

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ III

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
13 – 15 июня 2018 г.*

выпуск 22

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2018**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
д-р геол. - минерал. наук, профессор Я.М. Гутак,
д-р техн. наук, профессор В.Н. Фрянов,
канд. техн. наук, доцент В.В. Чаплыгин,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
канд. техн. наук, доцент С.В. Фейлер,
д-р техн. наук, доцент А.Р. Фастыковский,
канд. техн. наук, доцент С.Г. Коротков
канд. техн. наук, доцент И.В. Зоря,
канд. техн. наук, доцент А.В.Новичихин

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения:
труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под
общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр
СибГИУ, 2018. - Вып. 22. - Ч. III. Технические науки. – 392 с.,
ил.-148 , таб.-33.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Третья часть сборника посвящена актуальным вопросам в области технических наук: перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования; экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов; новым информационным технологиям и системам автоматизации управления; актуальным проблемам строительства; теории механизмов, машиностроению и транспорту.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2018

УДАЛЕНИЕ АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВ ИЗ ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЕЙ

Горошникова А.А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Благоразумова А.М.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Дезодорация и дегазация – это процессы очистки сточных вод от летучих примесей. Дезодорация очищает воду от меркаптанов, аминов, альдегидов; с помощью дегазации из воды удаляют вещества, вызывающие газовую коррозию.

В условиях эксплуатации в надводной части канализационных коллекторов скапливается выделяющийся из сточных вод пары воды и вредные газы: сероводород, аммиак, диоксид углерода, метан и другие. С производственными водами в сеть поступает свободные неорганические органические кислоты: углерод, аммиак, хлор и другие вредные примеси. С дождевыми сточными водами от гаражей в сеть поступают бензин, бензол и другие горюче-смазочные материалы.

Принудительно проветривать колодцы рекомендуется перед каждым спуском людей, но это очень затратно, требует большого количества вентиляторов и сложно определить, когда закончится проветривание. Значит, надо контролировать газовый состав в коллекторах до спуска и во время работы, которая может продолжаться в течение целого рабочего дня.

Угольная кислота, кислород и сероводород обуславливают или усиливают коррозию металлов, а угольная кислота еще и бетона. Сероводород придает неприятный запах. Обычно вода насыщается такими газами в результате специальных методов обработки (обезжелезивание, катионитное умягчение, ионитовое обессоливание может приводить к образованию угольной кислоты), а также в результате отложений в трубопроводах, приводящих к анаэробному разложению с выделением газов.

Удаление газа из сетей водоотведения имеет очень важное значение, вследствие того, что большая часть поступает на очистные сооружения. Наибольшее выделение газов наблюдается на сооружениях механической очистки особенно на первичных отстойниках.

Крупнейшими природоохранными комплексами в Европе по очистке сточных вод и обработке осадка являются Курьяновские и Люберецкие очистные сооружения, расположенные в черте города, устранение неприятных запахов вблизи границ которых являлось не простой задачей. В первую очередь необходимо было разработать конструкцию перекрытия радиальных первичных отстойников достаточно большого диаметра (33, 40, 54 м), аналогов которых в мире нет. Первичные отстойники – один из источников не-

приятных запахов на станции, т.к. в них находится фактически грязная канализационная вода. Для того чтобы избавиться от запаха Москводоканал решил накрыть отстойники, но встала проблема. Диаметр отстойника составляет 54 метра. В результате было принято решение - сделать перекрытие плавающим. Устройство плавающего перекрытия на рисунке 1.

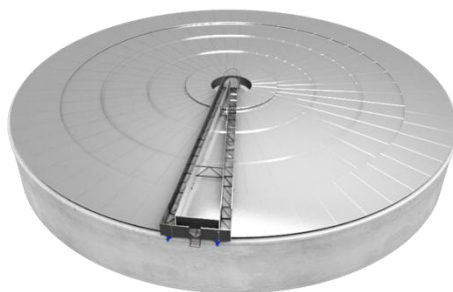


Рисунок 1 – Устройство плавающего перекрытия

Перекрытие собрано из плавающих блоков из нержавеющей стали. Причем внешнее кольцо блоков закреплено неподвижно, а внутренняя часть вращается на плаву, вместе с фермой. Такое решение оказалось очень удачным, т.к. во-первых отпадает проблема со снеговой нагрузкой, а во вторых не образуется объема воздуха, который пришлось бы вентилировать и дополнительно очищать. По утверждениям Мосводоканала данная конструкция снизила выбросы пахнущих газов на 97 %.

Общая площадь перекрытых сооружений на сегодняшний день составляет около 136,4 тыс.кв.м.

Дезодорацию проводят для удаления газов, выделяемых из сточных вод. Для этого можно использовать аэрацию, хлорирование, ректификацию, дистилляцию, обработку дымовыми газами, окисление кислородом под давлением, озонирование, экстракцию, адсорбцию и микробиологическое окисление.

Наиболее эффективным считается метод аэрации, который состоит в продувании воздуха через сточную воду. Недостаток метода заключается в том, что некоторые загрязнения не удаляются методом аэрации и остаются в сточной воде. Например, поверхностные пленки (нефтяные, маслянистые и т.д.) и примесей, адсорбирующих газы. Физические методы дегазации основаны на свойстве растворенных газов выделяться при увеличении поверхности контакта воды с воздухом или создании условий для пониженной растворимости газов в воде. Первый способ – аэрирование – подходит для газов, парциальное давление которых в воздухе близко к нулю (свободная угольная кислота и сероводород). Парциальное давление кислорода в воздухе значительно, поэтому аэрированием его удалить невозможно. Аэрирование осуществляется: дождеванием (высота падения 2–3 м), фонтанированием, бар-

ботажем воздуха через слой воды, пропусканием через градирни, разбрызгиванием в вакууме. Второй способ – понижение растворимости газов в воде. Для этого применяют нагревание воды (термические деаэраторы) или понижение давления до величины, при которой вода кипит без дополнительного подогрева (вакуумные дегазаторы).

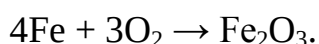
Дурнопахнущие сточные воды очищают также продувкой острым паром. Степень очистки от сероводорода и метил меркаптана достигает 100 %, от других веществ до 90 %.

Очистку сточных вод от сероводорода проводят также окислением кислородом воздуха при атмосферном давлении в присутствии катализатора (железная стружка, графитовые материалы).

Высокая степень очистки может быть достигнута при использовании жидкофазного окисления сернистых веществ кислородом воздуха под давлением. Сероводород из воды возможно удалить гидроксидом железа, в щелочной и в нейтральной среде. Более эффективно происходит очистка при одновременном введении в воду озона или диоксида хлора и фильтровании воды через слой активного угля. Степень дезодорации сероводорода, метил меркаптана и ди-метил сульфида зависит от их концентрации в сточной воде и изменяется от 80 до 100 %.

Химические методы дегазации применяют при низкой концентрации газов в воде или в случае нецелесообразности их использования, а также при условии, что продукты обработки не затрудняют дальнейшую очистку или использование воды. Методы основаны на проведении реакций, в результате которых происходит химическое связывание растворенных газов.

Удаление кислорода фильтрованием воды через окисляющиеся вещества. Например, используют обеззараженные стальные стружки, загруженные в фильтр. При фильтровании железо, окисляясь, связывает кислород:



Образовавшиеся при коррозии стружек оксид и гидроксид железа удаляют обратной промывкой. Продолжительность контакта зависит от температуры воды (при увеличении температуры от 20 до 80 °С время контакта снижается с 25 до 8 мин).

Удаление кислорода сульфитом натрия или сернистым газом. В качестве катализатора реакции с сернистым газом применяется медный купорос. Для удаления 1 мг кислорода расходуется 4 мг сернистого газа или 7,9 мг сульфита натрия. Катализаторами реакции являются металлическая медь, стекло, активный уголь. Недостаток – высокая стоимость гидразина.

Окисление сероводорода хлором. В зависимости от дозы хлора проходит до свободной коллоидной серы или до серной кислоты. Малые дозы хлора (до 2 мг хлора на 1 мг сероводорода) приводят к окислению до коллоидной серы, которую необходимо удалять. Большие дозы хлора окисляют сероводород до серной кислоты. Реакция протекает довольно медленно,

применяется для небольших количеств сероводорода (например, остаточного после азрирования).

Таким образом, можно сделать вывод: газовая коррозия в канализационных коллекторах является существенной, что усугубляется почти 100 %-ой влажностью и значительным выделением газа. Катастрофические последствия коррозионного разрушения сооружений водоснабжения, водоотведения и водоочистки требуют масштабного применения и использования защитных технологий, обеспечивающих долговечность конструкций на этапах проектирования, строительства и эксплуатации.

Библиографический список

1. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Жуков А.И., Колобанов С.К. Канализация. Учебник для вузов. Изд. 5-е, перераб. и доп., - Москва: Стройиздат, 1975.
2. Справочник проектировщика под редакцией В.Н. Самохина «Канализация населенных мест и промышленных предприятий» Москва. Стройиздат, 1981.
3. Биологическая очистка городских сточных вод : методические рекомендации к выполнению курсовой работы / Сиб. гос. индустр. ун-т ; сост. А.М. Благоразумова. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2017.

УДК 728.1 : 696/697

СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО НА ПРИМЕРЕ МУЛЬТИКОМФОРТНОГО ДОМА

Иванова М.В.

Научный руководитель: канд. арх., доцент Благиных Е.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: masha2300@mail.ru*

Изложена архитектурная концепция создания мультikomфортного дома с сохранением баланса жилого и общественного пространства для жаркого климата. На основе исследований сформулированы результаты, которые помогают сделать выбор оптимального проектного предложения.

Ключевые слова: мультikomфортный дом, энергоэффективность, экологичность.

«Мультikomфортный дом» – это передовое решение группы Saint-Gobain в области энергоэффективного строительства.

Максимальный расход тепловой энергии на отопление в Мультikomфортном доме составляет 15 кВт·ч/м²/год. Мультikomфортный дом Saint-Gobain соответствует всем требованиям, предъявляемым к «пассивному до-

Истерин Е.В.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В Г. КАЗАНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПК ЛИРА-САПР.....	257
Каиркенов Х.К.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ СО СВЕТОАЭРАЦИОННЫМИ ФОНОРЯМИ	260
Коровина В.И.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ БЛОКА ОЧИСТКИ УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ В НОВОКУЗНЕЦКОМ РАЙОНЕ	263
Кошкарлова О.И.	
ОСОБЕННОСТИ СБОРА НАГРУЗОК НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ КОНВЕЙЕРНОЙ ЭСТАКАДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ.....	266
Левина С.П.	
ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЗДАНИЙ	269
Мамонтова Е.В.	269
ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ.....	272
Пеньшина Е.Е.	
РЕЗУЛЬТАТЫ ВИЗУАЛЬНОГО И ДЕТАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЯ УЧАСТКА ДЕКОМПОЗИЦИИ АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА	275
Поправка И.А.	275
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫХ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ ЗДАНИЙ.....	280
Олещук А.В.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА ШАХТЫ.....	284
Самбурский М.В.	
ДИАГНОСТИКА И ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТОВ.....	286
Веснин Д.А.	
ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	288
Недосекова О.С.	
ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРЕВА БЕТОНА В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ.....	291
Галимзянов Р.Р.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ СКЛАДОВ МАТЕРИАЛОВ	294
Васильева Д.Е.	
УДАЛЕНИЕ АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВ ИЗ ВОДООТВОДЯЩИХ СЕТЕЙ	297
Горошникова А.А.	
СОВРЕМЕННОЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО НА ПРИМЕРЕ МУЛЬТИКОМФОРТНОГО ДОМА	300
Иванова М.В.	

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Часть III

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Выпуск 22

Под общей редакцией

М.В. Темлянцева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 01.10.2018 г.

Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 22,8 Уч.-изд. л. 25,2. Тираж 300 экз. Заказ № 276

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ