88	28825,43	19220,68
Затраты на строительство, реконструкцию очистных сооружений / Строительство площадки и установки по регенерации	-	68530	12000
Эксплуатационные затраты		2055,9	600
Суммарные затраты	152283,36	99411,33	31820,68
Эколого-экономические риски	152283,36	4970,57	2121,38
1) Сброс поверхностных сточных вод без очистки; 2) Применение типовых очистных сооружений физико-химической очистки; 3) Применение площадки для сбора ПОЖ и установки регенерации			

Из приведенных в таблице данных следует, что при использовании технологии специализированного сбора, очистки и регенерации содержащих гликоли стоков вред может быть снижен в 2,3 раза, по сравнению с существующей системой очистки.

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Паршин А.А., Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, e-mail: tb_conf@mail.ru

Введение. Право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, закреплено в Конституции РФ (ст. 37). Обеспечение на каждом рабочем месте условий, соответствующих государственным нормативным требованиям охраны труда, возложено на работодателя (ст. 212 Трудового кодекса РФ). Для идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника в России с 01.01.2014 г. введена специальная оценка условий труда. Новая процедура установлена вместо ранее действовавшей аттестации рабочих мест по условиям труда [1].

Целью настоящей работы являлась разработка мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников цеха технического обслуживания автотранспортного предприятия (далее – АТП), с учетом результатов проведенной на предприятии в начале 2015 г. специальной оценки условий труда.

Работа выполнена в рамках курсовой работы по дисциплине «Экологическая безопасность стационарных объектов дорожно-транспортного комплекса».

Материалы и методы. Для выполнения задания был использован отчет о проведении специальной оценки условий труда (далее – Отчет), предоставленный АТП.

Мероприятия, направленные на улучшение условий труда, разрабатывались в соответствии с известными методиками.

Результаты. Анализ материалов специальной оценки условий труда в цехе технического обслуживания АТП позволил выявить рабочие места с вредными условиями труда по воздействию на работников шума (подкласс 3.1).

Среди перечня рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда в цехе технического обслуживания в Отчете значится установление тепловой завесы для раздвижных ворот с целью уменьшения в цехе теплопотерь в холодный период года.

Для снижения шума и обеспечения нормативных акустических параметров в помещении цеха был разработан в соответствии с [2, 3] проект установки

звукопоглощающих конструкций, реализация которого позволит снизить класс условий труда по воздействию шума на работников с третьего (вредные условия труда) до второго (допустимые условия труда).

Для уменьшения теплотерь рассчитана и подобрана по Справочнику проектировщика [4] боковая двусторонняя воздушно-тепловая завеса для раздвижных ворот цеха. С ее сооружением будет реализовано мероприятие по охране труда, рекомендованное организацией, проводившей специальную оценку условий труда, и отраженное в Отчете.

Заключение. В ходе выполнения курсовой работы разработаны технические решения, направленные на улучшение условий труда на рабочих местах цеха технического обслуживания АТП, с учетом результатов проведенной на предприятии в 2015 г. специальной оценки условий труда. В дальнейшем планируется выполнить оценку экономической эффективности предложенных решений.

Список литературы

1. Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. Аттестация рабочих мест по условиям труда и специальная оценка условий труда: порядок проведения // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 6. – URL: www.eduherald.ru/135-14249 (дата обращения: 07.01.2016).
2. СНиП 23-03-2003. Защита от шума. – М.: Госстрой России, 2004. – 32 с.
3. Методические указания к дипломному проектированию по разделу «Производственная и экологическая безопасность» / А.В. Рузский, Ю.М. Кузнецов, Н.А. Евстигнеева и др.; под ред. Ю.В. Трофименко, Ю.М. Кузнецова. – М.: МАДИ, 2005. – 120 с.
4. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3-х ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1 / В.Н. Богуславский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др.; под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1992. – 319 с.: ил. (Справочник проектировщика).

РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ ВИНЧЕСТЕРНОГО ТОННЕЛЯ

Паршина Е.М., Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А.
 Московский автомобильно-дорожный государственный
 технический университет (МАДИ), Москва,
 e-mail: tb_conf@mail.ru

Введение. Создание разветвленной подземной транспортной инфраструктуры, включающей линии регионального, экспрессного и грузового метрополитенов, автотранспортные и пешеходные тоннели, подземные автостоянки и гаражи, транспортные и многофункциональные комплексы весьма актуально для крупнейших городов мира.

В российских городах, таких как Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Самара, Казань, Уфа, Екатеринбург, Омск, Новосибирск, эксплуатируются, строятся и проектируются автотранспортные тоннели для развязки движения в разных уровнях. Для пропуска 4...8- полосного автомобильного движения требуется отвод значительной территории, что не всегда возможно в стесненных градостроительных и сложных инженерно-геологических условиях. В связи с этим предпочтение следует отдавать многоярусным тоннелям, а в некоторых случаях (на узких и грузонапряженных магистралях, в непосредственной близости к опорной застройке или другим подземным сооружениям, вдоль набережных рек и каналов и пр.) их строительство может явиться единственным альтернативным решением [1].

Однако тоннели могут явиться источниками негативных факторов. Так, в транспортных зонах тоннелей (далее – ТЗТ) могут создаваться повышенные концентрации токсичных веществ (СО, NO_x и др.). Для обеспечения в ТЗТ гигиенических нормативных требований к параметрам воздушной среды используются вентиляция.

Целью настоящей работы являлась оценка достаточности естественного проветривания транспортных

зон винчестерного (двухъярусного) тоннеля. В случае недостаточности естественного проветривания ТЗТ следовало провести расчет системы вентиляции с механическим побуждением.

Материалы и методы. Исходными данными для расчета служили:

- геометрические параметры ТЗТ (длина, периметр, площадь поперечного сечения, план, продольный профиль, абсолютные высоты порталов);
- характеристики ограждающих конструкций (толщина, материал, состояние внутренней поверхности);
- условия движения автотранспортных средств (состав автотранспортного потока, интенсивность, скорость, направление движения);
- характеристика атмосферного воздуха в районе расположения тоннеля (средняя температура теплого периода года, барометрическое давление у порталов, средняя скорость и преобладающее направление ветра, концентрация токсичных веществ в атмосферном воздухе).

Все необходимые расчеты проводились по методике, изложенной в пособии «Вентиляция автодорожных тоннелей» [2], с использованием одноименного программного комплекса [3].

Результаты. Расчетным путем установлено: достаточность естественного проветривания в транспортной зоне верхнего яруса (длина 181,4 м); необходимость сооружения системы механической вентиляции в транспортной зоне нижнего яруса (длина 426,7 м) винчестерного тоннеля.

В транспортной зоне нижнего яруса автодорожного тоннеля предложено применить продольно-струйную систему вентиляции, отличающуюся простотой, удобством в эксплуатации, не требующую сооружения громоздких вентиляционных установок у порталов тоннеля.

Проведен расчет продольно-струйной системы вентиляции транспортной зоны нижнего яруса тоннеля. Для обеспечения гигиенических нормативных требований к параметрам воздушной среды предложено установить в сводной части транспортной зоны нижнего яруса семь осевых высокочастотных вентиляторов ВО-16-308 №8 с шагом 64 м.

Заключение. Выполненный расчет показал необходимость сооружения системы механической вентиляции в транспортной зоне нижнего яруса винчестерного тоннеля. Рекомендовано использовать продольно-струйную систему вентиляции ТЗТ. Однако данная система вентиляции наряду с достоинствами имеет и существенный недостаток – выброс загрязненного воздуха на предпортальные участки тоннеля. В связи с чем в дальнейшем необходимо оценить воздействие указанного выброса на состояние окружающей среды.

Список литературы

1. Маковский Л.В., Чеботарев С.В., Сула Н.А. Автотранспортные тоннели в крупных городах и мегаполисах. М.: Информационно-издательский центр «ТИМР», 2004. – 92 с.
2. Маковский Л.В., Трофименко Ю.В., Евстигнеева Н.А. Вентиляция автодорожных тоннелей: учеб. пособие. – М.: МАДИ(ГТУ), 2009. – 148 с.
3. Давиденко М.Н. Портативный программный комплекс «Вентиляция автодорожных тоннелей» / М.Н. Давиденко, И.В. Лисовенко, Н.А. Евстигнеева, Л.В. Владимиров // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 3. – С. 32-33.

РАСЧЕТ ВЕНТИЛЯЦИИ ОСМОТРОВОЙ КАНАВЫ

Потапов А.М., Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный государственный
 технический университет (МАДИ), Москва,
 e-mail: tb_conf@mail.ru

Неотъемлемой обязанностью работодателя является проведение специальной оценки условий труда (далее – СОУТ) в соответствии с законодательством

о СОУТ (ст. 212 Трудового кодекса РФ). Указанная процедура представляет собой «единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника» [1]. Важным результатом проведения СОУТ является перечень рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда и охраны труда работников, на рабочих местах которых проводилась оценка условий труда [2].

Целью настоящей работы являлись:

- анализ материалов отчета о проведении СОУТ рабочего места слесаря по ремонту автомобилей в автобусном парке;

- разработка технического решения для реализации рекомендованного организацией, проводившей СОУТ, мероприятия по снижению воздействия химического фактора на работника.

Согласно материалам СОУТ слесарь по ремонту автомобилей (далее – слесарь) проводит 50 % рабочего времени в осмотровой канаве, а 50 % – в ремонтной зоне. Осмотровая канава и ремонтная зона расположены в помещении комплекса технического обслуживания.

Проведенные в ходе СОУТ измерения фактических концентраций вредных веществ (СО, NO₂, углеводородов алифатических предельных C₁₋₁₀, акролеина C₃H₄O) в воздухе рабочей зоны слесаря позволили выявить превышение предельно допустимых концентраций только по оксиду углерода СО в воздухе осмотровой канавы (табл.бwf). На основании проведенных исследований на рабочем месте слесаря был установлен подкласс 3.1 вредных условий труда по химическому фактору.

Фактическое и нормативное значения измеряемых параметров

Наименование вещества (рабочей зоны)	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс условий труда	Время воздействия, %
Осмотровая канава (10,0 м x 1,0 м x 1,8 м)				
Углерода оксид СО, мг/м ³	20,11	20	3.1	25

С целью снижения негативного воздействия оксида углерода СО на работника предложено сооружение системы местной вытяжной механической вентиляции осмотровой канавы.

Выполнен расчет потребной мощности вентилятора и произведен подбор вентилятора по Справочнику проектировщика [3, 4]. Исходными данными служили: концентрации СО в воздухе осмотровой канавы и в помещении комплекса технического обслуживания, температура удаляемого воздуха, источники тепловыделения в осмотровой канаве, характеристики ограждающих конструкций осмотровой канавы, потребная длина воздуховодов системы местной вытяжной вентиляции; характеристики внутренней поверхности воздуховодов, виды местного сопротивления воздуховодов.

Реализация предложенного решения позволит снизить класс условий труда по воздействию химического фактора на работника с третьего (вредные условия труда) до второго (допустимые условия труда).

Заключение. Предложено техническое решение для улучшения условий труда и охраны труда на рабочем месте слесаря по ремонту автомобилей в автобусном парке. В дальнейшем следует предусмотреть систему очистки удаляемого из рабочей зоны воздуха, а также выполнить расчет экономической эффективности представленного решения в целом.

Список литературы

1. О специальной оценке условий труда: федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 13.07.2015) [Электронный ресурс] // Компания «КонсультантПлюс»: офиц. сайт. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555 (дата обращения: 20.01.2016).
2. Евстигнеева Ю.В., Евстигнеева Н.А. Аттестация рабочих мест по условиям труда и специальная оценка условий труда: порядок проведения // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 6. URL: www.eduherald.ru/135-14249 (дата обращения: 20.01.2016).
3. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3-х ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1 / В.Н. Богуславский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др.; под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1992. 319 с.: ил. (Справочник проектировщика).
4. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3-х ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2 / Б.В. Баркалов, Н.Н. Павлов, С.С. Амирджанов и др.; под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1992. 416 с.: ил. (Справочник проектировщика).

УЧЁТ «УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА» ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ КРУПНОГО ГОРОДА

Потапченко Т.Д., Трофименко Ю.В.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва,
e-mail: tb_conf@mail.ru.

Движение человечества на пути устойчивого развития является невозможным без наличия некоего компаса, показывающего верное направление. Таким компасом является система индикаторов устойчивого развития.

Впервые необходимость разработки индикаторов устойчивого развития была отмечена в «Повестке дня на 21 век», которая была принята на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992 г.) [1]. С тех пор разработка показателей идет двумя путями.

1. Путем построения систем индикаторов – т. е. групп показателей, характеризующих экологическое, экономическое и социальное развитие.

2. Путем формирования интегральных показателей, комплексно оценивающих ситуацию в определенном районе, отрасли и т.д. Так называемые «следы» – экологический и углеродный – это примеры интегральных показателей.

Углеродный след – это совокупность выбросов парниковых газов, произведенных прямо и косвенно человеком, организацией, регионом, связанных с осуществлением какой-либо деятельности, предоставлением услуги, производством продукции или даже ее жизненным циклом в целом. Оценить углеродный след можно, рассчитав выбросы парниковых газов и прежде всего диоксида углерода, метана, закиси азота и ряда фторсодержащих соединений [2].

Каким образом определяется экологический след применительно к транспортным системам крупного города и, конкретно, объектам дорожной инфраструктуры города Москвы? В том случае, когда мы рассматриваем эксплуатацию транспортной системы, очевидно, что экологический след сводится к углеродному. Действительно, транспортные системы крупных городов, по сути своей, являются объектами воздействия на окружающую среду. Их основная задача – улучшение социально-экономи-

ческого развития региона, повышение комплексной безопасности и устойчивости транспортной системы, а также уменьшение негативного воздействия на окружающую среду. При этом эффективность мероприятий по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду от эксплуатации транспортных систем может быть объектом исследования. Результатом такого исследования будет величина углеродного следа в качестве интегральной меры эффективности предлагаемых мероприятий по сокращению негативного воздействия на окружающую среду.

В целом процесс определения углеродного следа включает в себя следующие этапы.

1. Определение временных и пространственных границ оценки (период оценки, этапы производства).
2. Анализ имеющихся данных и составление всей цепочки этапов жизненного цикла. Необходимо оценить достаточно ли данных для оценки каждого этапа жизненного цикла или возможна оценка только на входе и выходе.
3. Определение существующих правил оценки, характерных для данного производственного процесса, отрасли и т.д.
4. Поиск информации о каждом отдельном технологическом процессе (информация о потребляемых ресурсах, в том числе энергетических, собственном производстве энергии, отходов и т.д.).
5. Верификация.

Заключение

Учёт углеродного следа позволит оценить эффективность функционирования городского хозяйства, транспорта по эколого-энергетическому ресурсу выраженному в CO₂ – эквиваленте, а также обосновать пути сокращения негативного воздействия на окружающую среду транспортной системы крупного города.

Список литературы

1. Повестка дня на XXI век. Принята на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992 г.). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.un.org/russian/confere/wssd/agenda21>.
2. Методика определения углеродного следа сооружений очистки сточных вод/ Бегак М.В., Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Аверочкин Е.М., Сагайдук В.Л. [Электронный ресурс]. URL: http://www.muctr.ru/univsubs/ecocentre/files/methodology_rus.pdf.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОННЕЛЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ DIALUX

Сергеева Н.Ю., Григорьева Т.Ю.

*Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ), Москва,
e-mail: marqizz@ya.ru*

Важную роль в вопросах увеличения пропускной способности и безопасности дорожного движения в тоннелях играет искусственное освещение. В проектировании освещения центральное место занимает светотехнический расчет, конечной целью которого

является определение типа, мощности, количества и размещения осветительных приборов. В настоящее время этот расчет возможно выполнить при помощи светотехнического программного обеспечения с использованием специальных математических методов, например, в программном комплексе DIALux 4.12¹. С учетом рекомендаций были выбраны типы осветительных приборов и определены значения освещенности дорожного покрытия, число осветительных приборов при заданном типе и мощности ламп, необходимых для создания нормируемой освещенности дорожного покрытия, произведена проверка намеченного варианта на его соответствие нормативным требованиям к качеству освещения. 3D-изображение тоннеля с расположением светильников представлено на рисунке.

ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНОГО УЗЛА (ТПУ) В КРУПНОМ ГОРОДЕ (НА ПРИМЕРЕ ТПУ «ЩУКИНСКАЯ»)

Хачатрян Г.Г., Трофименко Ю.В.

*Московский автомобильно-дорожный государственный
технический университет (МАДИ), Москва,
e-mail: tb_conf@mail.ru*

Транспортная сфера в Москве быстро развивается. Строительство транспортно-пересадочных узлов (далее – ТПУ) относится к востребованным мерам для эффективного распределения пассажиропотока по видам транспорта в мультимодальной городской транспортной системе [1].

В соответствии с программой Постановления Правительства Москвы № 413-ПП от 6 сентября 2011 года «О формировании транспортно-пересадочных узлов в городе Москве» до 2020 года в Москве будет оборудовано и построено 255 транспортно-пересадочных узлов [2].

Предметом исследования является реконструкция ТПУ «Щукинская». По территории района проложено 35 маршрутов наземного городского транспорта, а также 12 маршрутов коммерческого транспорта с общим числом пассажиропотока 131 500 человек в день (рис. 1).

Станция метро «Щукинская» Таганско-Краснопресненской линии была открыта в 1975 году, и является частью действующего транспортно-пересадочного узла, в который помимо станции метрополитена входят остановки трамвая, автобусов, маршрутных такси. Помимо общественных остановок на территории ТПУ «Щукинская» находятся торговые многофункциональные комплексы (ТЦ «Щука», ТЦ «Алые паруса», ТЦ «Мираторг»).

¹Программа разработана Немецким Институтом Прикладной Светотехники (Deutsche Institut für Angewandte Lichttechnik) DIAL GmbH.



3D-изображение тоннеля с расположением светильников



Рис. 1. Пассажиропоток в районе ТПУ, чел/ч [3]

В рамках реконструкции предусматривается:

- на пешеходных переходах, оборудованных светофорами, увеличить длительность светофорных фаз, что значительно снизит риск ДТП (рис. 2) и повысит комфорт пешеходов;
- строительство перехватывающей многоярусной парковки для снижения загазованности территории;
- в проблемных местах, где необходим въезд служебных автомобилей и автомобилей, обслуживающих торговые точки, установка устройства «Стопмобиль».

ТПУ «Щукинская» уже сейчас является местом скопления большого количества людей, что может привести к возникновению чрезвычайных ситуаций (ЧС), в т.ч. социального характера. После реконструкции из-за увеличения пассажиропотока в ТПУ риски совершения актов незаконного вмешательства в его функционирование существенно возрастут. Поэтому необходимы обоснованные мероприятия комплексной безопасности транспортно-пересадочного узла.



Рис. 2. Статистика ДТП в районе Щукино с 2000 по 2012 годы [3]

В целях обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности предусматривается оснащение ТПУ «Щукинская» комплексной системой безопасности, включающей в себя следующие подсистемы:

- подсистема охранного теленаблюдения за транспортными и общественными зонами;
- подсистема ОПС (система охранно-пожарной сигнализации) и СКУД (система контроля и управления доступом) для своевременного обнаружения факта несанкционированного доступа в контролируемые помещения, обнаружения возгорания, контроля и управления доступом в различные зоны объекта, контроля рабочего времени сотрудников;
- подсистема оповещения, предназначенная для оповещения сотрудников, водителей и пассажиров о прогнозируемых и возникших ЧС;

• взрывобезопасная урна «ЩИТ-1», разработанная группой компаний «Интегрированная безопасность».

Использование этих мероприятий позволит повысить уровень безопасности и антитеррористической защищенности ТПУ после его реконструкции на 10...15%.

Список литературы

1. Edeltraut Höfer, Torben Heinemann, Stephan Rausch, Dr. Dieter Auspend. Multimodale Mobilität // Stadtentwicklungsplan Verkehr und Öffentlicher Raum – 29.05.2015. – №56 – С.85-92.
2. О формировании транспортно-пересадочных узлов в городе Москве [Электронный ресурс] // Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы. – 2015 – URL: <http://stroim.mos.ru/> (дата обращения 21.01.2016).
3. Городские проекты. Предложения по повышению пешеходной доступности станции метро «Щукинская» посредством благоустройства прилегающих территорий [Электронный ресурс. – 2014. – URL: http://city4people.ru/projects/posts/posts_234.html (дата обращения 21.01.2016).

**Секция «Эффективные строительные материалы»,
научный руководитель – Солонина В.А., канд. техн. наук**

**ПОДБОР СОСТАВА САМОУПЛОТНЯЮЩЕЙСЯ
БЕТОННОЙ СМЕСИ**

Абайдуллина В.И., Солонина В.А.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный
архитектурно-строительный университет», Тюмень,
e-mail: abaidullinavi@gmail.com

На сегодняшний день одним из наиболее важных направлений экономики является строительная отрасль. Строительный комплекс бурно развивается и набирает обороты – в частности, жилищное строительство выходит на совершенно новый уровень. Приоритетным продолжают оставаться многоэтажные здания в железобетонном исполнении.

В связи с повсеместным масштабным потреблением требования к бетонам постоянно возрастают, традиционных методов и материалов для их приготовления недостаточно. Простой и эффективный способ изменения свойств бетона – введение специальных модификаторов и добавок, которые позволяют из рядовых сырьевых компонентов получать крепкий и долговечный композит с особыми свойствами.

Одним из перспективных результатов исследований стал самоуплотняющийся бетон. Самоуплотняющийся бетон представляет собой материал, который способен уплотняться под действием собственного веса, полностью заполняя объем даже в густоармированных конструкциях.

Наиболее существенным их преимуществом по сравнению с обычными бетонными смесями является отказ от виброуплотнения, что в свою очередь уменьшает энергозатраты и экономит время; возможность качественно заполнять формы конструкций со сложной геометрией и высоким процентом армирования.

В лаборатории ТюмГАСУ проведен ряд экспериментов с целью получения самоуплотняющегося бетона повышенной эксплуатационной надежности и долговечности.

Для обеспечения высокой текучести и высокой устойчивости к расслаиванию был выполнен тщательный подбор исходных материалов и их пропорций.

Характеристика материалов:

– цемент Суходолжского цементного завода марки ЦЕМ I 42,5Б;

– мелкий заполнитель – кварцевый песок с модулем крупности $M_k=2,0$;

– крупный заполнитель – гранитный щебень фр. 2,5 – 10;

– микрокремнезем конденсированный – отходы производства ферросилиция Челябинского электрометаллургического комбината массовая, насыпная плотность – 210 кг/м³;

– добавка Basf Master Glenium ACE 430 – высококорректирующая, суперпластифицирующая добавка на основе эфира поликарбоксилата. Область применения: изготовление бетонной смеси любой подвижности от жестких до высокоподвижных, в том числе самоуплотняющиеся, производство товарных бетонных смесей с низким В/Ц.

Механизм действия данного суперпластификатора заключается в том, что частицы поликарбоксилатов адсорбируются на поверхности цементных зерен и сообщают им отрицательный заряд. В результате цементные зерна взаимно отталкиваются и приводят в движение цементный раствор. Дополнительно эти зерна удерживаются на расстоянии одно от другого еще и за счет длинных боковых цепей. Такой стерический (объемный) эффект дает возможность увеличить подвижность при снижении В/Ц, исключить водоотделение бетонной смеси. Так как именно уменьшение величины водоотделения приводит к повышению прочности поверхностного слоя бетонных изделий и снижению показателя истираемости.

Наиболее эффективно в бетонах применение комплексных добавок на основе суперпластификаторов и высокодисперсных кремнеземсодержащих материалов техногенного происхождения, прежде всего микрокремнезема. Роль микронаполнителей многообразна: они являются подложками для синтеза новообразований, вступают в химические реакции с компонентами систем, становясь частицами, замедляющими процесс развития трещин.

Поэтому в целях увеличения стерического эффекта и уменьшения капиллярной пористости цементного камня в состав бетонной смеси вводился микрокремнезем (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав микрокремнезема, %

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	C	S
90-92	0,68	0,69	0,85	1,01	0,61	1,23	0,98	0,26

Таблица 2

Влияние добавки МК на прочность и трещиностойкость бетона

Количество добавки МК, % Ц	Прочность (возраст 28 суток), МПа		Коэффициент трещиностойкости, $K_{тр}$
	Изгиб	Сжатие	
0	3,3	32,1	0,103
5	4,8	39,4	0,122
10	7,6	42,7	0,178
15	11,5	58,0	0,21
15*	13,4	63,8	0,21

Примечание. * – возраст бетона 90 суток, при нормально-влажностном твердении.

Таблица 3

Исследование влияния добавки на реологические свойства бетонной смеси и прочностные свойства бетонного камня

Количество добавки, %	Диаметр расплыва, см	Редуцирующий эффект, %	Прочность при сжатии, МПа, через, суток			
			1	3	7	28
0	-	-	8,0	18,9	40,0	48,0
0,6	52	2,1	12,5	34,4	47,0	51,3
0,8	61	8,4	17,3	39,9	52,8	56,2
1,0	74	16,2	11,2	32,1	44,1	47,6

Как и все пуццолановые материалы, микрокремнезем вступает в реакцию с гидроксидом кальция $Ca(OH)_2$, освобождаемой при гидратации портландцемента для образования вяжущих соединений. Очень высокая чистота и дисперсность МК способствует более эффективной и быстрой реакции. При надлежащем рассеивании тысячи реактивных сферических микрочастиц окружают каждое зерно цемента, уплотняя цементный раствор, заполняя пустоты прочными продуктами гидратации и улучшая сцепление с заполнителями.

Применение микронаполнителей в технологии бетона позволяет попутно решать важную экологическую проблему – утилизировать ультрадисперсные отходы, которые в настоящее время складываются в специальные отвальные поля, загрязняя природные для культивации земли и атмосферу. Благодаря своему химическому составу использование этих отходов позволит снизить расход энергозатратного клинкерного цемента для бетона, заменить природные компоненты цемента и бетона.

В ходе выполнения эксперимента были проведены исследования влияния количества микрокремнезема в дозировках 5; 10; 15% от массы цемента на прочностные показатели бетонного камня и его трещиностойкость (табл. 2).

Введение микрокремнезема в состав бетонной смеси позволяет получить систему цементной матрицы, устойчивую к внешним механическим воздействиям и, возникающим в ходе протекания химических реакций, внутренним напряжениям.

При изготовлении серии бетонных смесей с поликарбоксилатной добавкой Basf Master Glenium ACE 430 в количестве 0,6; 0,8; 1,0% от массы цемента на начальном этапе оценивалось влияние добавки на диаметр расплыва при сохранении постоянства сырьевых компонентов состава. На втором этапе определялся редуцирующий эффект при единстве реологических характеристик бетонной смеси (табл. 3).

По результатам данного эксперимента можно сделать следующие выводы:

Поликарбоксилатная добавка Basf Master Glenium ACE 430 при содержании 1,0% от массы цемента снижает вязкость бетонной смеси до диаметра расплыва 74 см. При этом редуцирующий эффект составляет 16,2%.

Максимальный прирост прочности бетонного камня получен при содержании добавки 0,8% от массы цементного вяжущего в количестве 17%.

С применением поликарбоксилатов и специально подобранного гранулометрического состава заполнителей получены одновременно технический, экономический и социальные эффекты:

- увеличение в 2 раза прочности и трещиностойкости;
- глянцевая поверхность без раковин, микротрещин и пор;
- увеличение срока эксплуатации без проведения ремонтных работ.

Разработанный состав бетонной смеси позволяет получать из рядовых материалов бетон с высокими эксплуатационными характеристиками и уникальными конструкционными возможностями.

Список литературы

1. Баженов Ю.М. Технология бетона // Издательство Ассоциации высших учебных заведений. – М., 2002. – 500 с.
2. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. – М.: Стройиздат, 1998. – 768 с.
3. Шейкин А.Е., Чеховский Ю.В., Бруссер М.И. Структура и свойства цементных бетонов. – М.: Стройиздат, 1979. – 344 с.
4. Солонина В.А., Абайдулина В.И. Повышение эксплуатационных параметров элементов лестничных маршей / НТЖ «Вестник ТюмГАСУ». – 2015. – №2.

ПОДБОР СЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ СМЕСИ

Хабибрахманова И.И., Солонина В.А.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Тюмень,
e-mail: evan-9191@mail.ru

В настоящее время в России интенсивно развиваются различные отрасли экономики, в том числе и строительный комплекс. В этой связи приоритетным направлением строительной отрасли является внедрение

ние новых высокоэффективных конкурентоспособных технологий строительных материалов, в том числе и производство сухих строительных смесей.

Сухие строительные смеси являются современными строительными материалами, изготовленными с предельно точным соотношением компонентов. В качестве последних выступают минеральные наполнители, минеральные вяжущие и добавки.

К штукатурным смесям предъявляются такие требования как трещиностойкость, прочность сцепления с основанием, долговечность. Гидроизоляционные смеси дополнительно должны обладать водонепроницаемостью.

Анализ факторов, влияющих на процесс проникновения жидких сред в цементный камень, показывает, что основную роль в формировании гидроизоляционных свойств цементного камня играют характеристики его поровой структуры – общее количество пор, их радиус, кривизна и замкнутость, которые в свою очередь, зависят от размера и стабильности существования в гидратированном цементе образующихся при твердении гидратных фаз.

Для получения максимально плотной структуры гидроизоляционного материала необходимо, чтобы в процессе его твердения формировалось большое количество мелкодисперсных и стабильно существующих в гидратированном цементе кристаллов этрингита.

Анализ и обобщение полученных экспериментальных данных показывают возможность более широкого использования наполненных вяжущих с микронаполнителями различной природы, что позволяет целенаправленно регулировать свойства цементных систем, экономить природные сырьевые ресурсы за счет использования отходов других отраслей производства, а также расширить выпуск сухих строительных смесей с максимальным использованием местного сырья.

Наполнители совместно с цементом участвуют в формировании микроструктуры матричной основы. Зерна наполнителя создают дополнительную поверхность, на которой могут располагаться гидратные новообразования, что способствует росту кристаллов гидратных соединений и их уплотнению, а также входят в состав новообразований. Преимущества структуры цементной матрицы с наполнителем состоят в том, что в ней локализуются внутренние дефекты (микротрещины, макропоры и капиллярные поры), а также в том, что их количество и размеры уменьшаются и снижается концентрация напряжений [3].

В ходе выполнения исследовательской работы решалась задача подбора минерального наполнителя в составе сухой смеси с обеспечением повышенной трещиностойкости и морозостойкости штукатурного покрытия.

В качестве минерального наполнителя были использованы: тонкомолотый шлак (Ш) (ООО «Мечел-Материалы» г. Челябинск), микрокремнезем конденсированный (МК) (ОАО «Челябинский электрометаллургический комбинат»), диатомитовая мука (ДМ) (Камышловское месторождение Свердловской области).

Для подбора вида минерального наполнителя были изготовлены составы смесей: контрольный – в соотношении Ц:П=1:3 и с содержанием наполнителей 10 и 20% от массы вяжущего. Вода затворения подбиралась опытным путем с обеспечением постоянства расплыва конуса на встряхивающем столике.

Для оценки трещиностойкости из составов с разными видами минерального наполнителя были изготовлены образцы–балочки 40х40х160 мм. По истечении 28 суток твердения в нормально-влажностных условиях образцы испытывались на изгиб и сжатие (таблица).

При испытании на изгиб в составах с микрокремнеземом зафиксирован прирост прочности в 2 раза. В составах с молотым шлаком прочность увеличилась в 1,5 раза. В смеси с диатомитовой мукой содержанием 10% увеличение произошло на 0,9 МПа, а при содержании 20% прочность снизилась на 1 МПа.

При расчете коэффициента трещиностойкости составы с молотым шлаком и с содержанием микрокремнезема 20% более чем в 2 раза превышают значения контрольных образцов.

По результатам проведенных исследований более эффективным минеральным наполнителем является микрокремнезем, который образуется как побочный продукт при производстве ферросилиция и осаждается на рукавах электрофильтров. Большую часть микрокремнезема образуют частички аморфной двуокиси кремния почти идеальной круглой формы средним размером около 0,1 мкм и удельной поверхностью 16–22 м²/г.

Положительное влияние микрокремнезема на структуру и физико-механические характеристики цементного камня обусловлено двумя причинами: пуццоланической активностью микрокремнезема и высокой дисперсностью его частиц. Кремнезем вступает в реакцию с гидроксидом кальция, высвобождаемым в процессе гидратации силикатных фаз цемента, с образованием низкоосновных гидросиликатов кальция.

Модификация цементных смесей дисперсионными порошкообразными полимерами обеспечивает значительное удержание воды, что способствует лучшей гидратации цемента. При этом цемент в большей степени реализует свои возможности гидравлического вяжущего, что проявляется в повышении прочности, адгезии к основе и снижению влагопоглощения.

Результаты испытания образцов-балочек

Номер состава	Ш, %	МК, %	ДМ, %	Прочность МПа		Коэффициент трещиностойкости, $k_{тр}$
				при изгибе	при сжатии	
0	—	—	—	3,05	20,12	0,15
1	10	—	—	5,04	14,74	0,34
2	20	—	—	5,51	15,16	0,36
3	—	10	—	6,92	31,62	0,22
4	—	20	—	7,38	24,02	0,31
5	—	—	10	3,93	16,92	0,23
6	—	—	20	1,94	11,18	0,17

Оптимальное количество равномерно распределенных доменов смолы в порах минерального вяжущего усиливают слабые места цементного каркаса. Этим обуславливается не только значительное увеличение адгезии к различным основам, но и повышение прочности составов при изгибе. При этом модифицированные полимераами составы обладают повышенной способностью к деформации, что снижает их трещиностойкость.

В данной работе модификация полученного состава сухой смеси проводилась редисперсионным полимерным порошком Vinnapas RE 524. Содержание добавки апробировалось в количестве 1,0; 2,0; 3,0% от массы сухих компонентов. В качестве стабилизирующей добавки вводилось 0,02% карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ).

Разработанные затвердевшие смеси характеризуются маркой по водонепроницаемости W12 (при содержании 1% Vinnapas RE 524) и выше, что обуславливает их высокую коррозионную стойкость. При

этом минимальная адгезионная прочность составила 2,5 МПа, что удовлетворяет требованиям ГОСТ.

Такие свойства разработанных композиций, как непроницаемость в сочетании с высокими прочностными показателями позволяют использовать их для производства сухих гидроизоляционных смесей.

Список литературы

1. Колоколова С.И., Помазан Д.А., Хабибрахманова И.И., Солонина В.А. Подбор минерального наполнителя в составе сухой смеси для наружной отделки с обеспечением высоких эксплуатационных характеристик // Сборник материалов XV научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, соискателей и магистрантов ТюмГАСУ. – В 2-х т. – Т. I. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2015. – С. 61-64.
2. Карапузов Е.К., Луцц Г., Герольд Х. Сухие строительные смеси: Справочное пособие. – К.: Техника, 2000. – 226 с.
3. Мошковая С.В. Разработка составов сухих смесей гидроизоляционного назначения: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.11: защищена 28.04.2008 – М., 2008 – 18 с.