

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Сибирский государственный индустриальный университет
Архитектурно-строительный институт

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ**

ТРУДЫ III ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

4 – 6 октября 2022 г.

Новокузнецк
2022

УДК 69+624/628+66/67+72
А437

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук., доцент Столбоушкин Андрей Юрьевич,
канд. техн. наук., доцент Алешина Елена Анатольевна,
доцент Матехина Ольга Владимировна,
канд. техн. наук., доцент Спиридонова Ирина Владимировна

А437 Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России : труды III всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет, Архитектурно-строительный институт; под общей редакцией А.Ю. Столбоушкина, – Новокузнецк, Изд. Центр СибГИУ – 2022. – 338 с.

Представлены материалы докладов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России», состоявшейся в Сибирском государственном индустриальном университете 4–6 октября 2022 г. Доклады отражают результаты работ по четырем актуальным направлениям конференции: «Архитектура и градостроительство промышленных регионов России»; «Новые материалы, конструкции и инновационные технологии в строительстве»; «Новые концептуальные подходы в проектировании и реконструкции инженерных систем жизнеобеспечения»; BIM-технологии в архитектуре и строительстве.

Издание предназначено для научных и инженерно-технических работников в области архитектуры и строительства, а также для обучающихся всех форм обучения и молодых ученых

УДК 69+624/628+66/67+72

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

ОБРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫВНЫХ И ШЛАМОВЫХ ВОД НА ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Ланге Л.Р.

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»,
г. Новокузнецк, Россия, Langelr@yandex.ru*

В статье представлены результаты исследований по очистке промывных и шламовых вод водоочистных станций, предложены схемы повторного использования на сооружениях г. Новокузнецка, исключаящие сброс в водоем.

Ключевые слова: водоемы, сбросы, промывная вода фильтров, шламовые воды, повторное использование.

Одной из серьезных проблем для многих станций подготовки питьевой воды является обработка промывных вод, которые образуются в процессе промывки фильтров. Фактически очистка и последующее использование промывной воды осуществляются лишь на немногих станциях.

В практике утилизации повторно загрязненных вод существует несколько направлений решения данной проблемы.

Первая и самая опасная, нарушающая экосистему – сброс в источник. При этом стоит учитывать, что отходы водопроводных очистных станций представляют собой осадки из отстойных сооружений, грязные промывные воды фильтров и другие технологические сточные воды. Большая концентрация взвешенных веществ, повышенное содержание органических и хлорорганических соединений, наличие гидроксидов алюминия или железа делают их экологически непригодными для сброса в природные источники без предварительной обработки.

Другой метод – сброс загрязненных вод в пруды-накопители. Эффективность очистки воды в прудах-накопителях при продолжительности отстаивания 4–7 суток составляет 94 – 99 % по взвешенным веществам. Возврат на очистные сооружения воды с мутностью 3 – 7 мг/л, не вызывает повышение содержания остаточного алюминия и перманганатной окисляемости очищенной питьевой воды [1]. Однако у данного метода есть минус – возможность попадания осадка из пруда-накопителя в грунт и, как следствие, дальнейшее его попадание в водоисточник.

Основной объем сточных вод представляют промывные воды фильтровальных сооружений.

При двухступенчатых схемах очистки промывные воды фильтров и осветленную воду, выделившуюся в процессе сгущения и обезвоживания осадков, можно направлять в трубопроводы перед смесителями или в смесители.

Эффективность работы основной технологической цепочки будет зависеть от составов исходной и промывной воды, от количества добавляемой оборотной воды. Положительный эффект наблюдается при малой мутности исходной воды, низких температурах и повышенной цветности. В таких условиях процесс коагуляционной обработки наиболее затруднен и осложняется необходимостью применением повышенных доз коагулянта для снижения цветности и окисляемости. В этих условиях добавляемая оборотная вода действует как замутнитель, снижая дозу коагулянта, повышая эффективность работы отстойников [2,3].

Одним из важнейших факторов, влияющих на работу сооружений без предварительной подготовки оборотной воды, является соотношение объемов загрязненной оборотной и исходной воды, а также стабильность подачи и качественного состава оборотной воды. Учитывая, что поддержание равномерного качества для оборотной воды является дос-

таточно сложной задачей, рассмотренная выше схема, как правило, показывает невысокую надежность на практике.

При обработке более мутных вод, а также в периоды сезонного повышения мутности внесение необработанных промывных вод с большим количеством взвешенных веществ ухудшает качество очищенной воды по показателям мутности и остаточного алюминия. Для таких условий рекомендуется максимальное осветление оборотной воды.

Логическим продолжением совершенствования технологии обработки промывных вод является полный отказ от возврата каких-либо стоков в «голову» сооружений. Как уже говорилось выше, это связано с главными и трудно устранимыми недостатками оборотного водоснабжения: неравномерностью подачи и различием показателей качества обрабатываемой поверхностной воды и добавляемой промывной.

Предлагается выделить (из имеющихся на станции или проектируемых) один или несколько отстойников и скорых фильтров и использовать их для обработки промывных вод. При этом на выделенных сооружениях поддерживается индивидуальный технологический режим, а очищенная вода направляется в резервуары чистой воды, используется для промывки фильтров или для технических целей станции. В этом случае общее количество обрабатываемой на сооружениях станции воды остается неизменным, то есть, нет необходимости в дополнительном строительстве, за исключением отдельного смесителя для выделенной технологической цепочки. Накопление и усреднение по составу и расходу промывных вод осуществляется в резервуаре-усреднителе. Возможны три основных варианта обработки промывных вод:

- согласно первой схеме промывные воды обрабатываются на выделенном из технологического процесса горизонтальном отстойнике, с подачей очищенной воды на общие скорые фильтры станции очистки с последующей подачей в резервуар чистой воды;
- по второй схеме промывные воды обрабатываются на выделенном горизонтальном отстойнике и скором фильтре с подачей очищенной воды в резервуар чистой воды;
- третий вариант предполагает очистку промывной воды по второй схеме, но очищенные промывные воды подаются на промывку скорых фильтров станции очистки.

Вторичные промывные воды, образующиеся от выделенных скорых фильтров, направляются в тот же резервуар-усреднитель, откуда перекачиваются на цепочку выделенных сооружений согласно одной из предложенных схем.

В ЗАО «Водоканал» г. Новокузнецка совместно с Сибирским индустриальным университетом были проведены исследования по обработке промывной воды [4,5].

На рисунке 1 представлены результаты исследований.

Исследования показали, что без реагентной обработки процессы идут очень вяло. Отстаивание воды в свободном объеме в течение часа позволяют снизить содержание взвеси до 30 мг/дм^3 , и дальнейшее увеличение времени отстаивания не приводит к изменениям. Обработка флокулянтами позволяет резко сократить время отстаивания до 10–20 мин при существенном повышении качества очистки (до $4\text{--}2 \text{ мг/дм}^3$).

При этом в резервуар-усреднитель можно собирать все грязные технологические стоки станции: промывные воды фильтров, сбросы из смесителей и камер хлопьеобразования, осадок из отстойников, вторичные промывные воды от выделенных фильтров. В такой схеме все задержанные загрязнения концентрируются в выделенном отстойнике, осадок из которого подвергается механическому обезвоживанию и утилизируется. Как видно из графика, скорость осаждения шламовых вод резко возрастает при разбавлении их промывной водой фильтров [6].

Данная технология предлагается для использования на водопроводных сооружениях Кемеровской области.

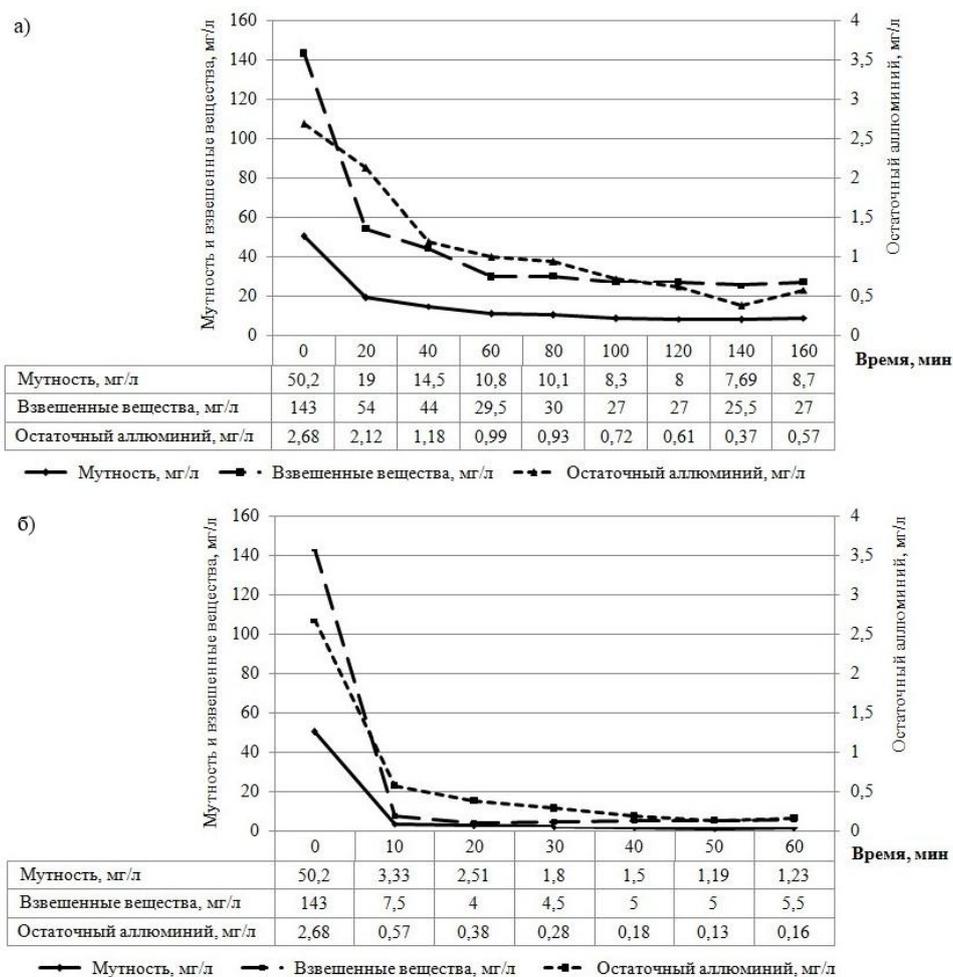


Рисунок 1 – Графики отстаивания усредненной пробы промывной воды фильтров: а – без добавления реагентов, б – с добавлением флоккулянта «Праестол» дозой 0,3 мг/л

Библиографический список

1. Егорцев А.С, Ланге Л.Р. Ворон Л.В. Проблемы повторного использования промывной воды на станциях водоподготовки – В кн. Сб. трудов всеросс. науч. конф. студ., асп. и молодых ученых: Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. – Новокузнецк: СибГИУ. 2015. С.272–275
2. Ланге Л.Р. Гохман Б.М. Пронина С.В. Технологии использования промывной воды – В кн. Сб. трудов всеросс. науч. конф. студ., асп. и молодых ученых: Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. – Новокузнецк: СибГИУ. 2010. С 184-188
3. Ланге Л.Р. Гохман Б.М. Повторное использование промывной воды – В кн.: Сб науч. трудов. Новые строительные технологии. – Новокузнецк: СибГИУ. 2010. С 219-221
4. Дордин В.Д, Ланге Л.Р., Добрынина Н.В. Использование повторнозагрязненных вод на станции водоподготовки //Водоочистка. 2014 №1. С.35-38.
5. Ланге Л.Р. Дордин В.Д. Добрынина Н.В. Снижение расхода воды на собственные нужды станций водоподготовки – В кн.: Сб. трудов XIX междунар. науч.-практ. конф. Водоснабжение и водоотведение: качество и эффективность. Кемерово: «Экспо-Сибирь», 2013. С.56–59
6. Ланге Л.Р., Дордин В.Д. Повторное использование промывных вод на Левобережном водозаборе г. Новокузнецка // Вестник СибГИУ. 2012. №1. С. 57-59.

Сведения об авторах:

Ланге Лили Реннгольдовна – доцент, доцент кафедры Теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции; Сибирский государственный индустриальный университет.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Секция 1 АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ	6
Матехина О.В. ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ АРХИТЕКТУРЫ	6
Матехина О.В., Куртуков К.В. ИСТОРИЯ ОДНОГО ДОМА	11
Ершова Д.В., Сердюкова Е.А. О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА НОВОКУЗНЕЦКА	15
Ладутько М. Д. Благиных Е. А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НОВОГО АЭРОПОРТА В ГОРОДЕ НОВОКУЗНЕЦКЕ	20
Ершова Д.В., Митюгова К.С. КОНЦЕПЦИЯ ТУРИСТКОГО ЦЕНТРА ВБЛИЗИ Г. НОВОКУЗНЕЦКА И ПЕРСПЕКТИВЫ РЗВИТИЯ РЕГИОНА	24
Ершова Д.В., Митришкина А.А. ГЛЭМПИНГ КАК ВОСТРЕБОВАННАЯ ФОРМА РАЗМЕЩЕНИЯ ТУРИСТОВ И ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСВА ГОСТИНИЦ НА ТЕРРИТОРИИ КУЗБАССА	28
Наумочкина В. С., Сердюкова Е. А. УРБАН-ВИЛЛЫ КАК НОВЫЙ ФОРМАТ ГОРОДСКОЙ ЖИЗНИ	31
Столбоушкин А.Ю., Зайцева В.С. АКТУАЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛОБЮДЖЕТНОГО ЖИЛЬЯ ДЛЯ МОЛОДЫХ СЕМЕЙ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	35
Матехина О.Г., Осипов Ю.К., Матехина О.В. АВТОРСКИЙ ПРОЕКТ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА НОВОГО ТИПА	42
Сердюкова Е. А. Благиных Е. А. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ ВСЕСТОРОННЕГО РАЗВИТИЯ НА 1100 МЕСТ С УЧЕТОМ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	47
Наумочкина В.С. Благиных Е. А. ГЕНЕЗИС И РАЗВИТИЕ ТОРГОВО-ВЫСТАВОЧНЫХ ЦЕНТРОВ	51
Ершова Д.В., Ануфриева Н.А. АРХИТЕКТУРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ НОВОГО ОРАНЖЕРЕЙНОГО КОМПЛЕКСА В СОСТАВЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА Г. НОВОКУЗНЕЦКА	58
Данилова А.А. Благиных Е. А. КОНЦЕПЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА НАБЕРЕЖНОЙ В ПОСЕЛКЕ АБАШЕВО Г. НОВОКУЗНЕЦК	64
Магель В.И., Андронов Д.А., Герасимова А.В. ОСОБЕННОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ КВАРТАЛОВ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ НОВОКУЗНЕЦКА 1920-50Х ГОДОВ	68
Герасимова А.В. Благиных Е. А. ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРНОЙ РЕНОВАЦИИ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ГОРОДАХ КУЗБАССА	72
Герасимова А.В. Благиных Е. А. КОНЦЕПЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА НОВОКУЗНЕЦКА	81
Лапунова К. А., Дымченко М.Е., Морси С.А. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БЕТОНА И КЛИНКЕРА В СОЗДАНИИ СОВРЕМЕННОГО АРХИТЕКТУРНОГО ПРОСТРАНСТВА	85

Леванов Д.В., Башкова М.Н. ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.....	254
Зоря И.В. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВОЙ СЕТИ	257
Новикова К.Ю., Башкова М.Н. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	260
Криницын Р.А., Ефимова К.А. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНО- МОНТАЖНЫХ РАБОТ ГАЗОПРОВОДНОЙ СЕТИ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ	263
Ланге Л.Р. К ВОПРОСУ КОНТРОЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ НА СТАНЦИЯХ ВОДОПОДГОТОВКИ.....	266
Ланге Л.Р. ОБРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫВНЫХ И ШЛАМОВЫХ ВОД НА ВОДОПРОВОДНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ.....	269
Худынцева С.В., Ефимова К.А. СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ.....	272
Куценко А.А., Ярошов И.А. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АСПИРАЦИИ ВОЗДУХА ДЛЯ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА	275
Точиев Т.Т., Смирнова Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОПРЕССОВКИ И ВАКУУМИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ.....	277
Фомин А.В., Смирнова Е.В. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИНАХ	279
Селезнева Д. Д., Исламова О. В., Баклушина И. В. ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	283
Андрейченко А.Е., Жунусова А.В., Баклушина И. В. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ	286
Секция № 4 BIM-технологии в архитектуре и строительстве	288
Павелко Н.А., Столбоушкин А.Ю., Алёшина Е.А. НОВЫЕ ПОДХОДЫ В АВТОМАТИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	288
Столбоушкин А.Ю., Титов А.М. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ BIM-ТЕХНОЛОГИЯМИ.....	292
Бараксанова Д.А., Буцук И.Н., Музыченко Л.Н. BIM-ТЕХНОЛОГИИ – НОВЫЙ ЭТАП В ПРОЕКТИРОВАНИИ И РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КУЗБАССА	296
Новоселов Д.Б. СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА И BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ГРАЖДАНСКИХ СООРУЖЕНИЙ.....	302
SUMMERY	307
АВТОРСКИЙ АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	332

Научное издание

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ**

ТРУДЫ III ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

4 – 6 октября 2022 г.

Под общей редакцией А.Ю. Столбоушкина
Техническое редактирование и компьютерная верстка О.В.Матехиной

Напечатано в авторской редакции в соответствии с представленным оригиналом

Подписано в печать 11.11.2022 г.

Формат бумаги 60 x 84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 20,06 Уч.-изд. л. 21,30 Тираж 300 экз. Заказ 264

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Кирова, зд. 42
Издательский центр СибГИУ