

На основании полученных выше информационных связей построили блок-схему (рис.1). Полученная блок-схема позволяет наглядно понять членам межфункциональной АРПР команды, как должен выполняться этап планирования, разработки концепции и плана обеспечения качества продукции, как не упустить одно или несколько звеньев этой достаточно сложной информационной цепочки, успешно завершить I этап и перейти к выполнению II этапа «Проектирование продукции (конструкции)».

Грамотное выполнение I этапа позволит правильно определить целевого потребителя, сформировать цели разработки продукции, составить предварительный перечень ключевых характеристик продукции и процессов, соответствующий бизнес-плану потребителя, составить план обеспечения качества продукции и получить поддержку руководства. Что приведет к постепенному уменьшению производственного брака, количества рекламаций от потребителей, увеличению доверия к выпускаемой продукции, и как следствие, повышению конкурентоспособности отечественных автокомпонентов.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51814.6-2005. Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Менеджмент качества при планировании, разработке и подготовке производства автомобильных компонентов.
2. Розно М.И. Формальное и творческое при разработке продукции и подготовке производства // Стандарты и качество. – 2005. – №8.
3. Розно М.И. АРПР – процесс, или процесс разработки и постановки продукции на производство. по материалам сайта www.fsapr2000.ru.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ГОРОДСКИХ ВОДОЕМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ GEOTUBE®

Шабарова М.Е., Максимова С.В.

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Тюмень,
e-mail: msv020761@yandex.ru

Городские водоемы находятся под постоянным влиянием антропогенных факторов. Особенностью

природного баланса озер и прудов является замедленный водообмен, склонность к заиливанию и постепенное уменьшение площади водоема, поэтому важным является вопрос мониторинга состояния водоемов и своевременной их реабилитации.

В черте города Тюмени находится 10 водоемов, используемых для рекреационных и рыбохозяйственных целей. Мониторинг их состояния показал, что практически все они нуждаются в реабилитации, так как антропогенная нагрузка усилилась многократно. Так, в воде и донных отложениях озер Алебашево и Цимлянское за период с 2006 года отмечается рост концентрации свинца и железа [4]. В озере Алебашево произошло изменение гидрохимического состава воды, что может привести к изменениям экологического состояния водоема [5]. Площадь акватории уменьшилась более чем на 20% с 2007 года для таких водных объектов, как озеро Алебашево, пруд Березовый, озеро Круглое, озеро Оброчное.

Принимая решение о необходимости начала проекта по устранению заболачиваемости берегов и очистке дна водоема, находящегося в черте города, необходимо учитывать его значимость для населения и перспективы использования водного объекта. Например, пруд Березовый, находящийся в городской черте, вблизи платформы 2134 км Транссибирской магистрали и ранее использовавшийся населением для отдыха в летнее время, в настоящий момент значительно зарастает, его берега заболачиваются, а в заливах формируется суша. Площадь водного зеркала водоема в течение последних семи лет сократилась почти в 2 раза (рис. 1).

Берега пруда постепенно зарастают тростником обыкновенным (*Phragmites communis*), верхний слой воды покрыт ряской (*Lémpa*) (рис. 2). Дно и берега водоема загрязнены бытовым мусором.

Реабилитационные мероприятия позволяют использовать пруд для рекреационных или рыбохозяйственных целей.



2007 год



2014 год

Рис. 1. Состояние акватории пруда Березового



Рис. 2. Пруд Березовый, лето 2014 года

Широкое применение при очистке водных объектов от донных отложений нашла технология геотубирования (технология GEOTUBE®), которая отличается простотой и экономичностью [1]. Геотуб представляет собой контейнер, выполненный из высокопрочной, плотной сетчатой ткани, изготовленной из полипропиленовых материалов. Уникальная структура геотекстиля (наличие микропор) обеспечивает пропуск жидкости и задержание мельчайших твердых частиц.

Порядок производства работ при реабилитации водоема следующий:

Выполняются подготовительные работы по обустройству технологической площадки. Геотубы укладываются без складок и перекручивания на ровную поверхность. по периметру площадки должна быть выкопана траншея для сбора воды. на всю рабочую площадку и траншею укладывается водонепроницаемая мембрана.

Устанавливаются напорные трубы, которые будут подавать пульпу от насоса или земснаряда. Уклады-

вают их таким образом, чтобы они работали полным сечением без возможности заиливания.

Осуществляется подготовка раствора реагентов, который должен вводиться как можно ближе к точке входа трубы в геотуб, но на расстоянии, обеспечивающем смешение рабочей пульпы с реагентами.

Производится подача рабочей пульпы в геотуб. Заполнение объема контейнера осуществляется насосами. по мере заполнения геотуб оставляют на несколько дней. Более 99% твердых частиц задерживается внутри контейнера.

Осуществляется разрез контейнеров для вывоза обезвоженного ила, или контейнер оставляют непосредственно на месте очистки для возведения оснований или дамб.

После обезвоживания в геотубах донные отложения представляют собой твердый материал, который удобен для транспортирования или укладки на месте обезвоживания.

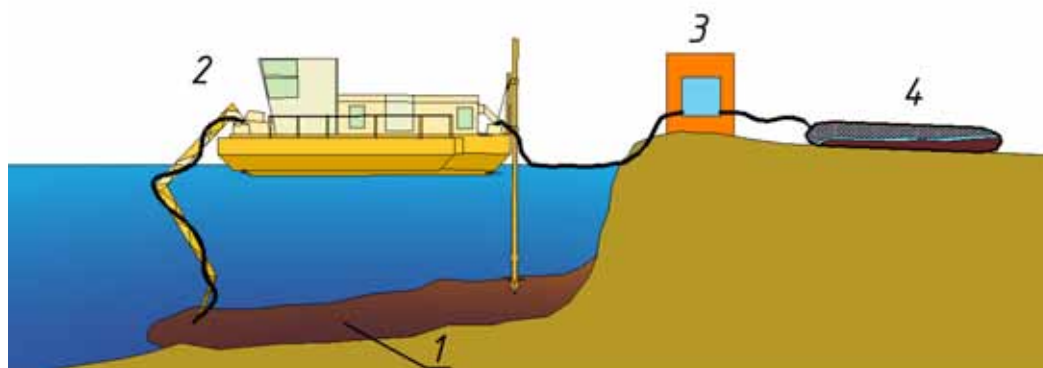


Рис. 3. Схема очистки водоема с использованием технология GEOTUBE®:
1 – донные отложения; 2 – земснаряд; 3 – станция приготовления и дозирования реагента; 4 – геотуба

Достоинствами технологии GEOTUBE® являются короткие сроки работ, которые ведутся без нарушения ландшафта местности, невысокие материальные затраты на подготовку и проведение работ, сохранность экологического баланса водоема, широкий выбор размеров контейнеров, что позволяет сделать оптимальный выбор исходя из объемов обезвоживания и площадей работ.

Основной недостаток применения технологии геотубирования – низкая скорость фильтрации вследствие невысокой водоотдачи донного ила. для ускорения процесса фильтрации пульпу предварительно обрабатывают реагентами [1]. для сохранения водонепроницаемости геотекстиля структура получаемого после реагентной обработки осадка должна быть стабильной, с размерами частиц больше, чем размер пор материала.

Исследовалась эффективность применения следующих реагентов и их композиций: наиболее распространенных алумосодержащих коагулянтов сернокислого алюминия (СА) и оксихлорида алюминия (ОХА); флокулянтов анионного типа полиакриламида (ПАА) и ПРАЕСТОЛА 2530; флокулянта катионного типа FO4140SH (фирма SNFFrance).

Химический состав воды и донного ила исследуемого водного объекта был определен с помощью системы капиллярного электрофореза «Капель 105М». по содержанию главных ионов воду пруда Березового можно отнести к классу хлоридно-кальциевых вод.

надосадочной воды с помощью спектрофотометра ПЭ-5400ВИ.

При безреагентном отстаивании разделение воды и осадка шло с низкой скоростью, под воздействием реагентов в большинстве случаев уже через 10 минут наблюдалось полное оседание крупных частиц и значительное снижение мутности (рис. 4).

Для реагентной обработки воды, представляющей собой сложный физико-химический процесс, имеют значение многие факторы и, прежде всего, pH воды, который при гидролизе коагулянтов изменяется [2]. При добавлении коагулянтов к смеси воды и донного ила пруда Березового pH снизилось до 6,86 при исходном значении 7,71. Применение сернокислого алюминия не позволило получить плотный слой осадка с крупными хлопьями и в целом дало худшие результаты по сравнению с оксихлоридом алюминия, что связано с относительно невысоким исходным значением pH. Результаты использования ОХА со средними дозами (44-88 мг/л) можно считать удовлетворительными. Повышенные дозы коагулянта привели к значительному увеличению мутности надосадочной воды в результате образования мелких частиц взвеси.

Использование флокулянтов не улучшило результатов по мутности воды, но позволило получить плотный слой осадка с более крупными хлопьями. При этом низкая мутность воды была получена при больших дозах флокулянта (рис. 5).

Показатели качества воды и донных отложений пруда Березового

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя	
		Вода пруда, мг/л	Донные отложения, мг/кг
1	pH	7,51	7,87
2	Аммоний	0,5	4,89
3	Калий	3,54	60,75
4	Натрий	33,42	61,61
5	Магний	15,98	67,30
6	Кальций	54,05	245,86
7	Хлорид	151,1	107,04
8	Сульфат	6,34	435,06
9	Нитрат	-	10,18
10	Оксалат	-	11,34
11	Фторид	0,12	2,92
12	Формиат	-	15,88
13	Ацетат	-	19,68

Для проведения лабораторных исследований была приготовлена смесь воды и донных отложений пруда в соотношении 7:1, имитирующая пульпу, получаемую при очистке водного объекта земснарядом.

Для контроля эффективности обработки модельного раствора различными реагентами показателями были определены: высота слоя осадка и мутность воды над слоем осадка. Также оценивались скорость осаждения, структура осадка.

Во время эксперимента к имитационному раствору добавлялись различные дозы реагентов. Смешивание жидкости с растворами реагентов проводилось с помощью флокулятора «Экрос». Чтобы определить оптимальную дозу реагента, с интервалом времени от 1 до 5 минут осуществлялся замер объема осадка на дне цилиндра, определялось значение мутности

Проведенные на донных отложениях озер юга Тюменской области исследования показали, что лучшие результаты по снижению мутности воды дает применение смешанных реагентов [3]. Совместное использование коагулянта ОХА и флокулянта ПРАЕСТОЛ 2530 позволило увеличить эффективность отстаивания в 8,5 раз по сравнению с применением только флокулянта и в 1,4 раза – только коагулянта (рис. 5).

Уравнения регрессии были получены с помощью функции ЛИНЕЙН() в программе Microsoft Excel. Из приведенных на рисунке 5 графиков видно, что зависимости мутности надфильтровой воды от доз реагентов и времени отстаивания можно аппроксимировать полиномом 2-3 степени с достаточно высокой точностью (коэффициенты детерминации R^2 находятся в пределах от 0,95 до 0,97).

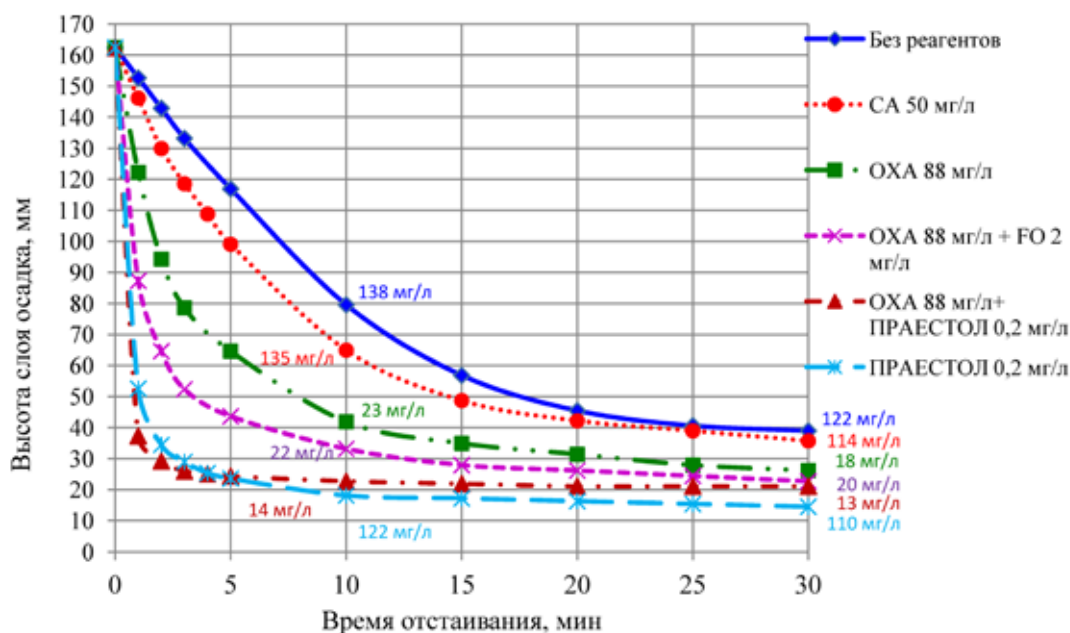


Рис. 4. Влияние видов и доз реагентов на эффективность отстаивания имитационного раствора

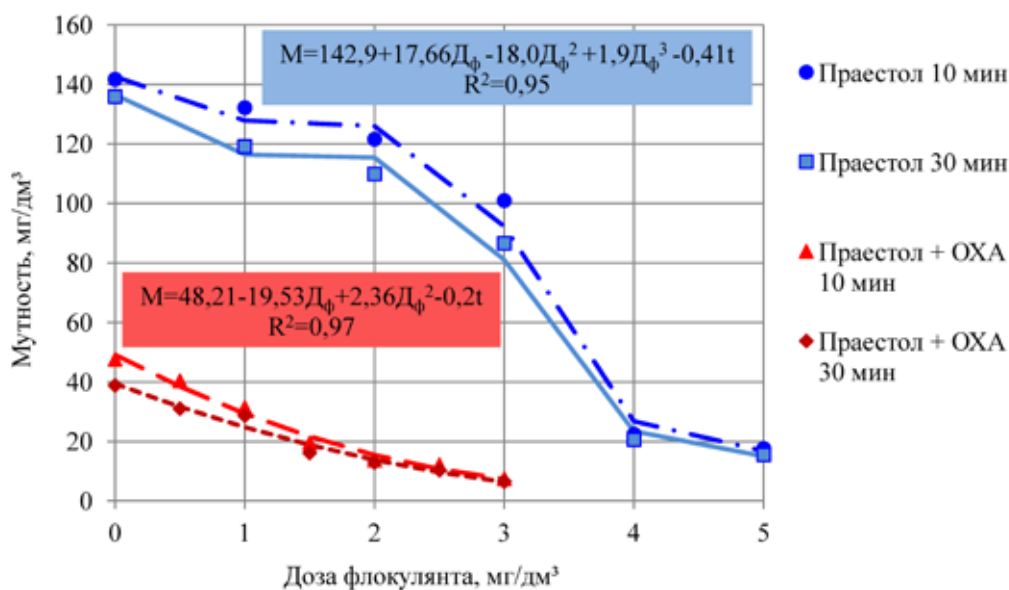


Рис. 5. Зависимость мутности надосадочной воды от доз флокулянта ПРАЕСТОЛ 2530 и времени отстаивания

Выводы: для реабилитации городских водоемов, отличающихся особой уязвимостью из-за большой антропогенной нагрузки, может быть рекомендована технология GEOTUBE®, для которой характерна экономичность, невысокая продолжительность работ, сохранение ландшафта прилегающей территории и экологического баланса водных объектов, использование небольшой территории в период производства работ, что важно в стесненных городских условиях. для каждого водоема необходим индивидуальный подбор реагентов для обработки пульпы. Лучшие результаты дает использование коагулирующее-флокулирующих композиций. Усложнение технологии,

связанное с применением нескольких реагентов, будет компенсировано уменьшением дозы веществ, входящих в композицию и, следовательно, стоимости реабилитации водного объекта.

Список литературы

1. Аджиенко В.Е. Очистка поверхностных водных объектов от донных отложений: причины заиливания и экономика проблемы / В.Е. Аджиенко // Вода: химия и экология. – 2010. – № 3. – С. 26-36.
2. Драгинский, В.Л. Коагуляция в технологии очистки природных вод / В.Л. Драгинский, Л.П. Алексеева, С.В. Гетманцев // Научное изд. – М., 2005. – 576 с.
3. Жулин, А.Г. Влияние способа дозирования на процессы коагуляции сапропеля/ А.Г.Жулин, О.Д.Елизарова// Сборник научных трудов SWorld. – 2012. – т.48. – Выпуск 4. – С. 47 – 53.
4. Ларина Н.С. Комплексная оценка экологического состояния некоторых водоемов г. Тюмени / Н.С.Ларина, Е.Косяков,

А.А.Устименко, О.В.Шиндлер, К.К.Колесник // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов: Тезисы докладов IV Международной конференции. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2013. – С. 94 – 96.

5. Ларина, Н.С. Комплексный мониторинг городских водоемов / Н.С.Ларина, Е.Косяков, А.А.Устименко, Е.П.Пинигина // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов: Тезисы докладов V Международной конференции. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2014. – С. 149 – 151.

ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Юршенене Л.

Амурский гуманитарно-педагогический государственный
университет, Хабаровск,
e-mail: yurshenene@mail.ru

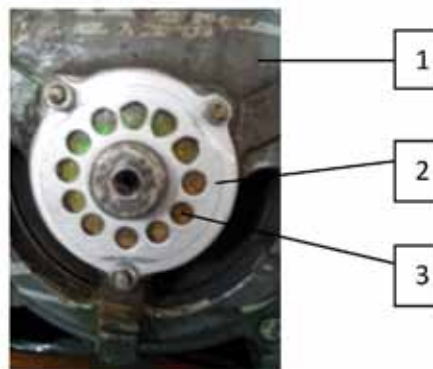
Режим работы электродвигателей определяется основными энергетическими процессами, происходящими в них (двигательный, генераторный, тормозной и преобразовательный), также режим работы должен иметь количественную оценку. Количественный режим работы характеризуется целым рядом электрических и механических величин: токами, напряжения, мощностью, скоростью вращения и другими. Электрический двигатель предназначен для работы в определенных внешних условиях с определенными значениями параметров (токи, напряжение, мощность и другие), при которых он эксплуатируется в течении заданного и достаточно длительного срока.

Одно из важнейших требований к устройствам защиты двигателей – четкое действие ее при аварийных и ненормальных режимах работы двигателей и вместе с тем недопустимость ложных срабатываний. Поэтому аппараты защиты должны быть правильно выбраны и тщательно отрегулированы.

Мы видим, что существует техническая проблема: защита электродвигателей от перегрузок, которая решается, если использовать в качестве индикатора температуры холестерические жидкие кристаллы.

Исследованы технические условия применения холестерических жидких кристаллов как датчика тепловых процессов, способных менять цвет в зависимости от температуры нагрева подшипников в процессе работы электрического двигателя.

На рис. 1 представлен один из вариантов решения данной проблемы, где 1 – асинхронный двигатель типа А4-1, 2 – фланец подшипника, 3 – жидкокристаллический индикатор с мезо-фазой 80-85 С.



Фланцевый жидкокристаллический датчик температуры

Проведенные испытания в производственных условиях показали устойчивую работу предлагаемого датчика температуры подшипника.

Список литературы

1. Америк Ю.Б., Кренцель Б.А. Химия жидких кристаллов и мезоморфных полимерных систем. – М., 1981.
2. Иноземцев Е.К. Планирование сроков замены изоляции обмоток статоров высоковольтных электродвигателей с учетом уровня эксплуатационной надежности // Промышленная энергетика. – 1983. – № 4. – С. 26–28. 6.
3. Пикин С.А. Структурные превращения в жидких кристаллах. – М., 1981.

Секция «Actual problems of systems heat supply and ventilation» (актуальные проблемы систем ТГВ), научный руководитель – Семенов А.С.

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ ПОКВАРТИРНОМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ

Александрова Е.А., Астахова К.А.,
Семенов А.С.

Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова, Белгород,
e-mail: tgv.bel@gmail.com

Поквартирное теплоснабжение – один из перспективных способов, на сегодняшний день, обеспечения теплом многоквартирных домов [1]. Принципиальная новизна данной системы заключается в том, что каждая квартира отопляется отдельным контуром системы отопления. Известна также система индивидуального отопления (обеспечение источником тепла каждой квартиры) при которой значительно снижаются потери тепла при его производстве и транспортировке

С введением таких систем отопления, оборудованных приборами индивидуального учета у собственников квартир, появилась возможность экономить энергию в зависимости от экономических возможностей и физиологических потребностей [2].

Проанализируем ситуацию, при которой собственник квартиры, уехав на длительное время) полностью отключил систему отопления. Выясним,

как это повлияет на помещения, граничащие с данной квартирой.

Составим уравнение теплового баланса для данной квартиры [3-5]:

$$Q_{HC} + Q_{инф} = \sum Q_i, \quad (1)$$

где Q_{HC} – теплопотери через наружные ограждения, рассматриваемой квартиры, определяемые по формуле

$$Q_{HC} = \frac{A_{HC} (t_x - t_n)}{R_{HC}}; \quad (2)$$

Q_i – теплопоступления в рассматриваемую квартиру, где индекс i соответствует ограждениям, граничащим с квартирой (стены, пол, потолок:

$$Q_i = \frac{A_i (t_i - t_x)}{R_i}; \quad (3)$$

$Q_{инф}$ – теплопотери на нагрев инфильтрационного воздуха, определяемые по формуле:

$$Q_{инф} = 0,28 \ G \ \rho \ c \ (t_x - t_n); \quad (4)$$

G – объемный расход воздуха, t_x – искомая температура в рассматриваемой квартире; t_i – температуры