МИНИСТЕРСТВО
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

НОРМЫ

технологического проектирования производственного водоснабжения, канализации и очистки сточных вод предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности

ВНТП 25-79
Миннефтехимпром СССР

УТВЕРЖДЕНЫ
Министерством нефтеперерабатывающей
и нефтехимической промышленности СССР
22 марта 1979 г.

Москва — 1979

gost.e-ecolog.ru

Настоящие нормы разработаны в связи с окончанием срока действия норм ВН 847-73. Нормы составлены применительно к условиям использования пресной и морской воды в качестве источника водоснабжения. Нормы являются руководящим документом, обязательным для организаций, разрабатывающих проекты производственного водоснабжения и канализации новых и реконструируемых предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности различного профиля, служат дополнением к общесоюзным нормативным документам по строительству (СНиП, СН и др.) и составлены в соответствии с «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий» — СН245-71 *, «Противопожарными нормами проектирования предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности» — ВНТП-28-79 / МНХП СССР, «Правилами безопасности» — ПТБ НП-73.

Внеплощадочные сооружения и сети водоснабжения и канализации, проектируются по общесоюзным нормативным документам по строительству, за исключением очистных канализационных сооружений, которые проектируются по данным нормам.

Нормы обязательны для применения при проектировании объектов водоснабжения, канализации и очистки сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий и нефтехимических производств, размещаемых на одной площадке с ними.

Нормы составлены Всесоюзным объединением «Нефтехим» (ведущий) при участии: БашНИИ НП, ВНИИНефтехима, Бакинского филиала ВНИИВОДГЕО, Ленгипронефтехима, Горькгипронефтехима, Азгипронефтехима, Грозгипронефтехима, ВНИПИНефть.

Срок действия норм ВНТП 25-79 / МНХП СССР — с 1-го января 1980 г. по 1-е января 1985 г.

Нормы, согласованы с Министерством мелиорации и водного хозяйства СССР 25 апреля 1978 г. № 13-1-22/328 и Министерством здравоохранения СССР 15 мая 1978 г. № 121-14/126-14.

Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР (МНХП СССР)	Ведомственные нормы Технологического проектирования производственного водоснабжения, канализации и очистки сточных вод предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности	ВНТП 25-79 МНХП СССР Взамен ВН847-73 (третья редакция)

1. Общие положения

1.1. При проектировании водоснабжения и канализации предприятий необходимо внедрять наиболее прогрессивную технологию подготовки и подачи воды, отведения и очистки стоков. Основной задачей при этом является разработка мероприятий по резкому снижению сбросов промышленных стоков в водоемы, с целью создания предприятий, работающих без сбросов промышленных сточных вод в водоемы.

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

1.2. При разработке прогнозов, технико-экономических обоснований, проектирования схем водоснабжения и канализации промышленных узлов и экономических административных районов расходы воды и количество сточных вод для нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий следует принимать по показателям, приведенным в «Оптимальных нормах водопотребления и водоотведения», издаваемых ВНИИ ВОДГЕО, и «Укрупненных удельных показателях», издаваемых Минводхозом СССР.

Внесены В/О «Нефтехим» МНХП СССР	Утверждены Министерством нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР 22 марта 1979 г.	Срок введения в действие с 1-го января 1980 г.

Для составления проектов нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий расходы воды и стоков следует принимать по проектам технологических установок, цехов и производств, входящих в состав проектируемого предприятия, с учетом качества перерабатываемых нефтей, используемых реагентов и деэмульгаторов.

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

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

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

1.5. 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

1.6. Согласно СНИП II 32-74, таблица 24, примечание, пункт 1 — нефтепродуктами являются малополярные или неполярные вещества, растворимые в гексане.

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

В местах образования стоков, загрязненных значительным количеством нефтепродуктов (сливо-наливные эстакады, сырьевые и товарные парки и др.) целесообразно предусматривать локальные нефтеловушки и другие сооружения.

1.8. Спуск сточных вод в водоемы 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 санитарной охраны прибрежных вод морей».

1.9. Для новых технологических процессов должен быть принят метод очистки сточных вод, обоснованный результатами научно-исследовательских работ.

1.10. В целях предотвращения загрязнения грунтовых вод и прилегающих земель во всех земляных сооружениях (аварийных амбарах, шлаконакопителях, усреднителях, буферных прудах и пр.) в зависимости от местных условий должны предусматриваться необходимые защитные мероприятия и контроль за качеством подземных вод в районе данных сооружений.

1.11. На предприятиях должен быть организован постоянный контроль за работой сооружений водоснабжения и канализации, качеством воды и стоков в соответствии с «Правилами безопасности» ПТБ НП-73 и «Типовой инструкцией по эксплуатации систем водоснабжения и канализации нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий». VIII-816 (Утвержденной Миннефтехимпромом СССР 20 октября 1969 г.).

1.12. Производственный лабораторный контроль за эффективностью работы очистных сооружений производить по «Методическому руководству по анализу сточных вод НПЗ НХЗ» (Издание второе), утвержденному Миннефтехимпромом СССР 26.01.77 г., согласованному с Минздравом СССР 16 января 1977 г. и Минводхозом СССР 21 января 1977 г.

1.13. При проектировании систем водоснабжения и канализации следует обеспечивать максимально возможную блокировку сооружений: насосных станций с электроподстанциями, фильтровальных станций с реагентным хозяйством и др.

Следует также осуществлять укрупнение агрегатов, градирен и другого оборудования.

Однако при выборе градирен, насосов и другого оборудования необходимо учитывать обеспечение водопотребления по очередям строительства.

1.14. Насосные блоков оборотного водоснабжения, как правило, следует проектировать незаглубленными с расположением насосных агрегатов выше поверхности земли.

1.15. В случае невозможности проектирования незаглубленных насосных станций разрешается, при соответствующем обосновании, приводимом в проекте, проектировать заглубленные насосные станции оборотного водоснабжения.

1.15.1. Насосы располагать ниже расчетного уровня воды в резервуаре или камере.

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

1.15.3. Для заглубленных насосных станций следует предусматривать мероприятия против затопления насосных агрегатов:

а) на случай аварии вне здания —

соответствующее конструктивное решение здания и планировку вокруг насосной;

б) 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.

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

— возможность откачки воды двумя насосами горячей или охлажденной воды.

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

1.17. Насосные станции должны быть оборудованы газоанализаторами с автоматической сигнализацией.

В случае возникновения угрозы загазования, насосная должна быть обесточена отключением (вне здания насосной) электролиний, питающих подстанцию или распределительное устройство при насосной.

1.18. На площадке с мягкими климатическими условиями и с непродолжительной зимой насосные следует проектировать под навесами, по типу технологических, предусматривая обогрев полов и соответствующие мероприятия против замерзания трубопроводов и арматуры.

1.19. Для эксплуатации оборудования, арматуры и трубопроводов в насосных станциях должно предусматриваться подъемно-транспортное оборудование:

— при весе груза до 1 тс — неподвижные балки с кошками или кранбалки подвесные ручные;

— при весе груза до 5 тс — кран-балки подвесные ручные;

— при весе груза более 5 тс — краны мостовые ручные.

При подъеме груза на высоту более 6 м или длине машинного зала более 18 м следует применять электрическое подъемно-транспортное оборудование.

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

1.21. При тушении пожара для охлаждения технологических аппаратов, допускается использовать воду оборотных систем водоснабжения.

1.22. Сети канализации и очистные сооружения следует рассчитывать с учетом наибольшего количества воды при пожаре либо при дожде.

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

Напорные сети промводопровода должны быть кольцевыми. Напорные трубопроводы от насосных станций до кольцевых сетей должны прокладываться не менее, чем в две нитки. Все крупные установки должны иметь резервные вводы от разных участков сети.

1.24. Напорные трубопроводы водопровода и 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 промводопроводов и коллекторов канализации.

1.25. Следует предусматривать максимальное применение типовых проектов зданий и сооружений.

Индивидуальные проекты выполняются только при отсутствии действующих типовых проектов.

1.26. Расходомерная аппаратура на системах водоснабжения и канализации должна обеспечить непрерывный контроль расходных показателей и возможность составления водохозяйственного баланса предприятия.

1.27. Проектирование водопроводных и канализационных систем и сооружений необходимо вести с оптимальной степенью автоматизации, телемеханизации и централизации (диспетчеризации) управления. При этом следует:

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

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

1.27.2. Предусматривать местный и дистанционный контроль основных технологических параметров воды (расходы, напоры, уровни, скорости фильтрации, потери напора, качественные показатели воды и пр.).

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

1.28. Проектирование очистных сооружений и узлов водоснабжения и канализации вести с использованием технологических регламентов, разрабатываемых научно-исследовательскими институтами.

1.29. Проектирование отдельных сооружений и систем водоснабжения и канализации выполняется согласно «Указаниям по проектированию», входящим в систему нормативной документации (СНД) В/О «Нефтехим», (СТП-011000-1.1-78, основные положения).

2. Производственное водоснабжение

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

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. В случае необходимости получения воды температурой ниже возможного предела охлаждения оборотной воды на градирнях, в обоснованных случаях следует применять местные циклы захолаживания.

2.2. Все биохимически очищенные сточные воды первой системы канализации должны возвращаться в системы оборотного водоснабжения.

В тех случаях, когда температура очищенного стока, возвращаемого в оборот, превышает расчетную температуру охлаждающей воды, необходимо производить его охлаждение.

2.3. Для восполнения потерь воды в оборотных системах должны быть, в первую очередь, использованы очищенные стоки первой системы канализации, а также рассмотрена возможность использования глубоко очищенных бытовых стоков.

В балансе величины подпитки оборотной системы на восполнение потерь на испарение, унос ветром и продувку, равную $P_1 + P_2 + P_3$, входят:

— поступившая в оборот однократно использованная на производстве свежая вода (питьевая и техническая);

— поступившие (направленные) в оборот или в первую систему канализации паровой и технологический конденсаты, дождевые и талые воды;

— конденсат с установки термического обезвреживания стоков — для заводов без сброса стоков;

— свежая вода на недостающее количество подпитки.

При наличии разрешения Минздрава СССР на использование бытовых стоков города последние могут быть приняты в качестве подпитки. Метод расчета приведен в приложении I, пункт «б».

В состав подпитки не включаются промстоки 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.

При расчете солесодержания оборотной воды и определении 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 второй системы 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. Свежая вода

взвешенные вещества	не более 25 мг/л
взвешенные вещества 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
временная жесткость	не более 2,5 мг-экв/л
постоянная жесткость	не более 3,3 мг-экв/л
$БПК_5$	не более 6,0 мг/л O_2
БПК полн.	не более 10 мг/л O_2
РН	7—8,5

Примечание:

При солесодержании свежей воды более 500 мг/л, производится сравнение варианта снижения солесодержания подпиточной воды с вариантом применения увеличенной продувки оборотной воды и принимается наиболее рациональный вариант.

2.5.2. Оборотная вода при возврате в оборот биохимически очищенных стоков первой системы канализации

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
временная жесткость	не более 5 мг-экв/л
постоянная жесткость	не более 15 мг-экв/л
$БПК_5$	не более 15 мг/л O_2
БПК полн.	не более 25 мг/л O_2
РН	7—8,5

Примечания:

1. Содержание нефтепродуктов в оборотной воде второй системы должно быть не более 15 мг/л.

2. При применении ингибитора ИКБ-4 «В» анализы оборотной воды и сточных вод, выполняемые методом экстрагирования, показывают завышенное содержание нефтепродуктов, ввиду извлечения при экстракции также этого ингибитора.

Истинное содержание нефтепродуктов «С» определяется по формуле:

$$C = A - KB \text{ (мг/л)}$$

где: А — количество нефтепродуктов, определенное анализом в мг/л;

В — концентрация в воде ингибитора ИКБ-4 «В» в мг/л

К — коэффициент, принимаемый для растворителя:

н-гексана	0,20
четыреххлористого углерода	0,90
серного эфира	1,00

Содержание в воде ингибитора ИКБ-4 «В» определяется спектрофотометрическим методом. После биохимической очистки сточных вод влияние ИКБ-4 «В» — не учитывается.

4. Концентрация кислорода в охлажденной оборотной воде должна соответствовать его растворимости при данной температуре воды.

2.6. На предприятиях должны предусматриваться следующие системы оборотного водоснабжения:

а) Первая система — для аппаратов охлаждающих или конденсирующих продукты, содержащие углеводороды C_5 и выше;

а) Первая система — для аппаратов, охлаждающих или конденсирующих продукты, содержащие углеводороды не выше C_4;

в) Четвертая система — для аппаратов, в которых возможно загрязнение охлаждающей воды парафином и жирными кислотами.

Примечания:

1. Охлаждение неуглеводородных сред (инертные и взрывоопасные газы; нетоксичные жидкости) осуществлять оборотной водой второй системы, при условии исключения ее загрязнения.

2. При реконструкции предприятий барометрические конденсаторы смешения должны заменяться на поверхностные и третья система водоснабжения аннулироваться.

3. В отдельные оборотные циклы следует выделять производства, которые могут загрязнять оборотную воду специфическими веществами (производство серной кислоты, олеума и т. д.) и отдельные нефтехимические производства, требующие оборотную воду повышенного качества.

4. При повышенных требованиях к качеству охлаждающей воды и исключения возможности ее загрязнения, рекомендуется применение отдельных замкнутых систем оборотного водоснабжения и при соответствующем технико-экономическом обосновании — с охлаждением воды на «сухих градирнях» и аппаратах воздушного охлаждения воды (АВОВ), с заполнением системы и пополнением потерь в ней умягченной водой или конденсатом.

5. Перечень технологических установок с указанием систем водоснабжения дан в приложении 2.

2.7. Свежая вода, подаваемая для заполнения и пополнения всех оборотных систем, должна подвергаться очистке до кондиций, указанных в пункте 2.5.1.

2.8. Горячая вода всех систем, как правило, должна отводиться без разрыва струи с остаточным напором достаточным для подачи ее на узел оборотного водоснабжения. Вода первой системы — в нефтеотделитель, второй — на градирню. Для определения наличия газов в сети горячей воды второй системы и сигнализации об этом, на установках должны предусматриваться сепараторы.

Установка сепаратора предусматривается технологической частью проекта.

2.9. При отведении горячей воды второй системы по самотечной сети, учитывая, что она может загрязняться нефтепродуктами через неплотности в колодцах и трубах, необходимо предусматривать ее очистку на нефтеотделителях.

2.10. При проектировании узлов оборотного водоснабжения следует предусмотреть для очистки и обработки воды:

2.10.1. Нефтеотделители

В первой системе — объемом, равным 30-минутному расходу; во второй системе — объемом, равным 20-минутному расходу.

Нефтеотделители, как правило, должны быть перекрыты съемными железобетонными или асбестоцементными плитами. Нефтеотделители должны оборудоваться устройствами, обеспечивающими сбор и отведение уловленных нефтепродуктов и осадков.

Осадок от нефтеотделителей должен направляться на сжигание «схода», или в шламонакопители и далее на сжигание, а уловленные нефтепродукты — на разделку, для дальнейшего использования их в основном производстве.

2.10.2. В первой и второй системах — установку по обработке воды в целях предотвращения коррозии, карбонатных отложений и биологических обрастаний теплообменной аппаратуры и трубопроводов.

2.10.3. Узел фильтрации для очистки от взвешенных веществ.

Фильтрации необходимо подвергать 5—10% от расхода охлажденной оборотной воды, при применении зернистых фильтров. В случаях, когда качество свежей воды в течение года, кроме паводочного периода, отвечает требованиям п. 2.5.1., фильтрацию в паводок рекомендуется производить на узле фильтрации оборотного водоснабжения, за счет временного уменьшения или прекращения фильтрации оборотной воды. Если же качество свежей воды не отвечает требованиям п. 2.5.1. в течение большей части года, то фильтрация ее предусматривается на отдельном узле.

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.

Возможно применение фильтров других конструкций по рекомендации научно-исследовательских институтов.

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

2.10.5. В четвертой системе — продуктоловушки для улавливания парафинов, жирных кислот и побочных продуктов реакции, объемом равным 2-часовому расходу.

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

2.11. Для охлаждения оборотной воды всех систем следует применять вентиляторные градирни с капельным оросителем.

Расчет и конструирование градирен производить на основании СНиП II-31-74. Число секций многосекционных градирен или отдельно стоящих одновентиляторных градирен в одной оборотной системе должно быть не менее двух. Для ремонта вентиляторов на градирнях предусматривать передвижные автокраны соответствующей грузоподъемности и высотой подъема. В районе градирен должны предусматриваться подъездные пути, обеспечивающие работу грузоподъемных средств, а также площадки для разворота пожарных автомашин в соответствии со СНиП II-М. 1-71 *.

2.12. Случайные 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 следует отводить в шламонакопители и далее на сжигание.

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

Количество рабочих	Количество резервных
1—2	1
3—6	2
7—9	3

Для насосов, работающих периодически (дренажных, иловых и других), резервные насосы могут не устанавливаться, но должны храниться на складе.

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

2.15. Управление оперативными задвижками, установленными в колодцах, в зависимости от рода привода, должно осуществляться:

с ручным приводом — с поверхности земли;

с электроприводом, установленным на поверхности земли — дистанционное и местное у колодца.

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

Скрытая прокладка (в каналах и под полом здания) допускается лишь при соответствующем обосновании.

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

3. Производственная канализация

3.1. На предприятиях должны быть предусмотрены две основные системы канализации:

а) первая система канализации — для отведения и очистки производственно-ливневых сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий и нефтехимических производств, которые могут быть полностью очищены на одноступенчатой установке биохимической очистки. Общее солесодержание этих сточных вод — не более 2000 мг/л;

Эти сточные воды после очистки используются для пополнения оборотных систем и водоснабжения отдельных потребителей предприятия.

б) вторая система канализации — для отведения и очистки эмульсионных и химзагрязненных сточных вод, загрязненных нефтепродуктами, реагентами, солями и другими органическими и неорганическими веществами (стоки ЭЛОУ, продувочные воды оборотных систем, 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 ликвидацию или на очистку с последующим сбросом в водоемы при условии выполнения требований «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» № 1166—74.

Примечания:

1. Рекомендуемые системы канализации технологических установок даны в приложении 3.

2. Стоки от продувки котлов-утилизаторов должны сбрасываться после охлаждения до температуры 40° С (метод смешения не применять).

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):

а) от конденсаторов смешения и скрубберов установок (кроме вод барометрических конденсаторов атмосферно-вакуумных трубчаток);

б) от дренажа — технологических лотков, узлов управления (за исключением узлов управления при сырьевых парках), приямков фундаментов под аппаратами и насосами;

в) от охлаждения втулок сальников насосов;

г) смывных вод с полов производственных помещений;

д) водной промывки нефтепродуктов после защелачивания (сернисто-щелочные стоки слабой концентрации);

е) дождевых вод с площадок технологических установок, резервуарных парков и эстакад;

ж) после локальной очистки от тетраэтилсвинца.

3.3. Во второй канализационной системе необходимо предусматривать устройство отдельных сетей для отведения соответствующих сточных вод, в зависимости от вида и степени их загрязнений:

а) сеть для сточных вод от установок по подготовке нефти (ЭЛОУ), подтоварной воды от сырьевых парков, эстакад слива нефти и промывочно-пропарочной станции;

б) сеть для концентрированных сернисто-щелочных вод от аппаратов по защелачиванию нефтепродуктов;

в) сеть для кислых сточных вод, загрязненных неорганическими кислотами;

г) сеть для кислых сточных вод, загрязненных парафином и жирными кислотами;

д) сеть стоков, содержащих тетраэтилсвинец (ТЭС), выполняемая до установки локальной очистки;

е) сеть стоков катализаторных производств.

Примечания:

1. При определенных условиях некоторые из приведенных выше стоков после локальной очистки могут направляться в сеть ЭЛОУ для совместной биохимической очистки.

2. Выпуск сернисто-щелочных стоков 2-й системы с установок рекомендуется выполнять под напором.

3.4. Для очистки производственных сточных вод предусматриваются следующие комплексы очистных сооружений:

а) локальной очистки, входящей в состав технологических установок для стоков загрязненных специфическими веществами;

б) раздельной механической и физико-химической очистки для сточных вод первой и второй систем канализации;

в) раздельной биохимической очистки сточных вод первой и второй систем канализации;

г) доочистки биохимически очищенных сточных вод;

д) обезвоживания уловленных нефтепродуктов;

е) обработки нефтешлама.

3.5. Поверхностные воды (дождевые и талые), образующиеся на незастроенных территориях, должны собираться в пруды-накопители и затем использоваться для подпитки оборотных систем. При загрязненности этих вод по БПК более 25 мг/л они направляются из накопителя на биохимическую очистку вместе со стоками I системы канализации.

3.6. На очистных сооружениях должны предусматриваться устройства для измерения расходов:

а) сточных вод, поступающих на очистные сооружения;

б) очищенных сточных вод, возвращаемых для повторного использования;

в) очищенных сточных вод, подлежащих сбросу в водоем;

г) циркулирующего и избыточного активного ила;

д) воздуха, поступающего на аэротенки;

е) уловленных и обезвоженных нефтепродуктов;

ж) нефтешлама.

4. Локальная очистка стоков

Локальная очистка стоков предусматривается на технологических установках, стоки которых загрязнены специфическими веществами, в количествах или по качеству затрудняющих или исключающих очистку общего стока, а также не подвергающихся очистке на общезаводских очистных сооружениях. Такие установки должны дооборудоваться дополнительной технологической аппаратурой для регенерации, очистки или обезвреживания стоков (в технологической части проекта).

Возможно устройство общего узла на одной установке для очистки стоков нескольких установок, а также при экономическом обосновании устройство специального очистного узла вне территории установки.

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

а) для очистки сернисто-щелочных стоков;

б) для обезвреживания сульфидосодержащих стоков (технологических конденсатов);

в) для нейтрализации неорганических кислот и их соединений и щелочей;

г) для очистки от органических соединений;

д) для очистки от парафинов и жирных кислот;

е) для очистки от тетраэтилсвинца;

ж) для очистки стоков катализаторных производств;

з) для очистки стоков гидрорезки кокса от коксовой мелочи, и др.

4.1. Очистка концентрированных сернисто-щелочных стоков.

Концентрированные сернисто-щелочные сточные воды, сбрасываемые с технологических установок предприятий, перерабатывающих сернистые и высокосернистые нефти, имеют следующий расчетный состав (при 10% концентрации):

ХПК (O_2)	85000 мг/л	
$БПК_5$ (O_2)	50000 мг/л	
БПК полн. (O_2)	75000 мг/л	Состав уточ-
Сульфиды (H_2S)	26000 мг/л	няется по дан-
Сера общая (S)	35000 мг/л	ным проекта
Фенолы летучие	5000 мг/л	или данным
Общая щелочность (в расчете на NaOH)	100000 мг/л	эксплуатации
Нефтепродукты	3000 мг/л	
pH	14	

Рекомендуются следующие методы их ликвидации или очистки:

а) передача другим ведомствам для их промышленного использования;

б) биохимическая очистка совместно со стоками второй системы канализации при содержании сульфидов в смешанном стоке, не превышающем величин, указанных в пункте 6.4 данных норм, с предварительным усреднением в резервуаре — усреднителе, рассчитанном на их равномерный сброс. Резервуар должен быть оборудован устройствами для сброса отстоявшихся нефтепродуктов и удаления осадка;

в) при невозможности выполнения рекомендаций по пп. 4.1. «а» и «б» должна быть предусмотрена локальная установка по обезвреживанию щелоков с последующим сбросом на биохимическую очистку совместно со стоками второй системы канализации, либо должна быть предусмотрена установка по регенерации щелочи. Усреднение стоков обязательно в соответствии с п. 4.1. «б».

Примечание.

Для завода без сброса сточных вод сернисто-щелочные стоки после локальной очистки направляются на установку термического обезвреживания.

4.2. Очистка технологических конденсатов.

Технологические конденсаты, получаемые от конденсации водяного пара в технологических процессах, содержат в высоких концентрациях 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.

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

Качество технологических конденсатов при переработке сернистых и высокосернистых нефтей может быть характеризовано следующими данными:

Характеристика сульфидсодержащих технологических конденсатов, образующихся при глубокой переработке нефти

№№ пп	Наименование установки	Перерабатываемое сырье	Сульфиды, мг H_2S/л	Аммонийный азот, мг N/л	Фенол, мг/л C_6H_5OH	ХПК, мг O_2/л	$БПК_5$, мг O_2/л	БПК полн., мг O_2/л	pH
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	АВТ, от К—1 без подачи аммиака в шлемовую трубу	Нефть высокосернистая	300	150	3	370	190	280	7,8
2.	АВТ, от К—2 без подачи аммиака	—»—	500	250	5	550	200	300	7,6
3.	АВТ, от К—2 с подачей аммиака в шлемовую трубу	—»—	1200—4500	600—4500	15	3000—6000	1100—2700	1600—3500	7,5—8,0
4.	Каталитический крекинг 43—107	Вакуумный газойль сернистых нефтей	700	400	500	2300	900	1300	8,0
		Вакуумный газойль высокосернистых нефтей	3000—6000	1500—3000	450	8750	5000	7300	8,0
5.	Каталитический крекинг в кипящем слое 1—А/1—М	Вакуумный газойль из смеси сернистых и высокосернистых нефтей	1500	600	500	4800	2700	3800	8,0
6.	Замедленное коксование 21—10	Крекинг — остаток сернистых нефтей	4000	2500	до 1000	8500	5000	7000	8,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Комбинированная установка каталитического риформинга бензина и гидроочистки дизельного топлива («Жекса»)	Дизельное топливо высокосернистой нефти	4500	1800	50	6000	3000	4000	7,0
8.	Гидрокрекинг	Вакуумный газойль высокосернистой нефти	8000	3500	отсутствует	15000	6800	10000	7,9

Состав конденсатов уточняется по данным проекта.

Характеристика технологических конденсатов после локальной очистки различными методами

Метод очистки	Наименование конденсата	ХПК, мг O_2/л	$БПК_5$ мг O_2/л	БПК — полн., мг O_2/л	Сульфиды, мг H_2S/л	Аммонийный азот, мг N/л	Фенол, мг/л C_6H_5OH	pH
	Исходный конденсат (до очистки)	15000	7000	10000	7700	4600	170	8,0
1. Окисление кислородом воздуха	Очищенный конденсат	5500	2200	3900	до 50	4000	150	8,0
2. Отдувка углеводородным газом	—»—	1000	500	700	до 50	250	150	8,0
3. Ректификация	—»—	1000	500	700	до 50	100	150	8,0

Примечания: 1. Технологические конденсаты после их локальной очистки на технологических установках сбрасываются в I систему канализации.

2. Качество исходного конденсата принято в расчете на завод производительностью 12 *млн. т нефти/год, согласно* «Технологическому регламенту» № $\frac{1783}{2223}$

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

4. Метод окисления кислородом воздуха применяется при условии, что количество технологических конденсатов незначительно (порядка 1—3 м³/час) и концентрация аммиака в общем стоке не превышает 40—50 мг/литр.

4.3. Нейтрализация сточных вод.

Стоки, сбрасываемые с технологических установок, катализаторных фабрик, сернокислотного цеха, реагентного хозяйства и др., содержащие неорганические кислоты и их соединения, а также щелочи, подлежат нейтрализации на локальных нейтрализационных установках, проектируемых по общесоюзным нормам.

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

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

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. Нейтрализованные сточные воды направляются в сеть второй системы канализации.

4.4. Очистка стоков, содержащих органические соединения.

Сточные воды, содержащие органические соединения — фенол, крезол, фурфурол, бензол, дихлорэтан, дихлорметан, метанол, метилэтилкетон и др., при допустимых концентрациях направляются на биохимические очистные сооружения. В случае превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) — необходима локальная очистка.

Сброс этих стоков в первую или вторую систему канализации решается при проектировании, в зависимости от их загрязнения солями.

4.5. Очистка стоков, содержащих парафины и жирные кислоты.

Для очистки этих стоков 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 в жидком состоянии.

Стоки после локальной очистки имеют следующий состав:

Парафин	до 100 мг/л	
БПК полн.	7200 мг/л O_2	Уточняется по данным проекта
$БПК_5$	6000 мг/л O_2	
ХПК	9200 мг/л O_2	
pH	4	

Уловленные в продуктоловушках парафин и жирные кислоты должны отводиться в сборную емкость, оборудованную подогревом, а из нее направляться в разделочные резервуары.

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

Разделочные резервуары проектируются в соответствии с п. 7.5.

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

Примечание.

В общий сброс от цехов СЖК не входят отходы производства: сульфатные воды и концентрированные стоки, содержащие низкомолекулярные жирные кислоты.

4.6. Очистка сточных вод, содержащих тетраэтилсвинец.

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 предварительной очистке. Без полного удаления тетраэтилсвинца выпуск этих сточных вод в канализацию не допускается. Ана-

лизы производить в соответствии с «Методическим руководством по анализу сточных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов».

Очищенные стоки сбрасываются в 1 систему канализации.

4.7. Учитывая специфику нефтехимических производств локальная очистка сточных вод решается в технологической части проекта по регламентам НИИ (производство этилена, пропилена, полиэтилена, полипропилена, бутиловых спиртов и др.). Локальная очистка должна обеспечивать качество очищенных стоков на уровне требований норм к стокам, поступающим на общезаводские очистные сооружения.

5. Механическая и физико-химическая очистка стоков

5.1. Очистке подвергаются стоки первой и второй систем канализации. Очистка этих стоков должна производиться раздельно.

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

а) песколовки — для задержания грубых минеральных примесей, а также сбора нефтепродуктов;

б) нефтеловушки, объемом равным 2-х часовому расходу стоков, для улавливания основной части нефтепродуктов и более мелких минеральных примесей.

Эффект очистки по нефтепродуктам — до 100 мг/л.

Для сточных вод, 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).

в) радиальные отстойники для отделения всплывающих нефтепродуктов и осаждающихся взвесей, а также усреднения состава сточных вод.

Объем отстойников следует принимать на 6-часовый приток сточных вод, в отстойниках необходимо предусмотреть устройства для сгона нефтепродуктов и сгребания осадка, выполняемые во взрывозащищенном исполнении.

Эффект очистки по нефтепродуктам — до 70 мг/л;

г) напорные флотационные установки с рециркуляцией и обработкой сточных вод коагулянтом — сернокислым алюминием и флокулянтом — полиакриламидом (ПАА) для удаления эмульгированных нефтепродуктов.

Расчетные параметры для флотационной установки:

— 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 только рециркуляционный расход; воздух подается через эжектор во всасывающую трубу насоса в количестве 5—6% от объема рециркуляционного расхода;

— рециркуляционные насосы принимаются с числом оборотов не менее 1500.

— пребывание воды в напорном баке 2÷4 минуты;

— давление в напорном баке 4÷5 кгс/см²;

— доза коагулянта для первой системы канализации — до 50 мг/л в расчете на $Al_2(SO_4)_3$;

— доза коагулянта для второй системы канализации — 50—100 мг/л в расчете на $Al_2(SO_4)_3$;

— доза флокулянта — 0,75÷1,5 мг/л в расчете на 100% ПАА.

Примечание.

При промышленном освоении катионноактивных полиэлектролитов следует применять их взамен минеральных коагулянтов. Доза полиэлектролита применяется по данным НИИ.

Снимаемую с флотаторов пену совместно с транспортной водой следует направлять в пеносборную емкость, объемом на часовой расход.

Общее количество пены и транспортной воды составляет 3—4% от расхода очищаемой воды.

Из пеносборной емкости пена направляется в систему подготовки и обработки нефтешлама предприятия.

После подготовки расчетное количество «пены», направляемой на сжигание, принимается — 0,3% от объема очищаемых стоков.

Остаточное содержание нефтепродуктов после флотации 25 мг/л.

Рекомендуется:

— подачу реагентов осуществлять дозировочными насосами в очищаемый поток;

— мокрое хранение реагентов;

— устройство регулирования расхода и снижения давления устанавливать в колодце, в непосредственной близости от флотатора;

д) для перепуска сточных вод в аварийный амбар, при расходе их, превышающем расчетный во время дождя или в случае разрыва резервуара с нефтепродуктами,— принимается ливнесброс.

е) для приема этих сточных вод принимается аварийный амбар, емкость которого следует рассчитывать по суммарному объему дождевых вод, поступающих в канализацию за один дождь продолжительностью 20 минут при повторяемости 1 раз в год (в соответствии с СНиП II-32-74) и емкости наиболее крупного наземного резервуара канализуемых нефтепарков, но не более 20000 м³ суммарно, включая дождевые воды. В амбаре необходимо предусматривать удаление всплывших нефтепродуктов и выпадающего осадка. Отстоявшаяся вода из амбара в течение 3—4 суток должна направляться на очистные сооружения канализации;

5.3. После механической и физико-химической очистки очищенные промливневые сточные воды I-ой системы канализации при переработке сернистых и высокосернистых нефтей, как правило, характеризуются следующими показателями (мг/л);

ХПК	мг/л O_2	170—400
$БПК_5$	—»—	60—130
БПК полн.	—»—	100—250
Аммонийный азот		25—30
Фосфор		Отсутствует
Общее солесодержание (сухой остаток)		700—2000
Фенолы		5—9
Взвешенные вещества		30—40
Нефтепродукты		25
pH		7—8,5

5.4. Очищенные сточные воды II системы канализации при применении в технологическом процессе неионогенных деэмульгаторов и при переработке сернистых и высокосернистых нефтей, как правило, характеризуются следующими показателями (мг/л):

ХПК	мг/л O_2	400—600
$БПК_5$	—»—	90—150
БПК полн.	—»—	200—300
Аммонийный азот		20—30
Деэмульгатор		20—100
Фосфор		Отсутствует
Общее солесодержание (сухой остаток)		5000—6000
Фенолы		2—3
Взвешенные вещества		40—60
Нефтепродукты		25
pH		7—8.5

5.5. Характеристика стоков, указанная в пп. 5.3. и 5.4., в зависимости от состава предприятия, качества перерабатываемых нефтей и применяемых деэмульгаторов и реагентов должна уточняться при проектировании по данным проектов отдельных установок, научно-исследовательским данным, а также по данным эксплуатации.

5.6. После флотации стоки направляются на биохимическую очистку. Биохимическая очистка стоков первой и второй систем канализации производится раздельно.

6. Биохимическая очистка и доочистка стоков

6.1. 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.

Расчет объема аэротенков производится без учета количества циркулирующего активного ила. В этот объем аэротенка входит регенератор.

При применении типовых аэротенков необходимо производить перерасчет площади фильтросов и диаметра воздуховодов.

6.2. *Используемые для подпитки оборотных систем водоснабжения промливневые сточные воды первой системы канализации подвергаются одноступенчатой биохимической очистке в аэротенках с биогенной подпиткой.*

Допустимые показатели загрязнений приведены в п. 5.3. и 6.4. Расчетные параметры одноступенчатой биохимической очистки стоков первой системы:

Продолжительность аэрации	6 часов
Объем регенератора	30% от общего объема аэротенка
Удельный расход воздуха при высоте слоя воды в аэротенке 4 м (при применении фильтросных пластин или труб)	15—25 $м^3/м^3$
Концентрация активного ила по сухому веществу	2—4 г/л
Количество циркулирующего активного ила	50—70% от расхода сточных вод
Средний прирост количества активного ила по сухому веществу	25—50 $г/м^3$
Продолжительность отстаивания во вторичных отстойниках	3 часа
Качество очищенного стока (мг/л):	
$БПК_5$ мг/л O_2	6—10
БПКполн. —»— O_2	12—20
Нефтепродукты	3—5
Взвешенные вещества	до 25
Растворенный кислород	2
pH	6,9—8,5

6.3. Биохимически очищенные стоки первой системы канализации должны подвергаться фильтрации, в соответствии с утвержденным технологическим регламентом на проектирование установки по подготовке этих стоков к использованию в оборотных системах.

Качество стоков после фильтрации: (мг/л)

$БПК_5$ мг/л O_2	2—3
БПКполн. мл/л O_2	5—7
Нефтепродукты	2—3
Взвешенные вещества	4—6
Солесодержание	до 2000
Хлориды (Cl')	300
Сульфаты (SO_4'')	500
Жесткость временная мг-экв/л	5
Жесткость постоянная мг-экв/л	15
Растворенный кислород	1,5
pH	6,9—8,5

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

Применяется одноступенчатая и двухступенчатая схемы очистки.

Характеристика стоков, обуславливающая применение той или иной схемы очистки, приведена в таблице:

№№ пп	Наименование загрязнений	Един. измер.	Одноступенчатая	Двухступенчатая
1	Нефтепродукты	мг/л	до 25	до 25
2	$БПК_5$	мг/л O_2	до 35	до 320
3	БПК полн.	мг/л O_2	до 250	до 500
4	Сульфиды	мг/л (S)	до 20	до 50
5	Соли	г/л	до 10	до 10
6	Фенол	мг/л	до 50	до 50
7	Деэмульгатор	Биохимически окисляемый		
8	Др. загрязнения	По допустимой концентрации		

6.5. Одноступенчатая очистка стоков второй системы.

Расчетные параметры:	
Продолжительность аэрации	6—8 часов
Объем регенератора	30%
Удельный расход воздуха при высоте слоя воды в аэротенке 4 м (при применении фильтросных труб или пластин)	20—25 м³/м³
Концентрация активного ила по сухому веществу	2—3 г/л
Количество циркулирующего активного ила	50—70% от расхода сточных вод
Средний прирост количества активного ила по сухому веществу	25 г/м³
Продолжительность отстаивания во вторичных отстойниках	3 часа
Качество очищенных стоков (мг/л):	
$БПК_5$ мг/л O_2	8—10
БПКполн. —»—	15—20
Нефтепродукты	3—5
Взвешенные вещества	20—25
Сульфиды	отсутствуют
Растворенный кислород	не менее 2
Запах нефтепродуктов	отсутствует

6.6. Двухступенчатая очистка стоков второй системы.

Расчетные параметры:	
Продолжительность аэрации —	
в первой ступени	3—4 часа
во второй ступени	6—8 часов
Удельный расход воздуха при высоте слоя воды в аэротенке 4 м (при применении фильтросных труб или пластин)	
в первой ступени	25—30 м³/м³
во второй ступени	10—15 м³/м³

Концентрация активного 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
Средний прирост активного ила по сухому веществу	25—50 г/м³
Продолжительность отстаивания —	
после первой ступени	1,5 часа
после второй ступени	3 часа
Регенератор следует предусматривать только в первой ступени	
Объем регенераторов	30% от объема аэротенка I ступени
Качество очищенного стока (мг/л):	
$БПК_5$	6—8
БПКполн.	10—20
Нефтепродукты	3—5
Деэмульгатор биохимически окисляемый	по экспериментальным данным
Взвешенные вещества	20—25
Фенолы	0,1
Сульфиды	отсутствуют
Растворенный кислород	не менее 2
Запах нефтепродуктов	отсутствует

Примечание.

Солесодержание сточных вод в результате биохимической очистки практически не изменяется.

6.7. При биохимической очистке на одной площадке бытовых от города и нефтесодержащих сточных вод следует предусмотреть 2 потока: первый — нефтесодержащие или смесь их с бытовыми стоками в соотношении не более 1 : 1, второй — только бытовые сточные воды.

Подобные решения позволят предохранить комплекс сооружений биохимической очистки бытовых сточных вод в случае нарушения работы сооружений по потоку нефтесодержащих вод, а также снизить концентрацию нефтепродуктов при сбросе в водоем благодаря разбавлению.

Кроме того, при увеличении соотношения бытовых стоков в смеси увеличивается общее расчетное количество нефтепродуктов, сбрасываемых в водоем.

6.8. 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. Сброс сточных вод в водоем по температурному режиму должен отвечать требованиям «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

6.9. В случае невозможности сброса в водоем биохимически очищенных сточных вод в расчете на предельно допустимые концентрации по нормам «Правил охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами» необходимо предусматривать их доочистку.

В состав комплекса доочистки рекомендуется одно из следующих сооружений:

а) Узел песчаных фильтров в составе:

— Фильтры со слоем загрузки 1000—1200 мм, крупностью 1,5÷3,5 мм., со скоростью фильтрации 15 м/ч, временем фильтроцикла 60 часов; остальные расчетные параметры следует принимать по СНиП II 32-74 пункты 7.160—7.163; промывать фильтры рекомендуется водой из вторичных или третичных отстойников;

— резервуары чистой промывной воды и резервуары для грязных промывных вод емкостью на две промывки;

— насосная станция для подачи промывной воды, откачки грязных промывных стоков и удаления осадка из резервуара грязных промывных вод;

— песковое хозяйство для пополнения фильтров песком. В целях ликвидации обрастания зерен загрузки биологической пленкой следует предусматривать возможность контакта загрузки фильтра с хлорной водой (концентрация хлора до 200 мг/л) продолжительностью до 24 ч., после чего фильтр промывается с обычной интенсивностью. Периодичность обра-

ботки фильтра хлорной водой устанавливается в процессе эксплуатации. Качество сточных вод, доочищенных на фильтрах (мг/л):

$БПК_5$ мг/л O_2	2—3
БПКполн. мг/л O_2	5—7
Нефтепродукты	2—3
Взвешенные вещества	4—6
Фенолы	0,1
Содержание растворенного кислорода	1—1,5
Хлор свободный	Отсутствие при сбросе в водоем
Солесодержание воды	Не изменяется

б) флотационная доочистка (безреагентная флотация) Качество сточных вод, доочищенных на флотационной установке (мг/л):

$БПК_5$ мг/л O_2	2—3
БПКполн. мг/л O_2	5—7
Нефтепродукты	1.5—2.5
Взвешенные вещества	4—6
Фенолы	0,1
Содержание растворенного кислорода	1—1,5

Для дальнейшей доочистки сточные воды должны направляться в биологический пруд с естественной или искусственной аэрацией, состоящий из двух параллельных трехступенчатых секций, рассчитанных на 5—10-суточное пребывание сточных вод.

Ожидаемое качество стоков очищенных в биологическом пруде (мг/л):

БПКполн. мг/л O_2	2—3
Нефтепродукты	1
Взвешенные вещества	3
Фенолы	0,03—0,04
Кислород	6

6.10. Обеззараживание стоков проектируется в соответствии со СНиП II 32-74.

7. Обработка уловленных нефтепродуктов

7.1. Сбор нефтепродуктов необходимо предусматривать со всех сооружений оборотного водоснабжения и производственной канализации (нефтеотделителей, песколовок, нефтеловушек, аварийных амбаров, отстойников, прудов, шламонакопителей и других сооружений) при помощи поворотных нефтесборных труб, труб-качалок и других устройств.

В сооружениях, имеющих большие поверхности (пруды — отстойники, шламонакопители) следует предусматривать механизмы для стока нефтепродуктов к нефтесборным устройствам.

7.2. Для расчета сетей и сооружений принимать: обводненность ловушечного продукта — 50÷70%.

Количество улавливаемых нефтепродуктов:
в стоках канализации I системы — 0,5% (5 г/л)
в стоках II системы — 1% (10 г/л)
в цикле оборотного водоснабжения I системы — 0,005% (0,05 г/л)

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

$$W = \frac{24 \cdot Q \cdot A}{\gamma \cdot (100 - П) \cdot 10^4} \text{ м}^3/\text{сутки},$$

где: Q — расход оборотной или сточной воды в м³/ч.

A — содержание улавливаемых нефтепродуктов в воде в г/м³.

γ — удельный вес обводненных нефтепродуктов в т/м³ (0,9—0,96);

П — процент обводненности нефтепродуктов.

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

7.5. Обезвоживание (разделка) обводненной нефти производится в разделочных резервуарах в условиях подогрева до T = 60—70° С.

В необходимых случаях предусматривается применение деэмульгатора с установкой соответствующего оборудования и аппаратуры.

Разделочные резервуары принимаются наземные.

По противопожарным требованиям разделочные резервуары приравниваются к резервуарам для хранения нефти и проектируются по соответствующим нормам.

Объем разделочного резервуара принимать равным трехсуточному объему уловленных нефтепродуктов. Число резервуаров принимается не менее трех.

Рекомендуется предусматривать обвязку разделочных резервуаров как для параллельной работы (при статистическом отстаивании), так и для последовательной работы (при динамическом отстаивании).

Содержание воды в подготовленном продукте (обезвоженной нефти) не должно превышать 2—5%, механических примесей — 1%.

Сброс дренажной воды из разделочных резервуаров производить в шламонакопитель.

7.6. После разделки обезвоженные нефтепродукты должны направляться в переработку на специальных технологических установках.

8. Обработка нефтешлама

8.1. Сброс нефтешлама (донного осадка) предусматривать по системе трубопроводов от всех сооружений оборотного водоснабжения и производственной канализации) нефтеотделителей, градирен, нефтеловушек, отстойников, прудов, аварийных амбаров и др. сооружений) с подачей в шламонакопитель или непосредственно на установку обезвреживания.

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

8.3. Удаление песка из песколовок производится гидроэлеваторами или насосами, устанавливаемыми под залив. Песок из песколовок направлять в шламонакопители.

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

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

8.6. Расчетное количество нефтешлама (донного осадка), выпадающего в отдельных сооружениях, и его состав принимаются следующими (уточняются в процессе эксплуатации):

а) Для песколовок:

Содержание взвешенных веществ в сточной воде	200—400 мг/л
Процент осаждения частиц	20%
Удельный вес частиц	2,65 т/м³
Объемный вес слежавшегося осадка	2,1 т/м³
Влажность слежавшегося осадка	35—40%
Объемный вес свежевыпавшего осадка	1,2 т/м³
Влажность свежевыпавшего осадка	95%

Количество нефти в осадке 6—10% весовых.

Количество осадка по сухому веществу, задерживаемого в песколовке, определяется по формуле:

$$W = \frac{24 \cdot A \cdot Q \cdot П}{10^8 \cdot \gamma} \text{ м}^3/\text{сутки}$$

где: Q — расход воды в м³/ч.

A — содержание взвешенных веществ в сточной воде в г/м³;

П — процент осаждения взвешенных веществ;

γ — удельный вес частиц в т/м³.

б) Для нефтеловушек:

Содержание взвешенных веществ в сточной воде	200—300 мг/л
Процент осаждения	60—70%
Влажность свежевыпавшего осадка	95%
Количество взвешенных веществ в осадке	до 20% от веса
Количество нефти в осадке	20% от веса

Количество осадка, задерживаемого в нефтеловушке, определяется по формуле:

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

где: A — содержание взвешенных веществ в сточной воде в г/м³;

Q — количество сточной воды в м³/ч;

П — процент осаждения;

Z — влажность осадка в %;

γ — удельный вес частиц.

в) Для нефтеотделителей.

Содержание взвешенных веществ в оборотной воде 80 мг/л

Процент осаждения 20%

г) Для отстойников, прудов:

Содержание взвешенных веществ в сточной воде 100 мг/л

Процент осаждения 50%

д) Для флотаторов

Содержание взвешенных веществ в сточной воде 50 мг/л

Процент удаления 40%

8.7. Шламонакопители проектируются только на первые 1—2 года эксплуатации предприятия с последующим направлением шлама на сжигание.

8.8. При проектировании накопителей для нефтешлама следует использовать рельеф местности.

При равном рельефе шламонакопители проектируются в виде обвалованных земляных емкостей, разделенных на секции.

Число секций не менее четырех.

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

Полезная площадь накопителей определяется по формуле:

$$F = \frac{W \cdot (100—95) \cdot П \cdot 365}{(100—70) \cdot H}$$

где: W — общее количество осадка в м³ сутки;

95 — процент влажности поступающего осадка;

70 — процент влажности осадка в накопителе;

H — высота слоя осадка 2—2,5 м;

П — продолжительность накопления осадка в годах (1—2 года).

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.

Расстояния между секциями не менее 10 м.

8.9. Состав шлама, направляемого на сжигание «с хода», принимается (в весовых %):

Взвешивание вещества	5—10
Нефтепродукты	20
Вода	70—75

Количество и состав шлама в существующих шламонакопителях определяется в каждом конкретном случае.

8.10. Шлам направляется на установку обезвреживания шлама по трубопроводу, прокладываемому, как правило, на стойках с пароспутником.

На трубопроводе предусматриваются устройства для возможности его очистки. Скорость движения шлама в трубопроводе следует принимать 1—2 м/с.

8.11. В состав установки по термическому обезвреживанию нефтешлама также входят сооружения по его усреднению и обезвоживанию.

Для сжигания нефтешлама могут применяться отдельностоящие печи различной конструкции в зависимости от состава шлама (камерные, вращающиеся, циклонные, с кипящим слоем и т. д.)

9. Водоснабжение и канализация технологических установок

9.1. Охлаждение нефтепродуктов и реагентов на технологических установках должно, как правило, производиться в аппаратах воздушного охлаждения.

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

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

9.2. 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.

Переброс отработанной горячей воды из первой системы во вторую не допускается.

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

9.4. Напор на вводах технологических установок должен приниматься по данным технологической части проекта и, как правило, не должен превышать 25—30 м.

При больших напорах, требуемых для отдельных потребителей, следует предусматривать для них местную подкачку.

9.5. На всех технологических установках надлежит предусматривать расходомеры для учета расходов поступающей воды.

9.6. 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. Сброс реагентов в канализацию не допускается.

9.7. Во всех случаях при разработке технологической части проектов должны быть предусмотрены мероприятия по резкому уменьшению сброса в канализацию нефтепродуктов и других загрязнений и 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 (приямки-зборники и т. д.).

Спуск продуктов в канализацию из этих точек не допускается.

9.8. Отвод стоков из лотков, в которых проложены трубопроводы с токсичными веществами, в сети канализации запрещается. В случае необходимости отвод стоков из этих лотков

производится в специальные сборники или спецканализацию с последующей соответствующей их очисткой и обезвреживанием. 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.

9.9. При разработке проектов технологических установок следует принимать в первую систему канализации лишь следующие сточные воды:

а) воды от конденсаторов смешения и скрубберов установки (кроме вод баромконденсаторов АВТ);

б) дождевые воды с площадок технологических установок, где эти воды могут быть загрязнены нефтепродуктами;

в) дренаж технологических лотков, если в них не проходят трубопроводы с токсичными веществами;

г) дренаж колодцев с конденсационными горшками;

д) воды от охлаждения втулок сальников насосов, если насосы не перекачивают токсичные вещества;

е) вода от опорожнения водопроводных стояков и опорожнения трубчатых и погружных холодильников и конденсаторов, при невозможности отведения ее в сеть горячей воды водопровода;

ж) дренаж приямков в фундаментах под аппаратуру (ректификационные колонны, эвапораторы, аккумуляторы и т. д.), если в аппаратах не находятся токсичные вещества и если дренаж необходим;

з) стоки от смыва полов в технологических насосных, где имеется необходимость в смыве и отсутствуют аппараты с токсичными веществами;

и) дренаж приямков в фундаментах насосов, если насосы не перекачивают токсичные вещества и если дренаж необходим;

к) дренаж ресиверов воздуха и др.

9.10. Внутриустановочные сети принимаются в соответствии с рекомендуемыми системами водоснабжения и канализации технологических установок, приведенными в приложениях. Водоснабжение и канализация установок, не вошедших в перечень этих приложений, в каждом конкретном случае должны решаться, руководствуясь разделами 2 и 3 данных норм.

10. Канализация резервуарных парков и сливо-наливных эстакад

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

а) сточные воды от 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;

б) дождевые воды из обвалованных территорий всех резервуарных парков должны отводиться в первую систему канализации.

Примечания:

1. Резервуары с токсичными веществами не канализуются.
2. Резервуарные парки проектируются по СНиП II-П. 3-70.

10.2. В резервуарных парках этилированного бензина и этиловой жидкости предусматривается только дождевая канализация; приямки у резервуаров и лотки не канализуются. На выпусках 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.

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

На выпусках дождевой канализации устанавливаются задвижки, запломбированные в закрытом положении, которые открываются только для выпуска воды после дождя.

10.4. Смыв сливо-наливных эстакад производится горячей водой.

10.5. Сливо-наливные эстакады светлых нефтепродуктов должны канализоваться в первую систему канализации, сливоналивные эстакады темных нефтепродуктов и сырой нефти — во вторую систему канализации.

10.6. Сливо-наливные эстакады токсичных веществ канализуются в специальные сборники, из которых стоки, включая дождевые, направляются на установку обезвреживания.

11. Основные положения проектирования водоснабжения и канализации с использованием морской воды

11.1. На предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности с нефтехимическими производствами, расположенных в прибрежных зонах морей, как правило, в системах оборотного водоснабжения не должна использоваться пресная вода.

11.2. Все пункты раздела I «Общие положения» настоящих норм также применимы для проектирования производственного водоснабжения и канализации с использованием морской воды.

11.3. Все пункты раздела 2 «Производственное водоснабжение» настоящих норм также применимы для проектирования производственного водоснабжения с использованием морской воды, за исключением пункта о качестве используемой свежей и оборотной воды.

11.4. При привязке вентиляторных градирен с капельным оросителем необходимо использовать «технические решения», разработанные институтом «Союзводоканалпроект» (Москва) по защите металлоконструкций от вредного воздействия морской воды.

11.5. Качество используемой свежей морской воды должно отвечать следующим показателям:

Взвешенные вещества	не более 30 мг/л
Взвешенные вещества во время шторма	не более 100 мг/л
Сульфаты	не более 3000 мг/л
Хлориды	не более 20000 мг/л
Общее солесодержание (сухой остаток)	не более 35000 мг/л
Карбонатная жесткость	не более 3,4 мг экв/л
Общая жесткость	не более 127,6 мг экв/л
БПК полн.	не более 10 мг/л O_2
pH	7,5

11.6. Свежая морская вода, подаваемая для пополнения всех оборотных систем, при необходимости должна подвергаться очистке до кондиций, указанных в пункте 11,5.

Освобождение воды от механических примесей рекомендуется осуществить отстаиванием или фильтрованием на крупнозернистых фильтрах без коагуляции.

11.7. Качество оборотной воды при возврате в оборот всех очищенных стоков первой системы канализации должно отвечать следующим показателям:

Нефтепродукты в первой системе	не более 25 мг/л
Взвешенные вещества	не более 30 мг/л
Сульфаты	не более 7500 мг/л
Хлориды	не более 30000 мг/л
Общее солесодержание (сухой остаток)	не более 50000 мг/л
Карбонатная жесткость	не более 3,4 мг экв/л
Общая жесткость	не более 190 мг экв/л
БПКполн.	не более 20 мг/л O_2
pH	7,5—7,8

11.8. Стабилизационную обработку морской воды следует производить подкислением.

11.9. При подкислении дозу кислоты $D_к$ в мг/л в расчете на добавочную воду следует определять по формуле:

$$D_к = e \left(Ш_{доб} - \frac{Ш_{об}}{K_у} \right) \cdot \frac{100}{C_к}$$

где: e — эквивалентный вес кислоты в мг/мг-экв; для серной кислоты — 49, для соляной — 36,5.

$C_к$ — содержание H_2SO_4 или HCl в технической кислоте в %.

$K_у$ — коэффициент упаривания.

Щелочность оборотной воды $Щ_{об.}$ в мг. экв/л следует определять по формуле:

$$Щ_{об} = 0{,}22 \cdot N^2 \cdot (P - P_1) + 0{,}1N \times$$

$$\times \sqrt{4{,}84 \cdot N^2 \cdot (P - P_1)^2 + (100 - P) \cdot (CO_2)_{охл} + P \cdot (CO_2)_{доб} + 44 \cdot P \cdot Щ_{доб}};$$

$$N = \frac{\psi}{\sqrt{K_y \cdot (Ca)_{доб}}};$$

$$K_y = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{P_2 + P_3}; \qquad P = P_1 + P_2 + P_3;$$

где: ψ — величина, зависящая от общего солесодержания оборотной воды $C_{об}$ и температуры ее после охладителя, принимается по табл. 1.

$(C_a)_{доб}$ — концентрация кальция в добавочной воде в мг/л.

$Щ_{доб}$ — щелочность добавочной воды в мг-экв/л.

$(CO_2)_{охл}$ — концентрация углекислоты в оборотной воде после охладителя принимается по рис. 1.

$(CO_2)_{доб}$ — концентрация углекислоты в добавочной воде в мг/л.

P_1, P_2, P_3 — потери воды на испарение, унос и продувку в % от расхода оборотной воды.

Таблица 1

Значение коэффициента ψ в зависимости от солесодержания и температуры воды

Солесодержание мг/л	T° воды после охлаждения			
	20°	30°	40°	50°
13000	38,0	34,3	31,6	28.2
16000	47,0	42,2	39,0	34,8
19000	57,0	51,1	47,5	42,4
22000	66,7	61,0	55.1	49,2
26000	81,3	73,6	67.8	60,5
35000	104,7	93	85	77,6
50000	109,5	168	155	138

11.10. Обработка воды поверхностно-активными веществами допускается при значениях $K_у < 3{,}0$. При этом рекомендуется применять растворы реагента 0,1% концентрации.

Оптимальные дозы ПАВ определяются по формуле:

$$Д = \frac{100}{A} \cdot Р \cdot \alpha \left(K_у - \frac{Ж_{ц.в}}{Ж_{исх.в}}\right) \cdot Щ_{исх.в} \quad (мг/л)$$

где: A — активность реагента по паспорту, %;

Р — процент утечки воды в цикле;

$Щ_{исх.в}$ — общая щелочность исходной воды, мг-экв/л;

α — отношение кратности упаривания по хлор-иону к соотношению жесткости циркулирующей с исходной;

K_{Cl} — кратность упаривания по хлор-иону;

$$\alpha = \frac{K_{Cl}}{K_{об.ж}}; \qquad K_{об.ж} = \frac{Ж_{ц.в}}{Ж_{исх.в}}$$

$Ж_{ц.в}$ — общая жесткость циркулирующей воды, мг-экв/л;

$Ж_{исх.в}$ — общая жесткость исходной воды, мг-экв/л.

Примечание:

Метод обработки воды, приведенный в данном пункте, находится в стадии исследований.

11.11. Для борьбы с биологическими обрастаниями рекомендуется использовать хлор и медный купорос. Оптимальная доза хлора или медного купороса устанавливается экспериментальным путем для каждого конкретного случая. Расчет дозы реагента производится по СНиП II-31-74.

11.12. В отдельных случаях подготовленная подпиточная морская вода может направляться для охлаждения продуктов с последующей подачей в систему оборотного водоснабжения.

11.13. Все пункты раздела 3 «Производственная канализация» настоящих норм также применимы для проектирования производственной канализации при использовании на заводе морской воды.

11.14. Все пункты раздела 4 «Локальная очистка стоков» настоящих норм также применимы для проектирования локальной очистки стоков НПЗ, работающих на морской воде. При этом необходимо учесть изменения состава стоков в связи с применением морской воды.

11.15. Все пункты раздела 5 «Механическая и физико-химическая очистка стоков» настоящих норм также применимы для проектирования технической очистки стоков НПЗ, работающих на морской воде, за исключением показателей механически и физико-химически очищенных сточных вод I и II систем.

11.16. Сточные воды I и II систем канализации подвергаются раздельной биохимической очистке. Биохимически очищенные сточные воды I системы после доочистки возвращаются в оборот. Стоки II системы сбрасываются в водоем.

11.17. Очищенные стоки I и II систем, поступающие на биохимическую очистку, характеризуются следующими показателями:

Наименование	I система	II система
ХПК, мг O_2/л	160—300	300—500
БПКполн. —»—	60—100	110—180
Нефтепродукты, мг/л	14—20	20—25
Взвешенные в-ва, мг/л	50—120	50—150
Сульфиды *, мг/л	нет	5—12
Общее солесодержание, мг/л	18000—50000	35000—50000
Сульфаты, мг/л	3000—4000	4000—7500
Хлориды, мг/л	6000—18000	1800—30000
Азот аммонийный, мг/л	10—15	2—4,5
Фосфаты, мг/л Р	отсут.	отсут.
Деэмульгатор	по расчету	по расчету

* при переработке малосернистых нефтей.

11.18. Биохимическая очистка и доочистка стоков

11.18.1. В комплекс сооружений биохимической очистки входят сооружения аналогичные п. 6.1. данных норм.

11.18.2. Используемые для подпитки оборотных систем водоснабжения промливневые сточные воды первой системы канализации подвергаются одноступенчатой биохимической очистке на аэротенках с биогенной подпиткой.

Допустимые показатели загрязнений приведены в п. 11.17.

Расчетные параметры одноступенчатой биохимической очистки стоков первой системы:

Продолжительность аэрации	8 часов
Объем регенератора	30% от общего объема аэротенка
Удельный расход воздуха при высоте слоя воды в аэротенке 4 м (при применении фильтросных пластин или труб)	20—25 м³/м³
Концентрация активного ила по сухому веществу	2,5—3,5 г/л
Средний прирост количества активного ила по сухому веществу	20—25 г/м³
Продолжительность отстаивания во вторичных отстойниках	3 часа
Концентрация биогенных элементов:	
Фосфора	2—3 мг/л
Азота	до 15 мг/л (добавляется в случае необходимости)
Качество очищенного стока (мг/л):	
$БПК_5$ (мг/л O_2)	10
$БПК_{полн}$ (мг/л O_2)	20
Нефтепродукты (по гексану)	5—8
Взвешенные вещества	30
Сульфаты	4000
Хлориды	18000
Общее солесодержание	50000
Жесткость временная	(мг-экв/л) 3,4
Жесткость постоянная	(мг-экв/л) 150
Растворенный кислород	3—4
pH	7,5—7,8

11.18.3. Биохимически очищенные стоки первой системы канализации должны подвергаться фильтрации с качеством стоков соответствующих использованию их в оборотных системах.

Качество стоков после фильтрации; (мг/л)	
$БПК_5$ (мг/л O_2)	2—3
$БПК_{полн}$ (мг/л O_2)	5—7
Нефтепродукты (по гексану)	2—3
Взвешенные вещества	4—6
Общее солесодержание	50000
Сульфаты	4000
Хлориды	18000
Жесткость временная (мг-экв/л)	3,4
Жесткость постоянная (мг-экв/л)	150
Растворенный кислород	3—4
pH	7,5—7,8

11.18.4. Для очистки сточных вод второй системы канализации применяется двухступенчатая биохимическая очистка, при общем солесодержании не более 50 г/л.

Расчетные параметры:	
Продолжительность аэрации в первой ступени (с учетом регенерации циркулирующего ила)	4 часа
во второй ступени	8 часов
Удельный расход воздуха при высоте слоя воды в аэротенке 4 м (при применении фильтросных труб или пластин)	
В первой ступени	35—40 $м^3/м^3$
во второй ступени	15—20 $м^3/м^3$
Концентрация активного ила по сухому веществу:	
в первой ступени	2—2,7 г/л
во второй ступени	0,7—0,9 г/л
Средний прирост количества активного ила	25—30 $г/м^3$
Регенератор следует предусматривать только в первой ступени	
Объем регенератора	30% от объема аэротенка I ступени

Качество очищенного стока (мг/л):	
$БПК_5$ (мг/л O_2)	6—8
$БПК_{полн}$ (мг/л O_2)	10—20
Нефтепродукты	3—5
Взвешенные вещества	25—30
Растворенный кислород	3—4
Запах нефтепродуктов	— отсутствует.

11.19. В случае невозможности сброса в водоем биохимически очищенных сточных вод в расчете на предельно допустимые концентрации по нормам Минздрава СССР и Главрыбвода, необходимо предусматривать их доочистку на других сооружениях. В частности, могут быть применены:

— фильтры или микрофильтры, рассчитываемые по СНиП 32-74, с последующей доочисткой на биологических прудах.

Ожидаемое качество стоков, очищенных в биологическом пруде (мг/л):

$БПК_5$	мг/л O_2	1—1,5
$БПК_{полн}$	мг/л O_2	2—3
Нефтепродукты		1
Взвешенные вещества		3
Кислород		6

12. Основные положения по проектированию предприятия без сброса сточных вод в водоем

Радикальным решением проблемы защиты водоемов от загрязнения сточными водами является создание предприятий без сброса сточных вод.

12.1. 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 водоема.

12.2. Определяющим условием, обеспечивающим создание схем заводов, работающих без сброса сточных вод в водоем, является максимальное сокращение количества образующихся сточных вод и повторное использование глубоко очищенных стоков 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, которое зависит от солесодержания подпиточной воды, потерь на испарение и величины капельного уноса на градирнях. 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 ее солесодержание больше, чем указано в п. 2.5.2, при согласовании с соответствующими научно-исследовательскими организациями.

Подготовка и обработка свежей и оборотной воды проводится в соответствии с п. 2. 10.

12.5. При дефиците свежей воды, по разрешению Минздрава СССР, возможно использование для промышленного водоснабжения глубокоочищенных городских сточных вод.

Количество городских сточных вод, которое может быть использовано для целей подпитки, определяется по методике, приведенной в приложении № 1.

12.6. Принципы канализования, методы очистки стоков I системы канализации и их использования принимаются согласно настоящих норм, приведенных выше.

12.7. В комплекс сооружений для очистки сточных вод II системы канализации входят: песколовки, нефтеловушки, отстойники и флотационные установки (с применением хлорного железа в качестве коагулянта с дозой 50—75 мг/л), с последующим направлением стоков на узел термического обезвреживания.

Примечание:

При освоении промышленного производства катионоактивных флокулянтов хлорное железо исключается. Доза флокулянтов — 2—5 мг/л.

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

12.9. Полученный конденсат используется в системах производственного водоснабжения. Получаемые в процессе обессоливания сухие соли до решения вопросов их утилизации складируются в изолированных, водонепроницаемых хранилищах.

Расчет солесодержания оборотной воды

Расчет солесодержания оборотной воды ведется по формуле:

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

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

P_1, P_2, P_3 — потери воды за счет испарения, уноса и продувки соответственно, м³/ч;

$C_{подп}$ — солесодержание подпиточной воды, г/м³.

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

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

где: C и q — соответственно солесодержание 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:

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

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 оборота.

Принято:

Расход оборотной воды I системы — 40490 м³/ч.

Потери из оборотной системы.

Таблица 1

№ п.п.	Наименование	Обозначения	Количество, м³/ч	Примечания
1	Испарение в градирнях	P_1	899	
2	Унос из градирен	P_2	200	
3	Стоки ЭЛОУ и др. стоки II системы канализации	P_3	200	
4	Неучтенные потери		32	
5	Стоки I системы канализации	—	Q	При расчете солесодержания Q не учитывается
	Всего потерь в оборотной системе	$P = P_1 + P_2 + P_3$	1331	

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) м³/ч	Содержание солей (C) г/м³	Куда поступает подпитка
	Поступает в оборотную систему:			
1	Свежая вода на промнужды	65	400	В сеть горячей воды
2	Хозпитьевая вода на промнужды	7	675	В сеть I системы канализации
3	Паровой конденсат	167	10	
4	Технологический конденсат после локальной очистки	300	270	
	Итого	539		Свежая вода подается в охлажденную воду
	Дефицит подпитки P — 539 = 1331—539	792	400	
	Всего подпитка $\sum q = P$	1331	$\frac{\sum Cq}{\sum q}$	

* В состав (баланс) подпитки не включаются возвращаемые в оборотную систему очищенные стоки I 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.

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

Из формулы (1) и (2) следует:

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

так как $\sum q = P$ (см. таблицу 2), то $C_{об} = \frac{\sum Cq}{P_2 + P_3}$

Подставляя цифровые значения из таблиц 1 и 2, имеем:

$$C_{об} = \frac{400 \cdot 65 + 675 \cdot 7 + 10 \cdot 167 + 270 \cdot 300 + 400 \cdot 792}{200 + 200 + 32} = 996 \text{ г/м}^3$$

Таким образом, солесодержание оборотной воды составляет 996 г/м³, 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) обеспечивают стабильность оборотной воды по солесодержанию ниже нормативной.

Если эта величина будет более 2000 г/м³, то нужно делать дополнительный сброс (продувку) из оборотной системы во II-ую систему канализации (например из нефтеотделителей) и подавать вместо нее свежую или другую воду (дождевую и т. п.) солесодержанием порядка до 500 г/м³, и во всяком случае, меньше 2000 г/м³.

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 таблицу 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 $C_{быт.\ ст} = 1180$ г/м³.

Определяется допустимое солесодержание подпитки при максимально допустимом солесодержании оборотной воды 2000 г/м³.

Из формулы (1) следует:

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

Подставляя численные значения из таблицы 1, имеем:
— допустимое солесодержание подпитки

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

Таблица 2 пересчитывается и составляется таблица 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Количество (q), м³/ч	Солесодержание (C), г/м³	Куда поступает подпитка
	Поступило в оборотную систему:			
1	Свежая вода на промнужды	65	400	В сеть горячей воды
2	Хозпитьевая вода на промнужды	7	675	В сеть I-ой системы канализации
3	Паровой конденсат	167	10	
4	Технологический конденсат после локальной очистки	300	270	
	Итого	$\sum q = 539$	$\frac{\sum Gq}{\sum q} = 210$	$\sum Cq = 210 \cdot 539$
	Дефицит подпитки P—539=1331—539=792	792		
	в том числе:			
	Бытовые стоки X		1180	
	Свежая вода q_1		400	
	Всего (P)	1331	649	(допустимое солесодержание подпитки)

Подставляем в формулу (2) значения таблицы 3.

$$C_{под.\ доп} = \frac{\sum Cq + C_{быт.\ ст}X + C_{св.\ в} \cdot q_1}{P}$$

$$q_1 = 792 - X$$

$$X = \frac{C_{подп.\ доп} \cdot P - \sum Cq - C_{св.\ в} \cdot 792}{C_{быт.\ ст} - C_{св.\ в}};$$

$$\sum q = 539;\ \frac{\sum Cq}{\sum q} = 210;$$

где: $C_{под.\ доп}$ — допустимое солесодержание подпитки = 649 г/м³;

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

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

Остальные обозначения приведены в таблице 3.

Подставляем цифровые значения из таблицы 3

$$X = \frac{649 \cdot 1331 - 210 \cdot 539 - 400 \cdot 792}{1180 - 400} = 555\ м^3/ч.$$

$$q_1 = 792 - 555 = 237\ м^3/ч.$$

ВЫВОДЫ:

Таким образом, в рассчитываемую систему оборота можно направить не более 555 м³/ч. бытовых стоков и подпитка на восполнение потерь P_1, P_2, P_3 составляет:

1.	Свежая вода на промнужды	65 м³/ч;
2.	Хозпитьевая вода на промнужды	7 м³/ч;
3.	Паровой конденсат	167 м³/ч;
4.	Технологические конденсаты	300 м³/ч;
5.	Бытовые стоки	555 м³/ч;
6.	Свежая вода	237 м³/ч;
	Итого:	1331 м³/ч.

Рекомендуемые системы водоснабжения технологических установок

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

Наличие той или иной системы водопровода показано в таблице знаком «+», отсутствие — знаком «—».

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

№№ пп	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)	+	—	—	Свежая вода подается только для промывки топлива ТС и приготовления раствора щелочи. При отсутствии топлива ТС для разбавления щелочи подается оборотная вода второй системы
3	Атмосферная трубчатая установка, комбинированная с электрообессоливанием (ЭЛОУ-АТ-6)	+	—	+	То же
4	Комбинированная установка ЛК-6у	+	+	+	То же
5	Установка вторичной перегонки бензинов	+	+	—	
6	Установка каталитического крекинга (типа Г-43-107)	+	+	—	

1	2	3	4	5	6
7	Термический крекинг	+	+	—	
8	Установка каталитического риформинга бензиновых фракций Л-35-11/1000	+	+	—	
9	Установка гидроочистки топлива	+	+	—	
10	Установка гидроочистки масел (типа Г-24/1)	+	+	—	
11	Установка полимеризации пропан - пропиленовой фракции (типа Г-29)	+	+	—	
12	Установка изомеризации бензиновых фракций	+	+	—	
13	Установка сернокислотного алкилирования (типа 25-7м)	+	+	—	
14	Газофракционирующая установка (ГФУ-1)	+	+	—	
15	Установка извлечения суммарных ксилолов	+	—	—	
16	Установка деасфальтизации пропаном	+	+	—	
17	Установка фенольной очистки масел	+	—	—	
18	Установка депарафинизации	+	+	—	
19	Установка контактной очистки масел	+	—	—	
20	Установка вакуумной перегонки масел	+	—	—	
21	Розлив и затаривание парафина	—	+	—	
22	Битумная установка	+	+	—	

1	2	3	4	5	6
23	Установка карбамидной депарафинизации дизельных топлив (типа 64)	+	+	—	
24	Установка перколяционной очистки парафина	+	—	—	
25	Производства водорода	—	+	—	
26	Установка сероочистки газа	—	+	—	
27	Установка производства серной кислоты	—	+	—	Вода подается от отдельного оборотного цикла
28	Установка получения инертного газа	—	+	—	
29	Этилосмесительная установка	+	—	—	
30	Воздушная компрессорная станция	—	+	—	
31	Общезаводская технологическая насосная	+	—	—	
32	Производство высших жирных спиртов	—	+	+	
33	Производство бутиловых спиртов	—	+	—	
34	Установка по производству окиси этилена с переработкой	—	+	—	
35	Комплекс производства этилена КП-450	+	+	—	
36	Установка по производству этилбензола и стирола	+	—	—	
37	Установка по производству простых полиэфиров	—	+	+	

1	2	3	4	5	6
38	Установка по производству аммиака и карбамида	+	+	+	
39	Установка по производству окиси пропилена и стирола	+	—	—	
40	Установка по производству полиэтилена (высокой плотности низкого и среднего давления)	—	+	—	

Примечание:

Для установок, не указанных в приведенном перечне, системы водопровода 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 «—».

№№ пп	Наименование установок	Системы канализации						Примечание
		Первая	вторая					
			стоки электрообессоливающих установок (ЭЛОУ) и стоки солесодержащие	сернистощелочные стоки	кислые стоки, загрязненные неорганическими кислотами	технологические конденсаты	химзагрязненные сточные воды и др.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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-6у	+	+	+	—	+	—	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5.	Установка вторичной перегонки бензинов	+	—	—	—	+	—	
6.	Установка каталитического крекинга (типа Г-43-107)	+	—	+	—	+	—	
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 пропан-пропиленовой 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.	Установка деасфальтизации пропаном	+	—	+	—	—	—	
17.	Установка фенольной очистки масел	+	—	—	—	—	—	
18.	Установка депарафинизации	+	—	—	—	—	—	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.	Установка контактной очистки масел	+	—	—	—	—	—	
20	Установка вакуумной перегонки масел	+	—	—	—	—	—	
21	Розлив и затаривание парафина	+	—	—	—	—	—	
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 $ТЭО_2$, после обезвреживания (локальной очистки) сбрасываются в систему канализации
30	Воздушная компрессорная станция	+	—	—	—	—	—	
31.	Общезаводская технологическая насосная	+	—	—	—	—	—	
32	Производство высших жирных спиртов	+	+	—	—	—	+	

gost.e-ecolog.ru