МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО НАЛАДКЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПУСКУ И НАЛАДКЕ УСТАНОВОК ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 34.42.401-88

СПО
СОЮЗТЕХЭНЕРГО
Москва 1989

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО НАЛАДКЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПУСКУ И НАЛАДКЕ УСТАНОВОК ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 34.42.401-88

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ПО "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"

Москва 1989

Р А З Р А Б О Т А Н О Производственным объединением по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Союзтехэнерго"

И С П О Л Н И Т Е Л Ь П.Ф.ТЕПЛЯКОВ

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации I6.08.88 г.

Заместитель начальника В.И.ГУША

© СПО Союзтехэнерго, I989.

Ответственный редактор Т.П.Леонова
Технический редактор Т.Ю.Савина
Корректор В.Д.Алексеева

Подписано к печати 23.08.89 Формат 60x84 I/I6
Печать офсетная Усл.печ.л.4,I9 Уч.-изд.л.4,0 Тираж I250 экз.
Заказ № 321/89 Издат. № 8953I

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий Союзтехэнерго
I05023, Москва, Семеновский пер., д.I5

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
I09432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29,строение 6

УДК 628.3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПУСКУ И НАЛАДКЕ УСТАНОВОК ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

РД 34.42.401-88

Срок действия установлен
с 01.05.89 г.
до 31.12.94 г.

Методические указания распространяются на очистные сооружения, предназначенные для обработки и очистки сточных вод, образующихся в производственных процессах ТЭС и при пусконаладочных работах. Оснащение очистных сооружений оборудованием, материалами, средствами измерений и автоматики должно соответствовать действующим нормативам.

Характеристика сточных вод ТЭС приведена в "Рекомендациях по предотвращению загрязнения водных объектов производственными сточными водами тепловых электростанций" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1979).

Методические указания предназначены для инженерно-технического персонала ТЭС и специализированных пусконаладочных организаций, занимающихся пуском и наладкой установок очистки производственных сточных вод ТЭС.

Приемка оборудования из монтажа, обучение персонала и другие мероприятия, связанные с подготовкой к пуску и пуском очистных сооружений, осуществляются эксплуатационным персоналом с привлечением специализированных наладочных организаций.

Работы по пуску и наладке сооружений очистки сточных вод выполняются эксплуатационным персоналом электростанции или персоналом специализированной наладочной организации с обязательным участием эксплуатационного персонала. Целесообразно участие в пусконаладочных работах персонала химической службы и службы (подразделения) охраны окружающей среды РЭУ.

Пусконаладочные работы на установках по очистке производственных сточных вод должны производиться в соответствии с "Рекомендациями по предотвращению загрязнения водных объектов производственными сточными водами тепловых электростанций" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1979) и "Типовой инструкцией по эксплуатации установок для очистки производственных сточных вод тепловых электростанций: ТИ 34-70-043-85" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985) с учетом требований "Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" (М.: Минздрав СССР, 1975), а также с инструкциями заводов - изготовителей оборудования.

С введением в действие настоящих Методических указаний утрачивают силу "Рекомендации по приемке, пуску и наладке установок очистки производственных сточных вод тепловых электростанций" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1980).

1. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПУСКУ ОЧИСТНЫХ УСТАНОВОК

1.1. Анализ проектной документации

До начала строительства очистных установок производится анализ проектной документации. При этом проверяется соответствие проекта действующим ГОСТ, СНиП, НТД, а также учитывается опыт эксплуатации этих установок на ТЭС. При проведении анализа проектной документации следует руководствоваться соответствующей типовой программой наладки установок для очистки сточных вод от нефтепродуктов, для нейтрализации обмывочных вод РВП, регенерационных вод ВПУ, БОУ, АОУ и вод кислотных промывок теплоэнергетического оборудования, а также соответствующими разделами "Руководства по проектированию обработки и очистки производственных сточных вод тепловых электростанций" (М.: Информэнерго, 1976).

Порядок проведения анализа проектной документации следующий:

- составление замечаний по проектной документации;
- согласование с заказчиком и проектной организацией составленных замечаний;
- внесение изменений и дополнений в проект;
- контроль за внесением изменений в проект.

I.2. Проверка соответствия монтажа проекту

В ходе строительства очистных сооружений должен осуществляться постоянный технический надзор за качеством строительно-монтажных работ с регистрацией и указанием выявленных расхождений между проектным решением и натурным исполнением отдельных элементов.

При контроле за монтажом оборудования и выполнением предпусковых работ следует руководствоваться соответствующей типовой программой наладки установок для очистки сточных вод от нефтепродуктов, для нейтрализации обмывочных вод РВП, регенерационных вод ВПУ, БОУ, АОУ и вод кислотных промывок теплоэнергетического оборудования, соответствующими ГОСТ, СНиП, проектной документацией и другими НТД, а также разд.I.3 настоящих Методических указаний.

До пуска очистных сооружений необходимо:

I) осуществлять контроль за:

- соответствием монтажа проекту согласно действующим НТД (основные положения требований к строительству сооружений и монтажу оборудования и трубопроводов очистных установок промышленных стоков ТЭС приведены в разд.I.3 настоящих Методических указаний);
- гидравлическими испытаниями подземных сооружений, трубопроводов и оборудования;
- устранением дефектов, выявленных в процессе гидравлических испытаний, и повторными гидравлическими испытаниями;
- обратной засыпкой подземных коммуникаций и сооружений с передачей заказчику акта на скрытые работы со схемой подземных коммуникаций, привязанной к наземным реперным точкам;
- проверкой технического состояния арматуры и насосов;
- подготовкой и установкой средств измерения в соответствии с проектом;
- подготовкой к загрузке и за загрузкой фильтрующих и сорбционных материалов; отмывкой фильтрующих и сорбционных материалов, загруженных в фильтры, от пыли и мелочи;

2) произвести:

- организацию химической лаборатории для обеспечения химического контроля за качеством очистки стоков на промежуточных и конечных стадиях очистки (приобретение необходимых приборов, химических реактивов, построение калибровочных графиков, укомплектование штатов и подготовка персонала и т.п.);

- составление схем и инструкций по эксплуатации каждой очистной установки;

- составление рабочих программ по пуску и наладке установок (порядок составления рабочих программ приведен в разд.I.4 настоящих Методических указаний);

- подготовку персонала и его инструктаж (порядок подготовки персонала приведен в разд.I.5 настоящих Методических указаний).

I.3. Основные требования к строительству сооружений и монтажу оборудования и трубопроводов очистных установок промышленных стоков ТЭС

Вводимые в эксплуатацию объекты очистных сооружений должны подвергаться тщательной проверке, в частности, тщательному осмотру, определению размеров и отметок.

Контроль за соблюдением проектных размеров и отметок и детальный осмотр должны осуществляться в течение всего хода строительства.

По строительно-монтажным дефектам, отступлениям от проекта и недоделкам, выявленным в результате поверочных измерений, осмотра и гидравлических испытаний сооружений и трубопроводов, должен быть составлен перечень работ по устранению недоделок и дефектов, которые должны быть выполнены до ввода сооружений в эксплуатацию.

I.3.I. Наземные (металлические) резервуары

Необходимо проверить оснащенность всех резервуаров, устанавливаемых на очистных сооружениях, полным комплектом оборудования, предусмотренного проектом. Необходимо убедиться, что внут-

ренняя поверхность резервуаров, подлежащих антикоррозионному покрытию, конструктивно приспособлена для его нанесения в соответствии со СНиП 3.04.03-85. В случае необходимости следует предусматривать коррозионно-защищенные патрубки для присоединения средств измерения.

Необходимо проверить соответствие выбранных материалов для антикоррозионного покрытия качеству и температуре поступающих стоков.

Основание резервуара должно быть защищено от размыва поверхностными водами, для чего необходимо проверить, обеспечен ли беспрепятственный отвод вод с площадки, на которой расположены резервуары.

Территория, на которой расположены резервуары (резервуарный парк), должна иметь ограждение в виде обваловки или удерживающей стены, рассчитанное на гидростатическое давление разлившейся жидкости.

Высота внешнего ограждения резервуара должна быть на 200 мм выше расчетного уровня разлившейся жидкости; объем, образуемый между откосами обвалования или ограждающими стенками, должен быть равным:

- для отдельно стоящих резервуаров - полной вместимости резервуара;

- для группы резервуаров - вместимости большего резервуара.

Территория резервуарного парка должна иметь освещение, отвечающее нормам техники безопасности, пожарной безопасности и требованиям, приведенным в табл.I.

Таблица I

Освещаемая рабочая поверхность, место производства работ	Минимальная общая освещенность, лк
Резервуарный парк	5
Места измерений уровня и управления задвижками в резервуарном парке	IO
Лестницы, обслуживающие площадки	IO
Проезды:	
вспомогательные	0,5
главные	I-3

При осмотре монтируемых резервуаров следует учесть, что сварные швы по внешнему виду должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, сужений и перерывов) и плавный переход к основному металлу;
- наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не должен иметь трещин, скоплений и цепочек поверхностных пор (отдельно расположенные поверхностные поры допускаются);
- все кратеры должны быть заварены;
- размеры швов должны соответствовать стандартам, их необходимо проверять шаблоном;
- смещение свариваемых кромок одна относительно другой в стыковых соединениях должно быть не более I мм для листов толщиной 4-I0 мм и не более 0,I мм для листов толщиной более I0 мм (толщина свариваемых листов).

Обнаруженные при внешнем осмотре дефекты должны быть устранены до проведения испытаний резервуаров на герметичность.

Дефекты сварных соединений должны быть устранены посредством вырубки или выплавки соответствующих участков швов с последующей сваркой. Подчеканка сварных соединений не допускается.

Перед гидравлическим испытанием резервуаров необходимо проверить горизонтальность контура днища и геометрическую форму стенки резервуара. Отклонения днища резервуара не должны превышать значений, приведенных в табл.2 (СНиП Ш-В, I8-75).

Допустимые отклонения образующих стенки резервуара от вертикали не должны превышать I5; 30; 40; 50; 60; 70; 80 и 90 мм соответственно с I-го по 8-й пояс (ВСН 3П-73 ММСС СССР).

Таблица 2

Вместимость резервуара, м³	Допустимые отклонения, мм			
	при незаполненном резервуаре		при заполненном резервуаре	
	От горизонтали до соседних точек на расстоянии 6 м	Разность отметок диаметрально противоположных точек	От горизонтали до соседних точек на расстоянии 6 м	Разность отметок любых других точек
Менее 700	± 15	40	± 25	50
700-1000	± 23	60	± 37	75
2000-20000	± 30	80	± 50	100

Примечание. При превышении допустимых отклонении в соответствующих местах под днище наземного резервуара необходимо подбить грунт.

Проверку образующих стенки резервуара необходимо выполнять по его окружности с промежутком не менее чем через 6 м. Измерения необходимо производить для каждого пояса на расстоянии 50 мм от верхнего поясного шва.

Гидравлические испытания металлических резервуаров на прочность следует проводить только на расчетную гидростатическую нагрузку.

Особое внимание следует обращать на гидравлические испытания резервуаров, стенки которых будут в дальнейшем обвалованы землей и станут труднодоступными для устранения дефектов.

При испытаниях резервуаров низкого давления принимаются избыточное давление на 25% и вакуум на 50% выше проектных значений, если в проекте нет других указаний. В резервуарах повышенного давления испытательное избыточное давление и вакуум принимаются в соответствии с рекомендациями проекта.

По мере наполнения резервуара водой необходимо наблюдать за состоянием конструкций и сварных соединений резервуара. При обнаружении течи из-под окрайков днища или появлении мокрых пятен на поверхности отмостки необходимо прекратить испытание, слить воду, выявить и устранить причину течи.

Если в процессе испытания будут обнаружены свищи, течи и трещины в соединениях стенки (независимо от их размера), испытание должно быть прекращено и вода слита до необходимого уровня:

- при обнаружении дефекта в поясах от первого до шестого - на один пояс ниже расположения дефекта;

- при обнаружении трещин в поясах от седьмого и выше - до пятого пояса. Обнаруженные дефекты должны быть исправлены и места исправлений проверены на герметичность.

Испытания резервуаров при низких температурах (в зимних условиях) необходимо проводить по специальному согласованию с заказчиком. Замерзание воды в трубах, задвижках, а также обмерзание стенок резервуара должно быть предотвращено непрерывной циркуляцией воды и ее подогревом или утеплением отдельных узлов.

Проводить испытания во время дождя не рекомендуется.

Резервуар считается выдержавшим гидравлическое испытание, если в процессе испытания по истечении 24 ч на поверхности стенки или по краям резервуара не появится течи и если уровень воды не будет снижаться. После испытания резервуара составляется приемочный акт.

I.3.2. Подземные (железобетонные) резервуары

Гидравлическое испытание резервуаров, выполненных из бетона и железобетона, производится по мере их готовности, до начала засыпки надземной части стен и не ранее достижения бетоном проектной прочности.

Перед испытанием резервуара следует произвести его тщательный визуальный осмотр.

Торцы стыкуемых сборных железобетонных элементов перед замоноличиванием должны быть тщательно отпескоструены и очищены. Насечки стыкуемых поверхностей отбойными молотками не допускаются.

Перед началом залива следует обеспечить плотное закрытие всех технологических задвижек и убедиться в отсутствии просачивания воды через них.

Залив воды в резервуар следует производить в два этапа:

- на высоту I м с выдерживанием в течение I сут для проверки герметичности днища;

- до проектной отметки.

Испытание железобетонных резервуаров на водонепроницаемость разрешается начинать не ранее чем через 5 сут после их наполнения водой.

До начала контрольного определения фильтрационных потерь необходимо убедиться, что ежесуточное понижение уровня воды остается постоянным или уменьшается.

Резервуар, выполненный из бетона или железобетона, признается выдержавшим испытание, если: убыль воды в нем за I сут не превышает 3 л на I $м^2$ смоченной поверхности стен и днища; через стенки не наблюдается выхода струек воды; швы не обнаруживают признаков течи, а также не установлено увлажнение грунта в основании.

При испытании залитого водой резервуара на наружных поверхностях его допускается только потемнение и слабое отпотевание отдельных мест.

При наличии струйных утечек или увлажнения грунта в основании резервуар считается не выдержавшим испытания, даже если потери воды в нем не превышают нормативных.

После устранения выявленных дефектов должно быть проведено повторное испытание резервуара.

При проведении гидравлических испытаний резервуаров необходимо проверить горизонтальность кромок водоотводных желобов по уровню воды. Отклонение поверхности кромок от горизонтальной плоскости не должно превышать ± 2 мм.

Для обеспечения горизонтальности переливной кромки водосборного желоба его передняя вертикальная стенка должна быть оборудована доской с прямолинейной кромкой, предназначенной для перелива через нее воды. Указанная доска должна крепиться к вертикальной стенке водоотводного лотка с помощью установленных в ней болтов с гайками.

I.3.3. Подземные и наземные трубопроводы

При монтаже очистных сооружений следует учесть, что трубопроводы как напорные, так и самотечные, предназначенные для подачи агрессивных сред, а также соединенные с резервуарами, где могут находиться агрессивные среды, должны иметь уклоны в сторону

подачи среды, средства для промывки технической водой, штуцера с арматурой для возможности их дренирования. Эти трубопроводы следует прокладывать без "мешков" и тупиковых участков.

Если температура среды, перекачиваемой по трубопроводу, превышает 50°С, необходимо использовать для фланцевых соединений паронитовые прокладки.

Наружные трубопроводы во избежание замерзания в них растворов должны иметь предусмотренные проектом тепловые спутники и тепловую изоляцию.

Особое внимание должно быть уделено приемке антикоррозионных покрытий оборудования и трубопроводов, которая должна производиться в соответствии со СНиП 3.04.03-85.

Самотечные трубопроводы, работающие без напора, должны прокладываться с уклоном не менее I:I00 и во избежание воздушных пробок не должны иметь случайных подъемов на изгибах. Количество изгибов на этих трубопроводах должно быть минимальным.

Трубопроводы, по которым транспортируются суспензии, должны прокладываться в соответствии с Нормами технологического проектирования тепловых электрических станций ВНТП8I. В нижних точках этих труб для их опорожнения следует устанавливать краны или штуцера со съемными заглушками. Прокладки между фланцевыми соединениями этих труб следует изготавливать только из резины.

В процессе монтажа целесообразно подвергнуть внешнему осмотру все сварные монтажные стыки трубопроводов. По внешнему виду сварной стык должен удовлетворять следующим требованиям:

- не иметь трещин, выходящих на поверхность шва или основного металла в зоне сварки;

- не иметь наплывов и подрезов в местах перехода наплавленного металла шва к основному металлу трубы, а также пор, прожогов, незаваренных кратеров и других технологических дефектов;

- не иметь отступлений по размерам и форме шва от требований технической документации.

Стыки, не удовлетворяющие этим требованиям, необходимо исправить или удалить.

Напорные трубопроводы с рабочим давлением до I МПа (I0 кгс/см^2) подлежат проверке сплошности сварных швов физическими методами контроля (контролю подлежит 2% швов, но не менее двух стыков).

Прочность напорных трубопроводов проверяется внутренним давлением, равным испытательному; значение испытательного давления (при предварительном их испытании до засыпки траншей и при окончательном после ее засыпки) устанавливается проектом. При отсутствии этих данных предварительное и окончательное испытания можно проводить, пользуясь данными табл.3 (СНиП 3.05.02.85).

При проведении предварительного гидравлического испытания трубопроводов установленные на них задвижки должны быть полностью открыты. Для отключения испытываемого участка трубопровода от действующих трубопроводов должны устанавливаться глухие фланцы или заглушки; использование для этой цели задвижек не разрешается. Перед началом испытания из трубопровода при заполнении его водой следует удалить воздух через воздушники, устанавливаемые в местах возможного скопления воздуха.

Таблица 3

Трубопровод	Испытательное давление, МПа (кгс/см^2)
Стальной с рабочим давлением, МПа (кгс/см^2):	
до 2 (20)	Рабочее плюс 0,5 (5), но не менее I (I0)
более 2 (20)	Рабочее с коэффициентом I,25
Чугунный:	
со стыковыми соединениями под зачеканку (по ГОСТ 9583-75 для труб всех классов) с рабочим давлением до I МПа (I0 кгс/см^2)	Рабочее плюс 0,5 (5)
с равнопрочными стыковыми соединениями на резиновых уплотнителях (для труб всех классов)	Рабочее плюс 0,8 (8), но не более 0,7 нормы заводского испытательного давления
Железобетонный предварительно-напряженный	Рабочее плюс 0,3 (3) для труб I и II классов; рабочее плюс 0,2 (2) для труб III класса

Окончание таблицы 3

Трубопровод	Испытательное давление, МПа (кгс/см^2)
Асбестоцементный	Рабочее плюс 0,3 (3), но не менее 0,5 заводского испытательного давления на водонепроницаемость
Полиэтиленовый	Рабочее с коэффициентом I,5

Примечания: I. Предварительное испытание трубопроводов, доступных в рабочем состоянии осмотру, и трубопроводов, которые по условиям производства работ должны быть немедленно засыпаны (производство работ зимой, прокладка трубопроводов в стесненных городских условиях и т.п.) может не производиться.-2. Пружинные манометры, применяемые при испытании трубопроводов, должны быть опломбированы и проверены в соответствии с инструкцией Госстандарта СССР, должны иметь класс точности не ниже I,5, диаметр корпуса не менее I50 мм со шкалой на номинальное давление около 4/3 измеряемого давления.

Предварительное гидравлическое испытание металлических, асбоцементных и железобетонных трубопроводов должно продолжаться под испытательным давлением не менее I0 мин, а полиэтиленовых - не менее 30 мин, после чего давление снижается до рабочего и производится осмотр трубопроводов.

Напорный трубопровод считается выдержавшим предварительное гидравлическое испытание, если в нем не произошло разрыва труб и фасонных частей и нарушения заделки стыковых соединений, а под рабочим давлением не будет обнаружено утечек воды.

I.3.4. Напорные (механические, сорбционные) фильтры

Гидравлические испытания напорных фильтров проводятся до загрузки их фильтрующими материалами.

Испытательное давление при испытании корпуса фильтра на прочность принимается равным I,5 рабочего.

Испытательное давление при испытании корпуса фильтра на плотность принимается равным рабочему плюс 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2).

Корпус напорного фильтра признается выдержавшим испытание на прочность, если при испытательном давлении в течение I0 мин

в корпусе, а также трубопроводах и задвижках, смонтированных на фильтре, не будет обнаружено разрушений и течей.

Корпус фильтра признается выдержавшим испытание на плотность, если при испытательном давлении в течение I ч не будет обнаружено разрушений и течей и давление снизится не более чем на 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2).

В процессе проведения гидравлических испытаний оборудования и трубопроводов запрещается производство на них каких-либо работ, кроме обтягивания шпилек (болтов) на крышках, люках и фланцевых соединениях. Работы по обтягиванию болтов и шпилек разрешается производить при давлении не выше 0,25-0,30 МПа (2,5-3,0 кгс/см^2).

При проверке технической готовности к пуску фильтров следует произвести:

- сплошную визуальную проверку на отсутствие повреждений защитных дренажных сеток нижнего дренажно-распределительного устройства (НДРУ) и проверку допустимых зазоров с помощью щупа в местах сочленения лучей с дренажным коллектором НДРУ;

- проверку на горизонтальность дренажно-распределительных устройств (верхнего и нижнего).

Верхнее дренажно-распределительное устройство (ВДРУ) проверяется на горизонтальность по гидравлическому уровню.

Нижнее дренажно-распределительное устройство проверяется на горизонтальность по уровню воды, заливаемой в нижнюю сферу фильтра. После выверки НДРУ на горизонтальность производится заполнение нижней сферы фильтра ("мертвого" пространства) дробленым антрацитом фракции 2-5 мм. После чего фильтр заполняется фильтрующей шихтой (дробленый антрацит фракции 0,6-I,4 мм или активированный древесный уголь) до проектной отметки.

П р и м е ч а н и е. При использовании фильтров с нижней дренажной системой, копирующей днище, проверка НДРУ на горизонтальность не производится.

I.3.5. Насосы

В соответствии с заводскими инструкциями и СНиП необходимо убедиться в том, что:

- отметка оси насоса обеспечивает работу его под заливом или с допустимой высотой всасывания;

- высота насоса от уровня пола насосной станции позволяет произвести монтаж присоединяемых трубопроводов и арматуры;

- расстояние между насосными агрегатами в плане выбрано в соответствии со СНиП 2.04.02-84;

- крепление агрегата к фундаменту достаточно прочно и обеспечивает передачу усилий от крутящего момента, инерционных сил и вибрации насоса к фундаменту;

- конструкция рам обеспечивает возможность удобной центровки насоса с приводом;

- установленный насос оборудован всеми необходимыми (по инструкции завода-изготовителя) вспомогательными трубопроводами для охлаждения и смазки подшипников, гидроуплотнения и охлаждения сальников, а также для отвода утечек воды от сальников.

I.4. Порядок составления рабочих программ по пуску и наладке установок для очистки сточных вод ТЭС

Рабочие программы должны составляться в соответствии с "Положением о порядке разработки, согласования и утверждения программ испытаний на тепловых, гидравлических и атомных электростанциях, в энергосистемах, тепловых и электрических сетях" (М.: СПО Союзтехэнерго, I986), действующими НТД с использованием основных положений типовых программ по пуску и наладке установок для очистки промышленных сточных вод ТЭС и согласовываться с заказчиком, монтажными и другими подрядными организациями, принимающими участие в пуске установок, после чего утверждаться главным инженером электростанции.

Рабочие программы должны включать следующие основные разделы:

- общие положения;
- подготовительные мероприятия;
- осуществление пуска установок;
- технологическая наладка работы установок;
- техника безопасности.

Общие положения должны содержать:

- объект и цель работы;
- краткое описание схемы и технологии очистки промышленных стоков на установке;

- взаимоотношения с заказчиком и подрядными организациями;
- перечень организации и должностных лиц, ответственных за техническую и оперативную часть работ по этапам работ;
- время начала и окончания работ.

В разделе "Подготовительные мероприятия" указываются объем и сроки проведения всего комплекса работ, предшествующих выполнению и обеспечивающих выполнение пусконаладочных работ, в том числе создание запаса необходимых материалов, реагентов, реактивов, подготовка рабочих мест, посуды, приборов для производства химических анализов.

В разделах, посвященных пуску и наладке работы установок, перечисляются этапы работ, на основании которых производится проверка технических характеристик работы установки, максимальной проектной производительности и эффективности очистки воды по ступеням и на конечных стадиях очистки.

В разделе "Техника безопасности" указываются меры безопасности при производстве работ в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей" (М.: Энергоиздат, I985).

I.5. Порядок подготовки персонала и его инструктаж

Подготовка обслуживающего персонала на вновь вводимых в эксплуатацию установках для очистки промышленных сточных вод ТЭС осуществляется в соответствии с "Руководящими указаниями по организации работы с персоналом на энергетических предприятиях и в организациях" (М.: Энергоатомиздат, I983).

Основные положения, касающиеся порядка подготовки персонала и его инструктажей, приводятся в настоящих Методических указаниях:

- вновь принимаемый на работу персонал должен пройти предварительный медицинский осмотр и вводные инструктажи по технике безопасности и пожарной безопасности;
- до назначения на самостоятельную работу вновь принятый персонал обязан пройти в сроки, установленные руководством электростанции:
- необходимую теоретическую подготовку;

- производственное обучение на рабочем месте (стажировку на рабочих местах);

- проверку знаний правил (ПТЭ, ПТБ, ПШБ), производственных и должностных инструкций и инструкций по охране труда в объеме, обязательном для данной должности;

- исполнение обязанностей дежурного на рабочем месте (дублирование).

Обучение и подготовка персонала на электростанциях производятся методом группового или индивидуального обучения по разработанным программам, утвержденным главным инженером электростанции, и должны быть закончены не позднее чем за I мес. до начала пусковых операций на новой установке.

В целях обеспечения необходимой подготовки персонала программы обучения персонала должны быть составлены за 3-6 мес. до пуска установок.

Подготовка (стажировка) обслуживающего персонала для вновь вводимых установок производится на аналогичных действующих установках данной или другой электростанции.

После окончания группового или индивидуального обучения персонала производится проверка знаний им правил (ПТЭ, ПТБ, ПШБ), производственных и должностных инструкций и инструкций по охране труда.

После проверки знаний в соответствии с заключением комиссии по проверке знаний обучаемый персонал в установленном порядке допускается к дублированию на рабочем месте, а после успешного завершения его к самостоятельной работе.

В целях поддержания на должном уровне и расширения объема знаний персоналом правил (ПТЭ, ПТБ, ПШБ), производственных и должностных инструкций, а также совершенствования им методов обслуживания оборудования предусматриваются следующие виды инструктажей:

- периодические (плановые);

- внеочередные (неплановые);

- инструктажи на рабочем месте перед производством работ (текущие);

- противоаварийные тренировки.

Инструктажи, как правило, проводятся индивидуально с как-

дым работником или с группой работников в форме беседы в рабочее время.

В объем каждого периодического инструктажа должна входить проработка не более четырех вопросов, в том числе по ПТЭ, ПТБ (или производственным инструкциям), ПЖБ.

Перед началом поузлового опробования и первым включением установок в работу проводится инструктаж оперативного персонала по схемам включения установок в работу, по мерам безопасности при обслуживании оборудования, по поддержанию технологических параметров и химическому контролю на каждой ступени очистки и т.д., а также о действиях персонала при аварийных ситуациях.

При производстве пусконаладочных и ремонтных работ необходимо соблюдать технику безопасности и осуществлять организационные мероприятия по производству работ в соответствии с разд.3.3 "Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электрических станций и тепловых сетей" (М.: Энергоиздат, 1984), а также инструкций по технике безопасности, разработанных с учетом местных условий и утвержденных в установленном порядке.

2. ПУСКОВЫЕ И НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА УСТАНОВКАХ ПО ОЧИСТКЕ ПРОМЛИВНЕВЫХ СТОКОВ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ НЕФТЕПРОДУКТЫ

2.I. Осуществление пуска установки по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты

При пуске и наладке установок для очистки сточных вод ТЭС, содержащих нефтепродукты, следует руководствоваться типовой программой наладки установки для очистки сточных вод от нефтепродуктов и разд.2 настоящих Методических указаний.

На основании составленной и утвержденной рабочей программы по пуску и наладке установки производится поузловое опробование работы оборудования установки и его комплексное опробование при проектной нагрузке.

Все параметры измеряются штатными приборами. Принятые в эксплуатацию средства измерений и автоматики должны иметь дейст-

вующее клеймо или свидетельство о поверке.

Поузловое опробование работы оборудования желательно проводить на технической воде, так как в случае возникновения каких-либо дефектов или неполадок их легче устранить на незагрязненном нефтепродуктами оборудовании.

Поузловое опробование работы оборудования установки рекомендуется осуществлять в такой технологической последовательности:

- заполнение технической водой приемных резервуаров, нефтеловушек, флотаторов, емкостей, подземных резервуаров, фильтров в целях определения их гидравлической плотности, горизонтальности переливных порогов нефтесборных труб и сборных лотков очищенной воды, проверки качества набивки сальников поворотных нефтесборных труб;

- включение и опробование насосов, пеносгонных и скребковых механизмов, устройств для сгона нефтепродуктов к поворотным нефтесборным трубам на флотаторах и нефтеловушках в целях проверки исправности их действия и выявления и устранения дефектов и неполадок в работе;

- проверка исправности работы флотаторов, систем удаления осадка, отстоявшейся воды из шламонакопителя и уловленного мазута из подземного резервуара;

- взрыхляющая промывка механических и угольных фильтров и удаление мелкой фракции с поверхности фильтрующей шихты;

- в процессе заполнения водой, проверки на гидравлическую плотность, включая и опробования узлов и механизмов отдельных элементов схемы установки, производятся включение и наладка работы средств измерения, схем автоматического управления и блокировок;

- по окончании поузлового опробования составляется ведомость выявленных дефектов и неполадок в работе оборудования, после устранения которых и повторной проверки работы дефектных узлов и элементов схемы установка в целом считается подготовленной к пробным пускам и комплексному опробованию.

Комплексное опробование работы оборудования производится на замасленных и замазученных водах. Включение установки в работу и обслуживание ее осуществляется в соответствии с инструк-

цией по эксплуатации. В период комплексного опробования производится проверка соответствия производительности установки в целом проектному значению и технологического оборудования схемы техническим характеристикам заводов-изготовителей. Определяются показатели качества очищенной воды от нефтепродуктов и взвешенных веществ по ступеням очистки и на установке в целом и производится проверка соответствия их проектным значениям.

2.2. Технологическая наладка установки по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты

Технологическая наладка установки для очистки сточных вод от нефтепродуктов производится в целях достижения проектных норм очистки от нефтепродуктов и максимальной эффективности очистки на каждом технологическом узле и установке в целом.

Указанная цель может быть достигнута обеспечением равномерной подачи сточных вод на очистку, своевременным удалением уловленных нефтепродуктов и осадка из аппаратов, входящих в состав установки, выбором оптимальных режимов их работы. В связи с этим для уточнения оптимальных режимов работы установки (линейная скорость движения воды по ступеням очистки, обусловленная производительностью установки, температура воды, режим флотации и т.д.), обеспечивающих наиболее глубокое удаление нефтепродуктов и эффективность очистки, требуется проводить наладочные работы.

Наладка работы оборудования установки производится по рабочей программе, составленной в соответствии с разд.I.4 настоящих Методических указаний.

В результате наладочных работ устанавливаются:

- периодичность удаления нефтепродуктов с поверхности воды в приемных резервуарах;

- периодичность удаления нефтепродуктов и осадка из нефтеловушки;

- оптимальный устойчивый режим работы флотаторов при подаче во всасывающие патрубки флотационных насосов определенного количества воздуха и поддержании определенного давления в напорном баке;

- периодичность включения в работу пеносгонных устройств

флотаторов, исходя из условия исключения самопроизвольного разрушения пены на поверхности воды в них;

- оптимальные режимы эксплуатации (производительность, перепад давления, продолжительность фильтроцикла) механических и угольных фильтров исходя из условия содержания нефтепродуктов в очищенной воде соответственно не выше 5,0 и I,0 мг/л;

- оптимальные режимы регенерации механических и угольных фильтров (расходы взрыхляющей воды, пара) исходя из условия отсутствия выноса крупных зерен фильтрующих материалов в период взрыхления и эффективного удаления из фильтрующей шихты уловленных загрязнений;

- периодичность откачивания уловленных нефтепродуктов на мазутное хозяйство.

На основании выполненных работ составляется режимная карта по эксплуатации оборудования установки для очистки сточных вод от нефтепродуктов.

2.3. Основные требования к пусковым и наладочным работам на установках по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты

Пуск установки заключается в рабочем испытании комплекса сооружений, коммуникаций и оборудования.

Дефекты, выявленные в процессе пробных пусков, необходимо устранить до следующего пуска.

После устранения дефектов, обнаруженных в процессе пуска, можно приступить к технологической наладке оборудования для уточнения технологических параметров работы очистных сооружений. К таким параметрам относятся те, которые влияют на эффективность протекающих процессов и экономичность схемы обработки сточных вод, принятой проектом: допустимая скорость движения воды в отдельных сооружениях; время, необходимое для протекания процессов обработки; расход воды на собственные нужды установки; расход химических реагентов; периодичность промывок, взрыхлений; качество обработанной воды и т.п.

Очистка сточных вод ТЭС от нефтепродуктов обычно осуществляется по следующей технологической схеме: приемный резервуар,

нефтеловушка (или флотатор), механические и угольные фильтры. Согласно "Руководству по проектированию обработки и очистки производственных сточных вод тепловых электростанций" (М.: Информэнерго, 1976), применение угольных фильтров после механических должно быть обосновано технико-экономическим расчетом. Типовые схемы очистки производственных сточных вод, загрязненных нефтепродуктами, приведены на рис.1-3.

Все приемные резервуары должны быть оборудованы водораспределительным и нефтесборным устройствами, трубами для подачи, выпуска и перелива сточной воды, трубами отвода нефтепродуктов и осадка, уровнемером (манометром). Для обогрева очищаемой воды целесообразно предусматривать водяные змеевиковые подогреватели, устанавливаемые на уровне нефтесборных устройств. Схема приемного резервуара приведена на рис.4.

При пуске приемных резервуаров необходимо заполнить один из резервуаров до уровня нефтесборного устройства, после чего подача сточных вод прекращается, в наполненном резервуаре производится отстаивание сточных вод, а другой резервуар в это время наполняется.

При заполнении резервуаров с неподвижным нефтесборным устройством (воронкой) особое внимание необходимо обратить на горизонтальность кромок воронок, которая определяется по уровню воды.

Время пребывания сточной воды в приемных резервуарах от 0,5 до 2 ч уточняется при наладке путем измерения толщины слоя плавающих нефтепродуктов.

В процессе отстаивания большое значение имеет температура воды. Она поддерживается в интервале 50-60°С с помощью водяных змеевиковых подогревателей, установленных в резервуаре.

Удаление осадка из приемных резервуаров следует производить по мере накопления его в конусной части резервуара. Перед удалением осадка необходимо, чтобы уровень жидкости, остающейся в резервуаре, был минимально возможным.

При наладке резервуаров с подвижным (поплавковым) нефтесборным устройством особое внимание следует обращать на то, чтобы нефтесборное устройство перемещалось по направляющим свободно, без перекосов и заеданий.

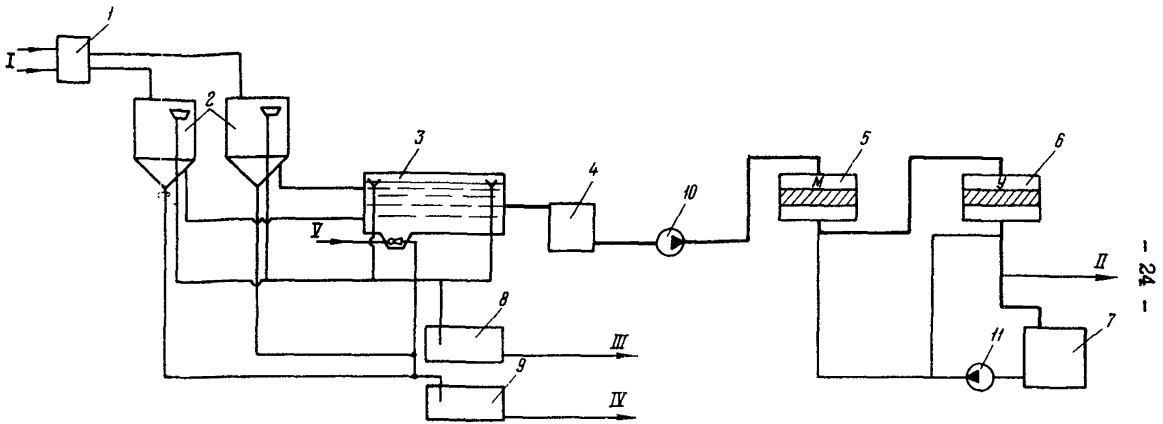


Рис.I. Схема установки очистки сточных вод, загрязненных нефтепродуктами:

1 – распределительная камера; 2– приемные резервуары; 3 – нефтеловушка; 4 – промежуточный резервуар; 5 – механический фильтр; 6 – угольный фильтр; 7 – резервуар очищенной воды; 8 – резервуар уловленного нефтепродукта; 9 – резервуар осадка; 10 – насос подачи очищаемой воды на фильтры; 11 – насос взрыхляющей промывки фильтров; I – вода, загрязненная нефтепродуктами; II – очищенная вода; III – уловленный нефтепродукт в баки мазута; IУ – на шламоотвал

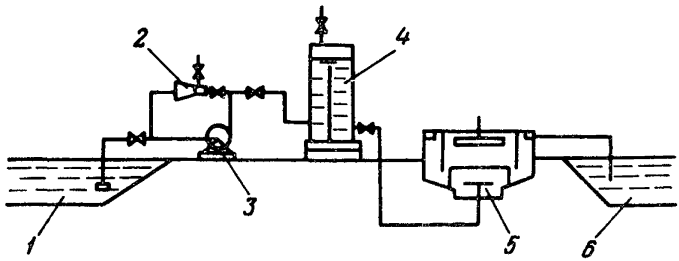


Рис.2. Схема флотационной установки:
I - резервуар очищаемой воды; 2 - эжектор; 3 - перекачивающий насос; 4 - напорный контактный резервуар; 5 - флотатор; 6 - резервуар очищенной воды

Периодичность удаления нефтепродуктов и осадка устанавливается с учетом местных условий в зависимости от количества нефтепродуктов и взвешенных веществ в сточных водах.

Содержание нефтепродуктов в сточных водах электростанций, работающих на мазуте, может достигать 80-100 мг/л; после отстоя в приемных резервуарах содержание их уменьшается до 50-60 мг/л. При меньшем исходном содержании нефтепродуктов в сточных водах степень очистки в приемных резервуарах снижается примерно в I,5-2 раза.

Расход сточных вод, сбрасываемых из приемных резервуаров на сооружения для последующей очистки, не должен превышать пропускной способности последних. Регулирование расхода должно производиться задвижкой на отводящем трубопроводе резервуара.

Нефтеловушка должна быть оборудована:

- нефтесборными устройствами для улавливания и отвода всплывших нефтепродуктов;

- устройством для подачи осадка в приямок нефтеловушки;

- пригспособлением для удаления осадка из приямка;

- обогревом с помощью водяных змеевиков, расположенных на глубине 200 мм от поверхности по периметру каждой секции и на участке нефтесборных труб у сливного ребра.

Схемы наиболее распространенных нефтеловушек и устройств

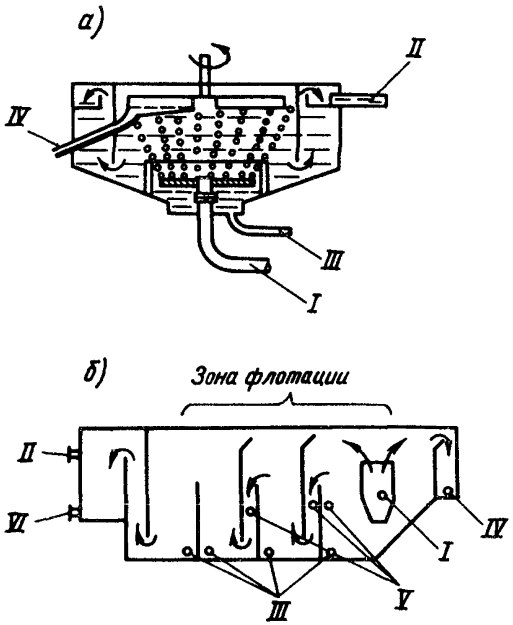


Рис.3. Схемы круглого железобетонного (*а*) и прямоугольного металлического (*б*) флотаторов:

I – подвод очищаемой воды; II – отвод очищенной воды; III – удаление осадка и опорожнение флотатора; IУ – отвод нефтепродуктов; У – подвод воды, насыщенной воздухом; УI – отвод воды для насыщения воздухом

для удаления нефтепродуктов приведены на рис. 5 и 6.

При проверке нефтесборной трубы нефтеловушки особое внимание должно быть обращено на правильную установку поворотных фланцев и качество набивки сальников. Вертикальные размеры от оси трубы до верха колонки управления необходимо уточнить исходя из местных условий. Нефтесборные трубы должны устанавливаться стро-

го горизонтально, чтобы при их повороте вокруг продольной оси через прорезь вдоль трубы поступали нефтепродукты с одного уровня во избежание попадания вместе с ними большого количества воды.

Поворотная нефтесборная труба имеет следующую характеристику:

Труба с ручным приводом

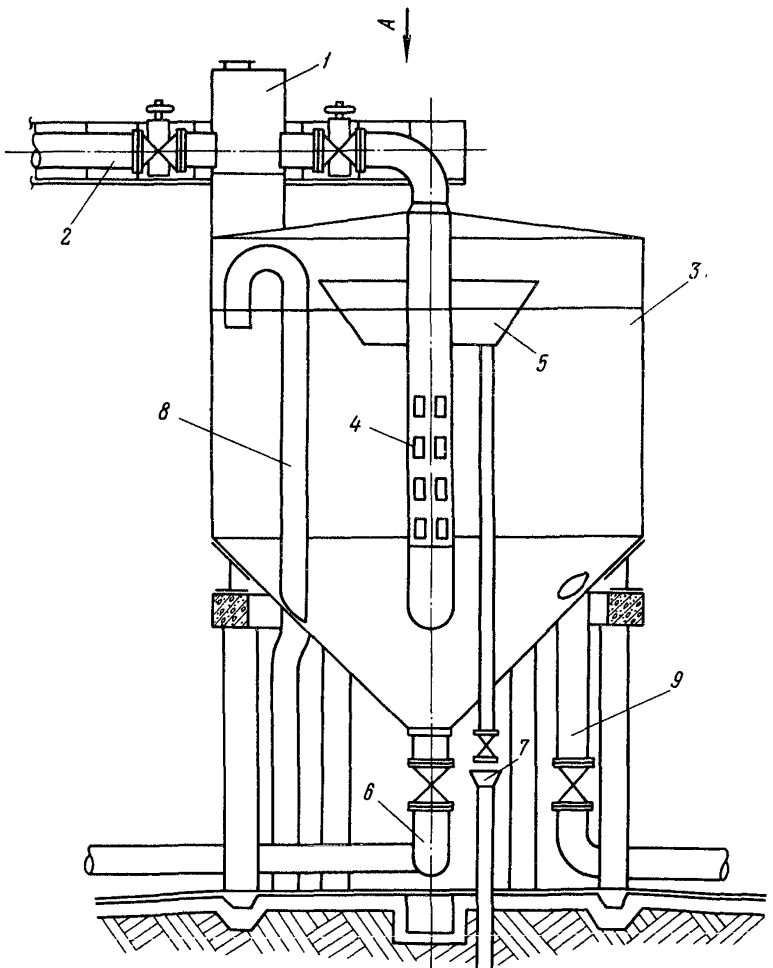
Диаметр условного прохода ..... 300 мм
Угол поворота ..... 60°
Время поворота ..... 5 мин
Усилие на маховике ..... 60 (6) Н (кгс)
Масса ..... 429,6 кг

Труба с электроприводом

Труба:
Диаметр условного прохода ..... 300 мм
Угол поворота ..... 60°
Время поворота ..... II с
Электропривод:
Тип ЭПВ-I0-П
Мощность ..... 0,42 кВт
Частота вращения ..... I450 об/мин
Максимальный крутящий момент на выходном валу...90 Н·м (кгс·м)
Общая масса ..... 526,4 кг

Такая поворотная труба предназначается для секций сооружений пролетом 6 м (в осях).

При монтаже скребкового устройства нефтеловушки необходимо строго выдерживать все геометрические размеры, приведенные в рабочих чертежах. Необходимо обращать внимание на горизонтальность верхних упорных уголков и нижних швеллеров. В противном случае возможен перекос и поломка деревянных скребков. Необходимо также отрегулировать натяжение тяговых цепей во избежание схода цепи с направляющих звездочек. Материал деревянных скребков (брусков) не должен иметь крупных сучков и свилеватости. Перед установкой брусков на цепь желательна пропитка их антисептиком. Скребковый механизм для прямоугольных нефтеловушек и нефтеотделителей имеет следующую техническую характеристику:


A
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Вид А

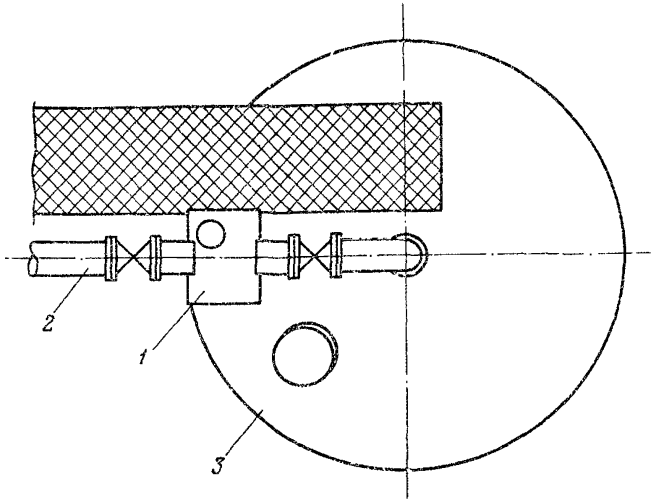


Рис.4. Приемный резервуар:

1 – распределительная камера; 2 – труба для подвода воды, загрязненной нефтепродуктами; 3 – корпус приемного резервуара; 4 – центральная перфорированная труба; 5 – воронка для сбора плавающих нефтепродуктов; 6 – трубопровод удаления осадка; 7 – сливная воронка в разрыве струи уловленных нефтепродуктов; 8 – переливная труба; 9 – трубопровод подачи воды для очистки на последующей ступени

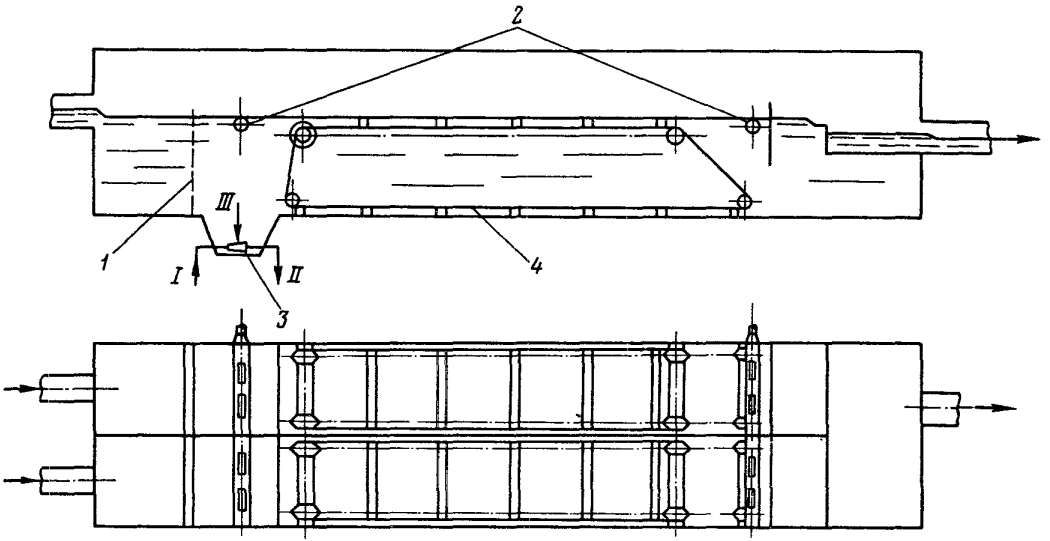


Рис.5. Нефтеловушка:

1 – щелевая перегородка; 2 – поворотные нефтесборные трубы; 3 – гидроэлеватор; 4 – транспортер; I – техническая вода; II – на шламоотвал; III – осадок

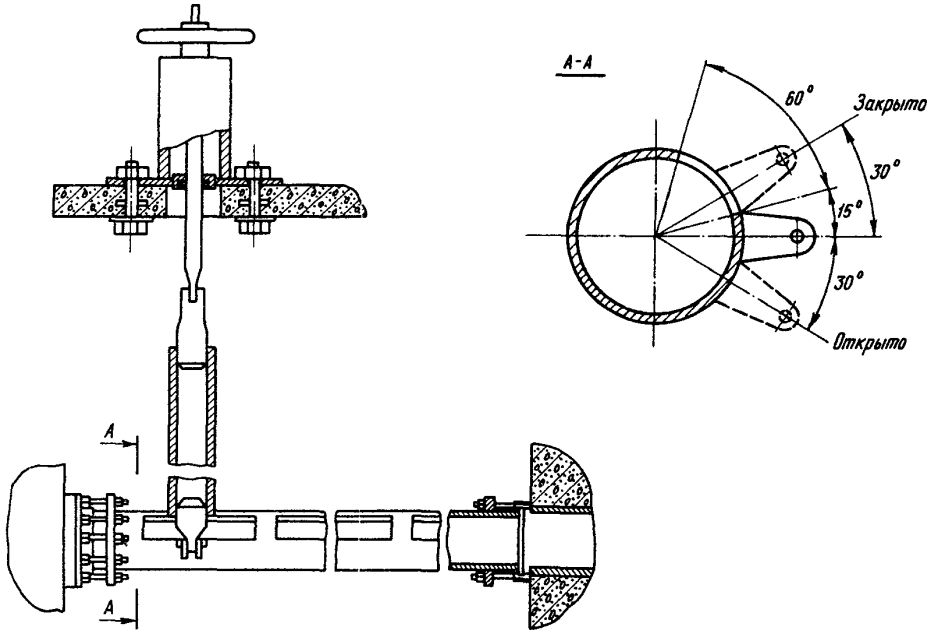


Рис.6. Нефтесборная поворотная труба с ручным приводом и схема поворотного устройства (разрез А-А)

Площадь удаления осадка ..... 156 м^2
Скорость движения скребков ..... 7,3 мм/с
Частота вращения ведущего вала ..... 0,334 об/мин

Для вращения скребкового механизма используется электродвигатель ВАО 31-6, редуктор ГТ-У-175,6Е (правый привод) и ГТ-У-175,СБ (левый привод).

При пуске нефтеловушки в работу необходимо следить за равномерностью распределения поступающих стоков по секциям нефтеловушки. Потоки распределяются с помощью входных задвижек или шиберов. При равномерном распределении потоков высота слоя воды на водосливах должна быть одинаковой. После заполнения нефтеловушки необходимо с помощью подогревателей поддерживать температуру воды в ней 50-60°С.

Сбор всплывших нефтепродуктов в нефтеловушках, не имеющих нефтесборных труб, следует производить по мере их накопления (при толщине слоя не более 10 см), но не реже 1 раза в сутки. Для этого необходимо прикрытием выходной задвижки (шибера) поднимать уровень воды в нефтеловушке до тех пор, пока в нефтесборные лотки тонким слоем не начнут поступать нефтепродукты. После сбора основной массы нефтепродуктов выходную задвижку (шибер) следует открыть и уровень воды снизится до обычного.

В нефтеловушках, имеющих скребковый механизм, сбор нефтепродуктов и осадка (скребковый механизм служит для сгребания осадка и одновременной подачи плавающих на поверхности воды нефтепродуктов) производится по мере накопления плавающих нефтепродуктов (толщина слоя их уточняется при наладке) и продолжается не более 1 ч.

В процессе эксплуатации нефтеловушки возможен аварийный останов скребкового механизма на длительное время. Включение его вновь в работу необходимо осуществлять только после очистки нефтеловушки от осадка (ввиду опасности поломки скребков и обрыва цепи). Очистку нефтеловушки в этом случае необходимо осуществлять следующим образом:

- нефтеловушку или одну из секций отключить и откачать воду в резервуар после нефтеловушки;

- по шлангам, оборудованным брандспойтом, подвести к нефтеловушке воду от напорного водопровода;

- включить гидроэлеватор приямка нефтеловушки или открыть донные клапаны;

- разрыхлить и смыть осадок водой из брандспойта, удаляя образующуюся пульпу гидроэлеватором или через донные клапаны;

- после удаления осадка воду закрыть, отключить гидроэлеватор или закрыть донные клапаны, шланги убрать, включить нефтеловушку в работу.

Удаление осадка из приямков нефтеловушки производится гидроэлеватором, шламовым насосом, гидравлическим способом с помощью насадок или по специальному трубопроводу через донные клапаны.

Нефтеловушки, которые не оборудованы скребковыми механизмами, необходимо очищать не реже 2 раз в год (весной и осенью).

Эффективность очистки в нефтеловушке зависит от исходного содержания нефтепродуктов и в среднем при концентрации их 100-150 мг/л составляет 50-60%.

Возможные нарушения режима работы нефтеловушек, необходимые меры по его восстановлению приведены в табл.4.

Флотационная установка напорного типа (рис.2, 3 и 7) состоит из следующих элементов: флотатора, напорного контактного резервуара, эжектора для подачи воздуха и перекачивающих насосов. Флотатор оборудован вращающимся водораспределителем, нефтесборным лотком и вращающимся скребком. Напорный резервуар имеет манометр и предохранительный клапан для удаления избытка воздуха. На всасывающем трубопроводе эжектора устанавливается сетчатый фильтр.

При пуске флотатора в работу необходимо обеспечить подачу воздуха в сточную воду. Напорный резервуар должен обеспечивать насыщение воды воздухом при давлении воды 0,3-0,5 МПа (3-5 кгс/см^2); время пребывания воды в нем должно быть не менее 5 мин. Воздух в сточную воду подается через эжектор, который следует включить, когда давление в напорных резервуарах достигает 0,25-0,3 МПа (2,5-3,0 кгс/см^2). Сначала необходимо открыть задвижку (или вентиль), стоящую на выходе эжектора, затем - на входе эжектора (напорная линия насоса). После этого медленно открыть воздушный кран эжектора и установить требуемый расход воздуха. Отключение эжектора производится в обратном порядке: закрыть воздушный кран, закрыть задвижку на входе эжектора (напорная линия насоса), а затем задвижку на выходе эжектора. Во избежание выброса воды через воздушный патрубок эжектора при аварийном останове насоса его необходимо оборудовать обратным клапаном.

Подачу воздуха в воду необходимо производить равномерно, без перебоев. Оптимальное количество воздуха следует определять

Таблица 4

Нарушение	Причина	Меры по устранению
Содержание нефтепродуктов после нефтеловушки превышает норму	Скопление значительного количества нефтепродуктов и шлама в рабочих секциях	Собрать накопившиеся нефтепродукты и удалить шлам.
	Увеличение скорости потока в секциях за счет неравномерности расхода стоков по секциям	Проверить равномерность распределения стоков по секциям.
	Неравномерность потока по ширине нефтеловушки из-за нарушения горизонтальности водослива	Проверить и в случае нарушения обеспечить горизонтальность водослива
Нефтепродукты плохо проходят (или совсем не проходят) по системе нефтесборных труб	Засорение нефтепроводных труб	Прочистить
	Переполнение нефтесборных резервуаров	Опорожнить резервуары
Иловая жидкость плохо или совсем не поступает в приемную камеру насосной станции	Засорение илопровода	Закрыть донные клапаны, нефтеловушки, определить место засорения и произвести чистку с последующей промывкой чистой водой
К работающему гидроэлеватору не поступает откачиваемая смесь	Засорение всасывающего трубопровода	Произвести ревизию и чистку
При работе скребкового транспортера отключается электродвигатель (срабатывает защита по максимальному току)	Скопление большого количества песка на дне секции	Остановить скребковый транспортер, определить высоту слоя песка и при необходимости разрыхлить и удалить песок гидросмывом.
	Неисправность системы передач скребкового транспортера	Отключить секцию, устранить дефект.
	Перекос или поломка скребка	Откачать жидкость из секции. Выявить причину и устранить дефект

Окончание таблицы 4

Нарушение	Причина	Меры по устранению
В приемную камеру шламового насоса непрерывно поступает сточная вода	Неплотно закрыт донный клапан	Закрыть донный клапан. В случае поломки или засорения отключить секцию, откачать жидкость, выявить и устранить неисправность.
	Неплотно закрыта запорная арматура на трубопроводе после гидроэлеватора	Обтянуть арматуру. В случае необходимости откачать жидкость, устранить дефект
При отключенных нефтесборных трубах в нефтесборный резервуар поступает сточная вода	Неисправность сальниковых соединений нефтесборных труб или набивки сальника	Отключить секцию. Понизить уровень стоков в секции ниже нефтесборных труб, произвести ремонт сальниковых соединений или набить сальники

исходя из условия получения минимального остаточного содержания нефтепродуктов в очищенной воде. Регулирование подачи воздуха можно осуществлять изменением расхода воды через эжектор или изменением расхода воздуха с помощью задвижки непосредственно на линии всасывания в камеру смешения эжектора. Расход воздуха через насос не должен превышать 10% расхода воды во избежание срыва насоса. Расход воздуха можно измерять с помощью ротаметра или диафрагмы с U - образным стеклянным манометром, устанавливаемых на воздушном патрубке эжектора.

Для хорошего растворения воздуха в очищаемой воде необходимо поддерживать постоянный уровень воды в напорном резервуаре, не допускать скопления избытков нерастворившегося воздуха, пузыри которого могут попасть во флотатор и нарушить его работу, для этого избыток воздуха необходимо удалять через воздушник напорного бака.

Поддержание возможно более низкой температуры воды при растворении воздуха повышает эффективность очистки воды.

При параллельной работе двух или более флотаторов поступление воды в них необходимо отрегулировать таким образом, чтобы

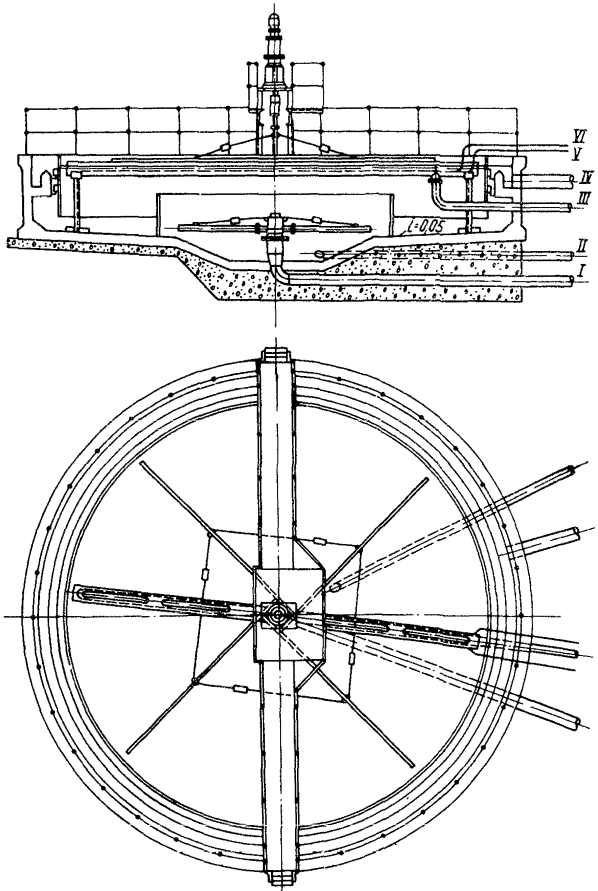


Рис.7. Круглый флотатор:

I – подвод воды во флотатор; II – отвод ила в специальную емкость; III – отвод уловленных нефтепродуктов; IУ – отводы воды из флотатора; У – отвод конденсата; УI – подвод пара

все флотаторы имели одинаковую нагрузку. Такую регулировку необходимо произвести предварительно по наполнению флотатора.

Во время работы флотационной установки все задвижки и вентили (за исключением регулирующих вентилей перед эжекторами) должны быть полностью открыты. Степень открытия регулирующей арматуры определяется во время подбора режима работы установки.

При правильно подобранном режиме флотации содержание нефтепродуктов в воде после флотационной установки составляет 6-8 мг/л при исходном содержании 50-60 мг/л, что соответствует эффективности очистки 88-87%.

Возможные нарушения режима работы флотационной установки и меры по их устранению приведены в табл.5.

Таблица 5

Нарушение	Причина	Меры по устранению
Срыв работы насоса (падение давления на манометре)	Чрезмерная подача воздуха во всасывающую трубу насоса	Прекратить подачу воздуха, закрыть воздушный кран эжектора. Если давление не возрастает, остановить насос, выпустить из него воздух и вновь запустить
Отсутствие или малое количество воздушных пузырьков в воде из флотационной камеры	Перебои в подаче воздуха из-за плохой работы эжектора	Отключить эжектор, найти и устранить причину перебоя в подаче воздуха
Содержание нефтепродуктов в очищенной воде превышает 20 мг/л	Резкое увеличение расхода сточных вод; повышение концентрации нефтепродуктов в поступающей во флотатор воде	Уменьшить расход воды; проверить работу узла очистки, предшествующего флотации

Сбор и хранение осадков, образующихся при эксплуатации приемных резервуаров, нефтеловушек, флотаторов и других объектов очистных сооружений осуществляется в шламонакопителях, выполненных из железобетона. Отстоявшаяся в шламонакопителе вода

по самотечной подземной схеме собирается в подземный железобетонный резервуар, откуда периодически, по мере накопления, подается насосом в головную часть очистных сооружений.

Механические и угольные фильтры должны быть оборудованы воздушником, двумя пробоотборными точками (на входе и выходе), пробоотборным корытом, двумя манометрами (на входе и выходе), расходомером обрабатываемой воды.

В качестве фильтрующих материалов для загрузки фильтров используются предварительно отмытый и отсортированный гравий, кварцевый песок, антрацит, древесный уголь, полукокс, пенополиуретан, дробленый керамзит, горелые шахтные породы и пр.

Загрузка фильтров и связанные с ней подготовительные работы являются наиболее трудоемкими. Подготовительные работы включают выбор и заготовку фильтрующих материалов, а также устройство временных или постоянных приспособлений для их транспортировки от места сортировки к загружаемым объектам. При выборе фильтрующего материала руководствуются его характеристикой: плотностью, химической стойкостью, механической прочностью и гранулометрическим составом.

Плотность антрацита определяется по ГОСТ 2160-82. Плотность песка можно ориентировочно определять следующим образом. Среднюю пробу песка (50-100 г) насыпают в мерный цилиндр, заполненный до определенного уровня водой. Разность объемов воды в цилиндре до и после засыпки песка будет соответствовать объему песка в твердом теле. Подсчет плотности $\gamma_п$ (г/см^3) производится по формуле

$$\gamma_п = \frac{m}{V_т} ,$$

где m - масса пробы песка, г;

$V_т$ - объем песка в твердом теле, см^3.

Химическая стойкость фильтрующих материалов проверяется при действии на них солей, кислот, щелочей. Методика определения приведена в "Руководящих указаниях по загрузке дробленым антрацитом механических фильтров и поддерживающих слоев ионитовых фильтров" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1970).

Механическая прочность загрузки характеризуется измельчаемостью и истираемостью материала. Удовлетворительный с точки

зрения механической прочности фильтрующий материал должен иметь измельчаемость не более 4% и истираемость не более 0,5%.

Анализ гранулометрического состава фильтрующего материала производится с помощью комплекта сит. В комплект должны входить сита следующих калибров: 0,25; 0,5; 0,6; 0,75; I,0; I,25; I,5; 2,0 мм. Рекомендуется, чтобы эквивалентный диаметр фильтрующей загрузки[1] ($d_{экв}$) находился в пределах I,5-I,7 мм и коэффициент неоднородности ($K_н$) находился в пределах I,8-2,0. Материалы, не отвечающие нужному гранулометрическому составу, дробят и рассеивают на отдельные фракции. Рассеивать материалы лучше летом, одновременно отмывая их водой.

Для изготовления фильтрующей антрацитовой загрузки рекомендуется применять антрацит, дробящийся на кубические или нарообразные частицы. Этим требованиям наиболее полно отвечают антрациты Донбасса (например, № 3 "Свердловуголь", № 8-бис "Чистяковантрацит" и т.п.). При дроблении следует использовать антрацит классов АП с диаметром фракций более I00 мм, АК с диаметром фракций от 50 до I00 мм, АС с диаметром фракций 6-I3 мм. Для сортировки используются грохоты различных конструкций (например, дебалансовые, двухситовые, системы Феррариса и др.), а также наборы сит. Для сортировки больших количеств материала (и особенно влажного) предпочтительнее применение гидроклассификаторов.

Фильтрующие материалы желательно транспортировать в фильтры главным образом гидромеханическими устройствами (эжекторами, песковыми насосами и т.д.).

В качестве коммуникаций для транспортировки пульпы применяются резиновые шланги, резинотканевые рукава и стальные трубы. Соединение последних следует выполнять на фланцах, что обеспечивает быструю замену отдельных участков в случае забивания их пульпой.

При загрузке двухслойных фильтров с верхним слоем из антрацитовой крошки работы проводятся в два этапа. Сначала фильтр загружается только песком на проектную высоту загрузки. Затем он заполняется водой, проводится гидравлическая классификация зе-

---

[1] Эквивалентным диаметром загрузки называется диаметр таких зерен, из которых состояла бы данная загрузка при условии ее однородности.

рен песка в течение I,5-2,0 ч (путем взрыхления). После этого фильтр дренируется, вскрывается, в случае необходимости удаляется верхний мелкий слой песка (фракция менее 0,5-0,6 мм). Лишь после того, как гранулометрический состав верхнего слоя песка окажется соответствующим норме, можно приступить к загрузке фильтра антрацитовой крошкой. Для этого фильтр на 0,5 м выше поверхности песка заполняется водой, засыпается антрацитом, который выдерживается в воде в течение 5-6 ч для выделения воздуха из пор антрацита. Затем фильтр (верхний люк) закрывается и антрацит отмывается путем взрыхления с интенсивностью не более 7-8 л/(с·м^2) в первые 3-4 мин с постепенным увеличением ее, не допуская выноса рабочих фракций. Отмывка производится до полной осветленности сбросной воды.

Сорбционные (угольные) фильтры, как правило, загружаются активированным углем. После загрузки в фильтр активированный уголь необходимо замочить водой и дать ему возможность набухнуть в течение 36-48 ч, а затем провести взрыхляющую отмывку, не допуская выноса рабочих фракций, до полного осветления сбросной воды.

При наладке режимов работы механических и угольных фильтров следует обратить особое внимание на режим взрыхления. При взрыхлении механических фильтров горячей водой (t = 80÷90°С) необходимо установить максимальный расход взрыхляющей воды, при котором не происходит выноса рабочих фракций фильтрующего материала. Например, для антрацита фракцией 0,5-3 мм скорость взрыхления может достигать 43-54 м/ч, что соответствует интенсивности взрыхления I2-I5 л/(с·м^2). Схемы механических и угольных фильтров приведены на рис. 8 и 9.

Угольные фильтры, загруженные активированным углем БАУ, взрыхляются горячей водой со скоростью до I5 м/ч. Скорость фильтрации на механических и угольных фильтрах обычно составляет 7-8 м/ч. Отключение на взрыхление механических фильтров производится при уменьшении коэффициента очистки на I0-I5% по сравнению с начальным значением или увеличении содержания в фильтрате нефтепродуктов до 4-6 мг/л. Часто, когда содержание нефтепродуктов на входе в механические фильтры не превышает 3-5 мг/л, эти фильтры отключаются на взрыхление после пропуска определенного коли-

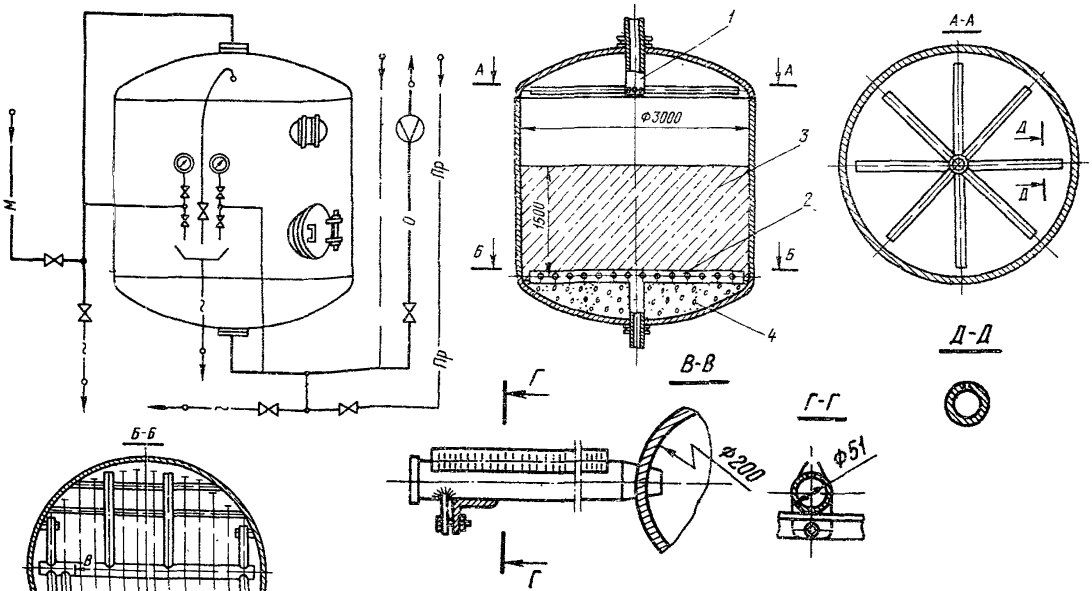


Рис.8. Механический фильтр диаметром 3400 мм:
I – верхнее распределительное устройство; 2 – нижнее распределительное устройство; 3 – фильтрующий материал (антрацит); 4 – бетонная подливка нижнего сферического днища;

—М— вода после очистки в нефтеловушке; —О— очищенная вода; —~— дренаж; —··— сжатый воздух; —Пр— промывочная вода

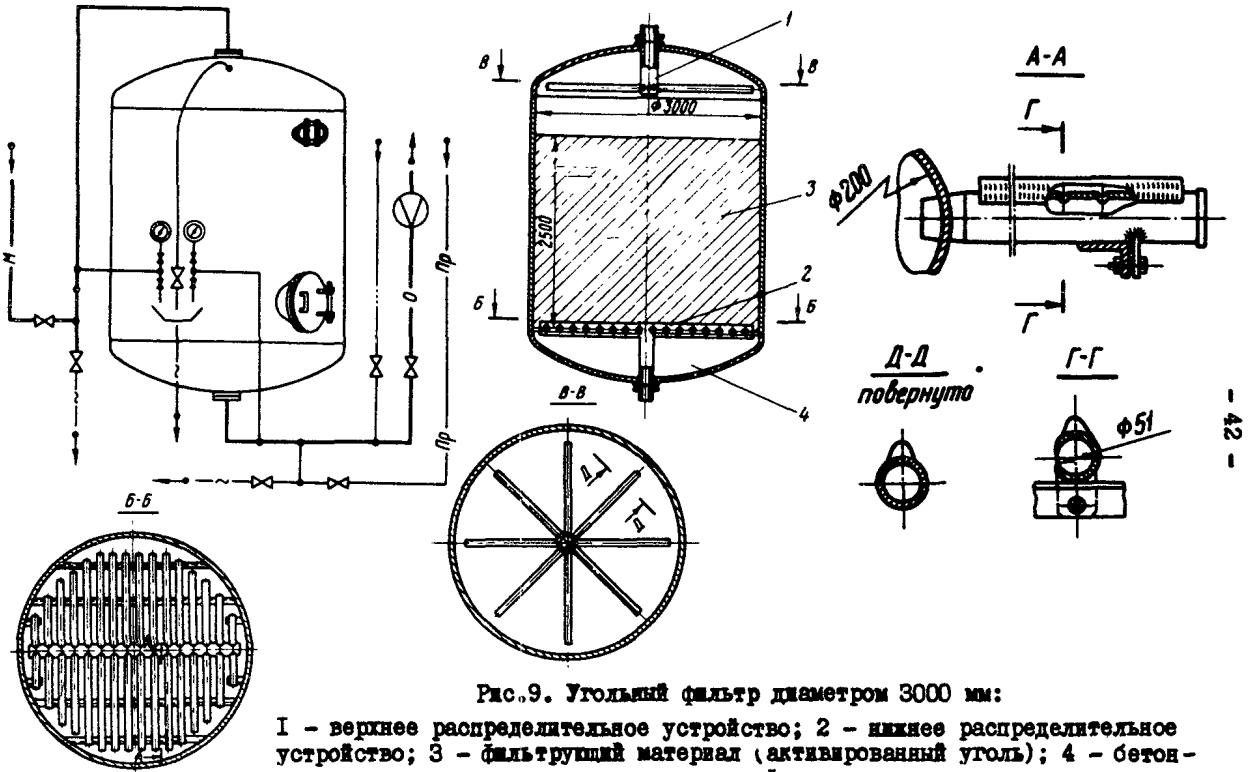


Рис.9. Угольный фильтр диаметром 3000 мм:

I - верхнее распределительное устройство; 2 - нижнее распределительное устройство; 3 - фильтрующий материал (активированный уголь); 4 - бетонная подливка нижнего сферического днища;

——М—— вода после очистки на механических фильтрах;——О——очищенная вода;
——~——дренаж;——·——·——сжатый воздух;——Пр—— промывочная вода

чества сточных вод, которое устанавливается при наладке. Угольные фильтры целесообразно взрыхлять при достижении содержания нефтепродуктов в фильтрате более I мг/л.

Для восстановления поглощающей способности загрузок фильтров эффективным является их пропаривание. При этом удаляется из загрузки механических фильтров 90-96% нефтезагрязнений, сорбционных - 70-75%, а также увеличивается продолжительность фильтроцикла. Пропуск пара давлением около 0,I МПа (I кгс/см^2) осуществляется в направлении фильтрования со сбросом образующегося конденсата в бак перед флотатором. Пропаривание производится до снижения концентрации нефтепродуктов в конденсате до 2 мг/л, продолжительность пропаривания (включая прогрев) не превышает 3 ч. После пропаривания производится взрыхление фильтрующего слоя водой с целью отмывки мелких нерабочих фракций. Однако в каждом отдельном случае пропаривание механических и сорбционных фильтров должно быть согласовано с проектной организацией.

Очищенная вода после установки по очистке нефтесодержащих стоков с содержанием нефтепродуктов менее I-2 мг/л может быть использована для подпитки оборотной системы технического водоснабжения или водоподготовки, а с содержанием нефтепродуктов до 5 мг/л может быть использована на подпитку оборотного технического водоснабжения или водоподготовительных установок, имеющих предочистку с известкованием.

При проведении наладочных работ на установках по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты, следует определить объемы технологического и химического контроля за работой установки.

Рекомендуемый объем технологического контроля должен обеспечивать:

I) за приемными резервуарами:
- поддержание стабильной нагрузки;
- своевременное переключение приемных резервуаров;
- своевременное опорожнение приемных резервуаров;
- поддержание режима удаления нефтепродуктов и шлама;
- ведение учета стоков, поступающих на очистку;

2) за нефтеловушкой:
- поддержание заданной производительности;
- своевременное удаление нефтепродуктов и шлама;

3) за флотатором:

- поддержание заданной производительности;
- поддержание заданного расхода воздуха через эжектор;
- поддержание заданного давления и уровня воды в напорном баке;
- своевременное удаление нефтепродуктов и шлама;

4) за механическими и сорбционными фильтрами:

- поддержание заданной скорости фильтрации;
- своевременное отключение фильтров на взрыхляющую отмывку;
- измерение расхода очищенной воды за фильтроцикл;
- периодическое (I раз в 2-3 мес) вскрытие фильтров с целью визуального осмотра состояния фильтрующего слоя;
- периодическое (не менее I раза в 2 года) вскрытие и выгрузка фильтрующего материала для осмотра нижней дренажной системы.

Химический контроль за работой установки по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты, включает отбор проб и определение в них содержания нефтепродуктов в следующих точках:

- на входе каждого приемного резервуара;
- на входе каждой секции нефтеловушки (выходе каждого резервуара);
- на входе каждого флотатора (выходе резервуара сбора воды после нефтеловушки);
- на входе каждого фильтра (выходе резервуара сбора воды после флотатора);
- на выходе каждого фильтра.

При использовании очищенной воды на технологические нужды ТЭС целесообразно производить периодическое (I-2 раза в месяц) определение в воде жесткости, pH, щелочности, окисляемости, сухого остатка, взвешенных веществ и солесодержания.

При осуществлении химического контроля следует использовать методики (см.: Совет экономической взаимопомощи. Совещание водохозяйственных органов стран - членов СЭВ. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч.I. Методы химического анализа вод. Изд.третье.- М.:1977).

Кроме того, проводится визуальный контроль за содержанием нефтепродуктов и шлама при удалении их из приемных резервуаров,

нефтеловушек, флотатора и фильтров. При необходимости контроля за работой нефтеловушки или флотатора можно отбирать пробу воды непосредственно с водослива соответствующего оборудования.

2.4. Пусковые и наладочные работы на установках для очистки промышленно-дождевых вод с промплощадок ТЭС

Пуск и наладка установок для очистки промышленно-дождевых вод с промплощадок ТЭС подразделяются на ряд самостоятельных последовательно выполняемых этапов, к которым относятся:

- анализ проекта установки;
- контроль за монтажом оборудования и выполнение предпусковых работ;
- пуск установки;
- технологическая наладка установки.

Порядок производства работ по каждому из перечисленных этапов изложен в разд. I настоящих Методических указаний.

При анализе проектно-технической документации установок следует руководствоваться рекомендациями ВНИПИэнергопрома по сбору, очистке и использованию поверхностного стока с площадок ТЭЦ, основные положения которых приводятся в приложении, а также другими действующими НТД, имеющими отношение к очистке поверхностного стока. При этом следует обращать внимание на то, чтобы при сбросе воды, прошедшей очистку на очистных сооружениях, в поверхностный водоем качество очищенной воды удовлетворяло требованиям "Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" (М.: Минздрав СССР, 1975), а при использовании очищенной воды в оборотных системах технического водоснабжения требованиям действующих НТД к качеству подпиточной воды.

При контроле за монтажом оборудования и выполнении предпусковых работ необходимо проверять соответствие выполненных работ проектно-технической документации, а также соответствующим пунктам разд.I настоящих Методических указаний, имеющим отношение к подготовительным операциям, связанным с пуском соответствующего оборудования очистных сооружений.

Пусковые и наладочные работы на установках для очистки промышленно-дождевых вод с промплощадок ТЭС производятся согласно

но разд. 2.2 и 2.3 настоящих Методических указаний, имеющим отношение к оборудованию очистных установок.

3. ПУСКОВЫЕ И НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА КОМПЛЕКСНОЙ УСТАНОВКЕ ПО НЕЙТРАЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД ТЭС И РЕГЕНЕРАЦИОННЫХ ВОД ВПУ И БОУ

3.1. Порядок подготовки к пуску, пуск и наладка комплексной установки нейтрализации сточных вод ТЭС и регенерационных вод ВПУ и БОУ

Комплексная установка по нейтрализации промышленных сточных вод ТЭС включает оборудование для нейтрализации и обезвоживания осадка обмывочных вод РВП, а также вод после кислотных промывок и консервации тепломеханического оборудования.

Пуску и наладке комплексной установки по нейтрализации сточных вод ТЭС и регенерационных вод ВПУ и БОУ предшествует анализ проекта и подготовительные операции к пуску установок.

Анализ проектно-технической документации следует проводить в соответствии с "Руководством по проектированию обработки и очистки производственных сточных вод тепловых электростанций" (М.: Информэнерго, 1976), а также с типовыми программами наладки установок нейтрализации сточных вод ТЭС.

Качество очищенной воды должно удовлетворять:

- требованиям "Правил охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами" (М.: Минздрав СССР, 1975) при сбросе очищенной воды в поверхностный водоем;

- требованиям действующих НТД к качеству подпиточной воды при использовании очищенной воды в оборотных системах технического водоснабжения.

При подготовке к пуску комплексной установки по нейтрализации сточных вод ТЭС и регенерационных вод ВПУ и БОУ следует руководствоваться типовыми программами наладки установки нейтрализации сточных вод ТЭС, а также соответствующими пунктами разд.I настоящих Методических указаний.

Пуск и наладка комплексной установки по нейтрализации сточных вод ТЭС и регенерационных вод ВПУ и БОУ осуществляются со-

гласно разд.2 настоящих Методических указаний и разд.3.3 соответствующих типовых программ наладки установок нейтрализации сточных вод ТЭС.

Поузловое опробование оборудования установок производится на технической воде. В процессе поузлового опробования производятся гидравлические испытания оборудования и трубопроводов, подготовка растворов реагентов, включение в работу средств измерения, выявление дефектов и неполадок в работе оборудования, после устранения которых приступают к комплексному опробованию и наладочным работам на установках.

Комплексное опробование установок осуществляется на сточных водах ТЭС.

Общие положения о пусковых и наладочных работах на комплексной установке по нейтрализации сточных вод ТЭС и регенерационных вод ВПУ и БОУ приведены в разд.3.2 и 3.3 настоящих Методических указаний.

На основании результатов наладочных работ составляется режимная карта по технологии нейтрализации и обезвреживания сточных вод ТЭС, а также по эксплуатации оборудования установок.

3.2. Общие положения о пусковых и наладочных работах на комплексной установке по нейтрализации сточных вод ТЭС

Схема комплексной установки по нейтрализации приведена на рис.10. Конструкция баков комплексной установки аналогична конструкции приемных резервуаров установки очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты.

Пуск и наладку устройств механического обезвоживания шлама необходимо производить согласно заводским инструкциям.

Наладка режима нейтрализации сточных вод заключается в выборе оптимальных значений следующих показателей:

- продолжительности перемешивания вод (для усреднения состава);
- рабочей концентрации нейтрализующего реагента (для сокращения расхода реагентов и оптимизации процесса нейтрализации);
- продолжительности перемешивания пульпы (для полного завершения процесса нейтрализации);

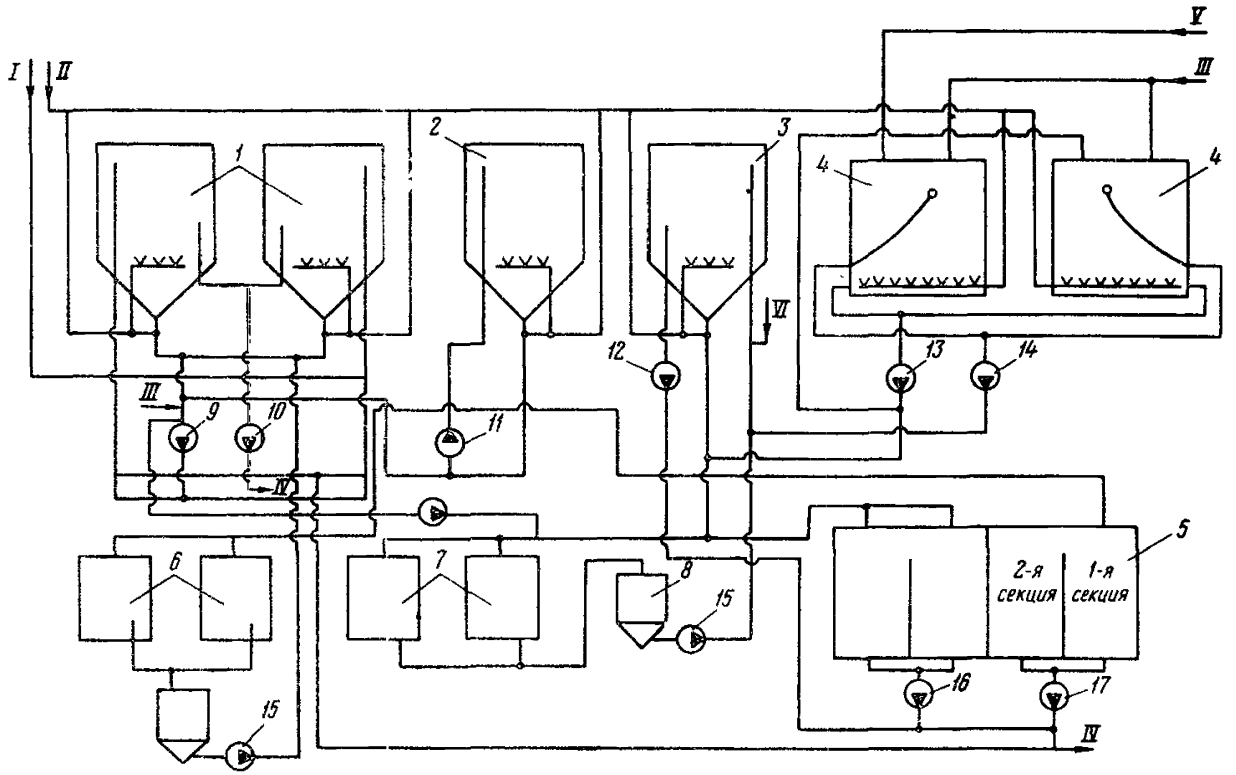


Рис.IO. Схема комплексной установки нейтрализации:

1 - баки-нейтрализаторы обмывочных вод РВП; 2 - бак сбора обводненного шлама; 3 - бак-нейтрализатор вод химической очистки; 4 - баки-усреднители; 5 - шламонакопитель; 6 - фильтр-прессы для обезвоживания шлама от обмывок РВП; 7 - фильтр-прессы для обезвоживания шлама от химической очистки; 8 - бак фильтрата; 9 - насос рециркуляции шлама в баках I; IO - насос перекачки осветленной воды из баков I; II - насос перекачки шлама; I2 - насос перекачки нейтрализованной воды; I3 - насос рециркуляции шлама в баках 4; I4 - насос перекачки осветленной воды из баков 4; I5 - насос фильтрата; I6 - насос осветленной воды после химической очистки; I7 - насос осветленной воды после обмывок РВП; I - сточные воды от обмывок РВП; II - сжатый воздух; III - известковое молоко со склада реагентов; IУ - осветленная вода на собственные нужды; У - сточные воды от химических очисток и баков осветлителей; УI - раствор для доочистки стоков со склада реагентов

- продолжительности отстаивания пульпы (для выделения твердой фазы, содержащей соединения ванадия, никеля, железа, меди и прочих ингредиентов).

Для обмывки РВП целесообразно использовать при возможности щелочные воды, например регенерационные воды анионитных фильтров ВПУ, продувочные воды котлов и т.п.

Температура воды для обмывки РВП не должна превышать 60-80°С во избежание разрушений химических покрытий трубопроводов и баков.

Перемешивание обмывочных вод может производиться как насосами рециркуляции, так и сжатым воздухом. Как показывает опыт наладочных работ, перемешивание раствора удобнее производить сжатым воздухом, так как при этом сокращается продолжительность перемешивания по сравнению с продолжительностью перемешивания насосами. Кроме того, такой способ позволяет поднять выпадающие в конусе бака-нейтрализатора механические примеси (песок, продукты недожога, окислы железа и др.). При использовании сжатого воздуха для перемешивания необходимо, чтобы давление в магистрали сжатого воздуха было достаточным для интенсивного перемешивания [для баков вместимостью 400-500 м^3 не менее 0,3-0,35 МПа (3,0-3,5 кгс/см^2)] . Достаточно полное перемешивание при этом условии обычно достигается в течение 30-45 мин.

После перемешивания стоков необходимо отобрать пробу воды и определить количество известкового молока $V_{и.м}$ (м^3), необходимое для нейтрализации всего собранного объема обмывочных вод, которое можно рассчитывать по формуле

$$V_{и.м} = \frac{V_{о.в}\, a}{V_{пр}} ,$$

где $V_{о.в}$ - собранный объем сточных вод, м^3;

a - количество рабочего раствора известкового молока, пошедшее на титрование пробы сточных вод, мл;

$V_{пр}$ - объем отобранной пробы сточных вод, мл.

Возможно также использование и следующего соотношения:

$$V_{и.м} = \frac{K V_{св}}{p} ,$$

где K - кислотность сточных вод, г-экв/м^3;
$V_{сб}$ - объем сточных вод в баке-нейтрализаторе, м^3;
p - крепость известкового молока, г-экв/м^3.

Концентрацию рабочего раствора нейтрализующего реагента необходимо подбирать таким образом, чтобы продолжительность дозирования была оптимальной и не происходило передозировки реагента.

Обычно на складе реагентов известковое молоко готовится концентрацией 4000-6000 мг-экв/л. Дозирование такого молока в бак-нейтрализатор нецелесообразно из-за возможной перенейтрализации раствора и, следовательно, ухудшения технико-экономических показателей очистки сточных вод.

Дозирование разбавленного раствора (500-1000 мг-экв/л) также нецелесообразно из-за увеличения продолжительности дозирования и объема нейтрализованных вод.

Получить оптимальную продолжительность нейтрализации при оптимальном количестве реагента удается при использовании известкового молока концентрацией 1800-2500 мг-экв/л.

В связи с тем, что металлургические предприятия могут принимать для переработки ванадийсодержащий шлам, полученный при нейтрализации обмывочных вод РВП известковым молоком, следует признать нецелесообразной применяемую на ряде электростанций технологию нейтрализации этих вод едким натром[1] ввиду дефицитности этого реагента. При этом следует отметить, что количество едкого натра и известкового молока (одной и той же концентрации), необходимое для нейтрализации, оказывается практически одинаковым и, следовательно, себестоимость нейтрализации известковым молоком оказывается ниже, чем при использовании едкого натра. Кроме того, для нейтрализации обмывочных вод РВП можно использовать продувочные воды осветлителей, работающих по схеме известкования.

Максимум осаждения для соединений ванадия в присутствии ионов двухвалентного железа соответствует значению pH равному 8,0-9,0, а для соединений железа, никеля и меди - 7-8.

---

[1] Осаждение в шлам соединений ванадия, никеля, меди и железа при различном значении pH обмывочной воды в случае применения в качестве нейтрализующего реагента едкого натра и известкового молока аналогично.

Для всех этих соединений характерно, что только при значении pH, равном 9,0, содержание их в осветленной воде снижается до предельно допустимых концентраций (ПДК). Это обстоятельство необходимо учитывать при наладке установок, схемой которых предусмотрен сброс осветленной воды в водные источники.

Во избежание резкого увеличения значения pH в конце дозирования нейтрализующего реагента необходимо соблюдать осторожность. Желательно проводить нейтрализацию в два этапа. На первом этапе отдозировать нейтрализующий реагент до значения pH равного 8,5-9,0 (90-95% всего количества, необходимого на нейтрализацию), произвести тщательное перемешивание пульпы для выравнивания значения pH. На втором этапе (при необходимости) довести его до оптимального (9,5-10,0) путем дозирования нейтрализующего реагента насосом-дозатором (например, типа НД, подачей 1000-2500 л/ч).

В процессе наладочных работ возможен перерыв в дозировании нейтрализующего реагента либо длительный контакт осветленной воды со шламом. Отрицательных явлений (растворение шлама и переход токсичных соединений в осветленную воду) при этом не наблюдается.

Необходимо отметить, что процесс нейтрализации желательно прерывать при значении pH равном 6,5-7,5. Дальнейшая нейтрализация до значения pH равного 9,5-10, позволяет получить осветленную воду с содержанием соединений ванадия, соответствующим нормам ПДК. Однако имеются данные о невозможности достижения при этом значений ПДК по соединениям меди и никеля.

Отстаивание пульпы для выделения твердой фазы является заключительной операцией нейтрализации обмывочных вод после обмывки РВП. Полное разделение осветленной воды и шлама происходит в среднем за 24 ч; при этом для улучшения структуры осадка желательно перед разделением (отстаиванием) пульпы произвести ее перемешивание сжатым воздухом в течение 1,5-2,0 ч.

После разделения пульпы на осветленную воду и твердую фазу (шлам) необходимо откачать воду на нужды электростанции (повторное использование для обмывок РВП и др.), а затем откачать на шламонакопитель или на устройства механического обезвоживания шлама (фильтр-пресс, вакуум-пресс и др.).

Сточные воды, образующиеся в результате химических очисток и консервации оборудования, должны поступать в усреднители комплексной установки.

Усреднители представляют собой наземные вертикальные цилиндрические резервуары с плоским днищем различной вместимости, выбираемой в соответствии с "Руководством по проектированию обработки и очистки производственных сточных вод тепловых электростанций" (М.: Информэнерго, 1976).

Кроме усреднителей в схему очистных сооружений входят баки-нейтрализаторы для доочистки стоков и устройства механического обезвоживания шлама. Схема бака-нейтрализатора сбросных вод химических промывок приведена на рис.II.

В настоящее время для химических очисток оборудования используются следующие растворы:

- ингибированный соляной кислоты;
- серной или соляной кислоты с гидразином;
- низкомолекулярных кислот;
- на основе комплексонов и др.

Нейтрализация и очистка сточных вод, образующихся при проведении химических очисток тепломеханического оборудования, должны производиться в соответствии с "Методическими указаниями по предпусковой химической очистке теплоэнергетического оборудования; МУ 34-70-113-85" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1986), а после консервации оборудования - в соответствии с "Руководящими указаниями по консервации теплоэнергетического оборудования" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1972).

При проведении наладочных работ на комплексной установке по нейтрализации необходимо определить объемы технологического и химического контроля за работой установки.

Может быть рекомендован следующий объем технологического контроля за баками-нейтрализаторами:

- поддержание заданного режима нейтрализации и обезвреживание стоков;
- поддержание заданной продолжительности перемешивания нейтрализованных и обезвреженных стоков;
- своевременное удаление отстоявшейся осветленной воды и шлама;
- поддержание бесперебойной работы механических устройств обезвоживания шлама;
- своевременное приготовление и бесперебойное дозирование требуемых реагентов.

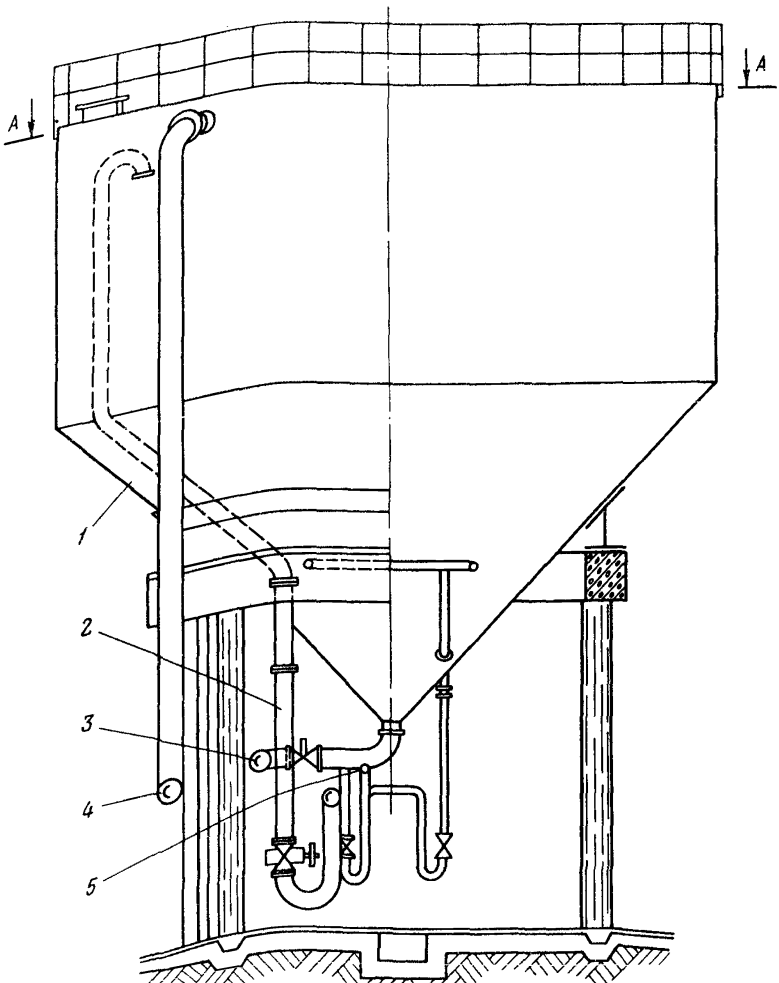


Рис.II. Бак-нейтрализатор сбросных вод химических промывок:
1 – корпус; 2 – трубопровод входа рециркуляции; 3 – трубопровод выхода шлама; 4 – трубопровод перелива из бака-нейтрализатора; 5 – трубопровод подвода воздуха

Химический контроль за работой комплексной установки включает отбор проб и определение в них соединений ванадия, никеля, меди, железа, трилона Б, гидразина, аммиака и прочих ингредиентов, указываемых в соответствующих инструкциях по конкретной установке.

При осуществлении химического контроля следует использовать методики (см.: Совет экономической взаимопомощи. Совещание руководителей водохозяйственных органов стран - членов СЭВ. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч.I. Методы химического анализа вод. Изд.третье. - М.: 1977).

3.3. Общие положения о пусковых и наладочных работах на установке по нейтрализации регенерационных вод ВПУ и БОУ

В сточных водах ВПУ и БОУ в зависимости от качества исходной воды и принятых методов очистки pH сбрасываемой воды может изменяться от 0,5 до 13. Непосредственные сбросы таких вод приводят к повышению солесодержания и изменению pH в водоемах. Кроме того, при этом в водоемы сбрасываются все уловленные из воды примеси органического характера, повышающие биологическое потребление кислорода (БПК) водоема, и взвешенные вещества, поэтому непосредственный сброс таких вод в водоемы без соблюдения санитарно-гигиенических и рыбохозяйственных требований к качеству воды водоема в расчетном створе и без согласования с соответствующими контролирующими организациями недопустим.

К сточным водам ВПУ и БОУ относятся:

- продувочные воды осветлителей, содержащие большое количество взвешенных веществ и в случае известкования с коагуляцией имеющие повышенный pH;

- промывочные воды механических фильтров с повышенным содержанием взвешенных веществ;

- кислые и щелочные воды со склада реагентов и регенерационные воды с ионитной части ВПУ, отличающиеся высоким содержанием серной кислоты, едкого натра и нейтральных, в основном сернокислых и хлористых, солей натрия, кальция, магния, окислов железа.

Продувочные воды осветлителей обрабатываются на комплекс-

ной установке нейтрализации сточных вод. Образовавшийся в результате обработки воды шлам после отстоя в специальных отстойниках периодического действия направляется на шламоотвал либо на фильтр-пресс. Обезвоженный шлам, полученный при обработке продувочных вод на фильтр-прессе, должен вывозиться в места захоронения, а откатая вода на фильт-прессе и осветленная вода в отстойниках или на шламоотвале повторно используется для промывки механических фильтров. Кроме того, продувочные воды осветлителей могут направляться в систему гидрозолоудаления для транспортировки золы и шлака, а также на нейтрализацию кислых стоков и обмывочных вод РВП.

Промывочные воды механических фильтров при наличии осветлителей используются в качестве добавочной воды к исходной воде, подающейся в осветлители.

При отсутствии осветлителей вода от промывки механических фильтров может либо обрабатываться отстаиванием в специальном отстойнике с возвратом осветленной воды в линию исходной воды и удалением отстоявшегося шлама на шламоотвал, либо использоваться в системе гидрозолошлакоудаления, либо направляться в систему сбора и использования регенерационных вод ионитных фильтров.

Согласно "Руководству по проектированию обработки и очистки производственных сточных вод тепловых электростанций" (М.: Информэнерго, 1976) регенерационные воды ВПУ и БОУ в зависимости от местных условий могут направляться:

- в систему гидрозолоудаления с использованием их на нужды гидротранспорта;

- в водоемы с соблюдением санитарно-гигиенических и рыбохозяйственных требований к качеству воды водоема в расчетном створе;

- в пруды-испарители при благоприятных климатических условиях;

- на выпарные установки при технико-экономическом обосновании.

Перед сбросом в водоем кислых и щелочных регенерационных вод их следует направлять на установку по нейтрализации сточных вод ВПУ и БОУ.

В состав установки входит следующее оборудование:

- баки-усреднители - 2 шт.;
- баки-нейтрализаторы - 2 шт.;
- циркуляционные насосы.

Схема установки по нейтрализации регенерационных вод ВПУ и БОУ приведена на рис.I2.

Перед пусконаладочными работами на установке следует обращать внимание на то, чтобы:

- суммарная вместимость баков обеспечивала прием регенерационных вод от блока фильтров или суточного расхода при параллельной схеме, а также реагентов для их донейтрализации;
- баки имели антикоррозионное покрытие и были оборудованы подводом сжатого воздуха и реагентов;
- часовая производительность циркуляционного насоса для перемешивания воды в баке-нейтрализаторе была не меньше I/3 вместимости бака-нейтрализатора;
- циркуляционные насосы, баки-нейтрализаторы и баки-усреднители были оборудованы необходимыми средствами измерения и пробоотборными точками.

Технологически процесс нейтрализации состоит в заполнении баков-нейтрализаторов кислыми и щелочными водами, подаче определенного количества нейтрализующего реагента и перемешивании жидкости в баке до установления значения pH нейтрализованной воды в пределах 6,5-8,5.

При сбросе сточных вод ВПУ и БОУ следует учитывать их резкопеременный расход и значительные колебания значений pH, которые наблюдаются также в пределах работы смены. Поэтому рекомендуется собирать сточные воды ВПУ и БОУ в баки-усреднители: кислые воды в один бак, щелочные - в другой.

Нейтрализация регенерационных вод осуществляется в баках-нейтрализаторах. Выпадающий при нейтрализации шлам направляется либо на шламоотвал, либо на фильтр-прессы для обезвоживания и последующего захоронения, а осветленная после нейтрализации вода направляется на повторное использование или на сброс в водоем.

При нейтрализации регенерационных вод ВПУ и БОУ используется взаимная нейтрализация кислых и щелочных вод, а избыток кислых или щелочных вод нейтрализуется соответственно щелочью или кислотой.

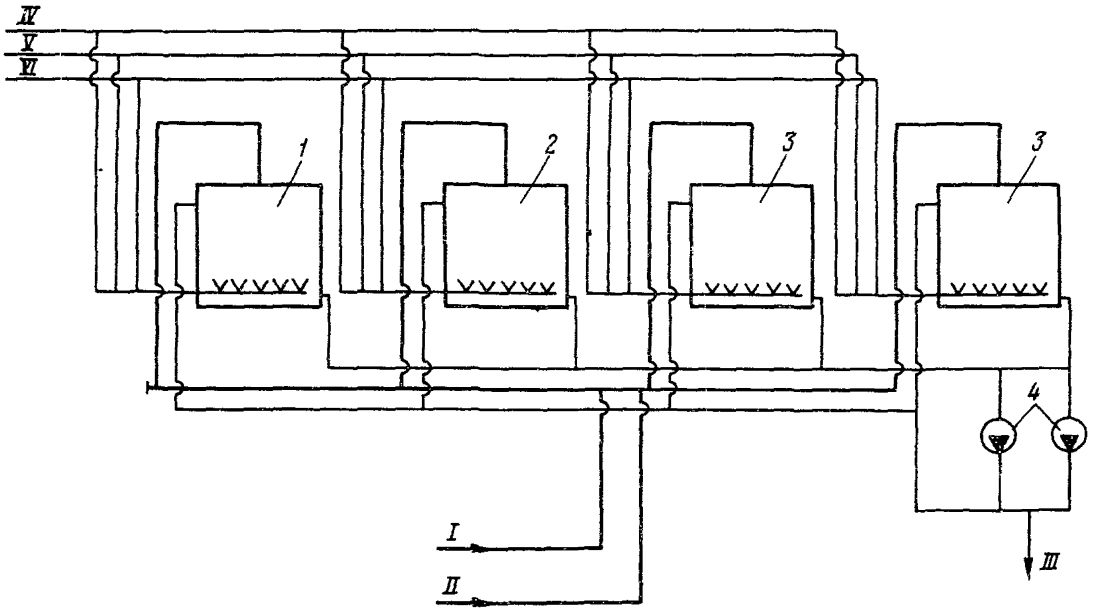


Рис.12. Схема установки нейтрализации сточных вод ВПУ:

1 – бак сбора кислых вод; 2 – бак сбора щелочных вод; 3 – бак-нейтрализатор; 4 – насос рециркуляции; I – кислые сточные воды; II – щелочные сточные воды; III – нейтрализованные воды в бак засоленных вод; IV – сжатый воздух; V – кислота со склада реагентов; VI – известковое молоко со склада реагентов

По литературным данным, кислотность или щелочность Δ (г-экв/м^3) суточного сброса сточной воды ВПУ можно определить из соотношения

$$\Delta = U(q_к - 1)\Sigma K - (q_{щ} - 1)\Sigma A,$$

где $q_к$ и $q_{щ}$ – расходы кислоты и щелочи на регенерацию, г-экв/г-экв;
ΣK и ΣA – суммы удаляемых из воды катионов и анионов, г-экв/м^3;
U – коэффициент, показывающий, во сколько раз количество воды, обработанной на Н-катионитных фильтрах, превышает количество воды, обработанной на анионитных фильтрах (за счет расхода воды на собственные нужды).

При положительных значениях Δ сточная вода кислая, при отрицательных – щелочная.

В тех же литературных источниках приводятся результаты расчета Δ на основе химических анализов воды рек СССР для двухступенчатых обессоливающих установок с прямоточным катионированием и анионированием. При расчете коэффициент U принимался равным 1,1, а также использовались отмывочные и регенерационные воды фильтров II ступени на фильтрах I ступени.

Расчеты показали, что при обессоливании воды с прямоточным катионированием и анионированием сточные воды будут щелочными только для маломинерализованных вод ($C_{SO_4^{2-}} + C_{Cl^-} + C_{NO_3^-} \leq 1 \frac{мг\text{-}экв}{л}$).

Таким образом в большинстве водных источников при обессоливании воды образуется избыток кислых сточных вод. В связи с этим при нейтрализации регенерационных вод в качестве нейтрализующего агента, как правило, используются щелочные растворы.

Наибольшее распространение получил процесс нейтрализации известковым молоком, так как в этом случае не наблюдается столь резкого повышения солесодержания, как при применении других реагентов. Объясняется это тем, что нейтрализация известью сопровождается образованием осадка, который может быть выведен из воды.

Процесс перемешивания раствора в баке-нейтрализаторе имеет важное значение, так как от его скорости в большой степени зависит скорость протекания процесса нейтрализации и вместимость

баков. Он может выполняться различными методами: пневматическим (сжатым воздухом) и механическим (насосы). Наибольшая скорость перемешивания достигается при использовании пневматического метода, что объясняется повышенной турбулизацией раствора при барботировании его воздухом, в то время как при механическом перемешивании интенсивная турбулизация носит местный характер.

Наилучшие результаты при перемешивании сжатым воздухом достигаются при отношении высоты бака к его диаметру, бо́льшим I. По данным УралВТИ, расход воздуха на перемешивание должен составлять 0,4-0,8 $м^3$ на I $м^2$ поперечного сечения бака-нейтрализатора.

Большое значение имеет также и кинетика выделения осадка, образующегося при нейтрализации сточных вод.

Следует заметить, что на практике выдержать нужную дозу извести бывает довольно трудно. В связи с этим pH нейтрализованного раствора может отклоняться от нейтрального (чаще всего он оказывается перенейтрализованным). Однако для условий сброса его целесообразней немного недонейтрализовать (не выходя, однако, за пределы допустимых значений pH).

Если сточные воды ВПУ и БОУ имеют щелочный характер, то для нейтрализации необходимо добавлять кислые реагенты с непосредственным добавлением кислоты в бак-нейтрализатор, но лучшим решением в этом случае является увеличение расхода серной кислоты на регенерацию Н-катионитных фильтров в количестве, необходимом для установления нейтральной реакции при нейтрализации.

При проведении наладочных работ на установке по нейтрализации регенерационных вод ВПУ и БОУ осуществляется технологический и химический контроль за работой установки, рекомендованный в разд.3.2 настоящих Методических указаний.

Приложение

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И СХЕМЫ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННО-ДОЖДЕВЫХ ВОД С ПРОМПЛОЩАДОК ТЭС

I. Формирование поверхностного стока с площадки ТЭС

I.I. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами предъявляют те же требования к условиям спуска поверхностного стока с промплощадок, что и к городским и промышленным сточным водам. В связи с этим при очистке промышленно-дождевых вод с промплощадок ТЭС необходимо руководствоваться требованиями "Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" (М.: Минздрав СССР, 1975).

I.2. Поверхностный сток с территории промплощадки ТЭС формируется из дождевого стока в летний период; талых вод - весной, а также поливомоечных вод.

Кроме того, в систему промышленно-дождевой канализации сбрасываются постоянные и периодические стоки от ТЭС (условно-чистые воды), к которым относятся: аварийные сбросы переливов емкостей, дренажи площадки ТЭС, периодические опорожнения градирен, засоленные воды ВПУ и т.д.

I.3. Талый сток формируется за счет осадков, накопившихся в холодные периоды года, эти расходы в большинстве случаев бывают меньше дождевого стока, поэтому при определении диаметров сетей не учитываются.

I.4. Поливомоечные воды направляются в промышленно-дождевую сеть от поливки асфальтированной территории и мойки машин. Сток этот незначителен по сравнению с расходами дождевых и талых вод, поэтому при расчете канализационных сетей не учитывается. Однако по загрязненности он может превосходить весь остальной сток.

I.5. При наличии мощных водных источников возможность сброса в промышленно-дождевую канализацию засоленных стоков ВПУ и продувочных вод циркуляционной системы при условии согласования сбросов с контролирующими органами определяется расчетом на смешение с водой водоема. Однако отведение их в промышленно-дождевую сеть должно производиться минуя пруд-отстойник.

I.6. Дождевой сток наименее прогнозируемый ввиду изменчивости факторов, вызывающих выпадение осадков по их количеству, продолжительности, интенсивности.

I.7. Так как все виды поверхностных сточных вод не совпадают по времени поступления, расчет отводящей системы и очистных сооружений производится по наибольшему дождевому стоку.

2. Качественный состав поверхностного стока

2.I. Качественный состав поверхностного стока зависит от благоустройства территории площадки, культуры состояния площадки и складского хозяйства, интенсивности движения транспорта, наличия местной очистки в местах наибольшего скопления загрязнений (склады угля, мазутохранилища и т.д.).

2.2. По качественному составу поверхностный сток с площадки ТЭС содержит в основном взвешенные вещества, нефтепродукты и плавающий мусор.

2.3. Концентрация примесей в дождевом стоке изменяется, уменьшаясь от начала к концу дождя.

2.4. Качество загрязнений в поверхностном стоке с площадок ТЭС рекомендуется принимать по данным УралВТИ, приведенным в табл. П.I.

2.5. Концентрация загрязнений изменяется по сезонам года. Установлено, что в начале теплого периода концентрация загрязнений максимальная, превышающая средние значения за год в 2–4 раза.

2.6. Наименьшая степень загрязнения поверхностного стока наблюдается летом. Обследованиями на ряде электростанций, работающих на разных видах топлива, установлено, что возможно загрязнение поверхностного стока токсичными веществами. Для электростанций, работающих на мазуте, характерно появление соединений ванадия, а для работающих на угле – соединений мышьяка и фтора.

2.7. Изучение фракционного состава механических примесей в поверхностном стоке показало, что основная масса их (до 90%) представлена мелкодисперсными частицами с размером, не превышающим 40 мкм. В дождевом стоке содержится также до 40% песка с крупностью частиц от 0,I до 3,0 мм.

Таблица П.I

Усредненные показатели качества поверхностного стока тепловых электростанций

Показатель	Газомазутные ТЭС		Пылеугольные ТЭС	
	Талые воды	Дождевые воды	Талые воды	Дождевые воды
Взвешенные вещества, мг/л	I825	I200	I900	I250
Сухой остаток, мг/л	660	625	805	690
Общая жесткость, мг-экв/л	6,9	6,9	4,2	5,2
Общая щелочность, мг-экв/л	I,8	I,4	2,I	I,7
Хлориды, мг/л	83	40	45	55
Сульфаты, мг/л	295	3I5	I75	I60
Железо, мг/л	4,4	I,8	4,2	I,3
Ванадий, мг/л	0,3	0,25	0,95	0,8
Никель, мг/л	0,I	0,I3	-	-
Мышьяк, мг/л	-	-	0,03	0,05
Фтор, мг/л	-	-	3,I	5,0
Нефтепродукты, мг/л	2I	I9	I0	4,5
ХПК, мг/л	86	55	37	49
БПК, мг/л	I0	8	2I	4
Фенолы, мг/л	0,006	0,0I	0,03	0,006

2.8. На действующих и расширяемых ТЭС качество и количество производственных сточных вод должно приниматься по данным обследований, проводимых специализированными наладочными или научными организациями с обязательным определением состава воды в оборотной системе технического водоснабжения.

3. Сбор поверхностного стока

3.I. Правильная трассировка промышленно-дождевой сети позволяет охватить всю площадь водосбора по площадке ТЭС и максимально

собрать поверхностный сток. Трассировка дождевой сети определяется рельефом местности. Водосточная сеть выполняется открытым (лотки), закрытым (подземные трубопроводы) или смешанным способом.

3.2. Поверхностный сток самотеком поступает в дождеприемники и далее в подземную водосточную сеть.

3.3. Диаметры расчетных участков промышленно-дождевой сети принимаются в зависимости от пропускаемых расчетных расходов. Главный коллектор рассчитывается на пропуск максимального расхода, поступающего в сеть.

4. Схемы отведения и очистки промышленного дождевого стока

4.1. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами предъявляют те же требования к условиям спуска поверхностного стока с промплощадок, что и к городским и промышленным сточным водам. Исходя из этого положения, органы надзора требуют такой очистки поверхностных вод, при которой обеспечивается в расчетном створе нормативное качество воды водоема, в том числе содержание нефтепродуктов не более 0,3 мг/л для водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения и не более 0,05 мг/л для водоемов, используемых для рыбохозяйственных целей.

4.2. Для достижения таких показателей требуется дорогая и сложная в эксплуатации очистка. Поэтому на ТЭС , как правило, имеющих оборотные системы, экономически целесообразно использовать промышленно-дождевой сток для подпитки циркуляционной системы технического водоснабжения. Для возможности использования поверхностных вод в цикле ТЭС необходимо их отстаивать и фильтровать на механических фильтрах.

4.3. При решении схемы канализации следует прежде всего рассматривать возможность использования поверхностного стока в цикле ТЭС и только при соответствующем обосновании, когда его использование на электростанции технически невозможно или экономически нецелесообразно, предусматривать сброс его после очистки в близлежащий водоем с согласованием условий спуска с контролирующими органами.

4.4. Подача промышленно-дождевого стока на очистные сооружения может быть как самотечной, так и напорной.

4.5. Насосные станции и сооружения для очистки поверхностного стока должны, как правило, располагаться в пониженной части бассейна канализования вне площадки ТЭС.

5. Примерные варианты схем очистки промышленно-дождевых вод

5.I. При возможности использования очищенного поверхностного стока в цикле ТЭС предусматривается полный сбор его в регулирующую емкость с дальнейшим направлением на очистные сооружения (отстой и доочистка на фильтрах) и далее в качестве добавки в оборотную систему технического водоснабжения или ВПУ. Структурная схема этого варианта очистки приведена на рис.П.I.

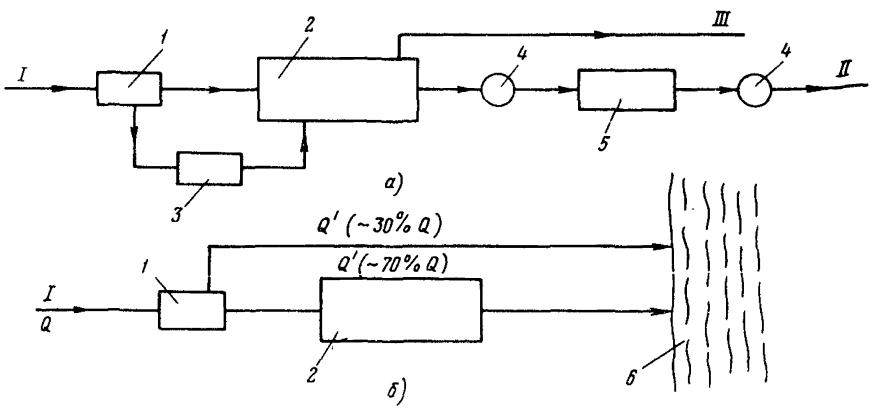


Рис.П.I. Схема очистки промышленно-дождевых вод:
а - с использованием очищенного стока в цикле ТЭС; *б* - со сбросом в водоем;
I - распределительная камера (ливнесброс); 2 - отстойник; 3 - регулирующая емкость; 4 - насосная станция; 5 - фильтры; 6 - водоем; I - сток от площадки ТЭС; II - в оборотную систему технического водоснабжения ТЭС; III - аварийный сброс в водоем

5.2. В регулирующую емкость направляются только расходы, превышающие предельный расход, на который рассчитаны очистные сооружения.

5.3. Доочистку можно производить на фильтрах, загруженных полукоксом канско-ачинских углей или антрацитом.

5.4. При невозможности сброса поверхностного стока в водоем наиболее загрязненную часть его (70%) следует направлять на очистные сооружения и далее сбрасывать в близлежащий водоем.

5.5. Наименее загрязненную часть (30%) через ливнесброс направлять, минуя очистные сооружения, в водоем.

Структурная схема этого варианта очистки приведена на рис. П.I,а.

6. Конструкции очистных сооружений

6.I. Схема очистки поверхностного стока (см.рис. П.I,б) с использованием очищенной воды в оборотной системе технического водоснабжения включает в себя следующее оборудование и сооружения: пруд-отстойник, горизонтальный железобетонный отстойник, регулирующую емкость, фильтры, насосные станции.

6.2. Пруд-отстойник (рис.П.2), как правило, выполняется копаным либо располагается в близлежащих оврагах, ложбинах или других пониженных местах.

6.3. При площади водосбора до I00 га можно устраивать односекционные пруды-отстойники, однако для удобства очистки от осадка и ремонта конструктивных элементов рекомендуется в прудах иметь не менее двух секций.

6.4. Каждая секция должна иметь в головной части карман-отсек для задержания маслонефтепродуктов, ширина отсека не менее 6 м. Карман-отсек создается отгораживающей стенкой из полупогружных щитов, заглубленных под уровень НПГ на 0,6-0,8 м. Выше отметки НПГ полупогружной щит поднимается на I м. Объем отсека принимается примерно I0-I5% объема секции чистой воды.

6.5. Примерная конструкция кармана-отсека:

- основание для полупогружных щитов - свайные опоры, состоящие из двух свай. По верху каждого ряда свай проходит сплошная обвязка - балка. В паз, создаваемый обвязкой-балкой, опускаются полупогружные щиты. Внизу щиты опираются на швеллерную балку,

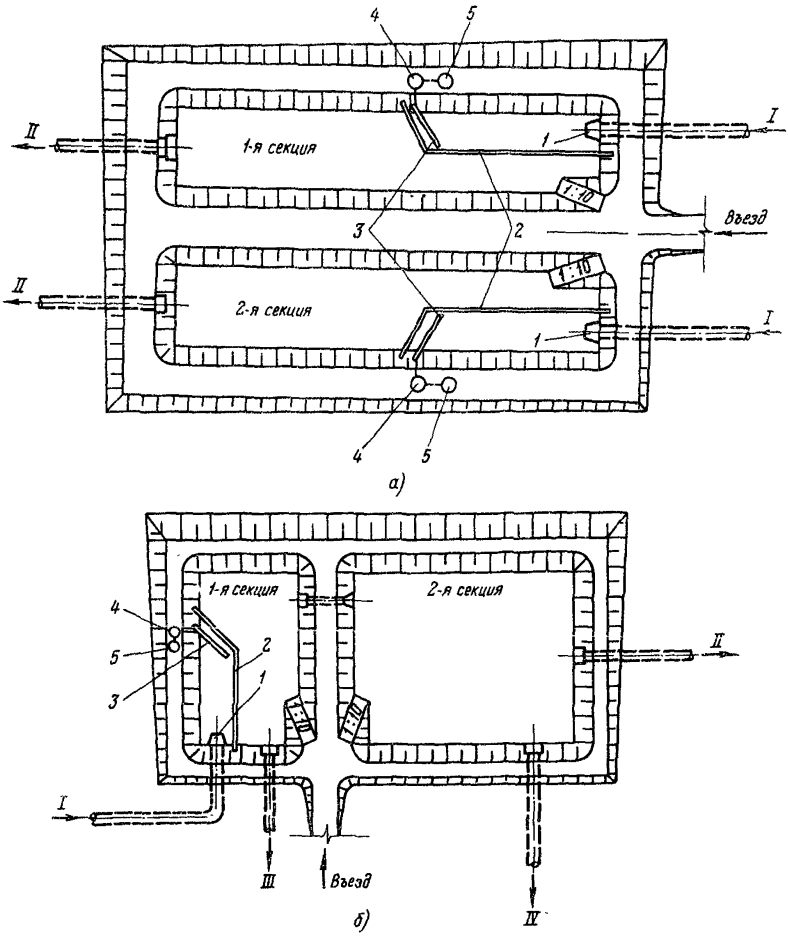


Рис.П.2. Схемы пруда-отстойника:

а - с параллельным расположением секций; *б* - с последовательным расположением секций (2-я секция работает как вторичный отстойник);

I - мусоросборник ; 2 - полупогружные щиты; 3 - щелевые трубы для сбора нефтепродуктов; 4 - колодец для сбора нефтепродуктов; 5 - колодец для сбора воды; I - выпуск ливневых вод через распределительную камеру; II - выпуск очищенных вод; III - выпуск для опорожнения I-й секции; IУ - выпуск для опорожнения 2 секции

которая укладывается на короткие балки-вставки между сваями;

- по обвязкам берегоукрепления и отгораживающей стенки отсека укладываются рельсовые направляющие, по которым передвигается тележка-скребок для сгона задержанного слоя маслонефтепродуктов к торцевой стенке отсека.

6.6. Для накопления маслонефтепродуктов устраиваются закрытые маслонефтесборники, в которые они попадают по трубе диаметром 300 мм. Маслонефтесборник представляет собой колодец, соединенный с прудом-отстойником трубой, которая имеет в колодце шибер.

6.7. Из колодца накопленные маслонефтепродукты передвижными насосами перекачиваются в емкость-накопитель или возвращаются на станцию. В колодец вместе с маслонефтепродуктами попадает вода, которая через трубу диаметром 50 мм, снабженную вентилем, выпускается в водяной колодец, откуда передвижным насосом откачивается в пруд.

6.8. Из кармана-отсека маслонефтепродукты забираются щелевой поворотной трубой, которая с помощью резинового шланга соединяется с трубой, подающей маслонефтепродукты в колодец.

6.9. Плавающий мусор улавливается специальными съемными корзинами-мусороуловителями, которые устанавливаются на входных оголовках, подводящих воду к отсекам прудов-отстойников. Мусор по мере накопления выбирается и отвозится на ближайшую свалку. При устройстве пруда в глинистых грунтах под дном пруда предусматривается трубчатый дренаж.

6.10. Твердый осадок в пруде-отстойнике по мере накопления удаляется поочередно из каждой секции экскаватором с эксплуатационной дороги, грузится на автомашины и отвозится на свалку или на золоотвал.

6.11. Вокруг пруда-отстойника предусматривается эксплуатационная дорога шириной не менее 3,5 м.

6.12. При устройстве двух секций пруда обе являются рабочими. Расчет секции пруда-отстойника производится из условия приема максимального суточного притока воды. Каждая секция должна быть оборудована аварийным сбросом.

6.13. При расчете конструкции пруда-отстойника определяются отдельно параметры проточной и осадочной части.

6.I4. Для обеспечения эффективности работы прудов-отстойников и их эксплуатации рекомендуется принимать соотношение ширины секции к длине

$$\frac{B}{L} = \frac{I}{4}.$$

6.I5. Расчет осадочной части пруда-отстойника производится из условия осветления воды до содержания механических примесей не более 0,I г/л.

6.I6. Полную глубину сооружения следует определять как сумму глубин осадочной и проточной части и превышения строительной высоты сооружения, которое принимается для прудов-отстойников равным 0,5 м.

7. Горизонтальный отстойник

7.I. При стесненных площадях и соответствующем обосновании можно предусматривать очистку в горизонтальных железобетонных отстойниках. Расчет такого типа сооружения продотавлен в СНиП П-32-74.

7.2. Однако ввиду того, что основная часть взвешенных веществ, содержащихся в поверхностном стоке, представлена тонкодиспергированными частицами с малой гидравлической крупностью, эффект очистки в горизонтальных отстойниках ниже, чем в прудах-отстойниках. Стоимость строительства таких сооружений значительно выше, поэтому применение их должно быть ограничено.

7.3. Горизонтальный отстойник выполняется прямоугольным в плане с иловыми приямками. Отстойник оборудован скребковым механизмом тележечного типа, сдвигающим выпавший осадок к иловым приямкам, откуда он удаляется насосами, гидроэлеваторами или грейферами.

7.4. Нефтепродукты собираются скребковыми механизмами при обратном ходе и удаляются в конце отстойника через поворотную щелевую трубу.

7.5. Центральный научно-исследовательский и проектный институт типового и экспериментального проектирования инженерного оборудования разработал типовые проекты первичных горизонтальных отстойников со скребками тележечного типа, которые можно применять

для очистки поверхностного стока (при условии согласования строительных конструкций со Стройиндустрией), основные параметры которых приведены в табл.П.2.

Таблица П.2

Основные параметры типовых первичных горизонтальных отстойников, разработанных ЦНИИЭП инженерного оборудования

Номер типового проекта	Размеры отделения, м			Число отделений в типовой компоновке	Расчетный объем отстойника, м³	Пропускная способность при времени отстаивания 1,5 ч, м³/ч	Общая сметная стоимость сооружения, тыс.руб.
	Ширина	Длина	Глубина зоны отстаивания				
902-2-305	6	24	3,15	4	1740	1160	74,68
902-2-304	6	24	3,15	6	2610	1740	107,62
902-2-240	9	30	3,1	4	3200	2130	111,73
902-2-241	9	30	3,1	6	4800	3200	167,69
902-2-242	9	30	3,1	8	6400	4260	219,94

8. Регулирующая емкость

8.1. При направлении сточных вод на очистные сооружения следует предусматривать равномерное их поступление. Это необходимо для нормального режима работы очистных сооружений, исключая перегрузки их залповыми расходами. Регулирование поступления поверхностного стока на очистные сооружения можно считать обязательным условием его очистки. Регулирующая емкость принимает пиковые расходы. При малых расходах поверхностный сток в регулирующую емкость не поступает, что уменьшает ее заиление.

8.2. Регулирующие емкости выполняются в виде прудов с периодической очисткой их от осадка бульдозерами. Следует предусматривать возможность аварийного опорожнения емкостей.

9. Фильтры

9.I. При использовании очищенного поверхностного стока в цикле станции рекомендуется предусматривать после отстойника доочистку на механических фильтрах с различной загрузкой (кварцевый песок, дробленый антрацит, полукокс канско-ачинских углей, пенополиуретан, стекловолокно, полиакриламид и другие заполнители).

9.2. Фильтры рекомендуется устанавливать в помещении ВПУ или ОВК.

I0. Насосные станции

I0.I. Насосные станции перекачки поверхностного стока предусматриваются в случае неблагоприятного рельефа местности и при использовании стока на ТЭС для перекачки потребителям. Приемные резервуары в насосных станциях устанавливаются с переливным устройством и разделительной стенкой на два отделения (одно для стока в сухую погоду, другое - во время дождя). Вместимость отделения для притока в сухую погоду определяется в зависимости от постоянного притока от ТЭС условно-чистого производственного стока, подачи насосов и режима их работы. При дополнительном расходе во время дождя другое отделение рассчитывается как регулирующая емкость, но она должна быть не менее объема воды, поступающей за время, необходимое для запуска насоса наибольшей подачи.

I0.2. Количество напорных трубопроводов от насосной станции принимается не менее двух. Их диаметры определяются из условия обеспечения пропуска стока в сухую погоду при аварии на одном трубопроводе и наличии аварийного выпуска, а при его отсутствии - пропуска всего стока при дожде.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Подготовительные операции по пуску очистных установок 4

I.I. Анализ проектной документации 4

I.2. Проверка соответствия монтажа проекту 5

I.3. Основные требования к строительству сооружений и монтажу оборудования и трубопроводов очистных установок промышленных стоков ТЭС ... 6

I.4. Порядок составления рабочих программ по пуску и наладке установок для очистки сточных вод ТЭС I6

I.5. Порядок подготовки персонала и его инструктаж...I7

2. Пусковые и наладочные работы на установках по очистке промливневых стоков и промышленных сточных вод, содержащих нефтепродукты I9

2.I. Осуществление пуска установки по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты I9

2.2. Технологическая наладка установки по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты 2I

2.3. Основные требования к пусковым и наладочным работам на установках по очистке сточных вод, содержащих нефтепродукты..... 22

2.4. Пусковые и наладочные работы на установках для очистки промышленно-дождевых вод с промплощадок ТЭС 45

3. Пусковые и наладочные работы на комплексной установке по нейтрализации сточных вод ТЭС и регенерационных вод ВПУ и БОУ 46

3.I. Порядок подготовки к пуску, пуск и наладка комплексной установки нейтрализации сточных вод ТЭС и регенерационных вод ВПУ и БОУ 46

3.2. Общие положения о пусковых и наладочных работах на комплексной установке по нейтрализации сточных вод на ТЭС 47

3.3. Общие положения о пусковых и наладочных работах на установке по нейтрализации регенерационных вод ВПУ и БОУ 54

П р и л о ж е н и е. Основные положения и схемы установок для очистки промышленно-дождевых вод с промплощадок ТЭС 60

gost.e-ecolog.ru