ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ТЯЖЕЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

ТИ 34-70-043-85

gost.e-ecolog.ru

3.5.I. Каждый рабочий, занятый на очистке резервуара, должен быть обеспечен брезентовым костюмом, спасательным поясом со спасательной веревкой, бензостойкими резиновыми сапогами или другой непромокаемой обувью и резиновыми перчатками. Спецодежда не должна иметь стальных пряжек, пуговиц и другой фурнитуры, а обувь - стальных гвоздей, подковок, набоек.

3.5.2. Бригада рабочих по очистке резервуаров должна быть обеспечена аптечкой доврачебной помощи. Аптечку располагают поблизости от места работы. Для защиты органов дыхания и зрения бригада должна иметь два шланговых противогаза ПШ-I, или два дыхательных шланговых прибора ДПА-5, или один комплект шлангового противогаза ПШ-2-57. Для освещения внутренней поверхности резервуара бригада должна иметь фонарь вВ2А-200 во взрывобезопасном исполнении, который включают и выключают вне очищаемой емкости.

3.5.3. Очистка внутренней поверхности от нефтепродуктов производится скребками или совками-лопатами, не дающими искры при работе ими. Все работы по очистке резервуаров, цистерн и других емкостей из-под нефтепродуктов должны производиться в светлое время суток".

Подписано к печати 06.04.87 Формат 60x84 I/I6
Печать офсетная Уч.-изд.л.0,I Тираж II00 экз.
Заказ №203/I7 Издат. № 87545(I4) Цена 2 коп.

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

Р А З Р А Б О Т А Н О Московским головным предприятием Производственного объединения по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей "Союзтехэнерго"

И С П О Л Н И Т Е Л И В.С.МАТЫШЕВА, Н.П.БЕЛОУСОВ, С.В.ФОМЕНКО

С О Г Л А С О В А Н О с Управлением по охране природы 22.07.85г.

Начальник И.В.АНАНИЧЕВ

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Главным техническим управлением по эксплуатации энергосистем 01.08.85 г.

Заместитель начальника Д.Я.ШАМАРАКОВ

© СПО Союзтехэнерго, 1985.

УДК 621.311.22:628.314.2 (083.96)

ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК
ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
СТОЧНЫХ ВОД
ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

ТИ 34-70-043-85

Срок действия установлен
с 01.01.86 г. до 01.01.96 г.

I. ВВЕДЕНИЕ

I.I. Типовая инструкция составлена применительно к технологическим схемам очистных сооружений, определенным "Руководством по проектированию обработки и очистки производственных сточных вод тепловых электростанций" (М.: Информэнерго, 1976) и оснащенным оборудованием, материалами, средствами измерений и автоматики в соответствии с действующими нормативами.

I.2. Типовая инструкция предназначена для инженерно-технического персонала тепловых электростанций (ТЭС), занимающегося организацией эксплуатации установок для очистки производственных сточных вод, и должна применяться при разработке местных инструкций по эксплуатации установок с учетом особенностей конкретных схем, технологий и оборудования.

I.3. В Типовой инструкции приведены основные сведения, касающиеся вопросов эксплуатации очистных сооружений:

- типовые технологические схемы установок;
- требования техники безопасности;
- подготовка к пуску, пуск и останов оборудования очистных сооружений;
- возможные характерные неисправности оборудования и методы их устранения;
- подготовка к выводу в ремонт основного оборудования очистных сооружений.

В приложении I приводится краткое описание основного оборудования очистных сооружений.

I.4. С изданием настоящей Типовой инструкции отменяется

"Типовая инструкция по обслуживанию установок очистки производственных сточных вод тепловых электростанций"(М.: СПО Союзтехэнерго, 1979).

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1. Действие Типовой инструкции распространяется на очистные сооружения, предназначенные для обработки и очистки сточных вод, образующихся в производственных процессах ТЭС. Оснащение очистных сооружений оборудованием, материалами, средствами измерений и автоматики должно соответствовать действующим нормативам.

2.2. Эксплуатация серийного оборудования (фильтры, насосы, компрессоры, воздуходувки, эжекторы и пр.) должна осуществляться с учетом требований заводской документации. Необходимость или целесообразность эксплуатации оборудования с отступлениями от требований заводской документации должна быть обоснована и согласована с заводами - изготовителями оборудования.

2.3. Принятие в эксплуатацию средств измерений и автоматики должны иметь действующее клеймо или свидетельство о проверке.

2.4. Рабочее место персонала, эксплуатирующего очистные сооружения, в соответствии с требованиями "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей" (М.: Энергия,1977) должно быть укомплектовано необходимой технической документацией, утвержденной главным инженером ТЭС.

2.5. Персонал, занятый организацией эксплуатации очистных сооружений, при составлении местных инструкций помимо положений Типовой инструкции должен руководствоваться:

- директивными материалами Минэнерго СССР и контролирующих органов;
- правилами технической эксплуатации, техники безопасности и противопожарной безопасности;
- инструкциями и формулярами заводов-изготовителей на поставляемое оборудование;
- действующими должностными инструкциями;
- противоаварийными циркулярами.

2.6. Местные инструкции, разрабатываемые на основе настоящей Типовой инструкции, должны содержать конкретные сведения:

- об условиях приема сточных вод и отвода очищенной воды и ила;

- об оптимальных и предельно допустимых условиях работы оборудования очистных сооружений;

- об объеме химического и технологического контроля по каждой установке;

- о технологических параметрах используемого оборудования;

- о принятой нумерации задействованной в операциях арматуры;

- о периодичности обходов, осмотров, проведения контроля за работой установленного оборудования и его технического обслуживания;

- об измерении и контроле технологических параметров с указанием типа средств измерений;

- о характерных неисправностях и методах их устранения, а также о порядке действия в аварийных ситуациях;

- о дополнительных мерах безопасности, не предусмотренных действующими правилами техники безопасности (ТБ).

2.7. Местные инструкции должны корректироваться по мере изменения условий эксплуатации очистных сооружений и выпуска новых директивных указаний Минэнерго СССР и контролирующих органов.

2.8. Выпуск сточных вод в водные объекты должен осуществляться с концентрациями загрязняющих веществ в пределах, допустимых "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами" (М.: Минздрав СССР, 1976).

В целях соблюдения предельно допустимых концентраций (ПДК) веществ в местах водопользования с учетом ассимилирующей способности водного объекта и оптимального распределения масс сбрасываемых веществ между водопользователями разрабатываются и утверждаются проекты предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ. Под ПДС вещества в водный объект, согласно ГОСТ 17.1.1.01-77, понимается масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени в целях обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

Проекты ПДС разрабатываются в увязке с разрешениями на специальное водопользование, выдаваемыми на основании Постановления Совета Министров СССР от 10.06.77 г. № 500 " О порядке согласова-

ния и выдачи разрешения на специальное водопользование."

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 01.12.78 г. № 984 определено, что проекты ПДС утверждаются органами по регулированию использования и охране вод системы Минводхоза СССР по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы Минздрава СССР и рыбоохраны Минрыбхоза СССР.

Значения ПДС действительны на период, установленный органами по регулированию использования и охране вод Минводхоза СССР, после чего подлежат пересмотру. Расчет ПДС производится по наибольшим среднечасовым расходам сточных вод ($м^3/ч$) фактического периода выпуска сточных вод. Концентрация веществ принимается в мг/л ($г/м^3$), а ПДС рассчитывается в г/ч.

Значения ПДС устанавливаются в соответствии с "Методическими указаниями по установлению предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ, поступающих в водные объекты со сточными водами", разработанными Главводоохраной и ВНИИВО Минводхоза СССР (М.: СПО Союзтехэнерго, 1983).

2.9. Ванадий- и никельсодержащие отходы (шламы), образующиеся в результате очистки обмывочных вод регенеративных воздухоподогревателей и конвективных поверхностей нагрева котлов, целесообразно отправлять предприятиям Минчермета СССР. Вопросы организации отправки этих шламов с электростанций и ведения финансового расчета с предприятиями Минчермета СССР оговорены в технических условиях ТУ 101-99-83 "Шламы и золы ванадийсодержащие. Опытная партия" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1983). Оптовые цены шламов и золы указаны в письме Управления по охране природы Минэнерго СССР от 19.02.85 г. № 24-2/2-60 " О цене ванадийсодержащих отходов" (М.: ХОЗУ Минэнерго СССР, 1985).

3. УКАЗАНИЯ ПО СОБЛЮДЕНИЮ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Персонал перед допуском к эксплуатации оборудования очистных сооружений должен пройти производственное обучение и стажировку на аналогичных схемах очистных установок. Он должен быть аттестован по правилам техники безопасности и правилам технической эксплуатации. При допуске к самостоятельной работе эксплуатационный персонал необходимо проинструктировать на рабочем месте.

3.2. При эксплуатации очистных сооружений наряду с общими

требованиям необходимо соблюдать дополнительные меры предосторожности.

3.2.1. В процессе нейтрализации сбывочных вод регенеративных воздухоподогревателей и конвективных поверхностей нагрева энергетических и водогрейных котлов образуется шлам, в составе которого содержатся токсичные окиси ванадия и никеля.

3.2.2. При эксплуатации фильтр-прессов возможно подсыхание ванадийсодержащего шлама. При работе с пылящим шламом необходимо пользоваться респиратором; кроме того, должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

3.2.3. При обезвреживании промывочных и консервирующих растворов, содержащих нитриты, образуются токсичные газы NO и NO_2, плотность которых больше плотности воздуха, поэтому доступ в резервуар, в котором проводилось обезвреживание растворов, может быть разрешен после тщательной вентиляции и проверки его на загазованность.

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

4.1. Установка для очистки сточных вод, загрязненных нефтепродуктами

4.1.1. Под нефтепродуктами в соответствии с принятой терминологией подразумеваются: сырая нефть, мазут, смазочные и изоляционные масла и дизельное топливо.

4.1.2. Воды, загрязненные нефтепродуктами, могут поступать:

а) от основного и вспомогательного оборудования главного корпуса (маслосодержащие стоки);

б) от оборудования и с территории открытых распределительных устройств (маслосодержащие стоки);

в) от оборудования и с территории мазутохозяйства (мазутосодержащие стоки);

г) от оборудования объединенного вспомогательного корпуса (смесь нефтепродуктов).

4.1.3. Типовая установка для очистки сточных вод от нефтепродуктов (рис.1) состоит из приемных резервуаров, нефтеловушки,

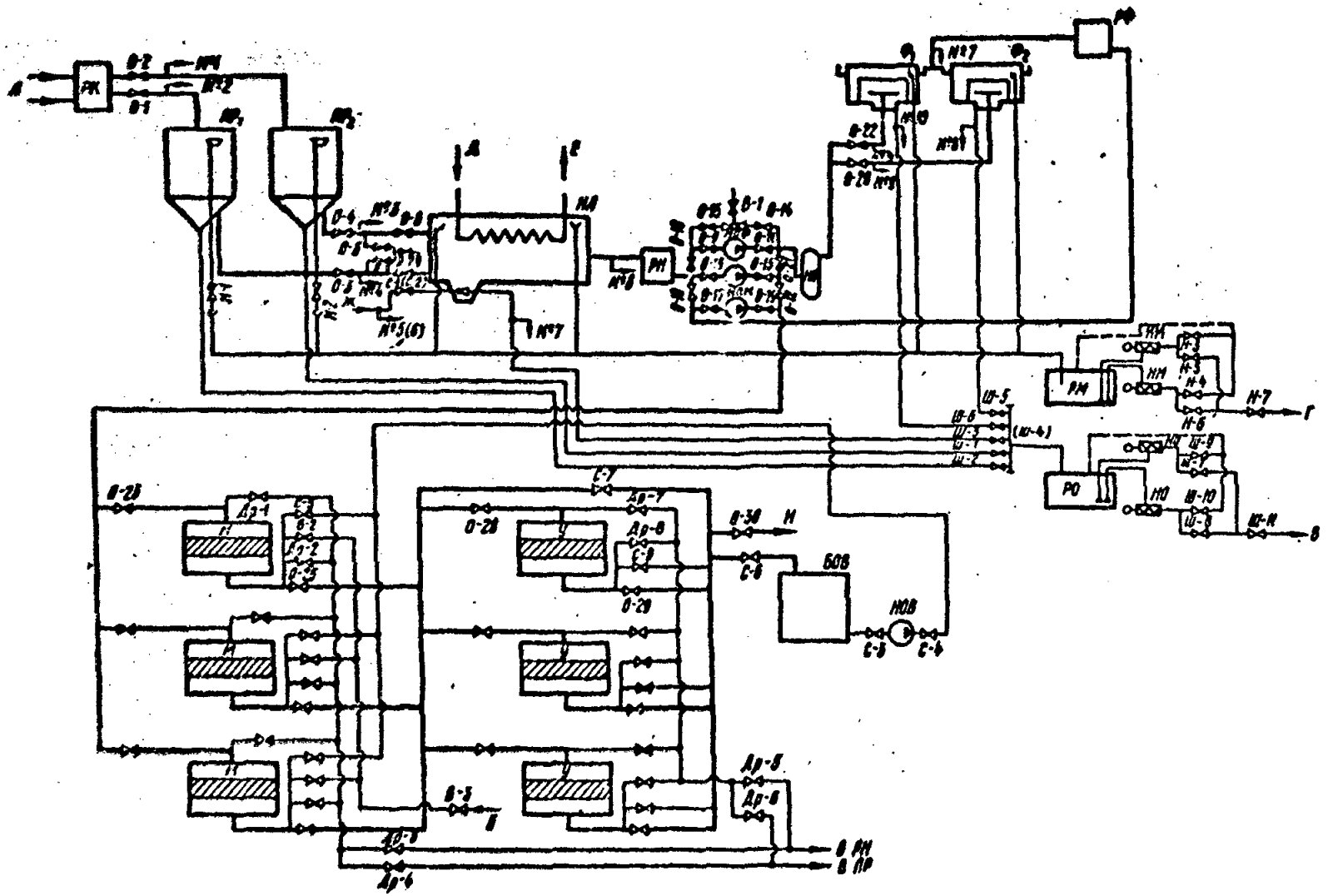

Рис.1. Схема установки для очистки сточных вод, загрязненных нефтепродуктами:

ПР – приемный резервуар; НЛ – нефтеловушка; РН – резервуар для сбора воды после нефтеловушки; НБ – напорный бак; Ф – флотатор; РФ – резервуар для сбора воды после флотатора; РМ – резервуар уловленных нефтепродуктов; РО – резервуар осадка; БОВ – бак взрыхления механических фильтров; М – механический фильтр; У – сорбционный фильтр; НОВ – насос взрыхления механических фильтров; НПМ – насос подачи воды на фильтр; НПФ – насос подачи воды на флотатор; НМ – насос перекачки нефтепродуктов; НО – насос перекачки осадка; РК – распределительная камера; А – нефтесодержащие стоки на очистку; Б – сжатый воздух; В – осадок на шламоотвал; Г – нефтепродукты на сжигание; Д – перегретая вода или пар; Е – обратная вода или конденсат; Ж – вода на гидроэлеваторы; И – очищенная вода; № 1–10 – пробоотборные точки

Примечание. Обозначения О-1, С-1, Н-1 и аналогичные – задвижки.

механических фильтров, резервуаров для сбора воды после нефтеловушки, осадка и уловленных нефтепродуктов, а также бака взрыхления механических фильтров. Допускается по условиям компоновки очистных сооружений применять вместо нефтеловушки напорную флотационную установку, а также при обосновании устанавливать после механических фильтров сорбционные фильтры с активированным углем[1]. Использование указанного оборудования позволяет получить воду с содержанием нефтепродуктов менее I мг/л (при исходном их содержании 80-100 мг/л).

Нефтепродукты, всплывшие при накоплении и отстаивании воды в приемных резервуарах, удаляются через сливные воронки, предусмотренные внутри этих резервуаров. Очищенная вода из приемных резервуаров в зависимости от принятой на ТЭС схемы может поступать либо в нефтеловушку, либо через напорный бак во флотатор.

Всплывшие в нефтеловушке нефтепродукты удаляются нефтесборными трубами. Для сгона нефтепродуктов с поверхности воды к хвостовым нефтесборным трубам служит скребковый транспортер, который одновременно собирает осадок со дна нефтеловушки и направляет его в приямок, откуда осадок удаляется гидроэлеваторами в резервуар сбора осадка.

Для насыщения воздухом сточных вод, поступающих во флотатор, служит водоструйный эжектор, который устанавливается между напорным и всасывающим трубопроводами насосов подачи воды во флотатор. Пена из флотатора периодически удаляется в резервуар сбора нефтепродуктов. Осадок отводится в резервуар сбора осадка.

Вода после нефтеловушки или флотатора поступает в промежуточный резервуар (РН или РФ), а затем насосами прокачивается через механические и сорбционные фильтры. Механические фильтры ФОВ по ОСТ 108.030.10-78 предназначены для доочистки сточных вод, прошедших предварительную очистку в нефтеловушках или (и) флотаторах. Сорбционные фильтры ФС по ОСТ 108.030.10-78 предназначены

---

[1] На некоторых ТЭС эксплуатируются установки, выполненные по схеме: приемные резервуары - нефтеловушка - флотатор - фильтры.

для глубокой доочистки нефтесодержащих стоков, прошедших обработку на механических фильтрах. Промывка механических фильтров производится сжатым воздухом и горячей (80-90°С) водой. Сорбционные фильтры промываются горячей (80-90°С) водой.

На ряде электростанций для восстановления фильтрующей способности сорбционного материала используется пар давлением 0,15-0,4 МПа (1,5-4 кгс/см^2). Надо иметь в виду, что Руководством по проектированию обработки и очистки производственных сточных вод тепловых электростанций такая операция не предусмотрена, поэтому вопрос о применении пара должен согласовываться с проектной организацией в каждом конкретном случае.

4.2. Установка для обезвреживания сточных вод от обмывок регенеративных воздухоподогревателей и конвективных поверхностей нагрева энергетических и водогрейных котлов

4.2.1. При обмывке от отложений регенеративных воздухоподогревателей и конвективных поверхностей нагрева энергетических и водогрейных котлов, работающих на мазуте, образуются сточные воды с повышенным солесодержанием, содержащие свободные кислоты, взвешенные вещества, железо, никель, медь, ванадий.

Обмывочные воды содержат токсичные вещества и должны обезвреживаться перед повторным использованием или сбросом в водоем.

4.2.2. Нейтрализация обмывочных вод производится в одну или две стадии.

При нейтрализации в одну стадию обмывочные воды обрабатываются известковым молоком до значения pH, равного 9,5-10, и выпадения всех токсичных компонентов в осадок (шлам), который затем отделяется от обезвреженной воды.

При двухстадийной обработке обмывочные воды на первом этапе обрабатываются известковым молоком до значения pH, равного 4,5-5,0, для осаждения и отделения гидроокиси ванадия. На втором этапе осветленная вода обрабатывается известковым молоком до значения pH, равного 9,5-10, для осаждения и отделения шлама, содержащего железо, медь, никель.

Для обезвреживания сточных вод от обмывок РВП и конвективных поверхностей нагрева котлов применяется установка (рис.2,см.

вклейку), включающая в себя: баки-нейтрализаторы (не менее двух), бак сбора обводненного шлама, фильтр-прессы типа ФПАКМ (или нефильтрующий шламоотвал) для обезвоживания шлама.

Бак-нейтрализатор предназначен для сбора и нейтрализации стоков от одной обмывки РВП. Объем бака позволяет принять обмывочные воды от одной промывки и реагенты для их нейтрализации.

Бак сбора обводненного осадка *предназначен для накопления* и равномерной подачи осадка на ФПАКМ. По своей конструкции бак аналогичен баку-нейтрализатору с той разницей, что в нем отсутствует трубопровод отвода осветленной воды.

Необходимое количество известкового молока на нейтрализацию подается насосом-дозатором из мешалки известкового молока на сторону всасывания насосов рециркуляции шлама. Перед подачей реагентов производится перемешивание стоков с помощью насоса или сжатым воздухом.

После подачи в бак-нейтрализатор нейтрализующего реагента[1] производится *перемешивание образующегося осадка* сжатым воздухом до получения заданного значения pH. В случае отсутствия давления в воздушной магистрали производится перемешивание насосом рециркуляции шлама.

По окончании перемешивания производится отстаивание пульпы в баке-нейтрализаторе в течение не менее I сут для разделения твердой и жидкой фазы.

При двухстадийной нейтрализации осветленная вода после первого этапа перекачивается во второй бак-нейтрализатор для донейтрализации и дообезвреживания.

Осветленная вода после одностадийной нейтрализации, а также после второго этапа двухстадийной нейтрализации может использоваться на нужды ТЭС либо после подкисления до значения pH, равного 6,5-8,5, может сбрасываться в канализацию. Обводненный осадок из бака-нейтрализатора перекачивается в бак сбора обводненного осадка, откуда после отстаивания и разделения осветленной

---

[1] Применение едкого натра в качестве нейтрализующего реагента возможно лишь при соответствующем технико-экономическом обосновании. На ТЭС, имеющих предочистки с известкованием, целесообразно использовать для нейтрализации кислых вод продувочные воды осветлителей.

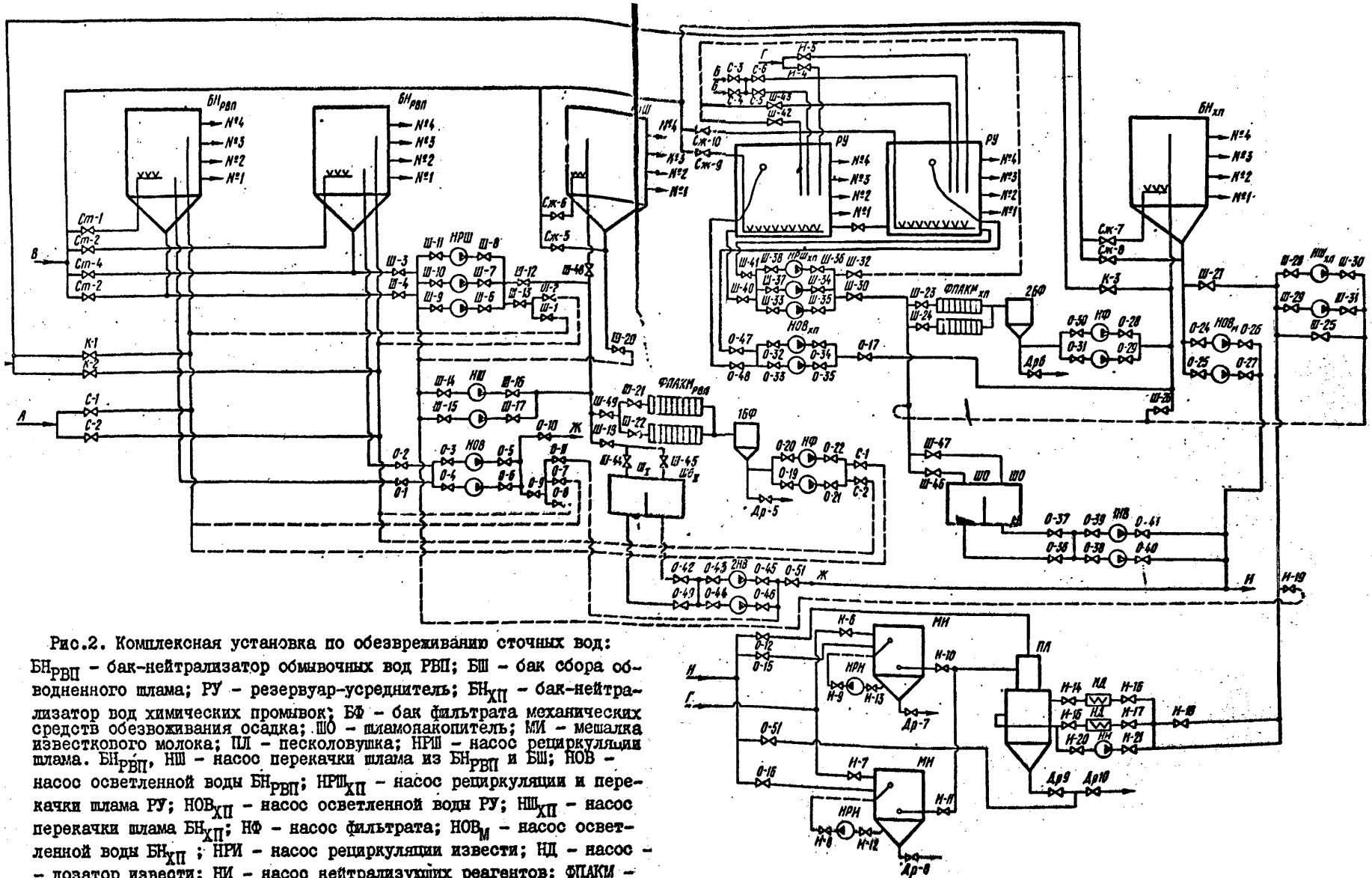

Рис.2. Комплексная установка по обезвреживанию сточных вод:
$БН_{РВП}$ – бак-нейтрализатор обмывочных вод РВП; БШ – бак сбора обводненного шлама; РУ – резервуар-усреднитель; $БН_{ХП}$ – бак-нейтрализатор вод химических промывок; БФ – бак фильтрата механических средств обезвоживания осадка; ШО – шламонакопитель; МИ – мешалка известкового молока; ПЛ – песколовушка; НРШ – насос рециркуляции шлама. $БН_{РВП}$, НШ – насос перекачки шлама из $БН_{РВП}$ и БШ; НОВ – насос осветленной воды $БН_{РВП}$; $НРШ_{ХП}$ – насос рециркуляции и перекачки шлама РУ; $НОВ_{ХП}$ – насос осветленной воды РУ; $НШ_{ХП}$ – насос перекачки шлама $БН_{ХП}$; НФ – насос фильтрата; $НОВ_{М}$ – насос осветленной воды $БН_{ХП}$; НРИ – насос рециркуляции извести; НД – насос – – дозатор извести; НИ – насос нейтрализующих реагентов; ФПАКМ – фильтр-пресс; НВ – насос осветленной воды ШО; А – сточные воды от обмывок РВП; Б – сточные воды от химических очисток и консервации оборудования; В – сжатый воздух; Г – известковое молоко; Д – реагенты для доочистки сточных вод; Е – шлам от продувки осветлителей и взрыхления механических фильтров; Ж, И – осветленная вода; Н – вода на собственные нужды установки; № 1-4 – пробоотборные точки

(См.примечание к рис. 1)

воды и шлама последний поступает на фильтр-прессы (самотеком либо с помощью насоса) или в соответствующую секцию шламоотвала.

Вопросы конструкции и обслуживания фильтр-прессов в настоящей Типовой инструкции не рассматриваются. Сведения по этим вопросам содержатся в соответствующей заводской документации.

4.3. Установка для обезвреживания сточных вод от химических очисток и консервации оборудования

4.3.I. Количество и качество сбрасываемых вод от химических очисток и консервации в каждом конкретном случае зависят от типа и количества очищаемого и консервируемого оборудования, а также от применяемого метода очистки и консервации.

Сточные воды содержат различные неорганические и органические кислоты, щелочи, трилон Б, поверхностно-активные вещества, ингибиторы, фтор, нитриты, аммиак и соли аммония, гидразин, железо, медь и т.д.

4.3.2. Установка для обезвреживания сточных вод после химических очисток и консервации оборудования (см.рис.2) включает:

а) резервуары-усреднители кислых и щелочных вод (РУ);

б) резервуар реакции (бак-нейтрализатор);

в) фильтр-прессы или шламовые площадки для обезвоживания осадков.

Технология обезвреживания стоков в общем виде сводится к следующему: отработанные растворы из котла вытесняются в резервуар-усреднитель, к которому подведены сжатый воздух и раствор нейтрализующего реагента. В резервуарах усреднителях происходит предварительная нейтрализация стоков и отделение осветленной воды от образующегося шлама. Из резервуаров усреднителей обводненный шлам направляется для обезвоживания на фильтр-пресс или нефильтрующий шламонакопитель, а осветленная вода подается в резервуар реакции (бак-нейтрализатор) для окончательного обезвреживания: осаждения ионов тяжелых металлов (меди, железа, цинка), разложения гидразина, разрушения нитритов и т.д.

4.3.3. Донейтрализация и осаждение железа производится путем подщелачивания растворов известковым молоком до значения pH, равного I0-I2, в зависимости от состава обезвреживаемых сточных вод.

Если в промывочных растворах кроме железа присутствуют также медь и цинк в виде цитратного комплекса с ЭДТК, то для осаждения меди и цинка применяется сульфид натрия, который добавляется в раствор после отделения гидроокиси железа.

Для обезвреживания промывочных и консервирующих растворов, содержащих нитриты, используются кислые промывочные растворы или производится обработка растворов кислотой.

Гидразин и аммиак, содержащиеся в промывочных и консервирующих растворах, разрушаются обработкой последних хлорной известью, а также при аэрации раствора в баке-нейтрализаторе.

При аэрации происходит частичное разложение гидразина за счет каталитического влияния железа и меди, находящихся в промывочных и консервирующих растворах.

Отработанные растворы, содержащие соли ЭДТК, могут подвергаться регенерации для повторного использования ЭДТК.

4.3.4. Осветленная вода, образующаяся после обезвреживания промывочных и консервирующих растворов, обрабатывается до нейтральной реакции (значение pH равно 6,5-8,5) и повторно используется на технологические нужды или отводится совместно с другими водами, имеющими повышенное солесодержание, например сточными водами водоподготовительных установок (ВПУ).

4.4. Установка для очистки сточных вод водоподготовительных установок и конденсатоочисток

4.4.I. К сточным водам ВПУ и конденсатоочисток относятся:

I) сбросные воды предочисток;

2) регенерационные и отмывочные воды катионитных фильтров;

3) регенерационные и отмывочные воды анионитных фильтров;

4) регенерационные и отмывочные воды фильтров смешанного действия (ФСД);

5) сбросные воды целлюлозных фильтров;

6) продувочные воды испарителей;

7) сбросные воды (рассол) электродиализных и гиперфильтрационных установок.

4.4.2. В зависимости от метода обработки воды на предочист-

ке в состав сбрасываемого шлама могут входить в различных комбинациях: $CaSO_4$, $CaCO_3$, $Fe(OH)_3$, $MgSiO_3$, $Al(OH)_3$, органические соединения.

В сбросных водах от взрыхления механических фильтров содержится шлам, аналогичный шламу предочистки.

Сбросные воды катионитных фильтров в зависимости от схемы обработки воды содержат соответствующие соли и кислоты. Эти воды характеризуются высоким солесодержанием и наличием больших количеств органических соединений.

Регенерационные и отмывочные воды анионитных фильтров содержат большое количество органических соединений, свободные щелочи и имеют высокое солесодержание.

Сбросные воды целлюлозных фильтров содержат большое количество волокон целлюлозы, загрязненных окислами конструкционных материалов.

Солесодержание регенерационных и отмывочных вод БОУ, как правило, невелико, количество их незначительно.

Рассол электродиализных и гиперфильтрационных установок и продувочные воды испарителей характеризуются высоким солесодержанием.

4.4.3. В настоящее время на ТЭС используются две схемы нейтрализации агрессивных стоков:

а) взаимная нейтрализация кислых и щелочных вод в системе гидрозолоудаления; при такой схеме нейтрализация сточные воды ВПУ и БОУ (а также воды, содержащие целлюлозу) направляются самотеком в систему ГЗУ;

б) нейтрализация сточных вод в баках-нейтрализаторах; такая схема нейтрализации наиболее распространена на электростанциях, работающих на жидком и газообразном топливе.

Схема установки по нейтрализации стоков ВПУ (рис.3) включает баки-нейтрализаторы, насосы рециркуляции, перекачки шлама и осветленной воды.

Кислые и щелочные воды после проведения регенерации фильтров ВПУ поступают в баки нейтрализаторы. В одном из баков производится процесс нейтрализации, в другом - сбор сточных вод. Собранные сточные воды перемешиваются сжатым воздухом или с помощью насосов рециркуляции. Нейтрализация производится известковым мо-

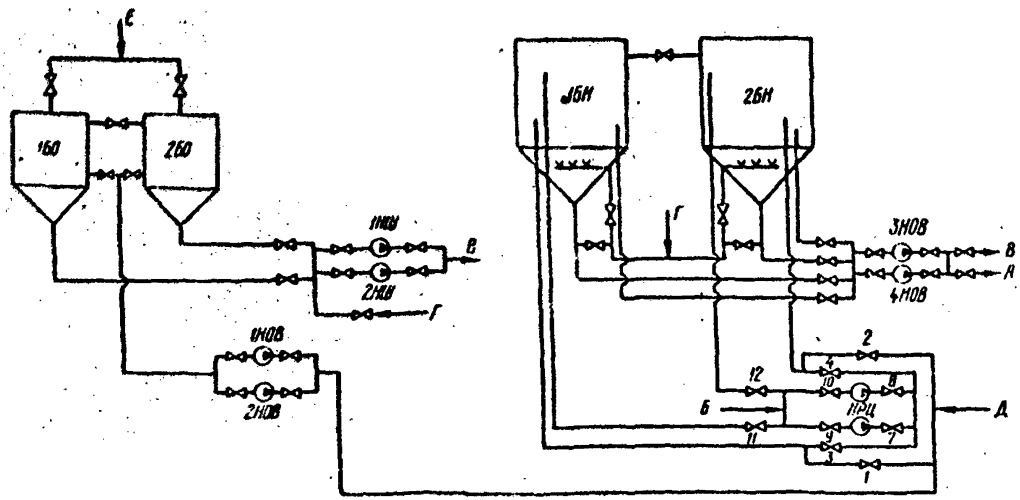

Рис.3. Схема нейтрализации сточных вод водоподготовительной установки и установки для очистки конденсата:

БО – бак сбора продувочной воды; НШ – насос перекачка шлама; НРЦ – насос рециркуляции; А – осветленная вода; Б – нейтрализующие реагенты; В – шлам на комплексную установку; Г – сжатый воздух; Д – сточные воды; Е – продувочная вода осветлителей

локом до значения pH равного 6,5-8,5.

Осветленная вода после нейтрализации подается на нужды ТЭС, а обводненный шлам - на обезвоживание или отстаивание.

5. ПОДГОТОВКА К ПУСКУ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Пуск оборудования очистных сооружений может производиться из различных состояний:

- после монтажа или ремонта оборудования;
- после режимного останова

5.I. Подготовка к пуску после ремонта или монтажа

5.I.I. Проведите осмотр оборудования и трубопроводов, намеченных к пуску. Убедитесь в окончании ремонтных или монтажных работ на оборудовании и трубопроводах, подготавливаемых к пуску, в отсутствии внутри оборудования людей или посторонних предметов. Закройте люки на оборудовании.

5.I.2. Убедитесь в том, что:

- заглушки на фланцевых соединениях вводимого в работу оборудования и трубопроводов сняты;
- фланцевые соединения трубопроводов кислоты и щелочи имеют защитные кожуха;
- переливы токсичных вод заведены в изолированный приямок;
- запорная арматура имеет соответствующую нумерацию;
- положение запорной арматуры соответствует отключенной установке;
- дренажные каналы и колодцы имеют перекрытия либо ограждения;
- материалы и инструменты убраны;
- первичные средства пожаротушения работоспособны;
- наряды на производство работ закрыты;
- запрещающие плакаты сняты.

5.I.3. Проверьте наличие и состояние:

- ограждения вращающихся частей оборудования
- заземления электродвигателей;

- смазки подшипников (на механизмах, имеющих указатели уровня);

- пробоотборных устройств;

- тепловой изоляции оборудования и трубопроводов;

- вентиляции, отопления и освещения рабочих мест и площадок.

Проверьте наличие и концентрацию рабочих растворов реагентов.

5.I.4. Убедитесь в том, что:

- шкафы электросборок находятся под напряжением и заперты (выполняйте совместно с персоналом электроцеха);

- устройства автоматического включения и отключения насосов включены;

- средства дистанционного управления, автоматического регулирования, контрольно-измерительные приборы (манометры, расходомеры, уровнемеры) и приборы химического контроля установлены и находятся в работоспособном состоянии, а их регулирующие, указывающие и сигнальные системы настроены (выполняйте совместно с персоналом цеха ТАИ);

- моторы-редукторы нефтесборных труб, скребкового транспортера нефтеловушки и устройства сгона пены флотатора находятся под напряжением (выполняйте совместно с персоналом электроцеха) и защищены кожухами во избежание попадания влаги.

Установите нефтесборные трубы нефтеловушек в нерабочее положение.

5.I.5. Проверьте по показаниям манометров наличие давления:

- в трубопроводах воды на уплотнение сальников насосов и охлаждение подшипников (в соответствии с требованиями документации заводов-изготовителей);

- в трубопроводе сжатого воздуха;

- в системе обогрева оборудования.

5.I.6. Проверьте закрытие вентилей или пробок опорожнения корпусов насосов, откройте задвижку на всасывающем трубопроводе насоса, откройте воздушник насоса и после заполнения насоса водой закройте воздушник насоса.

5.I.7. Произведите отмывку фильтрующей загрузки фильтров от загрязнений.

5.I.8. Для промывки механического фильтра откройте задвижки С-3, С-4, Др-I, Др-4, воздушник фильтра (см. рис. I).

5.I.9. Включите насос взрыхления механических фильтров НОВ, приоткройте задвижку С-5. При появлении воды из воздушника закройте его.

5.I.I0. Постепенным увеличением расхода воды установите интенсивность промывки (взрыхления) до II-I2 л/(с·м^2) для антрацитовой загрузки фильтра.

5.I.II. Взрыхление водой производите в течение 20-30 мин, после чего закройте задвижки С-5, Др-4, отключите насос НОВ.

5.I.I2. Откройте задвижки Др-2, Др-3, воздушник фильтра, подренируйте фильтр в течение 3-4 мин, закройте задвижку Др-2, воздушник фильтра.

5.I.I3. Произведите взрыхление фильтрующего материала воздухом. Откройте задвижки В-3, В-2; произведите взрыхление в течение I0-I5 мин. Следите, чтобы давление воздуха в воздушной магистрали было не менее 0,35-0,4 МПа (3,5-4,0 кгс/см^2) для антрацитовой загрузки.

5.I.I4. Операцию по переменному взрыхлению фильтрующего материала водой и воздухом повторяйте 2-3 раза до полного осветления сбросной воды из фильтра.

5.I.I5. После водовоздушной промывки отключите насос НОВ, закройте задвижки С-5, С-4, С-3, В-3, В-2, Др-I, Др-3. Вскройте верхний люк фильтра, осмотрите поверхность фильтрующего материала и в случае необходимости снимите вручную слой мелочи - примерно I50-200 мм.

5.I.I6. Отмывку фильтрующего материала сорбционного фильтра производите после предварительного замачивания на 20-24 ч фильтрующего материала. Операция по взрыхлению воздухом для сорбционного фильтра не производится. Интенсивность взрыхления водой 2,5-3 л/(с·м^2).

5.2. Подготовка к пуску после режимного останова

5.2.I. Проведите осмотр оборудования и трубопроводов, намеченных к пуску. Убедитесь в том, что положение запорной арматуры соответствует отключенной установке. Проверьте наличие и концентрацию рабочих растворов реагентов. Установите нефтесборные трубы нефтеловушек в нерабочее положение. Проверьте наличие давления в трубопроводах (см. п.5.I.5).

5.2.2. При простое фильтров свыше 48 ч произведите рециркуляционную отмывку механических и сорбционных фильтров (см.рис.I) в течение 30-40 мин, для чего:

- включите насос подачи воды на механические фильтры;
- откройте задвижки Др-8, Др-5;
- закройте задвижку 0-29.

При рециркуляционной отмывке фильтров в работе должны находиться обе камеры механического фильтра и не менее двух сорбционных фильтров.

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

6.I. Операции по пуску установки (см.рис.I) заключаются в заполнении приемных резервуаров, подаче воды на нефтеловушку или флотатор и далее на фильтры.

6.2. При пуске установки:

а) заполните один из приемных резервуаров, для этого откройте задвижку 0-I (0-2), следите за уровнем воды в заполняемом резервуаре, не допускайте перелива;

б) во время заполнения одного из резервуаров происходит отстаивание в другом и наоборот; продолжительность отстаивания (0,5-I,4) зависит от вместимости резервуара и расхода очищаемой воды;

в) опорожнение приемного резервуара производите до определенного остаточного уровня, который подбирается таким образом, чтобы скопившиеся нефтепродукты не проскакивали в нефтеловушку или флотатор.

6.2.I. В случае применения в схеме установки нефтеловушки опорожнение приемного резервуара производите следующим образом:

а) включите (в случае необходимости) систему обогрева нефтеловушки;

б) откройте задвижки 0-4, 0-8 (0-3, 0-7);

в) отрегулируйте задвижками 0-4, 0-8 (0-3, 0-7) расход воды через нефтеловушку таким образом, чтобы не происходило переполнения последней.

6.2.2. В случае применения в схеме установки флотатора

опорожнение приемного резервуара производите через промежуточный резервуар следующим образом:

а) откройте задвижки О-18, О-9 (О-13), О-4, О-8 (О-3, О-7);

б) включите один из насосов подачи воды на флотатор, откройте задвижки О-11 (О-15, О-21), откройте воздушник на напорном баке;

в) заполняйте напорный бак до появления воды из воздушника, закройте воздушник напорного бака, откройте задвижки О-20 (О-22), отрегулируйте давление в напорном баке в пределах 0,35-0,45 МПа (3,5-4,5 кгс/см^2); при дальнейшей работе поддерживайте это давление с помощью задвижек О-20 (О-22);

г) открытием задвижек О-14, О-16 и вентиля В-1 отрегулируйте расход воды и воздуха через эжектор таким образом, чтобы на поверхности воды во флотаторе наблюдалось равномерное распределение ("кипение") пузырьков воздуха.

6.2.3. Подачу воды на фильтры производите из резервуара воды после нефтеловушки РН или из резервуара воды после флотатора РФ, для этого:

а) откройте задвижки О-18, О-17 (О-13), включите насос подачи воды на фильтры, откройте задвижки О-19, О-23, О-24, О-26, О-27, О-25, О-28, выпустите воздух из фильтров через воздушники фильтров;

б) откройте задвижки О-29, О-30 или С-6 (в зависимости от дальнейшей программы работ).

6.3. В период нормальной эксплуатации установки ведите:

а) технологический режим установки в соответствии с режимной картой;

б) химический контроль за качеством очистки воды в соответствии с графиком химического контроля;

в) учет количества воды, поступающей на очистку, очищенной воды, воды и пара, использованных на технологические нужды установки.

6.4. Рекомендуемая форма режимной карты установки для очистки сточных вод, загрязненных нефтепродуктами, приведена в приложении 2.

6.5. При необходимости удаления нефтепродуктов из приемного резервуара при максимальном его заполнении откройте задвижку

Н-I (Н-2) и, плавно открывая задвижку О-I (О-2) при закрытой задвижке О-3 (О-4), поднимите уровень воды до перелива через нефтесборную воронку. Контроль за удалением нефтепродуктов ведите визуально. При появлении осветленной воды из отводящей трубы закройте задвижки О-I (О-2), Н-I (Н-2). Выполняя эту операцию, следите за тем, чтобы не произошло переполнения резервуара уловленных нефтепродуктов.

Для удаления шлама (при опорожненном до заданного остаточного уровня приемном резервуаре) откройте задвижку Ш-I (Ш-2). Через I-3 мин закройте задвижку Ш-I (Ш-2). Следите за уровнем в резервуаре сбора осадка, не допускайте перелива. Задвижки Ш-5, Ш-6 во время выполнения этой операции должны быть закрыты.

6.6. Удаление плавающих нефтепродуктов и осадка из нефтеловушки производите по мере их накопления. Толщина плавающей пленки нефтепродуктов не должна превышать 5-7 см.

6.6.I. Для удаления нефтепродуктов:

а) включите электроприводы нефтесборных труб;

б) установите нефтесборные трубы в рабочее положение;

в) включите приводные станции скребковых транспортеров.

6.6.2. По мере удаления нефтепродуктов следите за уровнем в РМ. По окончании операции отключите приводные станции и электроприводы нефтесборных труб.

6.6.3. Для удаления осадка:

а) включите приводные станции скребковых транспортеров;

б) откройте задвижки С-I (С-2), Ш-3 (Ш-4), следите за удалением осадка;

в) по окончании операции закройте задвижки Ш-3 (Ш-4), С-I (С-2);

г) отключите приводные станции скребковых транспортеров.

6.7. Удаление нефтепродуктов из флотатора производите при образовании на поверхности воды пленки толщиной 0,5-I,5 см.

6.7.I. Для удаления нефтепродуктов включите мотор-редуктор нефтесгонного аппарата, по окончании операции отключите мотор-редуктор.

6.7.2. При необходимости удаления осадка откройте задвижку Ш-5 (Ш-6), по окончании операции закройте задвижку Ш-5 (Ш-6).

6.8. При эксплуатации установки периодически отключайте

фильтры для взрыхляющей промывки фильтрующей загрузки.

6.8.1. Показателями отключения механических фильтров на промывку является увеличение перепада давлений на фильтре свыше 0,12 МПа (1,2 кгс/см^2) и проскок нефтепродуктов в очищаемую воду.

6.8.2. Включите в работу резервный фильтр, отключите промываемый.

6.8.3. Промывку однокамерного механического фильтра с антрацитовой загрузкой производите горячей водой (80-90°С) с интенсивностью[1] 11-12 л/(с·м^2) и сжатым воздухом. Порядок проведения промывки см. в пп.5.1.8-6.1.14.

6.8.4. При использовании в схеме очистки двухкамерных фильтров порядок операций при обслуживании этих фильтров тот же, что и для однокамерных. Камеры фильтра работают одновременно и параллельно. Взрыхляющая промывка каждой камеры производится отдельно. Первой промывается нижняя камера.

6.8.5. Сорбционные фильтры отключайте на промывку при увеличении перепада давлений на фильтре свыше 0,1 МПа (1,0 кгс/см^2). Промывку производите горячей водой (80-90°С).

6.8.6. Включите в работу резервный фильтр, отключите промываемый:

а) откройте задвижку С-8;

б) откройте задвижки Др-7, Др-6, взрыхление производите с интенсивностью 2,5-3,0 л/(с·м^2) до полного осветления сбросной воды.

По окончании взрыхления закройте задвижки С-8, Др-7, Др-6.

6.8.7. Необходимо учесть, что взрыхление сорбционных фильтров водой устраняет гидродинамическую неравномерность фильтрующего материала и не является операцией по восстановлению фильтрующей способности материала. Восстановление фильтрующей способности сорбционного материала, как правило, не производится, вопрос утилизации отработанного материала решается в соответствии с местными условиями.

---

[1] По экспериментальным данным Оргтехэнерго, максимально возможная отмывка антрацитовой загрузки от нефтепродуктов достигается при интенсивности взрыхления, равной 15-17 л/(с·м^2).

ного материала, как правило, не производится, вопрос утилизации отработанного материала решается в соответствии с местными условиями[4].

6.9. Уловленные нефтепродукты из резервуара сбора нефтепродуктов периодически откачивайте на сжигание, а осадок из резервуара сбора осадка откачивайте на иловую площадку.

6.9.1. Удаление осадка из резервуара осадка на иловую площадку производите в следующем порядке (см.рис.1):

1) откройте задвижку З-9 (З-10);

2) включите насос перекачки осадка (НО);

3) проведите рециркуляцию осадка в баке в течение 1,5-2 ч;

4) откройте задвижку З-11, З-7 (З-8);

5) закройте задвижку З-9 (З-10).

После окончания перекачивания осадка:

1) отключите насос НО;

2) закройте задвижки З-11, З-7 (З-8).

6.9.2. Откачку нефтепродуктов из резервуара уловленных нефтепродуктов на сжигание производите в следующем порядке:

1) в случае необходимости включите обогрев резервуара (температура нефтепродуктов должна быть не менее 60°С);

2) откройте задвижку Н-3 (Н-4);

3) включите насос перекачки нефтепродуктов НМ;

4) произведите рециркуляцию нефтепродуктов в баке в течение 1,5-2,0 ч.

По окончании рециркуляции:

1) откройте задвижки Н-7, Н-5 (Н-6);

2) закройте задвижку Н-3 (Н-4) и откачайте нефтепродукты из резервуара;

3) отключите насос НМ;

4) закройте задвижки Н-7, Н-5 (Н-6);

5) отключите обогрев резервуара.

6.10. Отключение установки в резерв производите после опорожнения приемных резервуаров, для чего:

---

[4] Удовлетворительные результаты по восстановлению фильтрующей способности сорбционного материала получаются при использовании для этой цели пара, при этом существенно продлевается срок работы активированного угля (см. п.4.1.3).

I) отключите насосы подачи воды на флотаторы и насосы подачи воды на фильтры;

2) закройте задвижки 0-3, 0-4.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ОБМЫВОК РВП И КОНВЕКТИВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

7.I. Установка (см. рис.2) включается в работу периодически в периоды обмывок РВП и конвективных поверхностей нагрева котлов. Эксплуатация установки складывается из ряда последовательных операций:

I) сбора обмывочных вод в одном из баков-нейтрализаторов $БН_{РВП}$;

2) усреднения состава сточных вод перемешиванием в $БН_{РВП}$;

3) подачи расчетного количества щелочного реагента в $БН_{РВП}$;

4) перемешивания образующегося осадка в $БН_{РВП}$;

5) отстаивания и разделения пульпы в $БН_{РВП}$;

6) подачи шлама в бак обводненного шлама и осветленной воды в бак сбора для повторного использования в схеме обмывок конвективных поверхностей нагрева котлов и регенеративных воздухоподогревателей;

7) обезвоживания шлама.

7.2. Обмывочные воды РВП и конвективных поверхностей нагрева, поступающие на обработку, а также воду от промывки подающего трубопровода направьте в пустой $БН_{РВП}$. Для заполнения бака-нейтрализатора откройте задвижку С-I (С-2), после заполнения задвижку С-I (С-2) закройте.

7.2.I. Для перемешивания стоков в баке-нейтрализаторе:

I) откройте задвижку 0-I (0-2), 0-3 (0-4), 0-5 (0-6); 0-7 (0-8);

2) включите насос рециркуляции НОВ;

3) откройте задвижку 0-9, перемешайте стоки в течение I,0-I,5 ч;

4) закройте задвижку 0-9;

5) отключите насос НОВ;

6) закройте задвижки 0-I (0-2), 0-3 (0-4), 0-5 (0-6), 0-7 (0-8);

7) при использовании сжатого воздуха для перемешивания стоков откройте задвижку Сж-I (Сж-2), перемешивание производите в течение 25-30 мин; по окончании перемешивания закройте задвижку Сж-I (Сж-2).

7.3. При одностадийной нейтрализации для определения количества известкового молока, необходимого для обезвреживания всего количества сточных вод, оттитруйте пробу воды из $БН_{РВД}$ рабочим раствором известкового молока. Количество последнего рассчитайте по формуле

$$V_{изв} = \frac{V\alpha \cdot 1000}{\beta},$$

где $V_{изв}$ – количество известкового молока, требующееся на обезвреживание сточных вод, $м^3$;

V – количество обезвреживаемых сточных вод, $м^3$;

α – количество известкового молока, пошедшее на титрование пробы, мл;

β – количество отобранной пробы, мл.

7.4. Рассчитанное количество известкового молока подайте в $БН_{РВД}$:

I) откройте задвижки Ш-3 (Ш-4), Ш-6 (Ш-7, Ш-8), Ш-9 (Ш-I0, Ш-II);

2) включите насос рециркуляции шлама НРШ;

3) откройте задвижки П-I3, Ш-2 (Ш-I).

7.4.I. Включите насос рециркуляции извести НРИ и в течение 30-40 мин проведите перемешивание рабочего раствора известкового молока, затем:

I) откройте задвижки И-II (И-I0), И-20, И-I9;

2) включите насос НИ;

3) откройте задвижку И-2I и подайте 90-95% расчетного количества известкового молока, после чего задвижку И-2I закройте;

4) отключите насос НИ;

5) закройте задвижку И-20.

Рециркуляцию стоков в баке-нейтрализаторе продолжайте 1,5-2,0 ч, после чего отберите пробы (точки № I-4) и определите в них значение pH.

7.5. При необходимости добавьте известковое молоко, для чего:

I) откройте задвижки И-I7 (И-I6), И-I5 (И-I4);

2) включите насос-дозатор НД и проведите дозировку известкового молока до заданного значения pH обрабатываемых стоков. Контроль за значением pH ведите по автоматическому pH-метру с периодическим ручным контролем (отбирайте пробы из точек № I-4).

7.5.I. При достижении требуемого значения pH:

I) отключите насос-дозатор НД;

2) отключите насос рециркуляции извести НРИ;

3) отключите насос рециркуляции НРИ;

4) закройте задвижки Ш-2 (Ш-I), Ш-I3, Ш-9 (Ш-II, Ш-I0), Ш-6 (Ш-7, Ш-8), Ш-3 (Ш-4);

5) перемешайте пульпу в $БН_{РВП}$ сжатым воздухом в течение 20-30 мин при давлении в трубопроводе 0,35-0,4 МПа (3,5-4 кгс/см^2); отстаивайте пульпу в $БН_{РВП}$ в течение I сут.

7.5.2. После отстоя пульпы:

I) откройте задвижки О-I (О-2), О-3 (О-4), О-5 (О-6);

2) включите насос перекачки осветленной воды НОВ;

3) откройте задвижку О-I0, откачайте осветленную воду до заданного уровня;

4) закройте задвижку О-I0;

5) отключите насос НОВ;

6) закройте задвижки О-I (О-2), О-3 (О-4), О-5 (О-6).

7.5.3. Соберите схему перекачки обводненного осадка в бак сбора:

I) откройте задвижки Ш-3 (Ш-4), Ш-I5 (Ш-I4);

2) включите насос перекачки шлама НШ;

3) откройте задвижки Ш-I7 (Ш-I6), Ш-48; откачайте осадок из $БН_{РВП}$ в бак обводненного осадка БШ до срыва насоса;

4) закройте задвижки Ш-48, Ш-I7 (Ш-I6);

5) отключите насос НШ;

6) закройте задвижки Ш-3 (Ш-4), Ш-I5 (Ш-I4).

7.6. При обработке сточных вод в две стадии доведите pH на первой стадии до значения 4,5-5,0 путем дозирования известкового

молока. Перемешайте пульпу и дайте ей отстояться не менее I сут. После отстаивания пульпы осветленную воду перекачайте во второй бак-нейтрализатор $БН_{РВП}$ на донейтрализацию известковым молоком, а осадок - в бак БШ.

7.6.I. После заполнения $БН_{РВП}$ осветленной водой со значением pH, равным 4,5-5,0, донейтрализуйте ее известковым молоком до заданного значения pH. Пульпу перемешайте сжатым воздухом и дайте отстояться в течение I0-I2 ч.

7.6.2. Осветленную воду используйте повторно для обмывок РВП, осадок перекачайте в бак БШ для последующего обезвоживания.

7.7. Подготовьте к работе фильтр-пресс (ЭЛАКМ) в соответствии с заводской инструкцией; подайте отстоявшийся осадок на фильтр-пресс:

I) откройте задвижки Ш-20, Ш-I5 (Ш-I4), Ш-I7 (Ш-I6);

2) включите насос шлама НШ;

3) откройте задвижки Ш-49, Ш-2I, Ш-22.

7.7.I. Фильтрат, образующийся после отжима осадка, стекает в бак фильтрата БФ, откуда его по мере накопления откачивайте в $БН_{РВП}$:

I) откройте задвижки 0-20 (0-I9), С-2 (С-I);

2) включите насос фильтра НФ;

3) откройте задвижку 0-22 (0-2I).

7.7.2. После окончания обезвоживания осадка:

I) закройте задвижки Ш-49, 0-22 (0-2I);

2) отключите насосы НШ и НФ;

3) закройте задвижки Ш-20, Ш-I5 (Ш-I4), Ш-I7 (Ш-I6), Ш-2I, Ш-22, 0-20 (0-I9), С-2 (С-I).

7.8. При отсутствии на установке механических средств обезвоживания осадок из бака-нейтрализатора откачивайте на шламонакопитель.

7.8.I. При проведении обработки в одну стадию:

I) откройте задвижки Ш-3 (Ш-4), Ш-I4 (Ш-I5), Ш-I6 (Ш-I7), Ш-I8;

2) включите насос НШ;

3) откройте задвижки Ш-44, Ш-45;

4) опорожните бак-нейтрализатор, закройте задвижки Ш-44, Ш-45;

5) отключите насос НШ;

6) закройте задвижки Ш-I8, Ш-I6 (Ш-I7), Ш-I4 (Ш-I5), Ш-3 (Ш-4).

7.8.2. При проведении обработки в две стадии шлам после первого этапа (значение pH равно 4,5-5,0) перекачайте в секцию I шламонакопителя. Воду из секции I по мере отстоя перекачайте в бак-нейтрализатор для донейтрализации до заданного значения pH:

I) откройте задвижки О-42, О-43 (О-44), О-45 (О-46), О-II;

2) включите насос шламонакопителя 2НВ;

3) откройте задвижку О-7 (О-8).

После донейтрализации шлам из бака-нейтрализатора откачайте в секцию II шламонакопителя.

7.8.3. Осветленную воду из шламонакопителя (как при одностадийной, так и после второго этапа двухстадийной обработки) перекачайте (по мере накопления) для повторного использования.

8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ХИМИЧЕСКИХ ОЧИСТОК И КОНСЕРВАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

8.I. Вытеснение отработанных растворов из котла на установку (см.рис.2) произведите в заранее подготовленные резервуары-усреднители. Подготовьте необходимое количество реагентов для нейтрализации.

8.2. Для заполнения резервуара-усреднителя откройте задвижки С-3, С-5 (С-6). Приняв весь объем раствора от химической очистки или консервации котлоагрегата, закройте задвижки С-3, С-5 (С-6).

8.3. Произведите перемешивание стоков в резервуарах, для чего:

I) откройте задвижки Ш-4I (Ш-40), Ш-33 (Ш-37, Ш-38), Ш-35 (Ш-34, Ш-36);

2) включите насосы рециркуляции и перекачки шлама $НРШ_{ХП}$;

3) откройте задвижки Ш-32, Ш-43 (Ш-42), Сж-9 (I0). Рециркуляцию и перемешивание воздухом продолжайте в течение 30-45 мин, после чего отберите пробы для определения значения pH из пробоотборных точек № I-4.

8.4. Определите необходимое количество нейтрализующего

агента и начните дозирование, для чего откройте задвижки И-5, И-4 и подайте со склада известковое молоко.

8.5. При достижении по автоматическому pH-метру значения pH, равного 9,5-II,5 (в зависимости от состава стоков), закройте задвижки И-5, И-4, отключите подачу реагентов. Продолжайте перемешивание и рециркуляцию стоков в течение 3-4 ч, выполните ручной контроль pH из пробоотборных точек № I-4; в случае необходимости произведите дополнительную дозировку известкового молока. После чего:

I) закройте задвижку Ш-32;

2) отключите насос $НРШ_{ХП}$;

3) закройте задвижки Сж-9 (Сж-I0), Ш-43 (Ш-42), Ш-4I (Ш-40), Ш-33 (Ш-37, Ш-38), Ш-35 (Ш-34, Ш-36). Продолжительность отстаивания не менее I сут.

8.6. Дополнительную обработку осветленной воды производите в баках-нейтрализаторах следующим образом:

I) откройте задвижки О-47 (О-48), О-32 (О-33), О-I7;

2) включите насос $НОВ_{ХП}$;

3) откройте задвижку О-34 (О-35).

8.6.I. Заполните бак-нейтрализатор до заданного уровня:

I) закройте задвижку О-I7;

2) отключите насос $НОВ_{ХП}$;

3) откройте задвижку Сж-7 и перемешайте стоки в течение 20-30 мин;

4) закройте задвижку Сж-7;

5) откройте задвижки Ш-27, Ш-28 (Ш-29), Ш-26;

6) включите насос $НШ_{ХП}$;

7) откройте задвижку Ш-30 (Ш-3I).

8.6.2. Произведите дозировку необходимого нейтрализующего агента. Для этого при дозировании известкового молока откройте задвижку И-I8; при дозировании кислоты, хлорной извести, сульфида натрия, сернокислого алюминия откройте задвижку К-3.

8.6.3. По окончании дозирования реагентов:

I) закройте задвижки Ш-26, К-3 или И-I8;

2) отключите насос $НШ_{ХП}$;

3) закройте задвижки Ш-27, Ш-28 (Ш-29), Ш-30 (Ш-3I);

4) откройте задвижки Сж-7, Сж-8; продолжительность перемешивания выбирается с учетом времени, необходимого для полного

разложения всех токсичных веществ, содержащихся в сточных водах;

5) закройте задвижки Сн-7, Сн-8; продолжительность отстаивания в баке-нейтрализаторе должна быть достаточной для полного разделения твердой и жидкой фазы.

8.7. После разделения пульпы и откачки осветленной воды из бака-нейтрализатора произведите обезвоживание шлама на фильтр-прессе. При отсутствии фильтр-прессов в схеме обезвреживания сточных вод от химических очисток и консервации оборудования отделение шлама от воды производите в нефильтрующем шламонакопителе.

9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И КОНДЕНСАТООЧИСТОК

9.I.Заполните свободный бак-нейтрализатор (см.рис.3) сточными водами, для чего:

I) откройте задвижку I(2), закончите заполнение при уровне на 0,5-0,7 м ниже перелива;

2) закройте задвижку I(2).

9.I.I. Для выравнивания значения pH сточных вод:

I) откройте задвижки II(I2), 9(I0), 3(4);

2) включите насос рециркуляции НРЦ;

3) откройте задвижку 7(8).

Продолжайте рециркуляцию до выравнивания значения pH по всему объему бака. Контроль за pH ведите по автоматическому pH-метру. При использовании для перемешивания сжатого воздуха продолжительность выполнения операции сокращается.

9.2. После выравнивания значения pH по объему бака определите избыточную кислотность сточных вод и, не прекращая рециркуляции, подайте расчетное количество известкового молока.

Необходимое для нейтрализации количество известкового молока определите по формуле

$$V_{ИМ} = \frac{K_{СТ} V_{СТ}}{K_{ИМ}},$$

где $V_{ИМ}$ – объем известкового молока, м^3;

$K_{СТ}$ – кислотность сточных вод, мг-экв/л;

$V_{СТ}$ – объем нейтрализуемых сточных вод, м^3;

$K_{ИМ}$ – концентрация известкового молока, мг-экв/л.

9.2.1. Закончив подачу известкового молока:

1) закройте задвижку 7(8);

2) отключите насос НН;

3) закройте задвижки II(I2), 9(I0), 3(4).

Продолжайте перемешивание нейтрализованных сточных вод в баке-нейтрализаторе сжатым воздухом до выравнивания значения pH по объему бака.

9.2.2. При значении pH, равном 6,5-8,5, прекратите подачу сжатого воздуха. При отклонении значения pH от указанного предела введите в бак-нейтрализатор дополнительное количество известкового молока или кислых стоков.

9.3. После перемешивания пульпу выдерживайте в баке-нейтрализаторе в течение 2-6 ч для осаждения шлама. Обводненный шлам после отделения осветленной воды подайте на обезвоживание.

9.4. Продувочные воды осветлителей, имеющие значение pH, равное 9-I0, собирайте в баки продувочных вод – БО. Баки включайте в работу поочередно. Отстоявшуюся осветленную воду откачивайте в осветлители, а шлам перекачивайте на обезвоживание (см. сноску к п.4.2.2).

I0. ПОДГОТОВКА К ВЫВОДУ В РЕМОНТ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

I0.I. Ремонтные работы на оборудовании очистных сооружений должны выполняться по наряду-допуску по перечню, утвержденному главным инженером ТЭС, под руководством ответственного руководителя работ.

I0.2. Должны быть выполнены организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, указанные в "Правилах техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей" (М.: Энергоатомиздат, I985).

I0.3. Ремонт выполняйте только на отключенном от действующей схемы оборудовании.

I0.4. При выводе в ремонт емкостей и (или) трубопроводов:

1) убедитесь в полном опорожнении емкости и (или) трубопровода;

2) при необходимости промойте емкость и (или) трубопровод водой в целях удаления спрессовавшегося и налипшего на стенки шлама;

3) перед допуском к работе в емкостях сделайте анализ на загазованность;

4) разберите электрические схемы электрифицированной арматуры;

5) вся запорная арматура должна быть в закрытом состоянии, обвязана цепями или другими приспособлениями и заперта на замки; на закрытой арматуре вывесьте плакаты: "Не открывать - работают люди";

6) при недостаточной плотности отключающей арматуры отглушите ремонтируемое оборудование;

7) соблюдайте осторожность при разболчивании фланцевых соединений, особенно если нет возможности убедиться в отсутствии внутри оборудования и трубопроводов токсичных и агрессивных стоков.

10.5. При выводе в ремонт насосов остановите насос, расцепите муфту, закройте задвижки на трубопроводах нагнетания и всасывания, воду на уплотнение сальников и охлаждение подшипников; разберите электрические схемы электродвигателей и электрифицированной арматуры; опорожните насос.

10.6. При ремонте антикоррозионного покрытия баков и трубопроводов дополнительно оградите рабочее место на расстоянии 25 м и вывесьте плакаты "Огнеопасно". Используйте специальные фонари, выполненные во взрывобезопасном исполнении.

10.7. При выводе в капитальный ремонт очистных сооружений:

1) обеспечьте опорожнение всех наружных трубопроводов по эстакаде, открыв дренажные вентили и воздушники;

2) обеспечьте опорожнение наружных подводящих и отводящих трубопроводов баков, фильтров, мешалок в дренажный приямок;

3) при температуре воздуха ниже 0°С опорожните фильтры и трубопроводы в дренажный приямок.

10.8. По окончании ремонта допускающий обязан лично убедиться в том, что все работы действительно окончены, заглушки

сняты, с ремонтируемого участка ушли все рабочие и произведена уборка рабочего места. Только после этого снимите замки с вентилей и задвижек.

II. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

II.I. Любой насос очистных сооружений должен быть остановлен при:

I) явно слышимом стуке в насосе или электродвигателе;

2) внезапной сильной вибрации;

3) появлении огня или дыма из электродвигателя или подшипников;

4) срыве насоса;

5) несчастном случае, требующем немедленного останова насоса для освобождения пострадавшего;

6) заклинивании вала насоса в результате механических неисправностей.

После отключения электродвигателя закройте задвижки на нагнетающем и всасывающем трубопроводах, снимите напряжение и при необходимости выведите насос в ремонт.

II.2. При обнаружении размороженного трубопровода сообщите о случившемся начальнику смены и действуйте в соответствии с его распоряжениями. Запрещается разогревать открытым огнем замороженные трубопроводы с закристаллизованными в них реагентами.

II.3. Перечень характерных неисправностей приведен в таблице.

Неполадка	Возможные причины ее возникновения	Мероприятия по устранению неполадок
А. Падение давления в напорном трубопроводе насоса	I. В насос попал воздух	I.I. Закройте задвижку на стороне нагнетания I.2. Отключите насос I.3. Откройте воздушник и выпустите скопившийся воздух, затем воздушник закройте I.4. Включите насос и при достижении давления на напоре откройте задвижку на стороне нагнетания
	2. Сработан уровень в баке	2. Проверьте показания приборов
	3. Засорился трубопровод до насоса	3. Разболтите фланцы, найдите место засорения, промойте трубопровод
	4. Неисправна одна из задвижек на всасывающем трубопроводе	4. Снимите задвижку, проведите технический осмотр или замените задвижку
	5. Износилась набивка сальника насоса	5. Замените набивку сальника
Б. При сбросе среды на шламоотвал нет расхода при наличии давления на стороне нагнетания	Трубопровод забит шламом	I. Прекратите операцию сброса и сообщите о случившемся начальнику смены 2. Продуйте шламопровод сжатым воздухом с водой
В. Переполняется приемный резервуар нефтесодержащих стоков	I. Незапланированный (аварийный) сброс нефтесодержащих стоков	I.I. Сообщите о случившемся начальнику смены цеха и дежурному инженеру электростанции (ДИС)

Окончание таблицы

Неполадка	Возможные причины ее возникновения	Мероприятия по устранению неполадок
		I.2. До ликвидации причины начните сброс из приемных резервуаров на нефтеловушку без операции отстаивания. При необходимости подключите резервные фильтры
	2. Падение давления в напорном трубопроводе откачивающего насоса	2. См. п.А
Г. Не включается двигатель, приводящий в движение нефтесборные трубы, и в бак мазута по трубам поступает вода. Не включается электродвигатель нефтесборного устройства флотатора	Дефект по электрической части	I. Вызовите дежурного электромонтера для выяснения и устранения неисправности электродвигателя 2. До устранения неполадок переведите привод нефтесборных труб на ручное управление и верните трубы в нерабочее положение
Д. При взрыхлении вынос фильтрующего материала	I. Интенсивность взрыхления превышает допустимую	I.I. Уменьшите расход воды на взрыхление I.2. Спустя некоторое время, увеличьте расход до необходимого значения. I.3. Если вынос продолжается, проверьте показания расходомера, вызвав дежурного слесаря КИП
	2. Велика высота фильтрующей загрузки	2. Отключите фильтр, сделайте соответствующую запись в оперативном журнале и в журнале дефектов

Е. В фильтрате после фильтров появляются частицы фильтрующего материала	Неисправность нижней дренажной системы	Включите в работу резервный фильтр, отключите работающий фильтр, сделайте запись в журнале дефектов и в оперативном журнале
К. Содержание нефтепродуктов в фильтре после промывки выше установленной нормы	I. Занос фильтрующего материала нефтепродуктами	I.I. Включите в работу резервный фильтр I.2. Проведите промывку фильтрующего материала I.3. В случае повторного появления нефтепродуктов в фильтрате после включения фильтра в работу сделайте соответствующую запись в журнале дефектов и отключите фильтр в ремонт
	2. Уменьшилась высота фильтрующей загрузки	2. Отключите фильтр, сделайте запись в журнале дефектов
	3. Высокая скорость фильтрации	3. Уменьшите подачу сточных вод на фильтр, включите дополнительно резервный фильтр
	4. Повысилась концентрация нефтепродуктов перед фильтрами	4. Ухудшилась работа головной части установки, устраните причину, сделайте запись в оперативном журнале
И. Свищ на трубопроводе пара	I. Дефект металла или сварки	I. Срочно удалите из опасной зоны людей
	2. Давление пара в трубопроводе не соответствует предельно допустимому давлению	2. Закройте задвижку пара на паровой магистрали. Сообщите о случившемся начальнику смены электростанции

Приложение I

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

I. Работа приемных резервуаров сточных вод, загрязненных нефтепродуктами, основана на методе отстаивания.

Нефтесодержащие стоки поступают в распределительную камеру, откуда подводящей трубой подаются в центральную часть приемного резервуара, равномерно распределяясь по всему объему. По мере накопления всплывшие нефтепродукты через нефтесборную воронку и отводящую трубу удаляются в резервуар сбора нефтепродуктов. Шлам, накапливающийся в конусной части, отводится в резервуар сбора осадка. Отстоявшаяся вода по трубопроводу поступает в нефтеловушку.

2. Нефтеловушка предназначена для улавливания неэмульгированных нефтепродуктов и механических примесей.

Скорость движения воды в нефтеловушке принимается равной 10-25 м/ч, время пребывания жидкости - около 2 ч. В нефтеловушке так же, как и в приемных резервуарах, используется метод отстаивания и разделения несмешивающихся жидкостей. Отличие заключается лишь в том, что очищаемая жидкость в резервуаре находится в статическом состоянии, а в нефтеловушке - в динамическом.

Нефтеловушка представляет собой двухсекционную заглубленную емкость, выполненную из сборного железобетона с монолитным днищем. Нефтеловушка перекрыта железобетонными элементами, в промежутках которых уложены асбоцементные листы.

В передней части нефтеловушки на перекрытии имеется площадка обслуживания, на которой смонтированы приводные станции скребковых транспортеров.

В начале и конце каждой секции установлены нефтесборные поворотные трубы с электроприводами.

В начале каждой секции имеются приямки для сбора осадка и гидроэлеваторы для транспортировки его в резервуар осадка.

Нефтеловушка работает по следующей схеме: отстоявшаяся в приемных резервуарах вода поступает по трубопроводам в приемный "карман" нефтеловушки. С помощью щелевой водораспределительной стенки происходит равномерное распределение воды по объему нефте-

ловушки. Вода, пройдя отстойную часть нефтеловушки и освободившись от неэмульгированных нефтепродуктов, поступает под нефтеудерживающую стенку, а затем попадает в водослив и далее по трубопроводу в промежуточный резервуар после нефтеловушки.

Для сгона нефтепродуктов с поверхности воды к нефтесборным трубам служит скребковый транспортер, который одновременно собирает осадок со дна нефтеловушки и направляет его в приямок. Удаление осадка из приямков осуществляется гидроэлеваторами в резервуар сбора осадка.

Для обогрева нефтеловушки служит змеевик, проложенный по периметру каждой секции. В качестве теплоносителя используются перегретая вода или пар.

3. Флотатор предназначен для очистки сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов. Принцип работы флотатора основан на использовании процессов, происходящих на границе раздела несмешивающихся жидких и газообразных сред. При флотации используются свойства границы раздела трех фаз: воды, воздуха и флотируемой примеси.

На ТЭС наибольшее распространение получил метод напорной флотации. В процессе очистки этим методом вода проходит следующие этапы обработки: насыщение воздухом путем его растворения; образование пузырьков газа и комплексов частица нефтепродуктов-пузырек воздуха; отделение выделившихся пузырьков от обрабатываемой жидкости.

Флотатор представляет собой аппарат непрерывного действия, в котором происходит отделение комплексов пузырек-частица нефтепродуктов от воды. Флотатор состоит из коаксиально расположенных флотационной и отстойной камер, выполненных из железобетона. В нижней части флотационной камеры установлен реактивно вращающийся водораспределитель. По периметру отстойной камеры расположена кольцевая пеноудерживающая стенка, действующая по принципу гидрозатвора и придающая направление движению воды сверху вниз. Кольцевой лоток вокруг флотатора служит для сбора и отведения по трубопроводу очищенной воды.

В верхней части флотатора имеется несколько приподнятый над уровнем воды радиальный нефтесборный желоб и нефтесгонный аппарат с электроприводом. Кроме того, флотатор имеет приямок, тру-

бопровод для сбора и отведения осадка, а также трубопроводы для подачи очищаемой воды и отвода уловленных нефтепродуктов.

Принцип очистки стоков напорной флотацией заключается в следующем: сточные воды насосами подаются в напорную емкость; между напорным и всасывающим трубопроводами насосов установлен водовоздушный эжектор для подсоса атмосферного воздуха и подачи его в смеси с водой в насосы. Водовоздушная смесь, поступающая в напорную емкость, выдерживается в ней под давлением примерно 0,35-0,4 МПа (3,5-4 кгс/см^2) в течение 5-10 мин, после чего поступает через вращающийся водораспределитель во флотационную камеру, где захваченные пузырьками воздуха нефтепродукты всплывают к поверхности воды. Образующаяся на поверхности воды пена нефтепродуктов с помощью нефтесгонного аппарата в нефтесборного желоба удаляется в резервуар сбора уловленных нефтепродуктов. Очищенная вода из отстойной камеры через кольцевой лоток отводится в резервуар сбора воды после флотатора.

Первостепенное значение для нормальной работы флотатора имеет давление в напорной емкости, продолжительность пребывания воды в ней и температура воды.

4. В основе работы механических фильтров лежит процесс фильтрования эмульгированных нефтепродуктов через пористые среды. Этот процесс основан на прилипании и обволакивании зерен фильтрующего материала эмульгированными нефтепродуктами.

Увеличение содержания нефтепродуктов в фильтрате служит сигналом к отключению фильтра на регенерацию.

На очистных сооружениях ТЭС в большинстве случаев используются одно- и двухкамерные фильтры с одно- и двухслойной загрузкой.

В качестве фильтрующей загрузки используются кварцевый песок, антрацит, гравий, керамзит, горелые породы и т.д.

В многослойных фильтрах в качестве фильтрующей загрузки используются антрацит, песок, гранит, ильменит со средней плотностью соответственно 1,5; 2,6; 4,2; 4,8 г/см^3. Характерной особенностью многослойных фильтров является фильтрация в беспленочном режиме; в них наилучшим образом реализуется принцип фильтрации в направлении убывающей крупности загрузки.

Грязеемкость многослойных фильтров в 2-3 раза больше, чем у однослойных[1].

Вертикальный однокамерный механический фильтр состоит из корпуса, верхнего дренажно-распределительного устройства (ВДРУ), нижнего дренажно-распределительного устройства (НДРУ). Рабочее давление до 0,6 МПа (6 кгс/см^2).

Корпус фильтра изготовлен из углеродистой стали, ВДРУ и НДРУ - из нержавеющей стали. Фильтры, выпускаемые отечественной промышленностью, имеют диаметр от 1000 до 3400 мм.

Верхнее дренажно-распределительное устройство представляет собой отбойный щиток, НДРУ состоит из ряда параллельных труб-лучей, которые присоединяются с двух сторон к центральному коллектору. На лучах имеются отверстия, закрытые кожухами со щелями размером 0,4±0,1 мм. Дренажные системы служат для равномерного распределения потоков подводимой и отводимой воды.

"Мертвое" пространство между дренажной системой и днищем фильтра обычно заполняется битумом с различными наполнителями. Иногда "мертвое" пространство заполняется дробленым антрацитом фракции 5-10 мм. На НДРУ засыпается фильтрующая загрузка (антрацит, песок и др.), которая образует фильтрующий слой.

Механический фильтр снабжен следующими трубопроводами с арматурой (см.рис. 1):

подвода обрабатываемой воды с задвижкой О-23;
отвода обрабатываемой воды с задвижкой О-25;
взрыхления с задвижкой С-5;
сброса воды от взрыхления с задвижкой Др-1;
опорожнения фильтра с задвижкой Др-2;
сжатого воздуха с задвижкой В-2.

---

[1] По экспериментальным данным Южтехэнерго, двухслойные песчано-керамзитовые и песчано-антрацитовые фильтры по глубине очистки и себестоимости заметно уступают однослойным антрацитовым. Более высокое качество очистки воды, чем на однослойных антрацитовых, обеспечивается на трехслойных песчано-антрацитово-керамзитовых фильтрах. Однако они сложны в эксплуатации, а себестоимость очистки на них выше, чем на однослойных антрацитовых фильтрах.

Кроме того, каждый фильтр оборудован воздушником, двумя пробоотборными точками (на входе и на выходе), двумя манометрами (на входе и на выходе), расходомером обрабатываемой воды, двумя люками (верхним и нижним).

Обрабатываемая вода поступает в фильтр через БДРУ и, проходя через фильтрующий слой, освобождается от содержащихся в ней нефтепродуктов. При этом в процессе работы происходит постепенное загрязнение фильтрующего слоя и, как следствие этого, возрастает сопротивление фильтра, снижается скорость фильтрования. Сопротивление включенного в работу свежего фильтра составляет примерно 0,01-0,02 МПа (0,1-0,2 кгс/см^2), отключение на промывку фильтра производится при перепаде 0,12-0,15 МПа (1,2-1,5кгс/см^2). Содержание нефтепродуктов после механических фильтров зависит от их состава в исходной воде и составляет обычно примерно 4-6 мг/л.

Двухкамерные фильтры имеют две камеры, работающие параллельно. Металлическое основание, разделяющее фильтр на камеры, служит днищем, непосредственно на которое засыпается фильтрующая загрузка верхней камеры. Для выравнивания давления в камерах предусмотрены проходящие через них полые анкерные трубы с отверстиями в верхней части каждой камеры. Производительность двухкамерного фильтра в два раза больше производительности однокамерного фильтра при одинаковой занимаемой площади.

5. В основе работы сорбционных фильтров использован метод сорбции. Сорбция представляет собой один из наиболее эффективных методов глубокой очистки сточных вод.

В качестве сорбентов могут служить мелкодисперсные твердые вещества, обладающие развитой поверхностью - опилки, зола, торф, коксовая мелочь и др. Наиболее эффективными сорбентами являются активные угли (АУ) различных марок.

На тепловых электростанциях для очистки сточных вод, содержащих нефтепродукты, используются напорные вертикальные сорбционные фильтры. Сорбционный фильтр имеет БДРУ, предназначенное для равномерного распределения очищаемой воды по площади фильтрующей загрузки и отвода из фильтра воды при взрыхлении сорбционного материала; оно может быть выполнено либо в виде "паука" - восьми радиально расходящихся от центра труб с отверстиями, либо в виде собойных щитов - кругового и кольцевого, расположенных последовательно.

В нижней части фильтра имеется дренажное устройство для отвода фильтрованной воды и равномерного распределения взрыхляющей воды по сечению фильтра. Нижнее дренажное устройство выполняется в виде горизонтального коллектора и присоединенных к нему боковых лучей, на которых закреплена накладная полоса со штампованными щелями шириной 0,3-0,4 мм.

Корпус фильтра изготовлен из углеродистой стали; ВДРУ - из нержавеющей стали, винипласта или полиэтилена, НДРУ - из нержавеющей стали.

Нижняя сфера фильтра ("мертвое" пространство) заполняется инертными материалами (крупный щебень, антрацит) с пропиткой битумом. На заполнитель наносится битуминольная стяжка толщиной 40-60 мм, а на нее укладывается нижняя дренажная система.

В ряде случаев нижнюю сферу заполняют инертными материалами без пропитки битумом и без выполнения битуминольной стяжки.

Трубопроводы, смонтированные по фронту фильтра (см.рис.I), снабжаются запорной арматурой и контрольно-измерительными приборами, обеспечивающим выполнение и контроль следующих операций:

подачи на фильтр обрабатываемой воды с задвижкой О-28;

отвода из фильтра обработанной воды с задвижкой О-29;

подачи на фильтр взрыхляющей воды с задвижкой С-8;

отвода воды после взрыхления материала с задвижкой Др-7;

опорожнения фильтра с задвижкой Др-8.

Кроме того, фильтр оборудован воздушником, пробоотборными точками на входе в фильтр и выходе из него, штуцером гидроперегрузки фильтрующего материала, расходомером на выходе фильтра, манометрами на входе и выходе, верхним и нижним люками.

6. Баковое хозяйство установки для очистки сточных вод от нефтепродуктов включает резервуары сбора воды после нефтеловушки и флотатора и резервуары сбора уловленных нефтепродуктов и осадка.

Все резервуары одинаковы: прямоугольной формы, железобетонные заглубленные сооружения различной вместимости. Бак очищенной воды для взрыхления механических фильтров - наземная металлическая емкость.

Резервуары уловленных нефтепродуктов и очищенной воды оборудованы системой подогрева.

Бак сбора обводненного осадка предназначен для накопления, выравнивания концентрации и равномерной подачи осадка в фильтр-пресс. По своей конструкции этот бак аналогичен баку-нейтрализатору с той разницей, что в нем отсутствует трубопровод отвода осветленной воды.

7. Обезвоживание осадка производится на механических аппаратах различной конструкции: фильтр-прессах, вакуум-прессах, центрифугах и пр. Наибольшее распространение на ТЭС получили автоматические фильтр-прессы типа ФПАКМ.

Автоматический фильтр-пресс предназначен для фильтрации тонкодисперсных суспензий с содержанием твердой фазы от 10 до 500 г/л, с размером частиц не более 3 мм при температуре от 5 до 70°С при условии транспортирования суспензии по трубам диаметром 25 мм.

Фильтр-пресс может быть включен в работу по четырехоперационному графику (фильтрация - отжим - просушка - выгрузка) и по шестиоперационному графику (фильтрация - отжим - просушка - отжим - просушка - выгрузка). На комплексной установке фильтр-пресс включается для работы по четырехоперационному графику.

Управление автоматическим фильтр-прессом осуществляется посредством системы автоматики: станции управления, пульта управления, запорных клапанов, маслонасосной и водонасосной станций, гидро- и электроразводки.

8. Бак-нейтрализатор представляет собой цилиндрический сосуд с коническим днищем. В конусной части бака имеется приспособление для подвода сжатого воздуха.

Исходная вода подводится в коллектор, куда также подаются воды рециркуляции со стороны нагнетания рециркуляционных насосов, реагенты подаются во всасывающий коллектор этих насосов.

Осветленная вода забирается с помощью поплавка, удерживающего всасывающие шланги насоса рециркуляции на поверхности осветленной воды. Шлам отводится к шламовым насосам из конической части бака.

Приложение 2

РЕЖИМНАЯ КАРТА

Технологическая операция	Технологический показатель	Нефтеловушка	Флотатор	Механические фильтры	Сорбционные фильтры
Рабочий цикл	Скорость, м/ч	Указывается в проекте	Указывается в проекте	5-7	5-7
	Давление, МПа	-	0,35÷0,45	ΔP^{*}<0,I2	0,I
	Концентрация нефтепродуктов**, мг/л	≤30	≤20	≤I0	≤I
Отключение	Перепад давлений, МПа	-	-	≥0,I2	≥0,I
	Концентрация** нефтепродуктов, мг/л	>30	>20	>I0	>I
Взрыхление воздухом	Продолжительность, мин	-	-	I5-I0	-
	Интенсивность, л/(с·м^2)	-	-	20-22	-
Взрыхляющая промывка водой	Температура, °С	-	-	80-90	80-90
	Интенсивность, л/(с·м^2)	-	-	I5-I7	2,5-3,5
	Продолжительность, мин	-	-	До осветления сбрасываемой воды	До осветления сбрасываемой воды

Технологическая операция	Технологический показатель	Нефтеловушка	Флотатор	Механические фильтры	Сорбционные фильтры
Окончание промывки:					
в резерв	Концентрация нефтепродуктов,** мг/л	-	-	⩽ I0	⩽ I
в работу	Концентрация нефтепродуктов,** мг/л	-	-	5-I0	⩽ I
Удаление нефтепродуктов	-	По мере накопления; в резервуар нефтепродуктов	По мере накопления; в резервуар нефтепродуктов	Во время взрыхления; в приемный резервуар	Во время взрыхления; в приемный резервуар

ΔP^{*} Разность давлений между входом и выходом фильтра.

** Определяется на выходе нефтеловушки, флотатора, фильтров.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение	3
2. Общие указания	4
3. Указания по соблюдению мер безопасности	6
4. Технологические схемы очистных сооружений	7
5. Подготовка к пуску очистных сооружений	I7
6. Эксплуатация установки для очистки сточных вод, загрязненных нефтепродуктами	20
7. Эксплуатация установки для обезвреживания сточных вод от обмывок РВП и конвективных поверхностей нагрева энергетических и водогрейных котлов	25
8. Эксплуатация установки для обезвреживания сточных вод от химических очисток и консервации оборудования	29
9. Эксплуатация установки для обезвреживания сточных вод водоподготовительных установок и конденсатоочисток	3I
I0. Подготовка к выводу в ремонт основного оборудования очистных сооружений	32
II. Характерные неисправности и методы их устранения	34
Приложение. I. Краткое описание основного оборудования очистных сооружений	38
Приложение 2. Режимная карта	45

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

УДК 621.311.22:628.314.2(083.96)

ИЗВЕЩЕНИЕ № 13/87

ОБ ИЗМЕНЕНИИ "ТИПОВОЙ ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ: ТИ 34-70-043-85" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985)

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации 20.03.87 г.

Заместитель начальника В.И.ГУНЬ

Дополнить разд.3 "Указания по соблюдению мер безопасности" следующим текстом:

"3.3. Персонал электростанций, проводящий эксплуатацию оборудования очистных сооружений, обязан строго соблюдать указания "Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей" (М.: Энергоиздат, 1985).

3.4. На электростанциях должны быть разработаны с учетом местных условий и утверждены в установленном порядке меры предосторожности по каждой группе имеющихся очистных установок.

3.5. Одной из трудоемких операций при эксплуатации очистных сооружений является очистка от нефтепродуктов резервуаров, цистерн и других емкостей на установках по очистке сточных вод от нефтепродуктов. Очистка резервуаров, цистерн и других емкостей должна производиться по наряду-допуску. Состав бригады по очистке должен быть не менее 3 чел. мужчин не моложе 18 лет, которым разрешено медицинской комиссией выполнение очистных работ в резервуарах.

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»
ДЕПАРТАМЕНТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ
И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

УДК 621.311.22:628.314.2(083.96)

ИЗМЕНЕНИЕ № 2

"Типовой инструкции по эксплуатации установок для очистки производственных сточных вод тепловых электростанций: ТИ 34-70-043-85" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985)

Утверждено Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" 05.02.98

Первый заместитель начальника *А.П. БЕРСЕНЕВ*

1. Срок действия "Типовой инструкции по эксплуатации установок для очистки производственных сточных вод тепловых электростанций: ТИ 34-70-043-85" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985) продлить до 01.01.2001 г.

2. Пункт 1.1 изложить в следующей редакции:

"1.1. Типовая инструкция составлена применительно к технологическим схемам очистных сооружений, определенным "Методическими указаниями по проектированию ТЭС с максимально сокращенными стоками" (М.: ВТИ, 1991) и оснащенным оборудованием, материалами, средствами измерений и автоматики в соответствии с действующими нормативами".

3. Пункт 2.4 изложить в следующей редакции:

"2.4. Рабочее место персонала, эксплуатирующего очистные сооружения, в соответствии с требованиями "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: РД 34.20.501-95" (М.: СПО ОРГРЭС, 1996) должно быть укомплектовано необходимой технической документацией, утвержденной главным инженером ТЭС".

4. Во втором абзаце п. 2.5 и в третьей строке п. 2.7 "Минэнерго СССР" заменить на "Минтопэнерго РФ".

5. Пункт 2.8 изложить в следующей редакции:

"2.8. Выпуск сточных вод в водные объекты должен осуществляться с концентрациями загрязняющих веществ в пределах, допустимых "Правилами охраны поверхностных вод" (М.: СПО ОРГРЭС, 1993)".

6. Исключить пункт 2.9.

7. На стр. 10 и 11 предпоследний и последний абзацы п. 4.1.3 изложить в следующей редакции:

"Вода после нефтеловушки или флотатора поступает в промежуточный резервуар (РН или РФ), а затем насосами прокачивается через механические и сорбционные фильтры. Механические фильтры предназначены для доочистки сточных вод, прошедших предварительную очистку в нефтеловушках или (и) флотаторах. Сорбционные фильтры предназначены для глубокой доочистки нефтесодержащих стоков, прошедших обработку на механических фильтрах. Промывка механических фильтров производится сжатым воздухом и горячей (80-90°С) водой. Сорбционные фильтры промываются горячей (80-90°С) водой.

В целях сокращения сточных вод в соответствии с "Методическими указаниями по проектированию ТЭС с максимально сокращенными стоками" для регенерации механических и угольных фильтров следует использовать пар с давлением 0,4-0,5 МПа (4-5 кгс/см^2), температурой 150-160°С и сжатый воздух с давлением 0,4-0,5 МПа (4-5 кгс/см^2)".

8. Первый абзац п. 4.2.2 изложить в следующей редакции:

"4.2.2. Нейтрализация обмывочных вод производится в одну или две стадии. При двухстадийной нейтрализации обеспечивает-

ся выделение соединений ванадия, который направляется для переработки на металлургические заводы".

9. На стр. 12 три верхние строчки изложить в следующей редакции:

"вклейку), включающая в себя: баки-нейтрализаторы (не менее двух), бак сбора обводненного шлама, фильтр-прессы типа ФПАКМ (КМП) или нефильтрующий шламоотвал для обезвоживания шлама".

10. На стр. 12 во второй строке третьего абзаца сверху заменить "ФПАКМ" на "ФПАКМ (КМП)".

11. Пункт 6.2, б изложить в следующей редакции:

"б) во время заполнения одного из резервуаров происходит отстаивание в другом и наоборот; продолжительность отстаивания 0,5-1,4 ч зависит от вместимости резервуара и расхода очищаемой воды;"

12. В первой строке п. 7.7 исключить "(ФПАКМ)".

13. В последней строке п. 10.2 в скобках читать: "(М.: РАО "ЕЭС России", 1997)".

14. В приложении 1 в последней строке первого абзаца п. 7 вместо "ФПАКМ" читать "ФПАКМ (КМП)".

gost.e-ecolog.ru

(49) Зак. №98008(02) Тир. 450 экз. Р. СПО ОРГРЭС