

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).

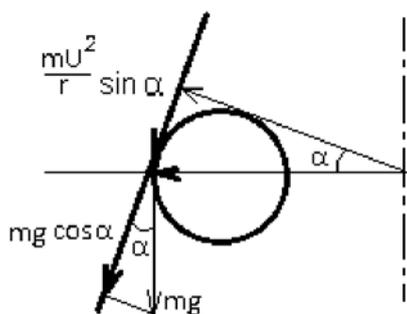


Рис. 6. Схема сил, действующих на частицу в расширяющемся гидроциклоне

#### 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.

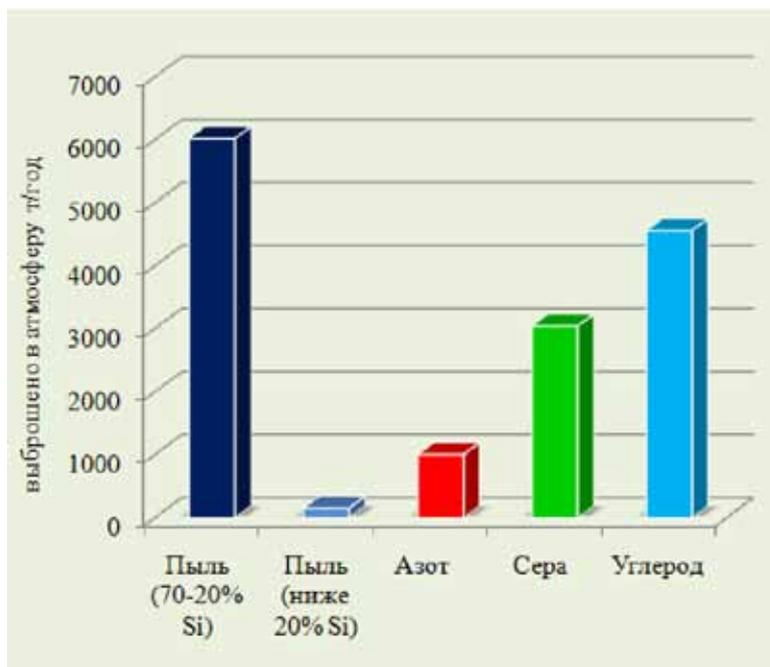


Рис. 1. Процентное содержание выбросов от общего количества выбросов ГКП «Теплокоммунэнерго» города Семей

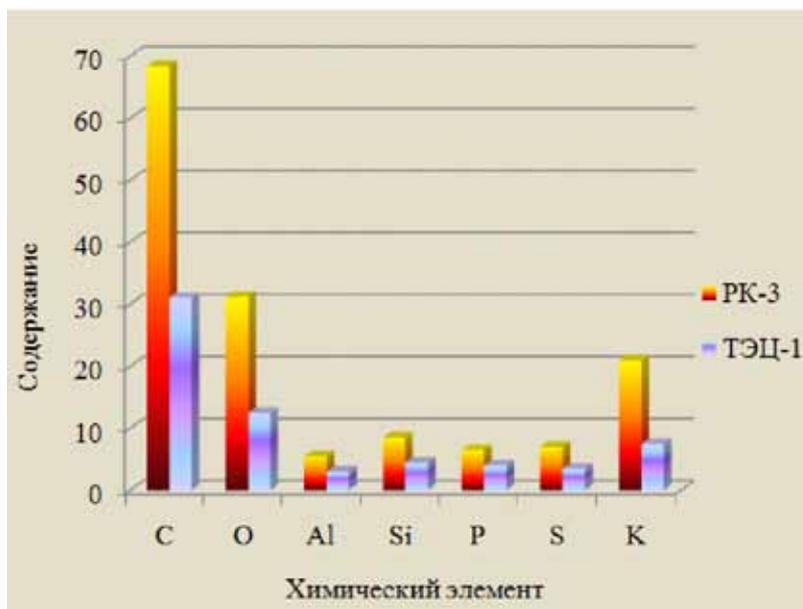


Рис. 3. Содержание химических элементов в исследуемых образцах веток ТЭЦ-1

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 <sub>2</sub>	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.