

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Девиз: «Оборотное водоснабжение»

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРОТНОЙ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
БЕРЕЗОВСКОГО ЗАВОДА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Руководитель:

д.т.н., профессор,

Асонов А.М.

Разработал:

студент группы ТБМэ-215,

Митюшова Т.А.

Екатеринбург

2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Существующая схема водоснабжения на БЗСК.....	5
Технология химводоподготовки в котельной.....	9
Модернизированная система водоснабжения на БЗСК.....	12
Заключение	20
Список использованных источников.....	21

ВВЕДЕНИЕ

АО «Березовский завод строительных конструкций» (БЗСК) – один из крупнейших заводов Свердловской области, более 60 лет занимающийся выпуском железобетонных изделий. Спецификой предприятия является изготовление продукции для электроэнергетического строительства. Также завод производит изделия для нефтегазового комплекса, дорожного, гражданского и промышленного строительства. Отведение сточных вод с территории предприятия осуществляется в открытые водные объекты, системы оборотного водоснабжения, системы водоотведения населенных пунктов.

Процесс изготовления железобетонных изделий связан с операцией их нагрева с помощью пара. Пар является основным продуктом котельной, который необходим для технологического процесса предприятия и отопления цехов. Нормальная работа паровых котлов возможна при подаче в них питательной воды с жесткостью 0,015 мг-экв/дм³. Вода, получаемая из скважины (техническая вода), подается на котел. Для умягчения технической воды с жесткостью 8-8,3 мг-экв/дм³ используются Na-катионитовые фильтры, обладающие определенной ионообменной емкостью. В процессе химводоподготовки воды, катионитовый фильтр загрязняется и его использование является нецелесообразным. Регенерация проводится в два этапа и обеспечивает восстановление обменной способности катионита, путем подачи на него 6-8% раствора поваренной соли (NaCl), требующий предварительной добычи. В процессе регенерации Na-катионитовых фильтров образуются сточные воды, с солесодержанием 60-90 тыс.мг/л. Также сточные воды образуются от продувки котлов с общей щелочностью 15-18 мг-экв/л и pH=11-13. Воды от периода регенерации нецелесообразно использовать из-за большого солесодержания 88000 мг/л и жесткости 454 мг-экв/дм³, поэтому они сбрасываются в городскую канализацию. Стоки от второго периода отмывки имеют низкое солесодержание и жесткость в 10 раз

ниже чем у технической воды (0,9 мг-экв/дм³). Воду от второго периода регенерации можно смешивать со свежей технической водой (тем самым понижая её жесткость) и использовать для работы котельной. Снижение жесткости умягчаемой воды увеличит межрегенерационный период, сократит количество регенераций Na-катионитовых фильтров, тем самым уменьшит расход поваренной соли NaCl.

Резервом технической воды в производственных цехах являются воды от охлаждения оборудования и малосолесодержащий конденсат пропарочных камер. Вода от охлаждения технологического оборудования не соприкасается непосредственно с продуктами производства и может быть использована в системе оборотного водоснабжения. Количество такой воды составляет 18-20 % сточных вод завода. Малосолесодержащий конденсат, образующийся в процессе пропарки железобетонных конструкций, загрязняется взвесью (150-200 мг/л) и маслами (35-50 мг/л). Заметно повышаются его щелочность, солесодержание и pH. Общее количество малосолесодержащего конденсата составляет около 40% от всех образующихся на заводе сточных вод. Общая жесткость сточных вод пропарочных камер в десятки раз ниже жесткости технической воды. После очистки от механических загрязнителей (взвеси и масел), путем их отстаивания и пропускания через фильтры, конденсат пропарочных камер может служить резервом умягченной воды и быть использован в системе оборотного водоснабжения.

Таким образом, можно выделить главные экологические проблемы работы котельных: экономия водных ресурсов при приготовлении пара и горячей воды для отопления, снижение привнесения в природные водоисточники загрязняющих веществ, снижение расхода реагентов используемых в процессе водоподготовки. Решение таких технических задач является одновременно и решением экологических проблем, возникающих при эксплуатации котельной.

Эффективное использование воды на Березовском заводе возможно при наличии единой системы водного хозяйства, включающей водоснабжение, водоотведение, очистку сточных вод, их подготовку для технического водоснабжения, исключающей сброс в водные объекты, дальнейшее использование компонентов - загрязнителей, в качестве вторичного сырья. Анализируя современное состояние методов очистки сточных вод завода строительных материалов, следует указать на их разнообразие, однако они не позволяют создать замкнутую систему водоснабжения, реализация которой привела бы к экономии водных ресурсов и решению обозначенной проблемы. В сточных водах завода содержатся эмульгированные органические соединения, избавиться от которых можно при использовании дорогостоящих неоправдывающих себя сложных технологий. Поэтому, на сегодняшний день сохраняется актуальность работы, посвященной оптимизации существующих, а также созданию экономически рациональной и ресурсосберегающей технологий очистки сточных вод завода строительных материалов.

СУЩЕСТВУЮЩАЯ СХЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА БЗСК

Прямоточная система водоснабжения завода характеризуется сравнительно низким коэффициентом использования воды, который не превышает 0,5.

Наиболее простой является прямоточная схема, которая включает насосную станцию для подачи воды к отдельным участкам производственного комплекса. Пройдя через технологические циклы, вода поступает через канализационные линии в коллекторы и подается на очистные канализационные сооружения. Очищенные до необходимой степени сточные канализационные воды сбрасываются в водоток на

соответствующем расстоянии от места водозабора. Прямоточные системы водоснабжения используют при достаточных водных ресурсах и в производствах с малым потреблением воды и незначительным загрязнением канализационных производственных стоков.

Основным потребителем свежей технической воды является (60 %) котельная, где вода расходуется на приготовление пара (70-80 %) для пропаривания железобетонных изделий и отопления, на подпитку теплосети (5-10 %) и регенерацию фильтров водоподготовки (15-20 %). Кроме того свежая техническая вода расходуется на охлаждение оборудования (до 10 %), приготовление бетона (8%) и прочие нужды (2 %), в том числе на промывку оборудования, торкретирования труб, орошение камер, заливку обрамлений пропарочных камер и т.д.

Основными поставщиками сточных вод на заводах строительных конструкций является котельная (30 %) и производственные цеха. В котельной в процессе химводоподготовки и производства образуются высокоминерализованные сточные воды: от регенерации Na-катионитовых фильтров, с солесодержанием 60-90 тыс.мг/л (до 65 %), от продувки котлов с общей щелочностью 15-18 мг-экв/л и рН= 11-13 (до 35 %).

Ориентировочный химический состав производственных сточных вод представлен в таблице 1.

В производственных цехах образуются сточные воды в процессе конденсации пара в пропарочных камерах, загрязненные маслами 35-50 мг/л и взвесью 150-200 мг/л (65 %), в процессе охлаждения оборудования (только тепловое загрязнение 35 %).

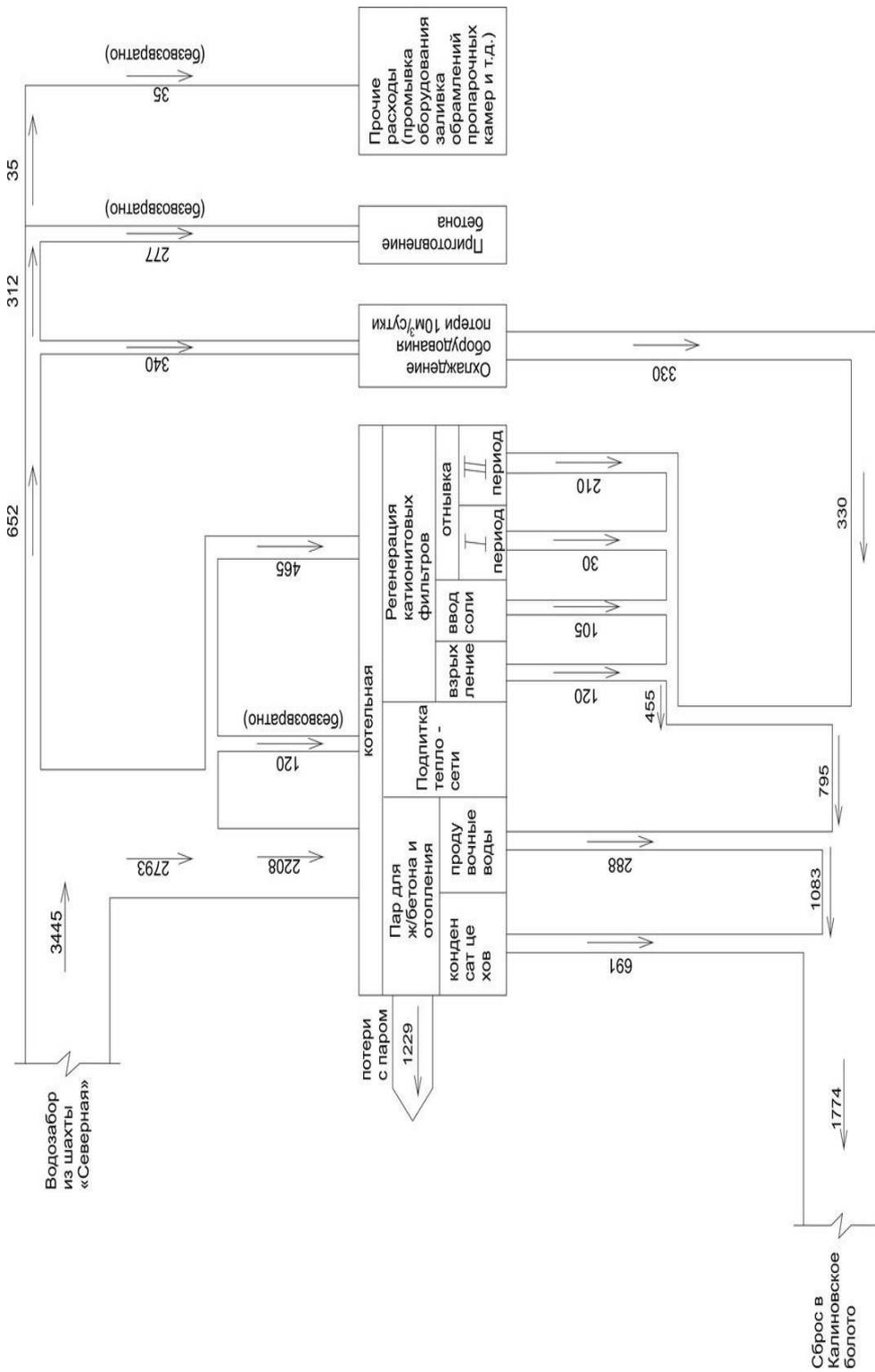


Рисунок 1 - Балансовая схема прямоточной системы водоснабжения БЗСК

Таблица 1 – Химический состав производственных сточных вод ЗСК

Исследуемая вода	рН	щелочность гидратная, мг-экв/л	щелочность общая, мг-экв/л	жесткость общая, мг-экв/л	солеосодержание, мг/л	взвешенные вещества, мг/л	масла, мг/л
Техническая	7,8	0,0	4,6	8,3	600	20	-
Конденсат							
котельной	5,1	0,0	0,0	0,001	12	отс	-
до пропарочных камер	7,5	0,0	0,25	0,05	-	отс	-
после пропарочных камер	10,8	3,3	4,4	0,15	1150	170	50
От регенерации катионита							
взрыхление	7,8	0,0	4,8	8,7	670	270	-
ввод соли	5,8	0,0	1,6	554	96000	-	-
отмывка 1	6,5	0,0	3,1	212	65000	-	-
отмывка 2	7,8	0,0	4,3	0,9	900	отс	-
От продувки котлов	11,6	17,7	19,5	0,06	2100	-	-

Поступление стоков в канализацию носит неравномерный характер. Солеосодержащие стоки котельной поступают периодически от 1 до 3 раз в сутки по 2-3 часа. Маслосодержащий конденсат пропарочных камер и воды от охлаждения оборудования поступают в канализацию равномерно в течение 14-16 часов в сутки (при двухсменной работе завода). Продувочные воды поступают равномерно в течении суток.

ТЕХНОЛОГИЯ ХИМВОДОПОДГОТОВКИ В КОТЕЛЬНОЙ

Для исправной и надежной работы котельной необходимо тщательно подходить к вопросу водоподготовки. Кроме необходимости обеспечить высокое качество самой воды, в котельных большое значение имеет и состояние компонентов очистной системы[1]. Поэтому основная цель работ по водоподготовке котельных – предотвращение образования минеральных отложений на внутренней поверхности водогрейных котлов, теплообменников и трубопроводов тепловых станций. Подобные отложения могут не только привести к значительным потерям мощности котлов, но даже способны полностью заблокировать работу котельной в результате закупоривания внутренней конструкции оборудования или образования коррозии.

Таким образом, грамотная водоподготовка не только обеспечит стабильную работу котельной, но и сократит расходы на ремонт оборудования.

Выбор той или иной технологии водоподготовки для котельной во многом зависит оттого, какие именно виды котлов в ней используются.

Процесс химоводоподготовки котельной предусматривает доведение подаваемой в котел воды до требуемого качества (таблица 2). С этой целью должна предусматриваться докотловая обработка природной и водопроводной воды. Натрий-катионитный метод следует применять для умягчения подземных вод и вод с поверхностных источников с мутностью не более 5-8 мг/дм³ и цветностью не более 30⁰. При натрий-катионировании щелочность не изменяется. Технологический процесс катионирования подаваемой воды на Na-катиновых фильтрах (в котельной установлено 3 фильтра диаметром 1 м: два рабочих, один резервный; умягчение

осуществляется по двухступенчатой схеме), обеспечивающих удаление солей жесткости (Ca^{2+} и Mg^{2+}), и замену данных ионов ионом Na^+

Таблица 2 – Нормы качества воды подаваемой в котел

Показатели качества	Нормативное значение	Рабочее значение
Прозрачность (по шрифту)	≥ 40	≥ 40
Взвешенные вещества, мг/кг	отсутствие	≤ 6
Солесодержание, мг/кг	нет	231-240
Общая жесткость, мг-экв/кг	$\leq 0,02$	0,01-0,02
Растворенный кислород, мгО ₂ /кг	0,1	$\geq 0,1$
Свободная углекислота, мг/кг	отсутствие	-
рН	8,5-9,5	7,0 – 7,5
Сухой остаток, мг/кг	Должен обеспечивать размер продувки $\leq 10\%$	-
Масла, мг/кг	3	-

Проходя через N-катионитовые фильтры I ступени, жесткость воды снижается до 0,1...0,2 мг-экв/л, затем, проходя через фильтры II ступени, снижается до 0,02...0,01 мг-экв/л.

Последовательность такой фильтрации позволяет использовать максимально полно рабочую емкость обоих фильтров: значительная часть солей жесткости задерживается на фильтрах I ступени, II ступень снижает остаточную жесткость после предшествующих катионитов и выступает в качестве барьерной, задерживая соли жесткости в случае их проскока. Таким образом, регенерацию фильтров I ступени проводят не после начала проскока катионов кальция и магния, что требует тщательного контроля, а по расчетному количеству прошедшей через них воды.

Работа катионитных фильтров заключается в периодическом осуществлении следующих операций, составляющих полный рабочий цикл фильтра: умягчение обрабатываемой воды; взрыхление катионита; регенерация катионита; отмывка катионита.

Взрыхление катионита производить перед каждой регенерацией восходящим током осветленной воды. Длительность взрыхления составляет 15-30 мин. при интенсивности 3-5 л/м² и контролируется по степени осветленности сливной воды в дренаж. Если по истечении 15 минут после начала взрыхления осветление воды не наступило, то взрыхление воды продолжить. Взрыхление осуществляется с целью обеспечения свободного доступа поваренной соли (NaCl) к зернам катионита.

По окончании взрыхления катионит регенерировать 6-8 %-ным раствором поваренной соли для восстановления обменной способности. Длительность регенерации катионита составляет 10-15 мин.

По окончании подачи раствора поваренной соли осуществить отмывку катионита. Отмывка применяется для удаления из фильтра продуктов регенерации $CaCl_2$ и $MgCl_2$ и избытков поваренной соли NaCl. Отмывку катионита вести до тех пор, пока жесткость сливной воды на выходе из фильтра не достигнет показателей указанных в таблице 2. Продолжительность отмывки составляет 45 минут.

Отмытый фильтр включают в сеть и начинается процесс умягчения (рабочий период), после чего вода поступает в деаэратор, затем в котел.

Деаэраторы предназначены для удаления коррозионно-агрессивных газов (кислорода и свободной углекислоты) из питательной воды паровых котлов и подпиточной воды системы теплоснабжения и горячего водоснабжения при одновременном её нагреве.

МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА БЗСК

Занимаясь модернизацией предприятий, на производствах внедряется такая технология, как оборотное водоснабжение. Его главное преимущество – это возможность экономии чистой воды. После того, как воду использовали первый раз, ее очищают. После этого она используется вторично. Предлагаемая технологическая и балансовая схема по концентрации солей жесткости представлена на рисунке 5.

Сточные воды Березовского Завода Строительных Конструкций в основном загрязнены взвешенными веществами, маслами, растворенной солью и железом. Исходя из загрязняющих веществ будут подбираться методы и способы очистки.

С целью создания системы оборотного водоснабжения с минимальным сбросом промышленных сточных вод рекомендуется использовать в общезаводской системе сточные воды от взрыхления Na-катионитового фильтра, маслосодержащий конденсат пропарочных камер, конденсат цехов, сточные воды от второго периода регенерации катионита. В итоге получаем 4 источника сточных вод.

Сточные воды, используемые в качестве вторичных водных ресурсов, будут разделены на 2 категории. К первой категории относятся воды, которые подлежат предварительной очистке перед их использованием. Ко второй категории относятся воды от второго периода регенерации катионитового фильтра, не подлежащие очистке, непосредственно использующиеся в повторной системе водоснабжения.

Три источника сточных вод можно отнести к первой категории, а именно сточные воды пропарочных камер, конденсат цехов, сточные воды от взрыхления катионита. Перед их очисткой необходимо их накопить для

более равномерной подачи на очистные сооружения. Данные воды последовательно будут поступать в единую трубу, далее в бак-накопитель.

Бак-накопитель предназначен для накапливания вторичных водных ресурсов, является элементом предлагаемой системы повторного водоснабжения. В технологической схеме оборотного водоснабжения расположен перед очистными сооружениями. Накапливает в себе воды первой категории (конденсат цехов, конденсат пропарочных камер и воды от взрыхления катионита). Конденсат пропарочных камер имеет равномерный и постоянный характер поступления в бак-накопитель, так как процесс производства непрерывен. Конденсат цехов, образующийся при отоплении, имеет равномерный и постоянный характер только в зимнее время года, отопление цехов в летний период года не производится. Вода от взрыхления катионита имеет непостоянный характер поступления, подается в бак-накопитель только при регенерации фильтра. До внедрения новой технологической схемы количество регенерации составляло 2-3 раза в сутки, по мере загрязнения катионитового фильтра, после разработки технологической схемы количество регенераций сократилось до одной. Общее суточное поступление сточных вод в зимний период года составляет 1309 м³/сут. При расчете бака-накопителя будут учитываться показатели равномерности и постоянности поступления вторичных водных ресурсов.

Следующим сооружением в системе повторного водоснабжения является отстойник с тонкослойным модулем, представленный на рисунке 2. Для улучшения эффективности работы отстойника предлагается оборудовать его тонкослойными модулями. Такие модули предназначены для интенсификации процессов осаждения и выделения из воды взвешенных частиц, солей, железа. В зависимости от области применения тонкослойные элементы могут быть выполнены как из гибких материалов, не обладающих достаточной жесткостью, так и из материалов достаточной жесткости (полиэтиленовой пленки, листа ПВХ так и др.).

В каждом конкретном случае размеры, форма и материал тонкослойного модуля определяются с расчетом зависимости от производительности, конструктивных параметров используемого объекта.

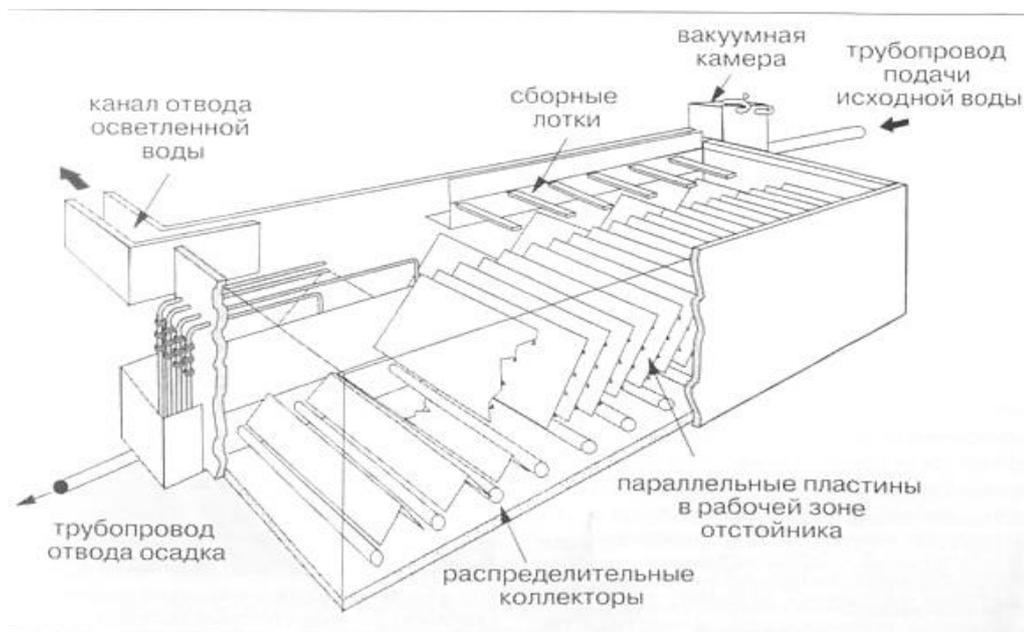


Рисунок 2 – Отстойник с тонкослойным модулем

В каждом конкретном случае размеры, форма, материал тонкослойного модуля определяются расчетом зависимости от производительности, конструктивных параметров используемого объекта. Для обеспечения сползания в осадочную часть взвести, оседающей на поверхности тонкослойных элементов, последним придается наклон к горизонту. Угол наклона принимается обычно 45-70 градусов. По конструкции тонкослойные элементы выполняются в виде плоских или гофрированных полок, а также в виде труб различного поперечного сечения: круглого, квадратного, шестиугольного и т.д.

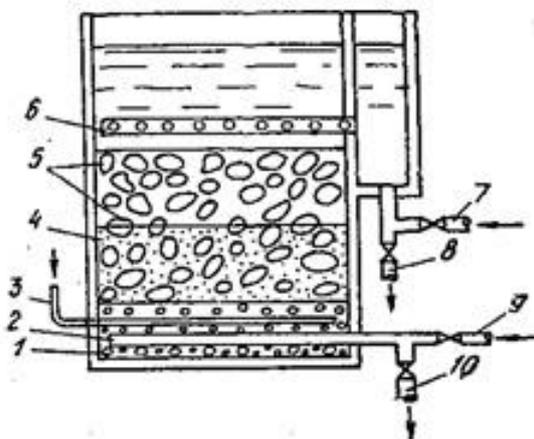
Положительный результат будет получен только в случае тщательного распределения потоков воды до и после модулей. Отсутствие систем распределения воды приводит к появлению застойных зон и транзитных струй, вследствие чего резко снижается эффективность осветления воды. При

установке модулей следует обратить внимание на правильное расположение водосборных устройств: отдельные элементы модулей не должны близко располагаться к сборным лоткам; после модуля должна оставаться камера достаточно больших размеров для формирования потока, выходящего из отстойных элементов.

Различают три схемы движения воды и выпавшего осадка:

1. перекрестная – когда осадок движется перпендикулярно направлению движения потока;
2. противоточная – когда осадок удаляется в направлении, противоположном движению потока;
3. прямоточная – когда направление движения потока и осадка совпадают.

Последующим элементом системы оборотного водоснабжения является каркасно-засыпной фильтр (рисунок 3).



1 — поддерживающие гравийные слои; 2 — распределительная система для воды; 3 — подача воздуха при промывке; 4 — песчаная засыпка; 5 — гравийный каркас; 6 — трубчатая система для подачи исходной и отведения промывной воды; 7 — подача исходной воды; 8 — отвод промывной воды; 9 — подача промывной воды; 10 — отвод фильтрата

Рисунок 3 – Схема каркасно-засыпного фильтра

Предназначен для удаления из сточных вод взвешенных частиц, нефтепродуктов, осветления вод. В таких фильтрах загрузка состоит из каркаса (гравий крупностью 40-60 мм) высотой 1,8 м и засыпки (песок крупностью 0,8 – 1 мм) высотой 0,9 м. Какрасно-засыпной фильтр представляет собой двухслойный фильтр с нисходящим потоком воды.

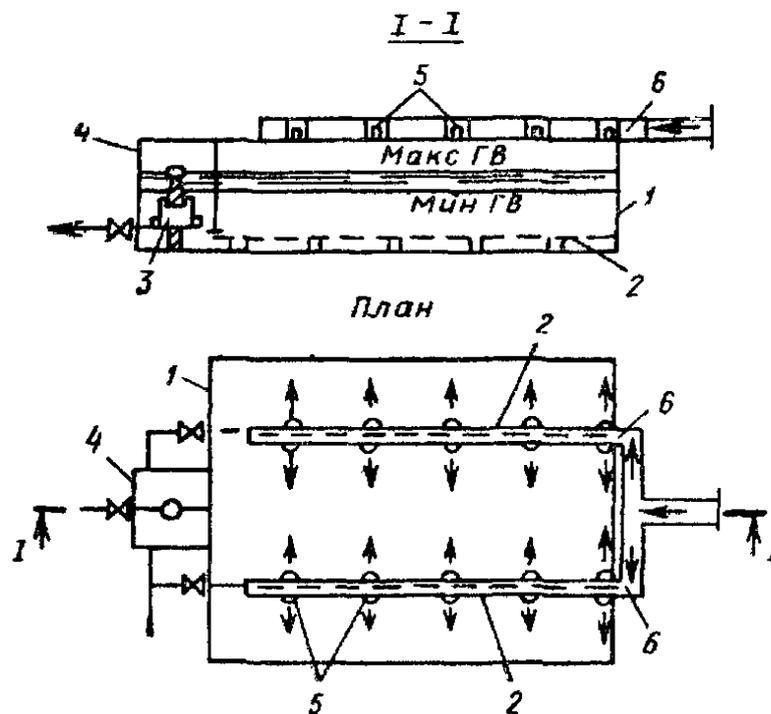
Этот фильтр выгодно отличается от известных тем, что его загрузка обеспечивает фильтрование в направлении убывающей крупности зерен, выполняется из недефицитных материалов. Крупность зерен засыпки и каркаса, а также объем подбирают таким образом, чтобы зерна засыпки могли свободно проникать в каналы, образующиеся в каркасе фильтра, и опускаться под действие свободного падения в нижние слои каркаса с тем, чтобы верхние слои были свободны от засыпки. Таким образом очищаемая вода проходит через слой каркаса, где очищается от взвеси, а затем поступает в нижние слои, где фильтруется через мелкозернистый фильтрующий материал - слой засыпки. Промывка фильтров осуществляется либо водой, либо водой и воздухом. Эффект очистки по взвешенным веществам составляет 70-85%, по нефтепродуктам 70-80%, по БПК 50-65%, по ХПК 30-40%. Фильтры изготавливаются в наземном и подземном варианте.

Заключительным элементом предлагаемой схемы оборотного водоснабжения является бак-усреднитель, который располагается после каркасно-засыпного фильтра. Обеспечивает возможность равномерной подачи сточных вод с усредненной концентрацией.

Применение усреднителей для выравнивания колебаний расхода при биологической очистке дает экономию капитальных и эксплуатационных затрат наряду с более эффективной эксплуатацией. В усреднителе происходит смешение сточных вод различной концентрации, поступивших в течение периода колебания концентраций. При этом концентрации загрязнений будут выравниваться тем полнее, чем лучше поступающая сточная вода будет перемешиваться в усреднителе.

Наиболее полное перемешивание может быть достигнуто барботерами, мешалками, насосами. Барботирование (перемешивание сточной воды сжатым воздухом) производится через перфорированные трубы с отверстиями $d=S$ мм, расположенными снизу. Трубы укладываются строго горизонтально вдоль резервуара. Использование воздуха для перемешивания особенно рационально на очистных станциях с общей воздухораспределительной системой.

На рисунке 4 приведен резервуар-усреднитель, представляющий собой емкость с барботерами, расположенными горизонтально на подставках высотой 7—10 см от дна. Вода подается в резервуар сверху через впускные отверстия и после усреднителя, через определенный промежуток времени, через выпускную камеру отводится на дальнейшую обработку



1— резервуар усреднителя; 2— барботер; 3— выпускное устройство; 4— выпускная камера; 5 — впускные отверстия; 6 — подающие лотки

Рисунок 4 – Схема Бака-усреднителя.

Объем усреднителя определяется степенью усреднения расхода сточных вод или концентрацией загрязнений или, что наиболее часто встречается в практике, необходимостью одновременного усреднения концентрации загрязнений и расхода сточных вод.

При усреднении только расхода сточных вод объем усреднителя определяется так же, как и емкость приемного резервуара насосной станции, — по графику колебаний притока сточных вод.

В бак-усреднитель для равномерного смешения будет подаваться:

1. очищенные стоки первой категории, имеющие постоянный и равномерный характер (конденсата пропарочных камер, конденсата цехов, воды от взрыхления катионита);
2. стоки второй категории (вода от второго периода регенерации катионита), имеющие неравномерный характер (до появления технологической схемы, количество регенераций составляло 2-3 раза в сутки, после внедрения 1 раз в сутки);
3. техническая вода.

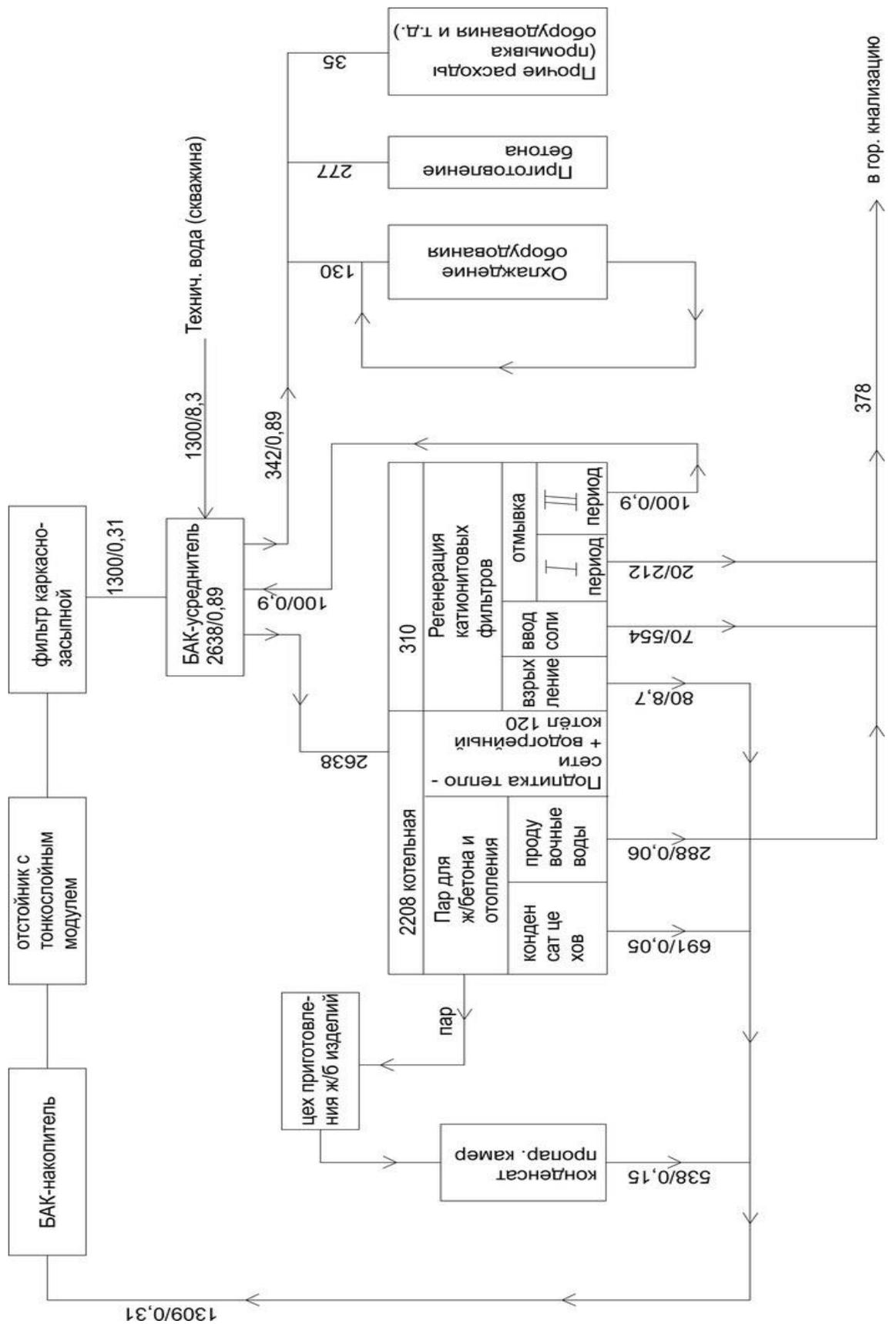


Рисунок 5 - Предлагаемая технологическая схема использования вторичных водных ресурсов/балансовая схема по концентрациям солей жесткости БЗСК

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологический процесс производства железобетонных изделий связан со значительным потреблением свежей технической воды и со сбросом загрязненных стоков. В качестве реального примера рассмотрена система водообеспечения Березовского завода строительных конструкций, занимающийся производством железобетонных изделий для нефтегазового комплекса, дорожного, гражданского и промышленного строительства.

В работе предложено использовать в общезаводской системе водообеспечения маслосодержащий конденсат пропарочных камер, воду от охлаждения изделий, конденсат от отопления цехов, сточные воды от взрыхления Na-катионитовых фильтров котельной и 2-ого периода их отмывки в качестве вторичных водных ресурсов завода. При этом возникает необходимость достижения качественных показателей оборотной воды до пригодных для потребителей. С этой целью предложено осуществлять очистку сточных вод на сооружениях повторного водопользования, включающих отстойник, оборудованных тонкослойными модулями, и каркасно-засыпной фильтр.

Внедрение предлагаемой технологической схемы позволяет уменьшить объем сбрасываемых сточных вод на 60-70 %; увеличить коэффициент использования воды с 0,5 до 0,9.

Кроме того, повторное использование сточных вод завода позволило значительно снизить жесткость воды, подаваемой в котельную, что привело к увеличению фильтроцикла Na-катионитовых фильтров, почти в 2 раза сокращается количество промывок, что позволяет снизить расход соли на регенерацию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вихрев В.Ф., Шкорб М.С. Водоподготовка: Учебник для вузов. – М.: Энергия, 1973.
2. Асонов А.М. Водоподготовка в промышленных котельных на железных дорогах: Курс лекций. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2005.
3. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. Учебник для вузов. – М.: АСВ, 2004. 704 с.
4. Временные рекомендации по созданию оборотного водоснабжения на заводах строительных конструкций. УраНИИВХ, 1981
5. <http://energylogia.com/business/water/oborotnoe-vodosnabzhenie.html>
6. <http://www.mining-enc.ru/o/oborotnoe-vodosnabzhenie/>

АННОТАЦИЯ РАБОТЫ

Целью работы является модернизация системы оборотного водоснабжения железобетонного завода путем использования вторичных водных ресурсов котельной и производственных цехов.

Задачи, которые предусматривается решить в магистерской диссертации:

1. Исследование водохозяйственного баланса завода с целью выявления возможности вторичного использования сточных вод различных категорий.
2. Разработка технологии водоподготовки для использования сточных вод в качестве вторичных водных ресурсов в системе оборотного водоснабжения завода.
3. Разработка усовершенствованной водохозяйственной балансовой схемы завода.

Решение этих задач позволит:

1. Сэкономить водные ресурсы при приготовлении пара и горячей воды.
2. Снизить привнесение в природные источники загрязняющих веществ.
3. Снизить расходы реагентов.

Рабочая гипотеза

Достижения цели возможно за счет использования более мягкой воды взамен технической воды в частности из пропарочных камер и воду от второго периода отмывки и воды используемой для отопления цехов.

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Внедрение малоотходных и безотходных технологий является составляющей частью развития и совершенствования современного общества. В результате нерационального использования природных ресурсов, их количество заметно сокращается в наши дни. Также экологическая ситуация Уральского региона с каждым годом ухудшается, поэтому важно разрабатывать и использовать такие технологии, которые позволят её не усугубить. Проблемы истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды выбросами, сбросами являются актуальными в современном обществе.

В данной работе была рассмотрена система водоснабжения Березовского завода строительных конструкций, предлагается ввести оборотную систему водоснабжения. В качестве вторичных водных ресурсов будут использованы сточные воды завода. Также в работе предложены балансовые схемы прямоточной и оборотной систем водоснабжения, что позволяет наглядно увидеть полученные результаты. В результате оптимизации системы оборотного водоснабжения будут решены две актуальные экологические проблемы. Данная система оборотного водоснабжения может быть использована на других предприятиях строительных конструкций и железобетонных изделий, что позволит улучшить экологическую обстановку не только в Уральском регионе.

Д.т.н., профессор кафедры «Техносферная безопасность» Асонов.А.М.