

МИНИСТЕРСТВО ТОПЛИВА И ЭНЕРГЕТИКИ РФ
ВЕДОМСТВЕННЫЕ УКАЗАНИЯ
по технологическому проектированию производственного
водоснабжения, канализации и очистки сточных вод
предприятий нефтеперерабатывающей промышленности

ВУТП - 97

Москва - 1997

Настоящие "Ведомственные указания по техническому проектированию производственного водоснабжения, канализации и очистки сточных вод предприятий нефтеперерабатывающей промышленности - ВУТП-97" разработаны в связи с окончанием срока действия "Ведомственных указаний", изданных в 1986 г.

"Ведомственные указания - ВУТП-97" являются руководящим документом, обязательным для организаций, разрабатывающих проекты производственного водоснабжения и канализации новых и реконструируемых предприятий нефтеперерабатывающей промышленности различного профиля, служат дополнением к нормативным документам по строительству (СНиП, СН и др.) и составлены в соответствии с "Ведомственными указаниями по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности", "Общими правилами взрывобезопасности". Внеплощадочные сооружения, сети водоснабжения и канализации проектируются по российским нормативным документам по строительству, за исключением очистных канализационных сооружений, которые проектируются по данным "ВУТП-97".

"Ведомственные указания - ВУТП-97" переработаны Институтом проблем нефтехимической переработки АН РБ (бывший Баш НИИ НП) с учетом замечаний проектных организаций и НПЗ.

"Ведомственные указания - ВУТП-97" согласованы с Первым заместителем председателя Госкомэкологии РФ А.Ф. Порядиным (письмо N 02-12/23-2576 от 22.08.97г.), с Зам. Начальника Департамента Госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения РФ С.А. Ивановым (письмо N Д02-126168-11 от 24.03.97г.) и утверждены Первым заместителем Министерства топлива и энергетики Российской Федерации В.И. Отт.

Авторы: Р.Г. Галеев, канд. техн. наук, Э.Г. Иоакимис, канд. техн. наук, В.Я. Гербер, В.И. Лукьянов.

МИНИСТЕРСТВО ТОПЛИВА И ЭНЕРГЕТИКИ РФ	ВЕДОМСТВЕННЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, КАНАЛИЗАЦИИ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВУТП-97	ВЗАМЕН "ВЕДОМСТВЕННЫХ УКАЗАНИЙ ВУТП-86" 1986 г.
---	---	--

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. "Ведомственные указания - ВУТП-97" пересмотрены с учётом реализации в проектах достижений науки и техники, передовой технологии, прогрессивного оборудования, экономного расходования сырьевых и энергетических ресурсов.

1.2. "Ведомственные указания - ВУТП-97" увязаны с требованиями действующих общероссийских нормативных документов и инструкциями по проектированию и строительству, государственными стандартами, санитарными и противопожарными нормами, правилами техники безопасности и нормами по охране окружающей природной среды.

1.3. "Ведомственные указания - ВУТП-97" учитывают требования "Инструкции о порядке разработке новых и пересмотре действующих норм технологического проектирования и "Инструкции о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений" (СНиП 1.02.01-85).

Внесены институтом ИПНХП (Баш НИИ НП) г. Уфа	Утверждены Минтопэнерго РФ	Срок введения в действие 1 мая 1998г.
---	----------------------------	--

1.4. "Ведомственные указания - ВУТП-97" обязательны для применения при проектировании объектов водоснабжения, канализации и очистки сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий и нефтехимических производств, размещаемых на одной площадке с ними, а также на отдельно строящиеся технологические установки вне территории предприятия (битумная, АТ, минизаводы и т.п.).

1.5. При проектировании водоснабжения и канализации предприятий необходимо внедрять наиболее прогрессивную технологию подготовки и подачи воды, отведения и очистки сточных вод. Основной задачей при этом является разработка мероприятий по резкому снижению сбросов промышленных сточных вод, сокращению отходов производства с целью создания предприятий с минимальным сбросом промышленных сточных вод в водные объекты.

При выборе технологической схемы предприятия следует применять прогрессивную технологию производства, обеспечивающую наименьшее образование загрязненных сточных вод и максимальное использование отработанных технологических растворов.

1.6. При разработке прогнозов, технико-экономических обоснований, выборе схем водоснабжения и канализации промышленных узлов и экономических административных районов расходы воды и количество сточных вод для нефтеперерабатывающих предприятий следует принимать по укрупненным перспективным нормам водопотребления и водоотведения на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности.

1.6.1. Для составления проектов нефтеперерабатывающих предприятий расходы воды и стоков следует принимать по проектам технологических установок, цехов и производств, входящих в состав проектируемого предприятия, с учетом качества перерабатываемых нефтей и прогрессивных показателей, достигнутых на современных установках.

1.7. При проектировании сооружений и сетей водоснабжения и канализации следует учитывать очередность строительства предприятия.

1.7.1. В состав каждого пускового комплекса необходимо включать очистные сооружения, обеспечивающие полную очистку сточных вод и ликвидацию отходов вводимых в эксплуатацию объектов.

1.8. При выборе систем водоснабжения и канализации необходимо предусматривать кооперирование предприятий промышленного узла по сооружению водозаборов, станций очистки воды, магистральных водоводов, с учетом проекта районной планировки, генеральной схемы водоснабжения и канализации, схем комплексного использования и охраны водных ресурсов.

1.9. Количество сточных вод должно быть минимальным. Стоки, сбрасываемые с отдельных установок и производств в систему канализации предприятия, не должны содержать загрязнений, препятствующих или усложняющих их очистку.

1.10. Согласно ГОСТ 17.1.4.01-80 "Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах" термин "нефтепродукты" включает неполярные и малополярные углеводороды (алифатические, ароматические, алициклические), составляющие главную и наиболее характерную часть нефти и продуктов её переработки, определяемых методом колоночной хроматографии с ИК-спектрофотометрическим окончанием (ОСТ 38.01378-85).

1.11. В производствах, где имеет место загрязнение сточных вод специфическими веществами, следует предусматривать локальные утилизационные и очистные установки, входящие в состав технологической схемы производства.

1.11.1. В местах образования стоков, загрязненных значительным количеством нефтепродуктов (сливно-наливные эстакады, сырьевые и товарные парки и др.) целесообразно предусматривать локальные сооружения, обеспечивающие улавливание основного количества нефтепродуктов.

1.12. Спуск сточных вод в водные объекты выполняется с соблюдением условий, предусмотренных "Правилами охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами", "Методическими указаниями по применению правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами", "Правилами охраны от загрязнения прибрежных вод морей". При сбросе производственных сточных вод в городскую канализацию должны быть обеспечены условия сброса в соответствии с "Правилами приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов" Министерства жилищно-коммунального хозяйства РФ.

1.13. Для новых технологических процессов метод очистки сточных вод принимается по технологическому регламенту научно-исследовательского института.

1.14. В целях предотвращения загрязнения грунтовых вод и прилегающих земель все земляные сооружения должны быть не фильтрующими (аварийные амбары, шламонакопители, соленакопители, усреднители, буферные пруды и пр.). В зависимости от внешних условий должны предусматриваться защитные мероприятия и контроль за качеством подземных вод в районе данных сооружений.

Примечание. Разработки изоляции земляных сооружений выполняются по рекомендациям научно-исследовательских институтов.

1.15. На предприятиях должен быть организован постоянный контроль за работой сооружений водоснабжения и канализации, качеством воды и стоков в соответствии с "Общими правилами взрывобезопасности", "Типовой инструкцией по эксплуатации систем водоснабжения и канализации нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности", согласованных в установленном порядке.

1.15.1. Для обеспечения контроля систем оборотного водоснабжения и очистных сооружений в схемах необходимо предусматривать расходомерные устройства, которые следует располагать:

- на основных трубопроводах систем оборотного водоснабжения;
- на трубопроводах подпиточной воды;
- на трубопроводах принудительной продувки;
- перед фильтрами байпасного фильтрования (флотации);
- на общезаводских очистных сооружениях.

1.16. Производственный лабораторный контроль за эффективностью работы систем водоснабжения и канализации производить по "Методическому руководству по анализу сточных вод НПЗ и НХЗ", издания второе и третье, переработанные и аттестованные.

1.16.1. При использовании бытовых стоков лабораторный контроль за этим потоком производить по "Методическому указанию по гигиенической оценке использования доочищенных городских сточных вод в промышленном водоснабжении".

1.17. При проектировании следует предусматривать применение типовых проектов зданий и сооружений. Применение индивидуальных проектов допускается по согласованию с заказчиком при отсутствии типовых проектов на требуемую производительность и новые технологии.

1.18. При проектировании систем водоснабжения и канализации следует обеспечивать максимально возможное блокирование сооружений: насосных станций с электроподстанциями, фильтровальных станций с реагентным хозяйством, аэротенков с отстойниками и др., а также укрупнение агрегатов, градирен и другого оборудования.

1.18.1. Рассматривается возможность использования сооружений заводского изготовления.

1.18.2. При выборе градирен, насосов и другого оборудования необходимо учитывать обеспечение водопотребления по очередям строительства и возможность отключения на ремонт.

1.19. Насосные блоков обратного водоснабжения следует проектировать незаглубленными с расположением насосных агрегатов выше поверхности, земли.

Примечание. Проектирование заглубленных насосных станций обратного водоснабжения разрешается в исключительных случаях при соответствующем обосновании.

1.19.1. Ось насосов располагается на 1 м ниже минимального уровня воды в резервуаре или камере.

1.19.2. Предусматривать мероприятия, гарантирующие надежную защиту насосных станций от затопления.

1.19.3. Для заглубленных насосных станций следует предусмотреть мероприятия против затопления насосных агрегатов.

1.19.3.1. На случай аварии вне здания:

- соответствующее конструктивное решение здания и планировку вокруг насосной;

1.19.3.2. На случай аварии внутри здания:

- самотечную канализацию, предусмотрев мероприятия против подтопления насосной при подпоре в канализационной сети во время дождей;

- в случае ограниченной пропускной способности самотечной канализации или невозможности подключения к ней с отметки пола машзала, кроме насоса для откачки дренажных вод, установку специального вертикального насоса часовой производительностью, равной примерно объему заглубленной части машзала высотой один метр.

1.19.4. Электродвигатель указанного насоса следует располагать выше отметки планировки здания насосной, пуск его должен осуществляться автоматически в зависимости от уровня воды в машзале.

1.20. Всасывающие и напорные трубопроводы в насосных станциях следует укладывать над поверхностью пола с устройством мостиков над трубопроводами и обеспечением подхода к агрегатам и задвижкам. Укладка труб в подвалах и лотках не допускается.

1.21. Насосные станции, заглубленные более чем на 0,5 м, должны быть оборудованы газоанализаторами с автоматической сигнализацией.

1.21.1. В случае возникновения угрозы загазованности насосной включается аварийная вентиляция.

1.22. На площадке с мягкими климатическими условиями (ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов") и с непродолжительной зимой насосные станции следует проектировать под навесами, по типу

технологических, предусматривая обогрев полов и соответствующие мероприятия против замерзания трубопроводов и арматуры.

1.23. Для эксплуатации оборудования, арматуры и трубопроводов в насосных станциях следует применять стационарные подвесные краны, монорельсы, а так же передвижные напольные грузоподъемные средства. Грузоподъемные устройства должны обеспечивать возможность погрузки насосов и отдельных узлов на передвижные транспортные средства. Длину несущих балок подвесных кранов выбирать с учетом зоны демонтажнo-монтажных работ в насосной.

1.24. При тушении пожара для охлаждения технологических аппаратов допускается использовать воду 2-й системы оборотного водоснабжения.

1.25. Пропускная способность сети производственных сточных вод должна быть дополнительно рассчитана на прием 50% пожарного расхода воды, если 50% пожарный расход больше расчетного дождевого расхода, поступающего в канализацию.

1.26. При расчете сетей и сооружений водопровода, канализации и очистных сооружений следует учитывать возможность форсированного режима работы перспективных технологических установок до 20%.

1.27. Проектирование сетей водопровода и канализации должно производиться с учетом и увязкой с инженерными сетями другого назначения.

1.27.1. Напорные сети производственного водопровода должны быть кольцевыми. Напорные трубопроводы от насосных станций до кольцевых сетей должны прокладываться не менее, чем в две нитки, вторая нитка - резервная или каждая нитка - на расчетный расход воды. Количество вводов на установку определяется исходя из технологической необходимости компоновки теплообменной аппаратуры и расходов оборотной воды.

1.28. Напорные трубопроводы оборотного водоснабжения и производственной канализации, как правило, следует располагать на низких и высоких опорах и эстакадах совместно с технологическими и теплотехническими трубопроводами. В случае необходимости возможна самостоятельная прокладка напорных промышленных водопроводов и коллекторов канализации. Прокладка сетей противопожарного и хозяйственного водопроводов на стойках должна быть обоснована.

1.28.1. Для напорных водопроводных, канализационных сетей и водоводов, прокладываемых по территории предприятия, следует применять стальные трубы. На сетях, укладываемых выше поверхности земли, необходимо применять стальную арматуру.

1.28.2. Управление оперативными задвижками и затворами, установленными в колодцах должно осуществляться с поверхности земли:

ручным приводом для Ду 50-400 мм, с электроприводом для Ду свыше 400 мм. Задвижки с электроприводом должны управляться дистанционно.

1.29. При подземной прокладке напорных сетей производственного водопровода устройство диафрагм или других измерительных элементов производить на участках трубопроводов, выносимых на поверхность земли.

1.30. Проектирование водопроводных и канализационных систем и сооружений необходимо вести с оптимальной степенью автоматизации управления. При этом следует:

1.30.1. Водопроводные и канализационные насосные станции, как правило, проектировать автоматическими, без постоянного обслуживающего персонала.

1.30.1.1. Допускается дистанционное управление из диспетчерского пункта (например, насосными станциями I и II подъемов, кустом артезианских скважин и т.д.).

1.30.2. Предусматривать местный и дистанционный контроль основных технологических параметров воды (расход, давление, уровень, скорость фильтрации, потеря напора, качественные показатели воды и пр.).

1.30.3. Системы водоснабжения и канализации проектировать с централизованным (диспетчерским) управлением и контролем на базе автоматизации производственных процессов и телемеханизации систем управления и контроля.

1.31. Проектирование очистных сооружений и узлов водоснабжения и канализации вести с использованием технологических регламентов, разрабатываемых научно-исследовательскими институтами, очистку свежей воды - по СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

2. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

2.1. Системы производственного водоснабжения должны быть оборотные с применением максимально возможного повторного использования воды.

2.1.1. Свежая вода может подаваться на производственные нужды отдельных потребителей в исключительных случаях, при обосновании в проекте недопустимости применения для них оборотной воды или невозможности использования аппаратов воздушного охлаждения.

2.1.2. В случае необходимости получения воды с температурой ниже возможного предела охлаждения оборотной воды на градирнях, в обоснованных случаях следует применять местные циклы захлаживания, при этом в зимнее время допускается использование градирен для получения захлаженной воды.

2.2. Сточные воды первой системы канализации, дождевые и талые воды с незастроенной территории после соответствующей очистки должны возвращаться в системы оборотного водоснабжения.

2.2.1. Количество возвращаемых сточных вод определяется расчетом исходя из баланса водопотребления и водоотведения.

2.2.2. При расчете температуры охлаждаемой на градирнях воды оборотных систем следует учитывать температуру возвращаемых в систему водооборота биохимически очищенных стоков первой системы канализации (максимальная температура которых составляет 25-30°C).

2.3. Для восполнения потерь воды в оборотных системах должны быть, в первую очередь, использованы очищенные стоки первой системы канализации, дождевые и талые воды с незастроенной территории, а в случае их недостатка - глубоко очищенные и обезвреженные городские стоки.

2.3.1. В случае использования бытовых стоков для подпитки оборотных систем необходимо разрешение органов государственного санитарного надзора.

2.3.1.1. При использовании в системах оборотного водоснабжения бытовых стоков качество последних должно отвечать требованиям "Методических указаний по гигиенической оценке использования доочищенных городских сточных вод в промышленном водоснабжении".

2.3.1.2. В состав подпитки оборотных систем водоснабжения включаются:

- поступающая в оборот, однократно использованная на производстве, свежая вода (питьевая и техническая);
- поступившие (направленные) в оборот или первую систему канализации паровой и технологической конденсаты, дождевые и талые воды;
- стоки сторонних организаций, поступивших в 1-ю систему канализации;
- свежая вода на восполнение недостающего количества подпитки. Качество подпиточной воды не должно превышать показателей, приведенных в п. 2.5.1.

2.3.1.3 Расчет солесодержания подпиточной воды приведен в приложении 1, пункт "а". Расчет по другим компонентам химсостава подпитки проводится аналогично. Расчет величины подпитки приведен в приложении 1, пункт "б".

2.3.2. В состав подпитки не включаются возвращаемые в оборотную систему очищенные стоки первой системы канализации, образовавшиеся из оборотной воды (сбросы от охлаждения втулок сальников насосов, мытья полов, из нефтеотделителей, градирен и др.), так как после биохимической очистки эта вода возвращается в оборотную систему практически без изменения солевого состава и является циркулирующим потоком. Качество биохимически очищенных стоков 1 системы канализации должно соответствовать п. 6.6. табл.6.2.

2.3.3. При расчете солесодержания оборотной воды и определения величины продувки (P_3) составляется солевой баланс подпитки, в котором учитывается солесодержание каждого компонента, входящего в подпитку. Метод расчета приведен в приложении 1.

2.4. При проектировании водозабора и водоводов следует учитывать возможность подачи свежей воды для пополнения систем оборотного водоснабжения взамен очищенных стоков первой системы канализации на случай разладки биохимической очистки этих стоков.

2.5. Качество используемой воды должно отвечать следующим показателям.

2.5.1. Подпиточная вода:

- нефтепродукты не более.	1,5 мг/л,
- взвешенные вещества не более	15 мг/л (в паводок не более 100 мг/л),
- сульфаты	не более 130 мг/л SO ⁴ ,
- хлориды	не более 50 мг/л Cl ⁻ ,
- общее солесодержание	не более 500 мг/л,
- карбонатная жесткость	не более 2,5 мг-экв/л,
- Некарбонатная жесткость	не более 3,3 мг-экв/л,
- БПК _{полн}	не более 10 мг O ₂ /л,
- pH	7-8,5

Примечания:

1. При солесодержании подпиточной воды более 500 мг/л производится сравнение вариантов:

- снижение солесодержания подпиточной воды,
- применение увеличенной продувки оборотной воды,
- использование специальных ингибиторов, работающих в оборотной воде с солесодержанием более 2000 мг/л,
- принимается наиболее рациональный вариант.

2. Свежая вода, подаваемая в системы оборотного водоснабжения, должна подвергаться очистке до кондиции, обеспечивающей качество подпиточной воды, указанное в пункте 2.5.1.

2.5.2. Обратная вода при возврате в оборот биохимически очищенных стоков первой системы канализации и комплексной обработки:

- нефтепродукты	не более 25 мг/л,
- взвешенные вещества	не более 25 мг/л,
- сульфаты	не более 500 мг/л SO ⁴ ,
- хлориды	не более 300 мг/л Cl ⁻ ,
- общее солесодержание	не более 2000 мг/л,
- карбонатная жесткость	не более 5 мг-экв/л,
- некарбонатная жесткость	не более 15 мг-экв/л,
- БПК _{полн}	не более 25 мг O ₂ /л,
- pH	7-8,5

Примечания:

1. В оборотной воде второй системы содержание (не более):

- нефтепродуктов - 5 мг/л,
- взвешенных веществ - 15 мг/л,
- БПК_{полн} - 15мг O₂/л.

2. Качество оборотной воды нефтехимических и химических производств, размещаемых на НПЗ должно удовлетворять своим технологическим требованиям.

2.6. На предприятиях должны предусматриваться следующие системы оборотного водоснабжения:

- первая система водоснабжения - для аппаратов, охлаждающих или конденсирующих продукты, которые при нормальном или аварийном состоянии при атмосферном давлении находятся в жидком состоянии;
- вторая система водоснабжения - для аппаратов, охлаждающих или конденсирующих продукты, которые при нормальном или аварийном состоянии при атмосферном давлении находятся в газообразном состоянии;
- вторая "а" система водоснабжения - для конденсаторов паровых турбин установок ЛК-бу и выделяется в самостоятельный оборотный цикл;
- четвертая система водоснабжения - для аппаратов, в которых возможно загрязнение охлаждающей воды парафином и жирными кислотами;
- отдельные специальные оборотные циклы для производств со специфическими веществами, которые могут загрязнять оборотную воду (серная кислота, олеум и др.), или для производств, требующих оборотную воду определенного качества в соответствии с регламентом на проектирование отдельных технологических процессов.

Примечания: 1. При реконструкции предприятий барометрические конденсаторы смешения должны заменяться на поверхностные или использоваться вакуум создающие системы с жидкостными эжекторами. При этом третья система оборотного водоснабжения аннулируется.

2. В отдельных специальных оборотных системах при соответствующем технико-экономическом обосновании допускается применение "сухих градирен" и аппаратов воздушного охлаждения (АВОВ) с заполнением системы и пополнением потерь в ней умягченной водой или конденсатом.

3. Перечень технологических установок с указанием систем водоснабжения приведен в приложении 3.

2.7. На сетях горячей воды 2-й системы оборотного водоснабжения должны предусматриваться устройства для удаления из воды газов и сигнализации об этом. Места установки устройств определяются из условий минимального выделения газов на градирнях, но предпочтительно - в границах или около технологических объектов. Контроль по их наличию должен предусматриваться на технологических установках.

2.8. Горячая вода должна отводиться без разрыва струи с остаточным напором достаточным для подачи воды первой системы в нефтеотделители, второй - на градирни, кроме самотечных систем на действующих предприятиях, где невозможна их реконструкция.

2.9. Для очистки и обработки воды в системах оборотного водоснабжения предусматриваются:

2.9.1. Нефтеотделители.

2.9.1.1. Для 1-й системы оборотного водоснабжения объемом, равным 30-минутному расходу горячей воды при применении типовых прямоугольных нефтеотделителей.

При использовании других более эффективных конструкции нефтеотделителей их объем должен корректироваться.

2.9.1.2. Для 2-й системы оборотного водоснабжения, при расширении и реконструкции действующих систем, допускается проектирование нефтеотделителей объемом, равным 20-минутному расходу горячей воды.

Для вновь проектируемой 2-й системы оборотного водоснабжения нефтеотделители не предусматриваются.

2.9.1.3. Для 4-й системы оборотного водоснабжения должны применяться продуктоловушки для улавливания парафинов, жирных кислот и побочных продуктов реакции объемом, равным 2-часовому расходу горячей воды.

Уловленные продукты из продуктоловушки должны быть направлены в резервуары для последующего использования в производстве.

2.9.1.4. При применении типовых прямоугольных нефтеотделителей предусматриваются перекрытия съемными железобетонными или асбоцементными плитами.

2.9.1.5. Нефтеотделители должны оборудоваться устройствами, обеспечивающими сбор и отведение уловленных нефтепродуктов и осадка.

2.9.1.6. Уловленные нефтепродукты направляются на узел подготовки, а затем перерабатываются на основном производстве.

Донный осадок из нефтеотделителей по самостоятельному коллектору направляется в шламонакопитель общезаводских очистных сооружений, где утилизируется или ликвидируется совместно с донными осадками очистных сооружений.

2.9.2. Установка обработки оборотной воды.

2.9.2.1. В 1-й и 2-й системах оборотного водоснабжения в целях предотвращения коррозии, карбонатных отложений и биологических обрастаний теплообменной аппаратуры и трубопроводов должна быть предусмотрена установка обработки воды, включающая узлы фильтрования (флотации), ингибирования, хлорирования.

Узел по хлорированию гипохлоридом натрия принимается по СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

Узлы по обработке воды ингибиторами и комплексонами принимаются по рекомендациям научно-исследовательских институтов и "Отраслевых методических указаний по комплексной защите металла конденсационно-холодильного оборудования, коммуникаций и градирен от коррозионного воздействия со стороны оборотной воды, снижения солесодержания и биообрастаний", утвержденных в установленном порядке.

Примечание. При возвращении в оборотные системы водоснабжения биохимически очищенных стоков 1-й системы канализации предусматривается их хлорирование на отдельном узле или возможно производить обеззараживание биохимически очищенных стоков 1-й системы канализации на водоблоках совместно с охлажденной оборотной водой.

2.9.3. Узел фильтрования для очистки от взвешенных веществ.

2.9.3.1. Фильтрованию необходимо подвергать 5-6% от расхода охлажденной оборотной воды. Фильтрование свежей воды должно, как правило, осуществляться только в паводковый период на узлах фильтрования систем оборотного водоснабжения за счет временного уменьшения или полного прекращения фильтрования воды оборотных систем. В случае, когда качество свежей воды не отвечает по содержанию взвешенных веществ требованиям п. 2.5.1. в паводковый период, допускается предусматривать в системе свежей воды самостоятельный узел фильтрования или коагуляции по СНиП 2.04.02-84. "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения"

2.9.3.2. Для очистки свежей и оборотной воды могут быть использованы зернистые фильтры.

2.9.3.3. Технологические параметры:

Скорость фильтрации	7-8 м/ч;
Фильтроцикл:	
- при очистке оборотной воды	24-36; ч;
при очистке паводковой воды	8-10 ч;
Фильтрующий материал	- кварцевый песок, нефтяной кокс, горелые породы и др.;
Высота фильтрующего слоя	1 м;
Гранулометрический состав фильтрующего слоя	60% фракции 0,5-0,8 мм и 40% фракции 0,8-1,0 мм
Высота поддерживающего песчано-гравийного слоя	
крупностью 2-5 мм	0,3 м;
Тип водяной дренажно-распределительной системы	щелевая трубчатая;
Отношение суммарной площади щелей к площади фильтра	не менее 2%;
Тип воздушной распределительной системы	трубчатая;
Режим регенерации песчаных фильтров:	
1 этап - заполнение фильтра горячей водой с последующим снижением уровня на 0,5 м;	

2 этап - продувка загрузки воздухом с интенсивностью - 14 л/сек м² в течение 10 мин.;

3 этап - промывка горячей водой (t+60°C) с интенсивностью 14 л/сек м² в течение 10 мин.;

4 этап - промывка холодной водой с интенсивностью 12-14 л/сек м² в течение 10 мин.

2.9.3.4. Вода от промывки фильтров направляется в двухсекционный аккумулятор-отстойник, оборудованный устройством для удаления осадка. Отстойная вода направляется в систему оборотного водоснабжения, а осадок в шламонакопитель. Каждая секция аккумулятора рассчитывается на суточный объем промывной воды и оборудуется нефтесборными трубами-качалками.

Примечание. Применение других конструкций фильтров допускается по рекомендациям отраслевых научно-исследовательских институтов. Предпочтение следует отдавать конструкции фильтра, требующей минимального количества промывной воды.

2.9.4. Узел флотационной очистки оборотной воды.

Для очистки оборотной воды могут быть использованы как установки напорной реагентной флотации, так турбофлотации.

Доза флокулянта ориентировочно составляет 1-3 мг/л в расчете на 100% вещество. Марка флокулянта и его доза принимается на основании исследований и уточняются в процессе эксплуатации.

Количество пены с транспортной водой составляет 1,2-1,5% на поток очищаемой воды. Пену следует направлять в шламонакопитель.

Проектирование флотационных установок осуществляется в соответствии с положениями п. 5.3.6.

2.9.5. В отдельном замкнутом цикле для водоснабжения установок производства серной кислоты должна предусматриваться автоматическая нейтрализация оборотной воды при снижении pH в случае аварии, для чего в составе установки должно предусматриваться реагентное хозяйство, емкость с насосом, объемом, равным 2-часовому расходу воды от одной секции установки. Нейтрализованная вода должна сбрасываться во II-ю систему канализации.

2.10. Для охлаждения оборотной воды всех систем следует применять вентиляторные градирни с капельным оросителем, предпочтительно из полимерных материалов, устойчивых к рабочим условиям градирен.

Для одной оборотной системы применяются многосекционные градирни или не менее двух одновентиляторных.

Расчет и конструирование, градирен производить на основании СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения" и "Пособия по проектированию градирен", ЦИТП, 1985 г.

2.11. Переливы из бассейнов градирен всех систем оборотного водоснабжения, кроме четвертой, следует отводить в сеть первой системы канализации.

Из бассейнов градирен четвертой системы оборотного водоснабжения переливы должны направляться в сеть стоков, загрязненных парафином и жирными кислотами. Осадки из бассейнов градирен в зависимости от их состава утилизируются или ликвидируются совместно с донными осадками очистных сооружений.

Для ремонта вентиляторов на градирнях используются передвижные автокраны соответствующей грузоподъемности и высоты подъема.

Вокруг градирен на расстоянии 10 м должны предусматриваться бетонированные площадки, обеспечивающие работы грузоподъемных средств.

2.12. При использовании бытовых сточных вод в охлаждающих системах оборотного водоснабжения через градирни размеры санитарно-защитной зоны градирни рекомендуется принимать в соответствии с "Временными методическими рекомендациями к использованию очищенных городских сточных вод и смеси их с очищенными сточными водами предприятий синтетического каучука в оборотных системах охлаждающего водоснабжения", утвержденными в установленном порядке.

2.13. В насосных станциях оборотного водоснабжения для каждой группы насосов надлежит предусматривать следующее количество резервных агрегатов:

Рабочих	Резервных
1-2	1
3-6	2
7-9	3

Для насосов, работающих периодически (дренажные работы и др.), резервные насосы могут не устанавливаться, но должны храниться на складе.

2.14. Прокладка водопроводных сетей внутри производственных зданий, как правило, должна предусматриваться открытая по стенам, колонкам и строительным конструкциям покрытий и перекрытий зданий.

2.15. В целях уменьшения протяженности водопроводных сетей и их диаметров, создания благоприятных условий для ввода в эксплуатацию группы технологических установок, в обоснованных случаях, рекомендуется применять децентрализованное расположение оборотного водоснабжения с максимальным приближением их к основным потребителям воды.

3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ

3.1. На предприятиях должны быть предусмотрены четыре системы канализации:

- первая система канализации - для отведения и очистки производственно-ливневых сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий и нефтехимических производств. Эти сточные воды после очистки используются для пополнения оборотных систем и водоснабжения отдельных

потребителей предприятия. Общее солесодержание сточных вод 1-й системы канализации зависит главным образом от солесодержания и количества оборотной воды и конденсатов, поступающих в канализацию, и составляет не более 1500 мг/л (см. п. 2.3.2);

- вторая система канализации - для отведения и очистки эмульсионных и химзагрязненных сточных вод, загрязненных нефтепродуктами, реагентами, солями и другими органическими и неорганическими веществами (стоки ЭЛОУ, сернисто-щелочные, подтоварные воды сырьевых парков, солесодержащие стоки от продувки котлов-утилизаторов и др.). После очистки стоки второй системы канализации, если их невозможно использовать в производстве, направляются на доочистку с последующим сбросом в водоемы при условии выполнения требований "Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами".

Примечания:

1 Рекомендуемые системы канализации технологических установок приведены в приложении 4.

2 Сточные воды от продувки котлов-утилизаторов должны сбрасываться после их охлаждения до температуры ниже 45°C (для охлаждения метод смешения с водой не применять).

3 Сточные воды, образующиеся во время тушения пожара, загрязненным раствором пенообразователя подлежат обязательной очистке на очистных сооружениях предприятия. Метод очистки сточных вод, содержащих раствор пенообразователя, выдается научно-исследовательским институтом.

3.2. В первой канализационной системе должно быть предусмотрено устройство одной канализационной сети для сбора и отведения на очистные сооружения следующих сточных вод (при отсутствии в них токсичных веществ):

- от конденсаторов смешения и скрубберов технологических установок (кроме вод баромконденсаторов АВТ);
- дождевых и талых вод с площадок технологических установок, где эти воды могут быть загрязнены нефтепродуктами;
- локальной очистки от тетраэтилевинца;
- сторонних организаций, не загрязненные солями и токсичными веществами;
- от охлаждения втулок сальников насосов, если насосы не перекачивают токсичные вещества;
- от опорожнения водопроводных стояков и опорожнения трубчатых и погружных холодильников и конденсаторов при невозможности отведения её в сеть горячей воды;
- от смыва полов в технологических насосных, где имеется необходимость в смыве и отсутствуют аппараты с токсичными веществами;
- дренажные воды из технологических лотков, если в них не проходят трубопроводы с токсичными веществами,
- дренажные воды из колодцев с конденсационными горшками:
- дренажные воды с площадки завода;

- дренажные воды из приямков фундаментов насосов, если насосы не перекачивают токсичные вещества и если дренаж необходим;
- дренажные воды из ресиверов воздуха и др.;
- технологические конденсаты после локальной очистки;
- товарных парков, дождевые и талые воды с обвалованных территорий и сливно-наливных эстакад светлых нефтепродуктов.

3.3. Во второй канализационной системе необходимо предусматривать устройство самостоятельных сетей для отведения через соответствующие расходомерные устройства образующихся сточных вод в зависимости от вида и степени их загрязнений:

- сеть напорная для сточных вод электродегидраторов ЭЛОУ выполняется при обосновании;
- сеть подтоварной воды от сырьевых парков, промывочно-пропарных станций, сливно-наливных эстакад темных нефтепродуктов, реагентного хозяйства и других солесодержащих вод;
- сеть для концентрированных сернисто-щелочных вод от аппаратов по защелачиванию нефтепродуктов;
- сеть для кислых сточных вод, загрязненных парафином и жирными кислотами;
- сеть сточных вод содержащих тетраэтилсвинец (ГЭС), выполняемая до установки локальной очистки;
- сеть сточных вод катализаторных производств.

Примечание 1. В случае, если смешение сточных вод приводит к выпадению осадков, зарастанию трубопроводов, образованию стойких эмульсий или выделению вредных газов, следует проектировать самостоятельные сети до очистных сооружений.

3.4. Третья система канализации предусматривается для сбора и отведения поверхностного стока (дождевого и талого) с незастроенных территорий предприятий.

3.5. Четвертая система канализации предусматривается для отведения и очистки хозяйственно-бытовых сточных вод от санитарных узлов производственных, административных и бытовых помещений от столовых, прачечных и других объектов.

3.6. Для очистки производственных сточных вод 1-й и 2-й систем канализации предусматриваются следующие комплексы очистных сооружений:

- локальной очистки, входящей в состав технологических установок, для стоков, загрязненных специфическими веществами;
- отдельной механической и физико-химической очистки для сточных вод 1-й и 2-й систем канализации;
- отдельной биохимической очистки сточных вод 1-й и 2-й систем канализации;
- доочистки биохимически очищенных сточных вод;
- глубокая очистка сточных вод, сбрасываемых в водоем;

- обезвоживанию уловленных нефтепродуктов;
- обработки нефтешлама и избыточного активного ила

3.7 Канализация поверхностных вод.

Сбор и отведение поверхностных вод (дождевых и талых) с незастроенных территорий предприятия осуществляется сетями как открытого, так и закрытого типа. Для аккумуляции и очистки поверхностные воды направляются в пруды-накопители.

Усредненный химсостав этих вод после отстаивания отвечает показателям, приведенным в п.2.5.1., и они используются для подпитки оборотных систем.

3.8. Среднегодовой объем дождевых и талых вод следует определять:

- дождевых вод по формуле:

$$W_d = 10KH\psi F, \text{ м}^3/\text{год},$$

где Н - среднегодовой слой дождевых осадков (по данным местной гидрометеослужбы), мм;

ψ - средний коэффициент поверхностного стока, рассчитывается по СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», для ориентировочных расчетов "ψ" можно принимать 0,4-0,5;

F - площадь, занимаемая заводом, га;

K - коэффициент, учитывающий территорию завода, сток с которой не поступает в промышленную канализацию, рассчитывается исходя из генплана; для ориентировочных расчетов «K» можно принимать 0,5-0,7;

- талых вод по формуле;

$$W_t = 3,6KnqFT, \text{ м}^3/\text{год},$$

где n количество часов интенсивного снеготаяния в течение суток (обычно 6 ч),

q - средняя интенсивность снеготаяния, л/(с га),

$$q = 28 \frac{P \cdot h}{T \cdot n},$$

P - плотность снега к началу снеготаяния (0,25), т/м³;

h - высота снежного покрова к началу снеготаяния, см;

T - продолжительность снеготаяния за сезон (10-15 сут.).

3.9. Пруд - накопитель должен состоять из двух секций, каждая секция из двух камер: первой - для первичного отстаивания от взвешенных веществ и нефтепродуктов, второй - аккумулирующей основной объем дождевых и талых вод.

Объем первых камер составляет 20% от общего объема пруда.

Общий объем пруда ($W_{пр}$) рассчитывается по формуле, м³:

$$W_{пр} = W_t + W_d + W_o + W_m + W_b,$$

где W_t - объем талых вод,

W_d - объем дождевых вод,

W_m - мертвый объем пруда,

W_B - остаток воды предыдущего года;

W_o - объем осадка, накопившегося в период между чистками.

W_o , определяется по формуле (m^3)

$$W_o = \frac{(W_T \cdot C_T + W_D \cdot C_D) \cdot t}{(100 - Z) \cdot \rho \cdot 10^4}$$

где C_T, C_D концентрация взвешенных веществ в талых и дождевых водах, мг/л;

t - период накопления, годы (в среднем 5 лет):

Z - влажность осадка, % (обычно Z составляет 50-60% мас.);

ρ - плотность взвешенных веществ, выпавших в осадок (2-12), t/m^3 .

3.10. Хозяйственно-бытовые сточные воды предприятия после первичного отстаивания направляются совместно со сточными водами 2-й системы канализации после их физико-химической очистки на сооружения биохимической очистки.

3.11. На очистных сооружениях должны предусматриваться устройства для измерения расходов;

- сточных вод, поступающих на очистные сооружения;
- очищенных сточных вод возвращаемых для повторного использования;
- очищенных сточных вод, подлежащих сбросу в водоем;
- циркулирующего и избыточного активного ила;
- воздуха, поступающего на флотацию;
- воздуха, поступающего в аэротенк.

4. ЛОКАЛЬНАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

4.1. Локальная очистка предусматривается для технологических, стоков, направление которых в общезаводские системы канализации может привести к превышению допустимых для общезаводских очистных сооружений концентраций отдельных ингредиентов или их загрязнению специфическими веществами, затрудняющими или исключающими очистку суммарного потока.

4.2. Локальная очистка сточных вод должна осуществляться на специальных установках или узлах в составе технологических установок.

4.2.1. Возможно устройство общего узла на одной установке для очистки сточных вод нескольких установок, при технико-экономическом обосновании - устройство специального очистного узла вне территории установки.

4.2.2. Степень очистки сточных вод на локальных сооружениях должна обосновываться требованиями общезаводской системы очистных сооружений.

4.3. Локальные очистные сооружения разделяются на следующие типы в зависимости от характера загрязнений:

- для обезвреживания сульфидсодержащих сточных вод (технологических конденсатов);
- для нейтрализации неорганических, кислот, их соединений и щелочей;
- для очистки сточных вод от парафинов и жирных кислот,
- для очистки сточных вод от тетраэтилсвинца;
- для очистки сточных вод катализаторных производств;
- для очистки сточных вод от гидротрещки кокса установок замедленного коксования;
- для очистки сточных вод товарно-сырьевых парков;
- для очистки сточных вод сливно-наливных эстакад.

Примечание. Отработанные щелочи на нефтеперерабатывающих предприятиях образуются в основном в процессе доочистки сжиженных газов от сернистых соединений. Количество отработанных щелочей незначительно и полностью используются для подщелачивания нефти в процессе их обессоливания и обезвоживания.

4.4. Очистка технологических конденсатов.

4.4.1. Технологические конденсаты, получаемые от конденсации водяного пара в технологических процессах, содержат в высоких концентрациях фенолы, аммонийный азот, сульфиды, высокотоксичные для бактериальной флоры биохимической очистки стоков. Состав и качество технологических конденсатов различны для разных процессов и зависят от вида применяемых реагентов и ингибиторов коррозии и качества сырой нефти.

4.4.2. Перед выпуском в канализацию конденсаты должны подвергаться локальной очистке, разрабатываемой в технологической части проекта установки.

4.4.3. Для отдельных заводов целесообразно применять централизованную установку по обезвреживанию технологических конденсатов.

4.4.4. Качество технологических конденсатов при переработке сернистых нефтей может быть охарактеризовано следующими данными, приведенными в табл. 1.

4.4.5. Качество исходных технологических конденсатов уточняется по технологическим регламентам научно-исследовательских институтов.

4.4.6. При выборе метода локальной очистки рекомендуется исходить из следующего:

- ректификацию применять при централизованной очистке всех технологических конденсатов, образующихся на нефтеперерабатывающих заводах, с учетом последующей утилизации получаемых сероводорода и аммиака;
- десорбцию водяным паром применять для отдельных технологических установок или группы технологических установок (производств), этот узел должен располагаться вблизи установки получения элементарной серы, обеспечивающей утилизацию сероводорода;

- отдув углеводородным газом применяется при небольших расходах технологических конденсатов (2-10 м³/ч) и наличии на заводе очистки углеводородных газов от сероводорода;
- окисление кислородом воздуха применяется при небольших расходах технологических конденсатов (2-10 м³/ч) и отсутствия на заводах установок утилизации сероводорода.

Таблица 4.1

Характеристика сульфидсодержащих технологических конденсатов, образующихся при переработке сернистых нефтей

Наименование установки	Сульфиды, мг H ₂ S/л	Азот аммонийный, мг/л	Фенолы, мг/л	ХПК, мг O ₂ /л	БПК _{полн}	pH
АВТ ^{*)}	1200-4500	1500-5500	5-15	3000-6000	1600-3500	8-5,5
Католитический крекинг Г-43-107/1М	1500-2500	800-1500	250-350	6000-10000	2400-4000	7,5-8,5
Гидрокрекинг	9000-12000	4500-5500	ото.	17000-10500	25000-16000	8-8,5
Замедленное коксование	21-10	3000-4000	1700-2500	500-750	6500-8500	7,5-8,5
Висбрекинг	2000-3000	1000-1500	250-300	3000-3500	1200-1500	8,0-8,5

^{*)} При использовании аммиака в качестве нейтрализатора.

4.4.7. После локальной очистки технологический конденсат характеризуется следующими показателями:

Таблица 4.2

Наименование показателей мг/л	Исходный технологический конденсат	Очищенный технический конденсат	
		Ректификация, десорбция водяным паром, отдув углеводородным газом	Окисление кислородом воздуха
ХПК, мг O ₂ /л	8000	1200	2700
БПК _{полн} , мг O ₂ /л	3200	700	1800
Сульфиды (HS)	2000	до 50	до 50
Тиосульфаты	-	50	5200
Сульфаты	-	-	600
Аммонийный азот	1200	до 100	1200
Фенол	300	280	300
pH	8-8,5	8	8

4.4.8. Технологические конденсаты после их локальной очистки на технологических установках сбрасываются в 1-ю систему канализации (при окислении воздухом - во 2-ю систему канализации).

4.4.9. При использовании метода ректификации, отпарки, отдува углеводородным газом очищенный конденсат может быть использован в процессе подготовки нефти, а также на установках гидрокрекинга и гидроочистки для промывки реакционных газов.

4.5. Нейтрализация сточных вод.

4.5.1. Стоки, сбрасываемые с технологических установок, катализаторных фабрик, производства серной кислоты, сернокислотного цеха, реактивного хозяйства и др., содержащие неорганические кислоты и их соединения или щелочи, не загрязненные сульфидами, подлежат нейтрализации на локальных нейтрализационных установках проектируемых по СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".

4.5.2. Кислые и щелочные сточные воды, загрязненные нефтепродуктами, перед нейтрализацией должны быть очищены от них (отстаивание, отпарка и т.п.).

4.5.3. При неравномерном поступлении на нейтрализацию кислых, или щелочных сточных вод должны предусматриваться резервуары-усреднители, емкость которых определяется в зависимости от колебания концентрации и количества поступающих стоков.

4.5.4. Количество резервуаров должно быть не менее двух (один - для кислых сточных вод, другой - для щелочных). Резервуары-усреднители должны быть оборудованы автоматическими дозаторами или насосами, обеспечивающими равномерное поступление кислых или щелочных сточных вод на нейтрализацию. Нейтрализационные сточные воды направляются в сеть второй системы канализации.

4.6. Очистка сточных вод, содержащих парафины и высшие жирные кислоты.

4.6.1. Для очистки этих сточных вод на площадке установки должно быть предусмотрено устройство локальных продуктоловушек. Продуктоловушки должны устраиваться по типу нефтеловушек, объемом равным четырехчасовому расходу стоков. Число секций в продуктоловушках должно быть не менее двух. В продуктоловушках следует предусматривать подогрев для поддержания парафина и высших жирных кислот в жидком состоянии.

4.6.2 Сточные воды после локальной очистки в зависимости от перерабатываемого парафина имеют следующий состав:

Парафин	до 100 мг/л
БПК _{полн}	до 7200 мг O ₂ /л
хПК	до 9200 мг O ₂ /л
РН	4,0

4.6.3. Уловленные в продуктоловушках парафин и высшие жирные кислоты должны отводиться в сборную емкость, оборудованную подогревом, а из нее направляться в разделочные резервуары очистных сооружений данного производства.

4.6.4. После разделки парафин и высшие жирные кислоты возвращаются на производство для использования.

4.6.5. Требования, предъявляемые к разделочным резервуарам принимаются в соответствии с п. 8.5.

4.6.6 После продуктоловушек стоки подвергаются нейтрализации и далее направляются на биохимическую очистку.

Примечание. В общий сброс синтетических жирных кислот не входят концентрированные сульфатные воды и концентрированные стоки, содержащие низкомолекулярные жирные кислоты, которые должны направляться на утилизацию.

4.7. Очистка сточных вод, содержащих тетраэтилсвинец.

4.7.1. При наличии на предприятиях установок для этилирования бензина, эстакад для слива и налива этиловой жидкости и этилированного бензина, а также резервуарных парков этиловой жидкости сточные воды от них, загрязненные нефтепродуктами и тетраэтилсвинцом, необходимо подвергать локальной очистке. Без полного удаления тетраэтилсвинца выпуск этих сточных вод в канализацию не допускается.

4.7.2. Для локальной очистки рекомендуется применять метод хлорирования или озонирования. Расход хлора - 0,2 кг/м³ (озона 0,1 кг/м³) стоков, время контакта 14-18 ч продолжительность цикла - 24 ч. Очищенные стоки сбрасываются в 1-ю систему канализации.

4.8. Очистка сточных вод от гидрорезки кокса установок замедленного коксования.

4.8.1. Для: очистки воды от гидрорезки кокса рекомендуется применять яму-накопитель. На дне ямы-накопителя монтируется трубчатый дренаж, на который укладывается фильтрующая загрузка, состоящая из следующих слоев кокса:

- нижний поддерживающий с крупностью частиц 25-50 мм и высотой 350 мм;
- верхний фильтрующий с крупностью частиц 8-25 мм и высотой 650 мм.

4.8.2. Гидравлическая нагрузка на фильтр - 0,4-0,5 м³/м² ч. Остаточное содержание коксовых частиц в профильтрованной воде 15-25 мг/л.

4.8.3 Очищенная вода повторно используется для гидрорезки кокса

4.9. Очисти сточных вод от товарно-сырьевых парков (ТСБ) и сливно-наливных эстакад.

4.9.1 Очистка сточных под осуществляется в локальных нефтеловушках, объемом равным 0,5 часовому расходу стоков. Нефтеловушка должна быть оборудована автоматическим сбором и откачкой уловленного нефтепродукта.

4.10. Очистка, сточных вод катализаторных производств выполняется по индивидуальным технологическим регламентам научно-исследовательских институтов.

4.11. Очистка сточных вод от хранилищ кислых гудронов.

4.11.1. В процессе хранения кислых гудронов (отходов производства масел и т.д.) за счет выпадения осадков на поверхность хранилища и инфильтрации грунтовых вод образуются специфически загрязненные сточные воды:

ХПК 4500-6000 мг O₂/л

Анионные ПАВ 1000-1800 мг/л

БПК_{полн} 350-700 мг O₂/л

pH 2,5-3,5

Общая кислотность 45-60 мг-экв/л.

Органика (экстрагируемая серным эфиром) 1200-1400 мг/л.

4.11.2. Очистка этой группы стоков после предварительной нейтрализации производится по регламентам отраслевых научно-исследовательских, институтов, разработанным применительно к каждому хранилищу.

4.12. Учитывая специфику нефтехимических и химических производств, локальная очистка сточных вод решается в технологической части проекта по регламентам институтов - разработчиков процессов. После локальной очистки качество очищенных стоков не должно превышать загрязненность сточных вод от основных технологических установок, приведенных в приложении-2.

5. МЕХАНИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

5.1 Очистке подвергаются сточные воды первой и второй систем канализации. Очистка этих сточных вод должна производиться отдельно.

5.2. Сточные воды, поступающие на общезаводские очистные сооружения, должны содержать нефтепродуктов 1500-2000 мг/л и 3000-3500 мг/л, взвешенных веществ - 200-300 мг/л и 150-250 мг/л, соответственно, по 1-й и 2-й системам канализации.

5.3. В состав комплекса очистки вод первой и второй систем канализации входят работающие последовательно следующие сооружения.

5.3.1. Ливнесброс предназначен для перепуска сточных вод в аварийную емкость, при расходе их, превышающем расчетный во время дождя или в случае разрыва резервуара с нефтепродуктами.

5.3.2. Аварийная емкость предназначена для приема избытка сточных вод или нефтепродуктов. Емкость рассчитывается по суммарному объему дождевых вод, поступающих в канализацию за один дождь продолжительностью 20 минут при повторяемости 1 раз в год (в соответствии со СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения", и объема наиболее крупного наземного резервуара канализируемых нефтепарков, но не более 20000 м³ суммарно, включая

дождевые воды). В емкости необходимо предусматривать удаление всплывших нефтепродуктов. Отстоявшаяся в течение 3-4 суток вода из емкости должна направляться в канализацию очистных сооружений.

5.3.3. Песколовки предназначены для задержания грубых минеральных примесей и сбора плавающих нефтепродуктов. Объем песколовок принимается из расчета 5-минутного пребывания сточных вод, песколовки оборудуются устройствами для сбора всплывающей нефти и удаления выпавшего осадка. Эффект задержания нефтепродуктов составляет до 75%, взвешенных веществ до 20%. По возможности песколовки должны совмещаться с нефтеловушками.

5.3.3.1. Помимо песколовок допускается применять открытые (безнапорные) гидроциклоны.

5.3.3.2. Производительность одного аппарата рассчитывается из условия задержания механических примесей гидравлической крупностью $u_0 = 5$ мм/с по СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения" или по "Справочному пособию к СНиП". (Проектирование сооружений для очистки сточных вод). М., Стройиздат. 1990.

5.3.3.3. Эффективность задержания механических примесей составляет 28-30%.

5.3.4. Нефтеловушки предназначены для улавливания основной массы нефтепродуктов и механических примесей. Расчет нефтеловушек выполнять по СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".

5.3.4.1. Эффект очистки сточных вод по нефтепродуктам зависит от исходного количества, дисперсности поступающих со стоками нефтепродуктов и должен приниматься по седиментационным кривым, определяемым заводскими лабораториями или отраслевыми научно исследовательскими институтами. Для: новых заводов объем нефтеловушки принимается равным 2-часовому притоку сточных вод.

5.3.4.2. Для нефтеловушки тонкослойного отстаивания расчетная продолжительность пребывания воды в зоне тонкослойного отстаивания следует принимать 35-40 мин.

5.3.4.3. Остаточная концентрация загрязнений в очищенной воде после нефтеловушки составляет по нефтепродуктам 100 мг/л (эффект очистки 90-95%) и взвешенным веществам 90 мг/л (эффект очистки 55-70%) - для 1-й системы канализации и соответственно 150 мг/л (эффект очистки 90-95%) и 85 мг/л (эффект очистки 45-65%) - для 2-й системы канализации.

5.3.4.4. В случае блокирования песколовки с нефтеловушкой, в последней предусматривается 2 шламовых приемка по длине секции. Объем первого приемка служит для улавливания песка.

5.3.4.5. Для сточных вод отдельных установок, не содержащих высоковязкие нефтепродукты (гудрон, битум и др.), способные прилипать к поверхности пластин, рекомендуется применять в качестве местных (локальных) сооружений нефтеловушки с параллельными пластинами (многополочные).

5.3.4.6. Наиболее целесообразна установка нефтеловушек с параллельными пластинами на потоках сточных вод, содержащих светлые нефтепродукты.

5.3.4.7. Расчет тонкослойных нефтеловушек ведется по СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения". Остаточное содержание нефтепродуктов составляет около 100 мг/л. Материал пластин - оребренный стеклопластик, но могут изменяться другие материалы, которые, обладают необходимой прочностью и к которым не прилипают нефтепродукты.

5.3.5. Радиальные отстойники предназначены для отделения всплывающих нефтепродуктов и осаждающихся взвесей, а также усреднения состава сточных вод и улавливание возможных залповых проскоков нефтепродуктов из нефтеловушек.

Для применения рекомендуются типовые проекты радиальных отстойников во взрывозащищенном исполнении.

5.3.5.1 Радиальные отстойники применяются только при реконструкции действующих нефтеперерабатывающих заводов. Для вновь проектируемых предприятий радиальные отстойники из комплекса очистных сооружений исключаются.

5.3.5.2. Производительность одного отстойника рассчитывается из условия задержания нефтяных капель гидравлической крупностью $u_0 = 0,15$ мм/с по СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".

5.3.5.3. Остаточное содержание нефтепродуктов в очищенной воде после радиального отстойника составляет 70 мг/л.

5.3.6. Установка реагентной напорной флотации предназначена для удаления из сточных вод тонкоэмульгированных нефтепродуктов и коллоидных частиц, а также для частичного удаления растворенных в воде органических соединений. При этом обеспечивается очистка по нефтепродуктам до 25 мг/л.

5.3.6.1. Применяются следующие схемы установок реагентной напорной флотации:

- с рециркуляцией при обеспечении подачи сточных вод во флотатор без дополнительной перекачки (самотек);
- без рециркуляции - (прямоточная) при необходимости дополнительной перекачки во флотатор всего объема очищаемых стоков

5.3.6.2 Выбор той или иной технологической схемы флотационной очистки сточных вод определяется местными условиями и технико-экономическими показателями.

5.3.6.3. При флотации обязательно применение одного из реагентов сернокислого алюминия, хлористого алюминия, катионных полиэлектролитов или применение минеральных коагулянтов совместно с флокулянтами (катионными или анионными).

5.3.6.4. Основные расчетные параметры установки флотации: общая нагрузка по воде на 1 м² площади флотатора с учетом рециркуляционного расхода - 5 м³/ч;

- рециркуляция принимается в объеме 50% от количества очищаемых стоков.

- воздухом насыщается:

без рециркуляции - весь исходный сток;

с рециркуляцией - только рециркулируемый объем.

5.3.6.5. Воздух подается через эжектор во всасывающую трубу насоса (компрессорами - в сатуратор) в количестве 5-7 % от потока жидкости, поступающей во флотатор при прямоточной схеме, или 5-7% от объема рециркуляционного расхода. Насосы, подающие сточную воду на флотацию, принимаются с числом оборотов не, менее 1500 об/мин. Использование длинных трубопроводов для насыщения сточных вод воздухом не рекомендуется, напорные баки необходимы для увеличения насыщения воздухом сточной воды.

5.3.6.6. Реагенты вводятся во всасывающую трубу насоса, продолжительность процесса смешения принимается - 2 минуты.

5.3.6.7. Дозы минеральных коагулянтов:

- сернокислый алюминий в расчете на $Al_2(SO_4)_3$

для I системы - 50 мг/л

для II системы - 100 мг/л

- хлористый алюминий в расчете на $AlCl_3$

для I системы - 40 мг/л

для II системы - 80 мг/л

- оксихлорид алюминия ($Al_2(OH)_5Cl$) в расчете на Al_2O_3

для I системы - 25 мг/л

для II системы - 50 мг/л

5.3.6.8. Дозы полиэлектролитов:

- полиакриламид (ПАА) для I и II систем канализации 0,75-1,5 мг/л очищаемых сточных вод в расчете на 100% ПАА при его совместном применении с минеральным коагулянтом;

- полидиметилдиаллиламмоний хлорид (ВПК-402) в расчете на активную часть

для I системы - 2-5 мг/л

для II системы - 5-7 мг/л

Примечания: 1. Возможно применение импортных катионных полиэлектролитов.

5.3.6.9. Дозы реагентов уточняются в процессе эксплуатации флотационных установок.

5.3.6.10. Катионные полиэлектролиты следует применять либо отдельно, либо совместно с минеральными коагулянтами. При совместном применении минеральных коагулянтов и катионных полиэлектролитов дозы реагентов уточняются по данным научно-исследовательских институтов.

5.3.6.11. Снимаемую с флотаторов пену совместно с транспортной водой следует направлять в пеносборную емкость объемом рассчитанным на часовой расход. Общее количество пены и транспортной воды при применении минеральных коагулянтов составляет 3-4% от расхода

очищаемой воды При применении катионных полиэлектролитов количество пены с транспортной водой составляет 1,5-2% на поток очищаемой воды.

5.3.6.12. Из пеносборной емкости пена направляется в систему подготовки и обработки нефтешлама. После подготовки расчетное количество пены, направляемой на ликвидацию, принимается:

- при применении минеральных коагулянтов - 0,3% от объема очищаемых стоков;
- при применении катионных полиэлектролитов - 0,07-0,08% от объема очищаемых стоков.

5.3.6.13. При проектировании флотационных установок рекомендуется следующее:

- применение типовых проектов флотаторов;
- располагать флотаторы в непосредственной близости от насосной станции для максимального снижения потерь напора;
- напорные емкости устанавливать вне насосной в непосредственной близости от флотаторов;
- дросселирование газонасыщенного потока сточной воды, выходящего из напорной емкости, осуществлять через регулирующий редукционный клапан, устанавливаемый рядом с флотатором (на расстоянии 2-5 м от флотатора);
- редукционный клапан должен поддерживать в напорной емкости задаваемое со щита давление не ниже 0,4-0,5 МПа,
- при выборе насосов необходимо учитывать, что при эжекторной подаче воздуха потери напора составляют - 0,1 МПа, поэтому устанавливаемые насосы должны обеспечивать напор 60 м вод.ст.;
- для удаления пены из пеносборного лотка флотатора дно лотка должно иметь уклон в сторону выхода пены $i = 0,04-0,05$,
- для беспрепятственного удаления пены из флотатора выводящий пену патрубок и трубопровод до ближайшего колодца выполнять диаметром не менее 250-300 мм с уклоном $i = 0,03-0,04$. Для дегазации пены пеноотводящая труба должна быть выше днища колодца не менее чем на 0,5-0,6 м;
- уклон трубопровода отвода пены от флотатора до пеносборной емкости должен быть не менее $i = 0,03-0,04$;
- расчет диаметра пеноотводящих трубопроводов от флотаторов до пеносборной емкости производить исходя из условия заполнения трубопровода на 0,5-0,6 диаметра при максимальном расходе пены с транспортной водой.

5.3.6.14. Насыщение сточной воды воздухом осуществляется в напорных емкостях:

- напорная емкость с насадкой из колец Рашига:

высота слоя насадки - 1,0 м;

рекомендуемый размер насадки - 40×40 мм;

насадка из колец Рашига располагается навалом на ложном перфорированном днище с щелевидными или круглыми отверстиями размером до 30 мм, также возможно использование решетки вместо перфорированного днища;

уровень жидкости в напорной емкости должен поддерживаться автоматически ниже слоя насадки на 0,1 м;

подача жидкости осуществляется через маточник с соплами, диаметр сопел 20-30 мм;

при подаче воздуха на прием насоса эжектором, водовоздушная смесь с выкида насоса в напорную емкость подается через сопла, располагаемые над насадкой (на 0,3-0,5 м выше насадки);

при подаче воздуха в напорную емкость компрессором ввод, воздуха необходимо производить в нижнюю часть напорной емкости под ложное днище через перфорированный трубопровод с отверстиями 5-10 мм;

давление насыщения - не ниже 0,4 МПа;

гидравлическая нагрузка по жидкости на поверхность насадки (в плане) 40-60 м³/м² ч;

время пребывания жидкости в напорной емкости - 2-3 мин;

степень насыщения жидкости - 35 % от теоретического;

давление жидкости, поступающей в напорную емкость - не ниже 0,45 МПа;

количество подаваемого воздуха - 5-7% от потока жидкости;

- напорная емкость со струйной аэрацией:

поток насыщаемой сточной воды подается в напорную емкость через маточник с отверстиями $d = 3-5$ мм над уровнем жидкости;

нагрузка по жидкости - 40-60 м³/м² ч;

скорость жидкости в отверстиях, сопел -10-12 м/с;

перепад давления между подводящим воду трубопроводом и напорной емкостью принимать равным 0,12-0,15 МПа;

расстояние от сопла до поверхности жидкости принимать равным 0,08-0,1 м;

подачу воздуха в напорную емкость осуществлять компрессором;

давление в напорной емкости поддерживать не менее 0,4-0,5 МПа;

время пребывания насыщенной сточной воды в напорной емкости принимать 25-40 с,

коэффициент заполнения емкости жидкостью принимать 0,5-0,6;

степень насыщения воды воздухом - 85% теоретического, подачу коагулянтов производить в камеру смешения;

рекомендуется мокрое хранение реагентов.

5.4. Сточные воды НПЗ после сооружений механической и физико-химической очистки в основном характеризуются следующими показателями (мг/л):

I система канализации

ХПК	не более 400 мг O ₂ /л
БПК ₅	не более 130 мг O ₂ /л
БПК _{полн}	не более 250 мг O ₂ /л
Нефтепродукты	не более 25
Взвешенные вещества	не более 40
Общей солесодержание (сухой остаток) ^{*)}	не более 1500
Фенолы	не более 9
Сульфиды (S ²⁻)	не более 10
Азот аммонийный	не более 30
Фосфор	отсутствие
СПАВ	не более 5

*) - при возврате очищенных сточных вод 1-й системы канализации в оборот.

Таблица 5.1

Смесь производственных сточных вод 2-й системы канализации от всех сетей

Наименование загрязнений, мг/л (не более)	Нефтеперерабатывающие заводы	Нефтеперерабатывающие заводы с нефтехимическими производствами
1	2	3
ХПК, мг O ₂ /л	600	800
БПК, мг O ₂ /л	150	300
БПК _{полн.} , мг O ₂ /л	300	500
Нефтепродукты	25	25
Взвешенные вещества	40	40
Общее солесодержание (сухой остаток)	3000	2500
Фенолы, не более	5	10
Сульфиды (S ²⁻)	10	15
Азот аммонийный	30	50
Фосфор	отсут.	отсут.
Деэмульгатор (неионогенные СПАВ)	15	15
рН	7-8,5	7-8,5

Примечание. При проектировании сооружений биохимической очистки на действующих нефтеперерабатывающих заводах необходимо принимать фактическую загрязненность стоков при условии оптимальной работы сооружений механической и физико-химической очистки.

6. БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

6.1. После механической и физико-химической очистки стоки направляются на биохимическую очистку. Биохимическая очистка стоков первой и второй систем канализации производится отдельно.

6.2. В комплекс сооружений биохимической очистки входят сооружения аналогичные сооружениям для очистки городских сточных вод без узла механической очистки. В случае необходимости предусматривается установка биогенной подпитки.

Минимальное количество биогенных элементов принимается по соотношению БПК_{полн}: азот : фосфор = 100:5:1.

6.2.1. Объем аэротенков определяется исходя из рекомендуемого времени аэрации (пп. 6.6-6.7) и максимального (часового) расхода сточных вод (без учета количества циркулирующего активного ила). В полученный объем аэротенков входит и объем регенераторов.

6.2.2. При применении типовых аэротенков с пневматической аэрацией необходимо производить перерасчет площади фильтров и диаметра воздухопроводов, исходя из повышения удельного расхода воздуха при очистке протоков.

6.2.2.1. При использовании других аэрационных устройств их производительность должна обеспечивать указанные в пп. 6.6, 6.7, 6.8 расходы воздуха (кислорода).

6.3. Сточные воды первой системы канализации подвергаются одноступенчатой биохимической очистке в аэротенках. Показатели загрязненности исходных сточных вод приведены в п. 5.4.

6.4. Биохимическая очистка сточных вод второй системы канализации осуществляется как отдельно так и в смеси с бытовыми сточными водами прошедшими предварительную механическую очистку.

6.4.1. Применяется одноступенчатая или двухступенчатая схема очистки в зависимости от загрязненности сточных вод (табл. 6.1);

Таблица 6.1

Наименование загрязнений, мг/л	Одноступенчатая	Двухступенчатая
ХПК, мг O ₂ /л	до 400	до 800
БПК ₅ , мг O ₂ /л	до 135	до 320
БПК _{полн} , мг O ₂ /л	до 250	до 500
Нефтепродукты	до 25	до 25
Фенолы	до 15	до 50
Сульфиды (S ²⁻)	до 10	до 25

6.4.2. Другие загрязнения, присутствующие в сточных водах НПЗ, должны находится в концентрациях не превышающих ПДК для сооружения биохимической очистки и не влияют на выбор схемы.

6.5. При биохимической очистке городских сточных вод на очистных сооружениях нефтеперерабатывающих заводов следует предусмотреть 2 потока: первый - нефтесодержащие стоки или смесь их с городскими стоками в соотношении 1:0,3, но не более 1:1, второй - только городские сточные воды.

Биологическая очистка городских сточных вод проектируется в соответствии со СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".

Разделение потоков позволяет снизить общее количество нефтепродуктов, сбрасываемых с очищенными сточными водами в водоем.

При совместной очистке ухудшение качества нефтесодержащих стоков приводило бы к повышению загрязненности общего потока очищенных стоков, особенно по содержанию нефтепродуктов.

6.6. Одноступенчатая очистка сточных вод первой системы.

Таблица 6.2

Расчетные параметры	Показатели
Продолжительность аэрации	6 ч
Объем регенератора	30% от расчетного объема аэротенка
Удельный расход воздуха (при $BPK_{полн.} = 250$ мг/л, $H = 4$ м, $T = 20^{\circ}C$ и применении мелкопузырчатой аэрации) *	$15 \text{ м}^3/\text{м}^3$
Концентрация активного ила (по сухому веществу)	2-4 г/л
Количество циркулирующего активного ила	50-70 % от расхода сточных вод
Прирост количества активного ила (по сухому веществу)	$50 \text{ г}/\text{м}^3$
Продолжительность отстаивания во вторичных отстойниках	3 ч
Качество очищенного стока (мг/л):	
хПК	не более 70
$BPK_{полн.}$	не более 20
Нефтепродукты	не более 1,5
Фенолы	не более 0,05
Взвешенные вещества	не более 25
Растворенный кислород	не менее 2
pH	6,9-8,5

*при других условиях рассчитывается по формуле (61) СНиП 2.04.03-85, принимая $K_3 = 0,7$ к $C_0 = 4$ мг/л.

6.7. Одноступенчатая очистка сточных вод второй системы

Таблица 6.3

Расчетные параметры	Показатели
Продолжительность аэрации	8 ч
Объем регенератора	30% от расчетного объема аэротенка
Удельный расход воздуха (при БПК _{полн.} = 250 мг/л, Н = 4 м, Т = 20°С и применении мелкопузырчатой аэрации)	15 м ³ /м ³
Концентрация сухого ила (по сухому веществу)	2-3 г/л
Количество циркулирующего активного ила	50-70 % от расхода сточных вод
Прирост количества активного ила (при очистке стоков НПЗ без хозбытовых)	25 г/м ³
Продолжительность отстаивания во вторичных отстойниках	3 ч
Качество очищенных стоков (мг/л):	
ХПК	не более 80
БПК _{полн.}	не более 20
Нефтепродукты	не более 1,5
Фенолы	не более 0,03
Взвешенные вещества	не более 25 ,
Сульфиды	отсутствуют
Растворенный кислород	не менее 2
Запах нефтепродуктов	отсутствует
рН	6,5-8,5

6.8. Двухступенчатая очистка стоков второй системы.

Таблица 6.4

Расчетные параметры (при БПК _{полн.} = 500 мг/л)	Показатели
Продолжительность аэрации	
в первой ступени	4 ч
во второй ступени	8 ч
Удельный расход воздуха (при БПК _{полн.} = 250 мг/л, Н = 4 м, Т = 20°С и применении мелкопузырчатой аэрации) *	
в первой ступени	15 м ³ /м ³
во второй ступени	10 м ³ /м ³
Концентрация сухого ила (по сухому веществу)	
в первой ступени	3-4,5 г/л
во второй ступени	0,5-1 г/л
Количество циркулирующего активного ила	50-70 % от расхода сточных вод
Прирост количества активного ила (при очистке стоков НПЗ без хозбытовых)	100 г/м ³
Продолжительность отстаивания	
в первой ступени	1,5 ч
во второй ступени	3 ч
Регенератор следует предусматривать только в первой ступени	
Объем регенераторов	30% от расчетного объема аэротенка первой ступени
Качество очищенного стока (мг/л):	
ХПК	не более 80
БПК _{полн.}	не более 20

Нефтепродукты	не более 1
Взвешенные вещества	не более 20
Фенолы	не более 0,02
Сульфиды	отсутствуют
растворенный кислород	не менее 2
Запах нефтепродуктов	отсутствует
рН	6,5-8,5

*при других условиях рассчитывается по формуле (61) СНиП 2.04.03-85, принимая снижение БПК в 1-ой ступени 70%, $K_3 = 0,7$ и $C_0 = 4$ мг/л в аэротенках 2-ой ступени.

Примечание: Солесодержание сточных вод в результате биохимической очистки практически не изменяется.

6.9. При биохимической очистке в аэротенках допускается повышение температуры в летний период до 35 °С и снижение ее в зимнее время до 10 °С. В случае повышения температуры выше 35°С сточные воды, поступающие на биоочистку, необходимо охлаждать.

6.10. Избыточный активный ил сооружений биохимической очистки и флотационная пена флотаторов доочистки направляется на узел обезвоживания (п. 9.17.) с последующим совместным сжиганием с нефтешламом. При отсутствии установки сжигания нефтешлама избыточный активный ил в смеси с флотационной пеной перед обезвоживанием подвергается аэробной стабилизации (п. 9.15.).

7. ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

7.1. Доочистка биохимически очищенных сточных вод первой и второй систем канализации нефтеперерабатывающих заводов производится отдельно. Сточные воды первой системы канализации после доочистки до качества подпиточной воды (см. п. 2.5.1., кроме солесодержания) направляются на повторное использование в системах оборотного водоснабжения. Сточные воды второй системы канализации после доочистки до требований "Правил охраны поверхностных вод (типовые положения)" сбрасываются в водные объекты.

7.2. Для доочистки биохимически очищенных сточных вод от взвешенных веществ (выносимого активного ила) рекомендуется использовать одно из следующих сооружений: зернистые фильтры, напорные флотаторы. При удалении взвешенных веществ происходит также снижение ХПК, БПК и нефтепродуктов.

Эффективность доочистки

Показатели	Эффективность, %	
	Зернистые фильтры	Напорные флотаторы с флокулянтom
Взвешенные вещества	80-90	75-30
ХПК	30-40	30-40
БПК _{полн}	70-80	70-80
Нефтепродукты	60-70	70-80

7.2.1. Проектирование зернистых фильтров следует производить по СНиП 2.04.03-85 (табл. 52). Наиболее целесообразным является применение крупнозернистых фильтров с подачей воды снизу и каркасно-засыпных. Для зернистых фильтров в дополнение к СНиПу надлежит принимать:

высоту загрузки	1-1,2 м
крупность загрузки	1,5-3,5 мм
скорость фильтрования	15 м/ч
фильтроцикл	60 ч

- для промывки фильтров использовать воду после фильтрования; промывная вода направляется в аэротенки;

- взрыхление загрузки перед промывкой производится продувкой воздухом в течении 2-3 минут интенсивностью 18-20 л/с·м²,

- промывку водой в течение 6-8 мин. интенсивностью 6-7 л/с·м².

Водовоздушная промывка не рекомендуется.

7.2.1.1. В целях ликвидации обрастания зерен загрузки биологической пленкой следует предусматривать возможность обработки загрузки фильтра хлорной водой (концентрация хлора до 200 мг/л) продолжительностью до 24 ч, после чего фильтр промывается с обычной интенсивностью. Периодичность обработки фильтра хлорной водой устанавливается в процессе эксплуатации.

7.2.2. Проектирование флотаторов доочистки следует производить по данным, приведенным в п. 5.3.6. Наиболее целесообразно применение катионных флокулянтов. Удельная доза катионного полиэлектролита ВПК-402 составляет 0,04-0,05 мг/мг взвешенных веществ в доочищаемых стоках.

В типовых флотаторах для очистки сточных вод следует внести следующие изменения:

- пеносборный лоток выполнить с двусторонним отводом пены;
- увеличить уклон лотка в сторону выхода пены до $i = 0,15-0,2$;

- диаметр трубопроводов, отводящих пену, принимается не менее 300 мм.

7.3. Для глубокой доочистки сточных вод сбрасываемых в водные объекты, рекомендуется использовать одно из следующих сооружений: биологические пруды, биосорберы, адсорберы. Перед биосорберами и адсорберами следует предусматривать установку зернистых фильтров или напорных флотаторов (см. п. 7.2.).

7.3.1. Проектирование биологических прудов следует производить по СНиП 2.04.03-85 (пп. 6.198-6.215). Биопруды следует проектировать не менее, чем из трех секций, из расчета, что первая секция выполняет функцию отстойника, вторая - основного окислителя и третья - стабилизатора, в котором заканчивается биохимический процесс. Для возможности удаления осадка, вызывающего "вторичное" загрязнение прудовой воды, первые две секции пруда следует подразделять на два параллельных отделения. В дополнение к СНиПу надлежит принимать:

время пребывания в 1-й секции	1 сут.
снижение БПК _{полн} в 1-й секции	10-15%
снижение БПК _{полн} во 2-й секции	50 %.

Очистка биологических прудов от накопленного осадка производится периодически через 10 лет в зависимости от высоты накопленного осадка и осуществляется плавучими установками, применяемыми для очистки от ила оросительных каналов. Осадок направляется в илонакопитель.

7.3.2 Проектирование биосорберов и адсорберов для глубокой доочистки биохимически очищенных сточных вод следует производить по данным научно-исследовательских организаций. Выбор методов глубокой доочистки сточных вод определяется местными условиями и на основании технико-экономических расчетов.

По сравнению с адсорбцией на гранулированном активированном угле с его термической регенерацией биосорбционный метод имеет следующие преимущества:

незначительные потери сорбента (1-1,5% в год),

отсутствие громоздкого и энергоемкого оборудования термической регенерации угля.

7.3.3. Биосорбционный метод объединяет сорбцию органических веществ из сточных вод с одновременной регенерацией сорбента микроорганизмами, развивающимися на его поверхности. Наиболее эффективно процесс биосорбции протекает в реакторах с псевдооживленным слоем загрузки. В качестве загрузочного материала используются активированные угли марок, АГ-3, АГ-5, АБД, СГА-3 с крупностью зерен 1-3 мм.

7.3.3.1. Основные требования, предъявляемые к активированному углю: высокая сорбционная емкость, насыпная плотность - 0,4-0,5 г/см³, прочность на истирание не менее 65%.

7.3.3.2. Основные параметры биосорбционной доочистки биохимически очищенных сточных вод НПЗ:

Продолжительность аэрации в зоне окисления, ч	0,3-0,5
Относительное расширение сорбента, %	25-30
Скорость псевдооживления, м/ч	20-30
Удельный расход воздуха, м ³ /м ³ циркулирующего потока	1,5-2

7.3.3.3. Марка активированного угля и его биосорбционная емкость принимаются по данным научно-исследовательских организаций

7.3.3.4. Адсорбционный метод применяется в случае необходимости глубокой доочистки сбрасываемых в водоем сточных вод при их малом количестве, при загрязненности биологически неокисляемыми органическими веществами и для доочистки избыточного количества поверхностного стока, которое по балансу не возвращается в оборотную систему водоснабжения и сбрасывается в водоем.

В качестве адсорбента рекомендуется использовать активированные угли марок АБД, БАУ, АГ-5 с крупностью зерен 0,8-3 мм, насыпной плотностью порядка 0,5 г/см³, прочность на истирание 65% и сорбционной емкостью 70-100 г/кг.

Адсорбционная установка состоит из следующих узлов:

- подготовки сорбента (замачивание);
- адсорбционной доочистки сточных вод;
- обезвоживания сорбента,
- термической регенерации отработанного сорбента.

7.3.4.1. Для предотвращения биообрастания поверхности адсорбента предусматривается биоцидная обработка (хлорирование дозой хлора 3 мг/л) сточной воды, поступающей на адсорбцию.

Доза хлора уточняется в процессе эксплуатации.

7.3.4.2. Основные технологические параметры узла адсорбционной доочистки сточных вод:

- скорость фильтрации - 5 м/ч;
- время контакта воды с сорбентом - 30 мин;
- межрегенерационный период - 7-10 дней;
- температура регенерации - 850 °С;
- потери активированного угля при регенерации -12%.

Качество сточных вод после сооружений доочистки принимается по табл. 7.2.

Таблица 7.2

Наименование загрязнений	После БОС, мг/л	После сооружений доочистки мг/л			
		Зернистые фильтры	Напорные флотаторы	биопруды	Абсорберы, биосорберы
ХПК	70-80	40-60	40-60	40-50	15-30

БПК	15-20	5-10	5-10	5-8	3-5
Нефтепродукты	1-1,5	0,5-1	0,5-0,8	0,3-0,5	0,05-0,07
Фенолы	0,02-0,05	0,01-0,03	0,01-0,03	0,005-0,01	0,001-0,002
Взвешенные вещества	20-25	5-10	5-10	5-10	3-5

8. ОБРАБОТКА УЛОВЛЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

8.1 Сбор нефтепродуктов необходимо предусматривать со всех сооружений - оборотного водоснабжения и производственной канализации (нефтеотделителей, песколовок, нефтеловушек, аварийных резервуаров, отстойников, прудов, шламонакопителей и др. сооружений) при помощи поворотных нефтесборных труб, труб-качалок, специальных насосов и др. устройств.

8.1.1 В сооружениях, имеющих большие поверхности (пруды-отстойники, шламонакопители) следует предусматривать нефтесборные устройства в углах сооружения.

8.2. Для расчета сетей и сооружений количество улавливаемых нефтепродуктов следует принимать (в расчете на 100% нефтепродукт):

- в стоках канализации 1-й системы 1,5-2 г/л,
- в стоках 2-й системы 3-3,5 г/л,
- в цикле оборотного водоснабжения 1 -й системы 0,05 г/л,
- обводненность ловушечного нефтепродукта 80-90%.

8.3. Количество обводненных нефтепродуктов, поступающих с каждой системы оборотного водоснабжения или канализации, определяется по формуле:

$Q \cdot A \cdot \gamma \cdot \Pi$, м³/сутки,

где: Q - расход оборотной или сточной воды, м³/ч;

A - содержание улавливаемых нефтепродуктов в воде, г/м³;

γ - удельный вес обводненных нефтепродуктов, т/м³ (0,9-0,96),

Π - процент обводненности нефтепродуктов (80-90% масс).

8.4. Насосные перекачки ловушечного продукта проектировать по нормам технологических насосных для перекачки нефтепродуктов.

8.5. При применении разделочных резервуаров обезвоживание (разделка) обводненного нефтепродукта производится при подогреве до $T = 75-80$ °С.

8.5.1. Для повышения эффективности подготовки уловленного нефтепродукта предусматривается использование деэмульгатора по рекомендациям научно-исследовательских организаций.

8.5.2. Разделочные резервуары принимаются наземные.

- 8.5.3. По противопожарным требованиям разделочные резервуары приравниваются к резервуарам для хранения нефти и проектируются по соответствующим нормам.
- 8.5.4 Объем разделочного резервуара принимать равным 4-5 суточному объему уловленного нефтепродукта. Число резервуаров принимается не менее трех.
- 8.5.5. Рекомендуется предусматривать обвязку разделочных резервуаров как для параллельной работы (при статическом отстаивании), так и для последовательной работы (при динамическом отстаивании).
- 8.5.6. Содержание воды в подготовленном продукте (обезвоженной нефти) не должно превышать 2% масс, механических примесей 0,3-0,5% масс.
- 8.5.7 Сброс дренажной воды из разделочных резервуаров производить в шламонакопитель или узел очистки аналогичных стоков.
- 8.6. После разделки обезвоженные нефтепродукты должны направляться в переработку на специальных технологических установках.
- 8.7. Для обезвоживания нефтепродуктов, накопившихся в аварийных резервуарах, прудах и шламонакопителях, следует применять комплекс оборудования, включающий заборное устройство и центрифугу. При центрифугировании применяется флокулянт дозой 20-100 г/т. Доза уточняется при эксплуатации.
- 8.7.1. Выделившаяся вода, количество которой определяется исходной обводненностью, содержит до 5,0% нефтепродуктов и до 0,5% механических примесей.
- 8.7.2. Осадок содержит 12% нефтепродуктов, 18% механических примесей и 70% воды. Осадок направляется на установку прокалки нефтешлама, а вода сбрасывается в шламонакопитель.
- 8.7.3. Для повышения эффективности работы комплекса возможно использование деэмульгатора по рекомендациям исследовательских организаций.

9. ОБРАБОТКА ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

- 9.1. Осадки представляют собой суспензии, выделяемые из сточных вод в процессе их механической, физико-химической, биологической очистки и доочистки.
- 9.1.1. При очистке сточных вод НПЗ образуются следующие виды осадков: песок из песколовков, нефтешлам из нефтеловушек, прудов-отстойников и аварийных амбаров, избыточный активный ил.
- 9.2. Сброс нефтешлама (донного осадка) предусматривать по системе трубопроводов от всех сооружений оборотного водоснабжения и производственной канализации (нефтеотделителей, градирен, нефтеловушек, отстойников, прудов, аварийных резервуаров и др. сооружений) с подачей в шламонакопитель или непосредственно на узел подготовки нефтешлама установки обезвреживания или утилизации.

9.3. Удаление песка из песколовков производится гидроэлеватором или насосами, установленными под залив. Песчаная пульпа направляется на напорный гидроциклон $D = 150-250$ мм, расположенный над песковой площадкой или над бункером для сбора песка.

9.3.1 Вода из гидроциклона и из бункера, освобожденная от песка направляется в канал перед нефтеловушками.

9.3.2. Давление на входе в гидроциклон должно быть 0,17-0,22 МПа.

9.3.3. Геометрические размеры рабочих узлов гидроциклона принимаются по СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения" или по "Справочнику проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий".

9.3.4. При невозможности применения гидроциклона песчаная пульпа может направляться в шламонакопитель.

9.4. Удаление шлама из нефтеловушек, нефтеотделителей, бассейнов градирен и аналогичных сооружений производится через специальные грязевые трубопроводы (шламопроводы) или с помощью гидроэлеваторов или насосов.

9.5. Очистку от шлама прудов-отстойников, аварийных амбаров и др. емкостей с большими объемами и площадями предусматривать при помощи агрегатов или насосов (плавающих, передвижных или стационарных).

9.6. Осадок из технологических резервуаров должен транспортироваться в шламонакопитель по самостоятельному трубопроводу или другими методами. Сброс осадка в сети канализации не допускается.

9.7. Расчет количества (донного осадка), выпавшего в отдельных сооружениях, производится исходя из данных приведенных в табл. 9.1.

Количество нефтешлама следует рассчитывать по формуле:

$$W = \frac{24 \cdot A \cdot Q \cdot \Pi}{\rho \cdot (100 - Z) \cdot 10^6}, \text{ м}^3/\text{сутки}$$

где Q - расход воды, м³/ч;

A - содержание механических примесей в поступающей воде, г/м³;

Π - количество осажденных механических примесей, % масс.;

Z - влажность осадка, куда входит вода и нефтепродукты, % масс.;

ρ - плотность механических примесей 1,2-1,6 т/м³

9.7.1. Значение показателей для расчета количества нефтешлама

Таблица 9.1

Источники образования шлама	Значение для расчета			
	A, г/м ³		Π, % масс.	Z, % масс.
	I система	II система		
Песколовки	200-300	150-250	20	95
Гидроциклоны	200-300	150-250	30	95
Нефтеловушки	200	180	55	85-95

Радиальные отстойники	90	85	40	85-95
Флотаторы	50	50	40	93-98
Нефтеотделители	80		20	93-96
Градири	15-25	10-20	5-10	95-97

9.8. шламонакопители для новых нефтеперерабатывающих заводов проектируются только на первые 1-2 года эксплуатации предприятия с последующим направлением шлама на утилизацию или обезвреживание.

9.8.1. шламонакопители оборудуются устройствами по сбору выделившихся нефтепродуктов, удалению отстоявшейся воды и средствами усреднения и забора донного слоя нефтешлама.

9.8.2 Выбор оборудования, средств усреднения и забора донного слоя нефтешлама для шламонакопителей принимается по рекомендациям научно-исследовательских организаций.

9.9. Шламонакопители проектируются нефилтрующие в виде обвалованных земляных или бетонных емкостей, разделенных на секции. Число секций не менее двух.

9.9.1. В конструкции накопителей должны предусматриваться мероприятия по защите от загрязнения окружающей среды и подземных вод.

9.9.2. Полезная площадь накопителей определяется по формуле:

$$F = \frac{W \cdot (100 - 98) \cdot \Pi \cdot 365}{(100 - 90) \cdot H}, \text{ м}^2$$

где W - общее количество нефтешлама в м³/сутки;

98 - процент влажности (вода + нефтепродукт), поступающего нефтешлама,

90 - процент влажности (вода + нефтепродукт) нефтешлама в накопителе,

H - высота слоя нефтешлама 2-2,5 м;

Π - продолжительность накопления нефтешлама в годах.

9.9.3. Полная высота оградительных и разделительных валов шламонакопителя принимается 2,5 м, ширина валов по верху - 1,5 м. Высота валов может наращиваться по мере накопления осадка. Площадь зеркала воды каждой секции не более 4200 м² при длине одной стороны не более 42 м.

9.10 Верхний слой шламонакопителя подается на узел извлечения нефтепродуктов (центрифугирование). Полученный нефтепродукт перерабатывается на специальных технологических устройствах или используется как компонент топлива.

9.10.1. Вода (фугат) направляется в шламонакопитель или на узел локальной очистки, откуда после отстаивания периодически удаляется в голову очистных сооружений.

9.10.2 Осадок от узла извлечения нефтепродуктов совместно с донным нефтешламом направляется либо на установку прокалки, либо используется при приготовлении строительных материалов по рекомендациям научно-исследовательских организаций.

9.10.3. Выбор варианта схемы и его разработка должны осуществляться только по технологическому регламенту на проектирование.

9.11. Количество и состав нефтешлама в существующих шламонакопителях определяется в каждом конкретном случае.

9.11.1. Для расчетов принимается следующий состав нефтешлама, направляемого "с хода" на установки утилизации или обезвреживания в % (масс.):

Механические примеси	5-10
Нефтепродукты	7-12
Вода	75-85

9.12. Нефтешлам направляется на установку утилизации или обезвреживания шлама по трубопроводу, прокладываемому, как правило, на стойках с пароспутником.

9.12.1. На трубопроводе предусматриваются устройства для возможности его очистки. Скорость движения шлама в трубопроводе следует принимать 1,5-2,0 м/сек.

9.13. Прокалка нефтешлама осуществляется совместно с избыточным активным илом.

9.13.1. Проектирование установок прокалки производится по технологическому регламенту научно-исследовательского института.

9.13.2. На установке прокалки нефтешлама предусматриваются узлы подготовки (обезвоживания) нефтешлама и избыточного активного ила.

9.13.3. Узел подготовки нефтешлама состоит из двух емкостей-усреднителей для отстаивания транспортной воды, оборудованных циркуляционным насосом и размывочной головкой. Резервуары рассчитываются на 2-3 суточный объем нефтешлама. Отстоявшаяся вода периодически отводится на узел локальной очистки шламовой воды или на отдельную секцию нефтеловушки. После удаления отстоявшейся воды однородность состава обеспечивается за счет циркуляции нефтешлама.

9.13.4. В состав установки прокалки нефтешлама включается блок утилизации тепла и очистки дымовых газов.

9.14. Избыточный активный ил направляется на узел обезвоживания с последующим сжиганием вместе с нефтешламом в специальных печах.

9.14.1. При отсутствии установки прокалки нефтешлама для обработки избыточного активного ила - рекомендуется следующая схема: аэробная стабилизация, флотационное уплотнение, центрифугирование с возвратом фугата в аэротенки и сброс обезвоженного ила в отвал или запахивание в почву.

9.14.2. При использовании безреагентного центрифугирования количество направляемого на узел обработки активного ила определяется с учетом эффективности задержания сухого вещества и количества задерживаемого на центрифугах ила, которое должно соответствовать его избыточному количеству.

9.15. При проектировании аэробной стабилизации избыточного активного ила надлежит принимать:

продолжительность уплотнения исходного ила в отстойной зоне	1,5-2 ч
концентрация уплотненного ила	9-10 г/л
продолжительность аэрации (при 20 °С) *	3-4 сут
удельный расход воздуха на 1 м ³ емкости (при высоте слоя воды в стабилизаторе 4 м)	1,5-1,6 м ³ /ч
интенсивность аэрации	не менее 6 м ³ /(м ³ ·ч)
распад беззольного вещества	10-12%.

*) для других температур (в зимний период) продолжительность стабилизации следует определять по формуле:

$$\tau_p = \tau_{20} \cdot 1.08^{20-T_p}$$

где: τ_p , τ_{20} - продолжительность стабилизации при температуре соответственно расчетной (T_p) и +20°С.

9.15.1. При температуре избыточного ила менее +10°С следует предусматривать теплоизоляцию стабилизатора и подогрев ила.

9.15.2 Конструкция аэробного стабилизатора должна предусматривать изменение продолжительности процесса при изменении температуры, свойств и количества избыточного активного ила. Целесообразно использовать конструкцию типового аэробного стабилизатора переменного объема.

9.15.3. Удельный расход воздуха q м³/кг беззольного вещества активного ила при аэробной стабилизации надлежит определять по формуле:

$$q = \frac{1000 \cdot q_0}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_T \cdot K_3 \cdot (C_a - C_0)}$$

где: q_0 , - удельный расход кислорода воздуха, кг/кг беззольного вещества ила, принимаемый равным 0,25-0,3;

$K_1, K_2, K_T, K_3, C_a, C_0$ - коэффициенты, значения которых принимаются по п 6.1 57 СНиП 2.04.03-85.

9.16. Для флотационного уплотнения сырого и стабилизированного активного ила следует принимать метод напорной флотации с применением катионных полиэлектролитов при следующих показателях:

гидравлическая нагрузка	3-4 м ³ /(м ² ·ч)
соотношение объемов рабочей жидкости и ила	(1,5-2): 1
давление рабочей жидкости	0,3-0,4 МПа

продолжительность насыщения в напорном баке	3-4 мин
расход воздуха на кг сухого вещества ила	6-7 л
продолжительность пребывания ила:	
в зоне уплотнения	2-3 ч
в зоне осветления	15-20 мин
доза полиэлектролита ВПК-402 на сухое вещество ила	0,05-0,06%
влажность уплотненного ила	94,5-96,5%
концентрация взвешенных веществ в иловой воде	15-25 мг/л

9.17. Обезвоживание сфлотированного ила следует проводить на осадительных горизонтальных центрифугах со шнековой выгрузкой обезвоженного ила типа ОГШ. При безреагентном центрифугировании сфлотированного ила следует принимать, % масс.:

Эффективность задержания сухого вещества

при обезвоживании сырого ила	42-52
при обезвоживании стабилизированного ила	47-59
влажность обезвоженного ила	70-80
концентрация ила в фугате	2-3

9.17.1. Производительность центрифуг рассчитывается по формуле:

$$Q = \frac{[m - m \cdot (1 - S) \cdot R_r] \cdot 100 \cdot 100}{\varepsilon \cdot (100 - W_{исх})}, \text{ м}^3/\text{сут}$$

где Q - производительность центрифуг по исходному уплотненному (сфлотированному) илу, м³/сут;

m - масса избыточного ила по сухому веществу, т/сут;

S - зольность активного ила, в долях;

R_r - распад беззольного вещества ила при стабилизации, в долях;

Э - эффективность задержания сухого вещества, % масс.;

W_{исх} - влажность исходного уплотненного (сфлотированного) ила, % масс.

9.17.2. Фугат направляется в аэротенки.

9.17.3. Сооружения для хранения и складирования обезвоженного ила проектируются согласно п.6.414 СНиП 2.04.03-85.

9.18. Сырой осадок, образующийся при биологической очистке бытовых сточных вод нефтеперерабатывающих заводов и жилых поселков, обезвреживается совместно с избыточным активным илом биологических очистных сооружений в соответствии с рекомендациями СНиП 2.04.03-85 "Канализация. Наружные сети и сооружения".

10. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

10.1. Охлаждение нефтепродуктов и реагентов на технологических установках должно, как правило, производиться в аппаратах воздушного охлаждения. Доохлаждение нефтепродуктов производится из систем оборотного водоснабжения.

10.1.1. В случаях, когда по условиям технологического процесса для охлаждения требуется низкотемпературный хладагент, рекомендуется применять системы искусственного холода. Применение воды для охлаждения и доохлаждения нефтепродуктов допустимо, только когда обусловлено специальными требованиями производства.

10.2. Захолаживание конденсата водяного пара, стоков от электродегидраторов ЭЛОУ, стоков от продувки котлов-утилизаторов и др. путем смешения с водой не допускается.

10.3. Подача воды к отдельным аппаратам на установках, в зависимости от их назначения и перерабатываемых продуктов, должна предусматриваться от одной из систем водоснабжения в строгом соответствии с п. 2.6.

10.4. Часовой коэффициент неравномерности потребления воды на установках принимать равным 1.

10.5. Напор на вводах технологических установок должен приниматься по данным технологической части проекта, как правило, не менее 30 метров, и при этом обеспечивать подачу воды на градирню. При больших напорах, требуемых для отдельных потребителей, следует предусматривать для них местную подкачку.

10.6. На всех вводах технологических установок надлежит предусматривать расходомеры для учета расходов поступающей воды.

10.7. При разработке новых технологических процессов должны одновременно разрабатываться и технологические решения по регенерации реагентов, их извлечению и обезвреживанию стоков, без чего разработка технологического процесса в целом считается незаконченной. В случае невозможности полной регенерации реагентов должны быть разработаны способы обезвреживания их при совместной очистке со сточными водами.

10.8. Во всех случаях при разработке технологической части; проектов должны быть предусмотрены мероприятия по резкому уменьшению сброса в канализацию нефтепродуктов и других загрязнений, их извлечению, и вторичному использованию реагентов. Следует предусматривать мероприятия по сбору нефтепродуктов при авариях и ремонте как из аппаратов, так и из трубопроводов, а также сбор нефтепродуктов и других продуктов во всех точках возможных потерь (пробоотборники и т.д.).

10.8.1. Сброс реагентов и продуктов производства в канализацию не допускается.

10.9. Отвод сточных вод из лотков, в которых проложены трубопроводы с токсичными веществами, в сети канализации запрещается.

10.9.1. В случае необходимости отвод сточных вод из этих лотков производится в специальные сборники или спецканализацию с последующей соответствующей их очисткой и обезвреживанием.

10.9.2. В помещениях, в которых находится аппаратура, оборудование и трубопроводы с токсичными веществами, полы должны устраиваться из метлахских плиток или пластиков, с расчетом на протирку полов специальными машинами или тряпками, без сброса воды в канализацию.

10.10. При разработке проектов технологических установок следует принимать в первую систему канализации сточные воды согласно п. 3.2.

10.11. Внутриустановочные сети принимаются в соответствии с рекомендуемыми системами водоснабжения и канализации технологических установок, приведенными в приложениях 3 и 4.

11. КАНАЛИЗАЦИЯ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ И СЛИВНО-НАЛИВНЫХ ЭСТАКАД

11.1. Из резервуарных парков подлежат отведению сточные воды от сифонных кранов, вода из лотков с технологическими трубопроводами и дождевые воды, выпадающие на обвалованную площадь.

11.1.1. Сточные воды из сифонных кранов и вода из лотков с технологическими трубопроводами должны отводиться: из сырьевых резервуарных парков - во вторую систему канализации, из остальных резервуарных парков - в первую систему канализации;

11.1.2. Дождевые воды из обвалованных территорий всех резервуарных парков должны отводиться в первую систему канализации.

Примечания: 1. Резервуары с токсичными веществами не канализуются.

11.1.3. Резервуарные парки проектируются по СНиП 11-П 106-79 "Склады нефти и нефтепродуктов".

11.2. Для очистки подтоварных вод сырьевых и товарных резервуарных парков, входящих в комплекс товарно-сырьевых баз (ТСБ) и сливно-наливных эстакад, должны предусматриваться сооружения локальной очистки, где обеспечивается удаление из сбрасываемых подтоварных вод основной массы нефти или нефтепродуктов до уровня 200-500 мг/л.

11.2.1. Парки светлых и темных нефтепродуктов рекомендуется обеспечивать самостоятельной канализацией и локальными очистными сооружениями.

11.2.2. Узел локального нефтеулавливания должен оборудоваться нефтеловушкой, рассчитанной на 2-х часовой приток сточных вод, насосной и двумя разделочными резервуарами.

11.2.3. Сточные воды до локальных очистных сооружений должны подаваться, как правило, по самотечным сетям.

11.3. В резервуарных парках этилированного бензина и этиловой жидкости предусматривается только дождевая канализация, прямки у резервуаров и лотки не канализуются. На выпуска дождевой канализации из этих парков устанавливаются задвижки, запломбированные в закрытом положении. Выпуск дождевой воды с территории этих парков в сеть первой системы канализации производится после определения анализом отсутствия в воде тетраэтилсвинца (ТЭС). При наличии в воде ТЭС, последняя должна быть направлена на установку по обезвреживанию стоков, содержащих тетраэтилсвинец.

11.4. В резервуарных парках сжиженных газов подлежат отведению в первую систему канализации только дождевые воды, выпадающие на обвалованную площадь.

11.5. Смыв сливо-наливных эстакад производится горячей водой с последующим сбросом в первую систему канализации.

Сточные воды сливо-наливных эстакад направляются на локальную очистку, включающую нефтеловушку, рассчитанную на 2-х часовой приток сточных вод, насосную и резервуары.

12. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ С МИНИМАЛЬНЫМ СБРОСОМ ИЛИ БЕЗ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД В ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

12.1. Радикальным решением проблемы защиты водных объектов от загрязнения сточными водами является создание предприятий с минимальными сбросами или без сброса сточных вод.

12.1.1. В основу схем водоснабжения закладывается принцип максимального использования воды в системах оборотного водоснабжения, с учетом оптимального применения воздушного охлаждения и с подачей минимального количества свежей воды из водных объектов.

12.2. Определяющим условием, обеспечивающим создание схем заводов работающих с минимальным сбросом или без сброса сточных вод в водные объекты, является максимальное сокращение количества образующихся сточных вод и повторное использование глубоко очищенных сточных вод на базе освоенных методов и процессов.

12.3. Работа систем оборотного водоснабжения, как правило, предусматривается без специальной продувки. В этом случае может происходить увеличение солесодержания в оборотной воде. Методика проверочного расчета солесодержания оборотной воды приведена в приложении 1.

12.4. Качество оборотной воды должно удовлетворять п. 2.5.2. В отдельных случаях допускается её солесодержание больше, чем указано в п. 2.5.2., при согласовании с соответствующими научно-исследовательскими организациями.

12.4.1. Подготовка и обработка свежей и оборотной воды проводится в соответствии с п. 2.9.2.

12.5. При дефиците свежей воды, по согласованию с органами государственного санитарного надзора, возможно использование для промышленного водоснабжения глубокоочищенных бытовых сточных вод города.

12.5.1. Количество бытовых сточных вод, которое может быть использовано для целей подпитки, определяется по методике, приведенной в приложении 1.

12.6. Принципы канализования, методы очистки стоков 1-й системы канализации и их использования принимаются согласно настоящим нормам.

12.7. Для НПЗ без сброса сточных вод в водный объект в комплекс сооружений для очистки сточных вод 2-й системы канализации входят: песколовки, нефтеловушки, отстойники и флотационные установки с применением коагулянтов (хлористого алюминия или оксихлорида алюминия) либо полиэлектролитов (ВПК-402 и др.) с последующим направлением сточных вод на узел термического обезвреживания.

12.7.1 Для НПЗ с минимальным сбросом сточных вод вместо термического обезвреживания применяется узел глубокой доочистки сточных вод, включающий биосорбцию или адсорбцию.

12.8. Термическое обезвреживание стоков осуществляется следующими методами: под давлением и под вакуумом. Расчет процесса термического обезвреживания производится на основании регламента, составленного научно-исследовательским институтом.

12.9. Полученный конденсат используется в системах производственного водоснабжения.

12.9.1. Получаемые в процессе обессоливания сухие соли, до решения вопросов их утилизации, складываются в изолированных, водонепроницаемых хранилищах.

12.10 Для сорбционной доочистки сточных вод используются активированные угли, обеспечивающие глубокую доочистку сточных вод от органических соединений до требований норм ПДС.

12.10.1 Глубоко очищенные сточные воды сбрасываются в водоем.

Примеры расчетов соледержания оборотной воды

Расчет соледержания оборотной воды ведется по формуле:

$$C_{об} = C_{подп} \frac{P_1 + P_2 + P_3}{P_2 + P_3} \quad (1)$$

где $C_{об}$ - соледержание оборотной воды, которое не должно превышать по сухому остатку 2000 г/м³;

P_1, P_2, P_3 - потеря воды за счет испарения, уноса и продувки, соответственно, м³/ч (принимается согласно проекту или СНиП, при наличии берутся фактические данные);

$C_{подп}$ - соледержание подпиточной воды, г/м³.

При использовании для подпитки оборотной системы свежей воды, очищенных стоков, образовавшихся из хозяйственной воды, парового и технологического конденсатов, дождевых и талых вод, и однократно использованной на производстве свежей воды, соледержание подпитки рассчитывается по формуле:

$$C_{подп} = \frac{\sum C \cdot q}{\sum q}, \quad (2)$$

где: C и q - соответственно соледержание и расход компонента смешанной подпитки в г/м³ и м³/ч,

В случае, если $C_{об}$, подсчитанное по формуле (1), превышает 2000 мг/л, необходимо применить продувку системы, расчет которой делается по формуле:

$$P_3 = \frac{P_1}{\frac{2000}{C_{подп}} - 1} - P_2 \quad (3)$$

Величина P_3 , рассчитанная по формуле (3), включает потери оборотной воды в процессе производства, сброс воды через установку ЭЛОУ и необходимый дополнительный сброс для освежения системы.

Пример расчета:

а) без использования бытовых стоков в системе оборотного водоснабжения;

Принято: Расход оборотной воды 1 системы - 40490 м³/ч

Потери из оборотной системы:

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Обозначения	Количество, м ³ /ч	Примечание
1.	Испарение в градирных	P_1	899	
2.	Унос из градирен	P_2	200	

3.	Стоки ЭЛОУ и др. стоки 2-й системы канализации	}	200	
4.	Неучтенные потери			32
5.	Стоки 1-й системы канализации, образовавшиеся из оборотной воды		Q	При расчете солесодержания Q не учитывается

Всего потерь в оборотной $P = P_1 + P_2 + P_3$ в системе 1331 м³/ч.

Таким образом, для восполнения потерь $P_1 + P_2 + P_3$ в систему оборота должна быть подана подпитка, равная 1331 м³/ч.

Баланс подпитки оборотной системы (п. 2.3 данных норм)*

Таблица 2

№№ п/п	Наименование составляющих подпитку	Количество (q), м ³ /ч	Содержание солей (C), г/м ³	Куда поступает подпитка
	Поступает в оборотную систему			
1.	Свежая вода на промнужды	65	400	В сеть горячей воды
2.	Хозпитьевая вода на промнужды	37	675	} В сеть 1-й системы канализации
3.	Паровой конденсат	167	10	
4.	Технологический конденсат после локальной очистки	130	270	
	Итого:	$\Sigma q = 399$	220	
	Дефицит подпитки			
	(1331-399-932)	932	400	Свежая вода подается в охлажденную воду
	Всего подпитка $\Sigma q = P$	1331	$\frac{\Sigma C \cdot q}{\Sigma q}$	

* В состав (баланс) подпитки не включаются возвращаемые в оборотную систему очищенные стоки 1 системы канализации, образовавшиеся из оборотной воды (сбросы от охлаждения втулок, сальников насосов, смыва полов, из нефтеотделителей и т.п.), так как после биохимической очистки эта вода возвращается в оборотную систему завода практически без изменения солевого состава и является циркулирующим потоком.

Определяется солесодержание оборотной воды ($C_{об}$).

Из формулы (1) и (2) следует.

$$C_{об} = \frac{\sum C \cdot q}{\sum q} \cdot \frac{P}{P_2 + P_3},$$

так как, $\sum q = P$ (см. таблицу 2), то

$$C_{об} = \frac{\sum C \cdot q}{P_2 + P_3}.$$

Подставляя цифровые значения из таблиц 1 и 2 имеем:

$$C_{об} = \frac{400 \cdot 65 + 675 \cdot 37 + 10 \cdot 167 + 270 \cdot 130 + 400 \cdot 792}{200 + 200 + 32} = 936 \text{ г/м}^3$$

Таким образом, солесодержание оборотной воды составляет 936 г/м^3 ; что меньше допустимого по нормам - 2000 мг/л (п. 2.5.2 норм) и дополнительной продувки, кроме принятой в таблице 1 (стоки ЭЛОУ и неучтенные потери), делать не требуется, так как количество и солесодержание составляющих подпитку (таблица 2) обеспечивает стабильность оборотной воды по солесодержанию ниже нормативной.

Если эта величина будет более 2000 г/м^3 , то нужно делать дополнительный сброс (продувку) из оборотной системы во 2-ую систему канализации (например, из нефтеотделителей) и подавать вместо нее свежую или другую воду (дождевую и т.п.) с солесодержанием до 500 г/м^3 .

б) При подпитке оборотной воды бытовыми стоками - исходные данные принимаются по таблицам 1 и 2.

Пересчету подлежит только дефицит подпитки в таблице 2.

Если солесодержание бытовых стоков менее солесодержания свежей воды, то бытовые стоки включаются в баланс подпитки в табл. 2, наравне с п.п. 1, 2, 3, 4 и расчет ведется, как приведено выше в пункте "а".

Если солесодержание бытовых стоков больше солесодержания свежей воды, то делается пересчет и определяется допустимое, с точки зрения солесодержания, количество бытовых стоков.

Для данного расчета принимается солесодержание бытовых стоков $C_{быт.ст.} = 1180 \text{ г/м}^3$

Определяется допустимое солесодержание подпитки при максимально допустимом солесодержания оборотной воды 2000 г/м^3 .

Из формулы (1) следует:

$$C_{подп} = C_{об} \cdot \frac{P_1 + P_2}{P_1 + P_2 + P_3} = C_{об} \cdot \frac{P_2 + P_3}{P}.$$

Подставляя численные значения из таблицы 1, имеем:

- допустимое солесодержание подпитки

$$C_{подп.доп} = 2000 \cdot \frac{200 + 200 + 32}{1331} = 649, \text{ г/м}^3$$

Таблица 2 пересчитывается и составляется таблица 3.

Таблица 3

№№ п/п	Наименование составляющих подпитку	Количество (q), м ³ /ч	Содержание солей (С), г/м ³	Куда поступает подпитка
	Поступило в оборотную систему			
1.	Свежая вода на промнужды	65	400	} В сеть 1-й системы канализации
2.	Хозпитьевая вода на промнужды	37	675	
3.	Паровой конденсат	167	10	
4.	Технологический конденсат после локальной очистки	130	270	
	Итого:	$\Sigma q = 399$	$\frac{\sum C \cdot q}{\sum q} = 220$	$\Sigma C \cdot q = 220 \cdot 399$
	Дефицит подпитки			
	(1331-399)	932		
	в том числе:			
	Бытовые стоки	X	1180	
	Свежая вода	q ₁	400	
	Всего: (P)	1331	649	(допустимое содержание подпитки)

Подставляем в формулу (2) значения таблицы 3:

$$C_{\text{подп.доп.}} = \frac{\sum C \cdot q + C_{\text{быт.ст.}} \cdot X + C_{\text{св.в.}} \cdot q_1}{P}$$

$$q = 932 - X.$$

$$X = \frac{C_{\text{подп.доп.}} \cdot P - \sum C \cdot q - C_{\text{св.в.}} \cdot 932}{C_{\text{быт.ст.}} - C_{\text{св.в.}}}$$

$$\Sigma q = 399 \frac{\sum C \cdot q = 220}{\sum q}$$

где $C_{\text{подп.доп.}}$ - допустимое солесодержание подпитки = 649 г/м³;

$C_{\text{св.в.}}$ - солесодержание свежей воды - 400 г/м³;

$C_{\text{быт.ст.}}$ - солесодержание бытовых стоков - 1180 г/м³.

Остальные обозначения приведены в таблице 3.

Подставляем цифровые значения из таблицы 3.

$$X = \frac{649 \cdot 1331 - 220 \cdot 399 - 400 \cdot 932}{1180 - 400} = 516 \text{ м}^3/\text{ч}$$

количество свежей воды $q_1 = 932 - 516 = 416 \text{ м}^3/\text{ч}$.

ВЫВОДЫ:

Таким образом, в рассчитываемую систему оборота можно направить не более $516 \text{ г}/\text{м}^3$ бытовых стоков и подпитка на восполнение потерь P_1, P_2, P_3 составляет, $\text{м}^3/\text{ч}$:

1. Свежая вода на промнужды	65
2. Хозяйственная вода на промнужды	37
3. Паровой конденсат	167
4. Технологические конденсаты	130
5. Бытовые стоки	516
6. Свежая вода	416
ИТОГО:	1331

Ориентировочные показатели содержания нефтепродуктов в промышленных сточных водах, сбрасываемых с основных технологических установок

Наименование установок	Содержание нефтепродуктов, мг/л
ЭЛОУ	300-350*
АВТ	250-500
АТ	300-400
Термический крекинг	350-550
Каталитический крекинг	250-300
Вторичная перегонка	150-200
Риформинг	200-250
ГФУ, АГФУ	100-150
Гидроочистка	150-200
Замедленное коксование	500-800
Битумная	800
Парекс	150-200
Мерокс	100-150
Алкилирование	200-250
Платформинг	150-200
Деасфальтизация	250-300
Селективная очистка	100-150
Депарафинизация	150-200
Контактная очистка	350-400
Получение парафинов	100-150
Гидрокрекинг	200
Производство присадок	200-500
Полимеризация	200
Комбинированная масляная установка КМ	350-400
Каталитический крекинг типа 43-107М	250-300
Висбрекинг	350-550
ЛК-6У	250-450
ЭП-300	200-300
Комбинированная установка глубокой переработки мазута	350-450

КТ-1	
Эстакады	500-700
Товарные парки	800-1000
Сырьевые парки	1000-2000
х* - после локальной очистки	

Рекомендуемые системы водоснабжения технологических установок

В настоящем приложении дается перечень основных технологических установок с указанием систем производственного водоснабжения.

Наличие той или иной системы водоснабжения показано в таблице знаком "+", отсутствие - знаком "-".

Распределение потребителей по системам производственного водоснабжения должно осуществляться в строгом соответствии с п. 2.6. данных норм.

п/п	Наименование установок	Оборотная вода		Свежая вода	Примечание
		первой системы	второй системы		
1	2	3	4	5	6
1.	Электрообессоливающая установка (ЭЛОУ)	+	-	-	
2.	Атмосферно-вакуумная трубчатая установка, комбинированная с электрообессоливанием (ЭЛОУ-АВТ-6)	+	-	-	
3.	Атмосферная трубчатая установка, комбинированная с электрообессоливанием (ЭЛОУ-АТ-6)	+	-	-	
4.	Комбинированная установка ЛК-бу	+	+	-	
5.	Установка вторичной перегонки бензина	+	+	-	
6.	Установка каталитического крекинга (типа Г-43-107)	+	+		
7.	Термический крекинг	+	+	-	
8.	Установка каталитического риформинга бензиновых	+	+	-	

	фракций Л-35-11/1000				
9.	Установка гидроочистки масел (типа Г-24/1)	+	+	-	
10.	Установка полимеризации пропанпропиленовой фракции (типа Г-29)	+	+	-	
11.	Установка изомеризации бензиновых фракций	+	+	-	
12.	Установка сернокислотного алкилирования (типа 25-7)	+	+	-	
13.	Газофракционирующая установка (ГФУ-1)	+	+	-	
14.	Установка извлечения суммарных ксилолов	+	-	-	
15.	Установка деасфальтизации пропаном	+	+	-	
16.	Установка фенольной очистки масел	+	-	-	
17.	Установка депарафинизации	+	+	-	
18.	Установка контактной очистки масел	+	-	-	
19.	Установка вакуумной перегонки масел	+	-	-	
20.	Розлив и затаривание парафина	-	+	-	
21.	Битумная установка	+	+	-	
22.	Установка карбамидной депарафинизации дизельных топлив (типа 64)	+	+	-	
23.	Установка перколяционной очистки парафина	+	-	-	
24.	Производство водорода	-	+	-	
25.	Установка сероочистки газа	-	+	-	
26.	Установка производства серной кислоты	-	+	-	Вода подается из отдельного оборотного цикла

27.	Установка получения инертного газа	-	+	-	
28.	Этилосмесительная установка	+	-	-	
29.	Воздушная компрессорная станция	-	+	-	
30.	Общезаводская технологическая насосная	+	-	-	
31.	Производство высших жирных спиртов	-	+	+	
32.	Производство бутиловых спиртов и 2-этилгексанола	-	+	+	
33.	Установка по производству окиси этилена с переработкой	-	+	-	
34.	Комплекс производства этилена КП-450	+	+	-	
35.	Установка по производству этилбензола и стирола	+			
36.	Установка по производству простых полиэфиров	-	+	+	
37.	Висбрекинг	+	-	-	
38.	Установка по производству аммиака и карбамида	+	+	+	(свежая вода на деминерализацию)
39.	Установка по производству окиси пропилена и стирола	+	-	-	
40.	Установка по производству полиэтилена (высокой плотности низкого и среднего давления)	-	+	-	
41.	Установка производства ароматики (импортная комбинированная)	+	+	+	
42.	Комбинированная установка глубокой переработки мазута КТ-1	+	+	+	химочищенная вода

Примечание: Для установок, не указанных в приведенном перечне, системы водоснабжения следует принимать, руководствуясь п. 2.6 данных норм.

Рекомендуемые системы канализации технологических установок

В настоящем приложении дается перечень основных технологических установок с указанием систем производственной канализации.

Наличие той или иной системы канализации показано в таблице знаком «+», отсутствие - знаком «-».

№ п/ п	Наименование установок	Система канализации					Примечание
		первая	вторая				
			стоки электрообессо- ливающих установок ЭЛОУ и стоки солесодержащ ие	сернист о- щелочн ые стоки	кислые стоки загрязненные неорганически ми кислотами	хим. загрязненн ые сточные воды и др.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Электрообессоливаю- щая установка (ЭЛОУ)	+	+	-	-	-	
2.	Атмосферно- вакуумная трубчатая установка, комбинированная с электрообессоливани- ем (ЭЛОУ-АВТ-6)	+	+	+	-	-	
3.	Атмосферная трубчатая установка, комбинированная с электрообессоливани- ем (ЭЛОУ-АТ-6)	+	+	+	-	-	
4.	Комбинированная установка ЛК-6у	+	+	+	-	-	
5.	Установка вторичной перегонки бензинов	+	-	-	-	-	

6.	Установка каталитического крекинга (типа Г-43-107М)	+	-	+	-	-	
7.	Термический крекинг	+	-	+	-	-	
8.	Каталитический риформинг бензиновых фракций Л-35-11-1000	+	-	-	-	-	
9.	Установка гидроочистки дизельного топлива	+	-	+	+	-	
10.	Установка гидроочистки масел (типа Г-24-1)	+	-	+	-	-	
11.	Установка полимеризации пропанпропиленовой фракции (типа Г-29)	+	-	-	-	-	
12.	Установка изомеризации бензиновых фракций	+	-	-	-	-	
13.	Газофракционирующая установка (ГФУ-1)	+	-	+	-	-	
14.	Установка сернокислотного алкилирования (25-7М)	+	-	+	-	-	
15.	Установка извлечения суммарных ксилолов	+	-	-	-	-	
16.	Установки деасфальтизации пропаном	+	-	+	-	-	

17	Установка . фенольной очистки масел	+	-	-		-	
18	Установка . депарафинизации	+	-	-		-	
19	Установка . контактной очистки масел	+	-	-	-	-	
20	Установка . вакуумной перегонки масел	+	-	-	-	-	
21	Розлив и затаривание .	+	-	-	-	-	
22	Битумная установка .	+	-	-	-	-	
23	Установка . карбамидной депарафинизации дизельных топлив (типа 64)	+					
24	Установка . перколяционной очистки парафина	+	-	-	-	-	
25	Производство . водорода	+	-	-	-	-	
26	Установка . сероочистки газа	+	-	-	-	-	
27	Установка . производства серной кислоты	-	-	-	+	-	
28	Установка получения . инертного газа	+	-	-	-	-	
29	Этилосмесительная . установка	+	-	-	-	-	Стоки загрязненные
30	Воздушная	+	-	-	-	-	ТЭС, после

	. компрессорная станция						обезвреживан
31	Общезаводская . технологическая насосная	+	-	-	-	-	ия (локальной очистки) сбрасываютс
32	Производство . высших жирных спиртов	+	+	-	-	-	я в 1-ю систему канализации
33	Производство . бутиловых спиртов и 2-этилгексанола	-	-	-	-	+	
34	Установка по . производству окиси этилена с переработкой	-	-	+	-	+	
35	Установка . производства ароматики (импортная комбинированная)	+	+	-	-		
36	Висбрекинг .	+	-	+	-	-	
37	Комбинированная . установка глубокой переработки мазута КТ-1	+	+	-	-		
38	Установка по . производству аммиака и карбамида	-	-	-	+		
39	Каталитические . производства	+	-	+	-		

Примечание: Для установок, не указанных в приведенном перечне, системы канализации следует принимать, руководствуясь п.п. 3.2, 3.3.

Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ

4. ЛОКАЛЬНАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

5. МЕХАНИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

6. БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

7. ДООЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

8. ОБРАБОТКА УЛОВЛЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

9. ОБРАБОТКА ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

10. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

11. КАНАЛИЗАЦИЯ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ И СЛИВНО-НАЛИВНЫХ ЭСТАКАД

12. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ С
МИНИМАЛЬНЫМ СБРОСОМ ИЛИ БЕЗ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД В ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Приложение 1 обязательное Примеры расчетов солесодержания оборотной воды

Приложение 2 Рекомендуемое Ориентировочные показатели содержания нефтепродуктов в
промышленных сточных водах, сбрасываемых с основных технологических установок

Приложение 3 Рекомендуемое Рекомендуемые системы водоснабжения технологических
установок

Приложение 4 Рекомендуемое Рекомендуемые системы канализации технологических
установок