

примесей сточных вод, исходный посевной материал и условия проведения процесса очистки. Активный ил по внешнему виду представляет собой мелкие хлопья от светло-до темно-коричневого цвета, которые состоят из большого числа многослойно расположенных или флокулированных клеток. Интенсивность и глубина протекания биологической очистки зависит от качественного состава активного ила, разнообразия форм и видов микроорганизмов, способности их адаптации (приспособления) к конкретному составу загрязняющих веществ сточной жидкости. Микроорганизмы являются эффективным индикатором для определения качества ила. Для осуществления биоиндикаторного контроля проводят гидробиологический анализ водно-иловой смеси методом микроскопирования.

Нами была проведена работа по сравнительному гидробиологическому анализу биоценоза активного ила из очистных сооружений двух химических предприятий: ЧАО «Северодонецкое объединение Азот» и Лисичанского нефтеперерабатывающего завода ЗАО «ЛИНИК». Для микроскопирования ила использовали бинокулярный микроскоп МБИ-3.

В результате исследований нами определено, что активный ил из очистных сооружений предприятия «Азот» имеет четко сформированные флокулы светло-коричневого, горчичного цвета. Его структура рыхлая. Запах слабо выраженный. При микроскопировании в составе активного ила было обнаружено богатое видовое разнообразие индикаторных простейших. Это подвижные формы ресничных инфузорий, прикрепленные виды рода *Epistylis*, *Opercularia*, *Vorticella*, раковинные амебы рода *Arcella*, а так же коловратки класса *Rotatoria*. Большая часть перечисленных простейших являются индикаторами хорошего состояния ила.

Ил из очистных сооружений промышленных сточных вод «ЛИНИК» – бурого, темно-коричневого, почти черного цвета, с характерным запахом нефтепродуктов. Структура флокул выражена в меньшей степени. Флокулы визуалью выглядели мельче, обладали большей степенью дисперсности. Активный ил представлен малочисленными индикаторными организмами – лишь несколько видов. Наибольшее количество среди них инфузории рода *Vorticella*, которые более чем в 50 % опытов начинали измельчаться и инцистироваться. Это типичный обитатель активного ила с большой нагрузкой, при залеживании ила и нарушении аэрации.

Данный метод позволяет определить изменение видового состава микроорганизмов биоценоза и оценить эффективность протекания процесса очистки сточных вод.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОАО «БЕРЕЗАСТРОЙМАТЕРИАЛЫ» ОТ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫДЕЛЕННОГО ШЛАМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

Бако М.В. ст.гр. 14-5

Научный руководитель доц. Жарская Т.А.

Белорусский государственный технологический университет

ОАО «Березастройматериалы» является специализированным предприятием по производству керамических плиток. Как и все ресурсоемкие производства, керамическая промышленность является «открытой» системой и оказывает влияние на окружающую среду вследствие образования выбросов, сточных вод и твердых отходов.

Следует отметить, что предприятие по производству керамики имеет меньший потенциал в отношении загрязнения окружающей среды, чем предприятия других отраслей промышленности. Это связано с тем, что загрязняющие вещества, особенно твердые частицы, можно эффективно отфильтровать при сравнительно низких расходах

Секція 3: Екологічні проблеми природокористування та охорона навколишнього середовища

для того, чтобы избежать их выброса в атмосферу. Такое предприятие может повторно использовать существенную часть своих отходов, например обезвоженного шлама, и большую часть сточных вод, при их соответствующей подготовке.[1]

Сточные воды, в основном, содержат минеральные (взвешенные частицы) и незначительные количества неорганических компонентов, различные органические вещества и тяжелые металлы. Основными направлениями по снижению количества сточных вод являются раздельный сбор сточных вод с различных стадий технологического процесса и повторное их использование после соответствующей очистки.[2]

Однако вопросы рационального использования воды чаще всего не получают должного внимания или вовсе не затрагиваются, несмотря на то, что замкнутые системы водопользования открывают большие экономические и природоохранные возможности. Поэтому данная работа посвящена вопросам совершенствования системы очистки сточных вод на ОАО «Березастройматериалы» с возвратом воды в технологический процесс и использованием осадка.

Сточные воды образуются преимущественно при роспуске глины в процессе производства и в результате ее смыва при очистке оборудования, при работе скрубберов мокрой очистки отходящих газов, на стадиях подготовки и нанесения глазури и некоторых других операциях. Сточные воды в производстве керамических изделий отличаются высокой мутностью и цветностью из-за присутствия в них мелкодисперсных взвешенных частиц глазури и глинистых минералов размером 0,045-1мм. Состав сточных вод определяется преимущественно содержанием взвешенных твердых частиц: глин, фритт, всех нерастворимых силикатов, присутствующих в растворе анионов (сульфатов), а также незначительных содержаний растворенных соединений свинца, цинка и небольших количеств бора, следовых количеств органических соединений, применяемых в глазуровании.

В таблице 1 указан типичный состав неочищенных стоков предприятий-изготовителей облицовочной и напольной плитки.[2]

Таблица 1 – Состав неочищенных сточных вод

Показатель	Концентрация (мг/м ³)	Показатель	Концентрация (мг/м ³)
pH	7-9	Кальций	5-50
Вещества взвешенные	1000-20000	Бор	1-60
Осаждаемые твердые частицы	5-30	Свинец	<5
ХПК	100-400	Натрий	50-500
БПК ₅	40-60	Калий	1-50
Фториды	<2	Кремний	5-30
Хлориды	300-700	Алюминий	<2
Сульфаты	100-1000	Железо	<0,5
Магний	10-100	Цинк	<2

Подготовка сырья и процесс глазурования, а также мокрая шлифовка сопровождаются образованием шлама, в состав которого входят ценные исходные сырьевые материалы. Количество и состав формирующегося при очистке сточных вод шлама подвержены существенным колебаниям в зависимости от применяемой технологии производства. В таблице 2 приведены данные о химическом составе основных химических составляющих шлама, образующегося при производстве облицовочной и напольной плитки.[3]

Таблица 2 – Химический состав шлама

Соединение	Содержание, масс. %	Соединение	Содержание, масс. %
SiO ₂	40-60	K ₂ O	0,5-3,0
Al ₂ O ₃	5-15	TiO ₂	0-7
B ₂ O ₃	0-10	ZnO	1-8
Fe ₂ O ₃	0,1-5,0	BaO	0,1-3,0
CaO	5-15	PbO	0,1-15
MgO	0,5-3,0	ZrO ₂	1-15
Na ₂ O	0,5-3,0		

Количество образующегося при производстве облицовочной и напольной плитки шлама составляет, в пересчете на сухое вещество, 0,09 - 0,15кг/м² готовой продукции. Для изделий весом 15 - 20кг/м² это соответствует 0,4 - 1,0% (масса сухого шлама по отношению к массе керамики).[2]

Возврат обезвоженного осадка (шлама), содержащего компоненты глазури, повторно в качестве ее компонента представляет определенный интерес. Однако такой шлам не может быть единственным компонентом глазури, а выступает только в роли добавки (например, плавня). Поэтому повторное использование шлама имеет ограниченное применение.

Если к качеству или характеристикам изделий предъявляют особые требования, шлам может быть использован в производстве другой продукции. Это создает интересные технические решения и открывает дополнительные экономические преимущества. Так, шлам керамического производства находит применение в качестве сырья или добавки при изготовлении керамических блоков и керамзита. Это, с одной стороны, позволяет избежать образования отходов, а с другой, ведет к экономии сырьевых материалов.[2]

Полномасштабное использование оборотной воды снижает расход воды на 86% при использовании процесса двойного обжига и на 48% – при использовании процесса одиночного обжига. Для процесса одиночного обжига многие зарубежные предприятия уже используют оборотную воду, и даже частично фильтрованную воду используют для мокрого размла керамических материалов.[3]

Поэтому целью данной работы являлось исследование возможности очистки сточных вод, возврата воды в производство и возможности использования выделенного осадка в качестве добавки для кирпичей, керамзита и других силикатных материалов.

В ходе проведения исследовательской работы был изучен реagentный метод очистки сточных вод с использованием коагулянтов и флокулянтов. Лабораторные исследования проводились на сточной воде предприятия ОАО «Березастройматериалы».

В качестве коагулянта использовался сульфат алюминия.

В качестве флокулянтов использовались Magnafloc LT20 (неионогенный), Праестол 2530 (анионактивный), Zetag 8125 (катионактивный), Magnafloc 3230 (анионактивный). Было установлено, что для очистки воды данного состава лучшим флокулянтом является Праестол 2530, так как удалось добиться сравнительно высокой степени очистки (61,14%) в сравнении с другими флокулянтами.

Была изучена возможность совместного применения флокулянтов и коагулянтов. Результаты опыта представлены в таблице 3.

Исследования показали, что наиболее эффективной является обработка воды при совместном присутствии флокулянта Праестола 2530 в количестве $V_{\text{ф}}=0,6\text{мл}$ и коагулянта $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ в количестве $V_{\text{к}}= 1,76\text{мл}$, что соответствует $C_{\text{ф}}=1,5\text{мг сух. в-ва/л}$ и $C_{\text{к}}= 2,2 \text{ г. сух. в-ва/л}$.

Таблица 3 – Экспериментальные данные по очистке сточной воды при совместном присутствии коагулянта $Al_2(SO_4)_3$ и флокулянта Праестола 2530

$V_{Al_2(SO_4)_3}$, мл	Праестол 2530			
	$V_{\text{флокулянта}}$, мл	$C_{\text{ф}}$, мг сух в-ва/л	D	Ξ , %
1,76	0,2	0,50	0,067	98,2
1,76	0,3	0,75	0,050	98,6
1,76	0,4	1,00	0,094	97,4
1,76	0,5	1,25	0,045	98,8
1,76	0,6	1,50	0,025	99,3
1,76	0,7	1,75	0,038	99,0
1,76	0,8	2,00	0,043	98,8

Используя данный метод, удалось достичь более высокой степени очистки (99,3%) по сравнению со степенью очистки при раздельном использовании реагентов, причем время очистки значительно сократилось. Этот фактор играет немаловажную роль при очистке больших объемов воды.

Полученный осадок был выделен и использовался при изготовлении керамического кирпича (содержание шлама составило 10% от массы кирпича). После обжига при 1000°C полученный кирпич соответствовал ГОСТ 530-2007.

Литература

1 Производство керамической плитки. Руководство по применению наилучших доступных технологий для повышения энергоэффективности и экологической результативности. – Москва: 2011. – С. 15-16

2 Институт по использованию перспективных технологий, отдел конкурентоспособности и устойчивого развития Европейского бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнений окружающей среды. Производство керамических изделий. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям производства керамических изделий. – 2007г – С. 135-140; 216-220

3 Руководство фирмы Sacmi «Прикладная технология производства керамики». – Италия: 2008. – С. 259-261

ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Белодед Т.А. ст.гр. ХТПД-7

Научный руководитель зав.кафедрой ИГ канд. техн. наук доц. Касперов Г.И.

Белорусский государственный технологический университет (г.Минск)

Решению экологической проблемы природопользования и охраны окружающей среды в Республике Беларусь с учетом их социально-экономических и экологических последствий уделяется огромное значение. Выполненный литературный анализ показал, что на территории Беларуси ежегодно регистрируется до 10 аварийных ситуаций сопровождающихся химическим загрязнением водных объектов. При этом установлено, что масштабы, а в особенности при авариях вблизи водных объектов, имеют большие площади распространения. На территории Беларуси насчитывается более 20000 тыс. рек, 150 водохранилища и 1300 прудов. Площадь водосборов рек колеблется в больших пределах: от менее 50 км² до более 12000 км². Качество поверхностных вод страны контролируется гидрохимической сетью Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, расположенных на 83 водных объектах. Определяется концентрация 50 ингредиентов: элементы основного химического состава;