

**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. Темлянцев,
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

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА УДАЛЕНИЯ ОСАДКА ИЗ ВТОРИЧНЫХ ОТСТОЙНИКОВ

Усенко В.И.

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

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Ключевые слова: вторичные отстойники, илосос, активный ил, очистные сооружения, оптимизация.

Удаление ила из вторичных отстойников - процесс, предназначенный для разделения иловых смесей после сооружений биологической очистки. Осевший активный ил (из аэротенков) или биопленка (из биофильтров) представляет собой довольно подвижную суспензию и поэтому удаляется из отстойников преимущественно гидравлическими методами: из осадочной части вторичных вертикальных отстойников — с помощью самотечных иловых труб или эрлифтами; из радиальных и горизонтальных отстойников — илососами.

Вертикальные вторичные отстойники по своей конструкции подразделяются на следующие: круглые в плане с конической иловой частью, по конструкции аналогичные первичным, но с меньшей высотой зоны отстаивания; — квадратные в плане (12×12 м, 14×14 м) с четырехбункерной пирамидальной иловой частью.

Преимуществом вертикальных вторичных отстойников являются удобство удаления из них осевшего ила под гидростатическим давлением, компактность расположения при их блокировке с аэротенками, простота конструкции ввиду отсутствия движущихся частей, возможность использования взвешенного слоя активного ила.

Однако они имеют и ряд недостатков, из которых основным является большая глубина, что повышает стоимость их строительства, особенно при высоком уровне стояния грунтовых вод. Недостаточный уклон стенок бункера приводит к залеживанию осевшего активного ила и развитию в нем анаэробных процессов.

Горизонтальные вторичные отстойники выполняются с шириной отделения 6 и 9 м, что позволяет блокировать их с типовыми аэротенками, сокращая при этом площадь, занимаемую очистными сооружениями. Для сгребания осевшего активного ила к иловому приямку в горизонтальных отстойниках используют скребковые механизмы цепного или тележечного типов. В зарубежной практике используют подвижные илососы, установленные на тележках.

К недостаткам вторичных горизонтальных отстойников относятся сложности эксплуатации в них скребковых механизмов, а также большая их материалоемкость по сравнению с отстойными сооружениями круглыми в плане, где меньшая толщина применяемых стеновых панелей достигается за счет предварительного напряжения железобетонных конструкций.

На средних и крупных очистных станциях наибольшее распространение получили вторичные радиальные отстойники. ГУП МосводоканалНИИ-проект разработал типовые вторичные радиальные отстойники из сборного железобетона ($d = 18, 24, 30, 40$ и 50 м). Широкая гамма типоразмеров радиальных отстойников позволяет принимать оптимальное их число (4-8) на очистных станциях практически любой пропускной способности. Так как радиальные отстойники самые оптимальные в применении на станциях очистки, далее пойдет речь об интенсификации вторичных отстойников.

Интенсификация работы вторичных отстойников играет одну из важных ролей при очистке сточных вод, так как не своевременное удаление осадка влияет на качество биологически очищенной воды, осадок загнивает и всплывает шапками, он повторно загрязняет воду и уменьшает количество возвратного активного ила.

В настоящее время наибольшее применение получили способы удаления сосунами в виде трапеции и в виде усеченного конуса. Данные типы илососов устарели и не захватывают часть активного ила в углах по периферии. Разработана новая конструкция илососов для вторичных радиальных отстойников СО-54 показанные на рисунке 1, диаметр отстойников – 54м, глубина 6м.

Илосос содержит ферму 1, центральную опору 2, механизм сосунов 3, круговой путь 4 и систему приводов 5. Ферма 1 является несущей конструкцией илососа, на которой закреплен сосунный механизм. Она выполнена в виде моста 6, представляющего собой равнобедренный треугольник. Боковые стороны 7 треугольника и его основание 8 жестко связаны друг с другом и дополнительно соединены стяжками 9. Вершина 10 треугольника закреплена на центральной опоре 2. На основании треугольника расположена тележка, на концах которой размещены два электропривода 5. Центральная опора 2 снабжена роликовым подшипником 11 и установлена на центральной опоре 12. Круговой путь 4 выполнен в виде кольца 13.

Механизм 3 состоит из двух рядов придонных сосунов 14, двух отводных лотков 15 и системы донных скребков 22, расположенных под фермой 1. Механизм удаления активного ила 3 выполнен в виде двух отводных лотков 15, размещенных непосредственно под фермой 1 и вращающихся вместе с ней. Каждый лоток имеет ряд донных сосунов 14 для забора ила. Система сосунов 14 оборудована донными скребками 22.

Активный ил из отводных лотков 15 через наружный подвижный стакан 16, вращающийся вместе с фермой 1, перетекает через плоскость неподвижного стакана 17 и удаляется через отводящий трубопровод, располо-

женный в центральной опоре. Система приводов 5 содержит два электродвигателя 18, два редуктора 19, два приводных катка 20 и два опорных катка 21.

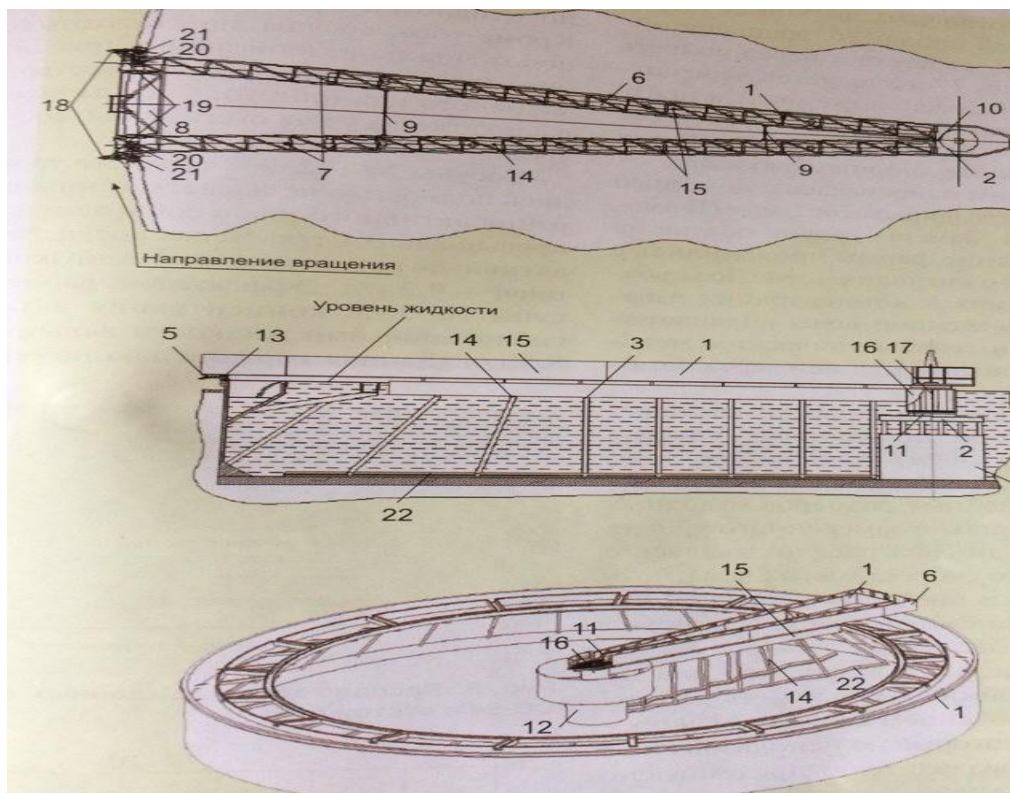


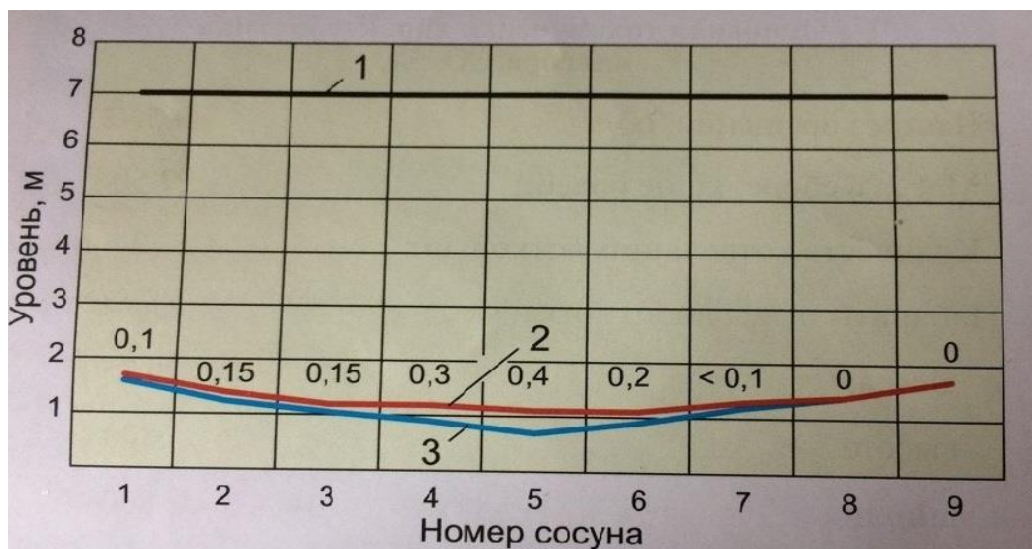
Рисунок 1- Устройство илососа СО-54

Илососы СО-54 внедрены на Курьяновской станции аэрации города Москва.

Работы по испытанию илососов проводились при гидравлической нагрузке на сооружения биологической очистки сточных вод 770-800 тыс. м³/сут.

Распределение активного ила по дну вторичного отстойника в условиях работы всех сосунов за исключением 9 обоих отводных лотков, не использовались по рекомендации производителя, схема приведена на рисунке 2.

На основе полученных данных было выяснено, что регулировать сбор активного ила перекрытием отдельных сосунов нецелесообразно(перекрытие четырех из девяти сосунов не дает изменения расхода отводимого активного ила). Регулировать количество отводимого активного ила следует путем изменения положения подвижных перегородок на отводных лотках. Следующий этап исследований состоял в анализе работы вторичного отстойника, оснащенного илососом СО-54, в условиях когда донные сосуны верхнего уровня не используются в зависимости от часовой нагрузки. Цель – увеличение концентрации возвратного активного ила в 2 раза.



1- уровень воды в отстойнике, 2- уровень активного ила, 3- дно

Рисунок 2- Схема работы сепараторов

Результаты проведенных исследований показали, что концентрация возвратного активного ила может быть значительно увеличена если не использовать донные сепараторы верхнего уровня. При этом качество очищенной воды по взвешенным веществам существенным образом не изменяется. Следующим шагом был перевод работы всех восьми вторичных отстойников, без использования донных сепараторов верхнего уровня. В следствии данного решения было установлено, что концентрация возвратного активного ила была увеличена в среднем с 4,2 до 7,1 г/л. Такое повышение дозы возвратного а.и. привело к уменьшению объема возвратного ила и позволило отключить один из насосов для перекачки возвратного ила в камеру и канал аэротенков. (Отключение одного из насосов позволяет экономить электроэнергию и увеличить ресурс работы насосов.

Библиографический список

1. Механическая очистка городских сточных вод: Метод. указ. / Сост.: к.т.н., доц. А.М. Благоразумова: ГОУ ВПО «СибГИУ». – Новокузнецк, 2003. - 29 с.с.
2. СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» - М.: Стройиздат, 1986.
3. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для вузов: - М.: АСВ., 2004-704 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	305
Колемасов В.Д.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕХА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ.....	307
Коркин Е.В.	
ОБОСНОВАНИЕ РЕНОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА.....	311
Кузьмина Н.Г.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИЛОГО ДОМА В Г. НОВОСИБИРСКЕ	316
Лежнёв А.И.	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРБЕТОНА	318
Лихачев В.Е., Лопухова А.Ю.	
САМОУПЛОТНЯЮЩИЙСЯ БЕТОН КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНСТРУКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ	321
Маренич Е.А.	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АРХИТЕКТУРЕ ШКОЛ	328
Махмутова И. Р.	
ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ СТОЧНЫХ ВОД	334
Нуриев В.Ш.	
СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ АСФАЛЬТОБЕТОНА	337
Панов Д.В.	
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА УДАЛЕНИЯ ОСАДКА ИЗ ВТОРИЧНЫХ ОТСТОЙНИКОВ	340
Усенко В.И.	
ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	344
Филатова В.С.	
ЭВОЛЮЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ НОВОКУЗНЕЦКА	350
Филатова В.С.	
VI. ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ	360
К ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ РАЗРЕЗОВ	360
Кравчик О.Н.	
РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ ПАТРУБКОВ ВПРЫСКА И СБРОСА КОМПЕНСАТОРА ДАВЛЕНИЯ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ ВВЭР-1000.....	363
Овсенёв А.Е., Балачков М.М. Пермикина Е.Е.	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЩЕКОВОЙ ДРОБИЛКИ С УСТРОЙСТВАМИ ВЫБОРКИ ЗАЗОРОВ В ШАРНИРАХ	368
Абрамов А.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