



Общество с ограниченной ответственностью
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
УХТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА»

(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)

**СБОР СТОЧНЫХ ВОД С ПЛОЩАДКИ ДНС ПАШШОРСКОГО
НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях
инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических
мероприятий, содержание технологических решений»**

Подраздел 3 «Система водоотведения»

12-02-НИПИ/2021-ИОСЗ

Том 5.3

Заместитель Генерального директора -

Главный инженер

М.А. Желтушко

Главный инженер проекта

Д.С. Уваров

2022

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Обозначение	Наименование	Примечание
12-02-НИПИ/2021-ИОСЗ-С	Содержание тома 5.3	1 лист
12-02-НИПИ/2021-ИОСЗ.Т	Сбор сточных вод с площадки ДНС Паш-шорского нефтяного месторождения	29 листов
12-02-НИПИ/2021-ИОСЗ.Г	Графическая часть	6 листов
	Общее количество листов документов, включенных в том 5.3	36 листов

Согласовано

Взам. инв. №
Подп. и дата

--

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

12-02-НИПИ/2021-ИОСЗ-С

Инв. № подл.

Разраб.	Конвалова					Содержание тома
Рук.гр.	Ананьева					
Н. контр.	Салдаева					
ГИП	Уваров					

Стадия	Лист	Листов
П		1
ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»		

Содержание

1	Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод	2
2	Обоснование принятых систем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки, применяемых реагентов, оборудования и аппаратуры	3
3	Обоснование принятого порядка сбора, утилизации и захоронения отходов.....	6
4	Описание и обоснование схемы прокладки канализационных трубопроводов, описание участков прокладки напорных трубопроводов (при наличии), условия их прокладки, оборудование, сведения о материале трубопроводов и колодцев, способы их защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.....	7
5	Решения в отношении ливневой канализации и расчетного объема дождевых стоков	
5.1	Решения в отношении самотечной дождевой канализации.....	11
5.2	Решения в отношении напорной дождевой канализации	12
6	Решение по сбору и отводу дренажных вод.....	14
7	Описание системы контроля водоотведения.....	15
	Библиография	19
	Приложение 1	19

Согласовано

Взам. инв. №
Подп. и дата

Инв. № подл.

12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Коновалова			04.22
Разраб.		Конанов			04.22
Рук.гр.		Ананьева			
Н. контр.		Салдаева			04.22
ГИП		Уваров			04.22
Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Система водоотведения. Текстовая часть					
Стадия		Лист		Листов	
П		1		29	
ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»					

1 Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод

Настоящая проектная документация разработана на основании следующих исходных документов:

- задание №266 на проектирование объекта «Сбор сточных вод с площадки ДНС Пашшорского нефтяного месторождения», утвержденное Первым заместителем Генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» И. В. Шараповым от 02.04.2021 г;
- технические условия на разработку проектной документации «Реконструкция УПСВ «Пашшор». Сбор поверхностно-дождевых сточных вод», утвержденные главным инженером ТПП «ЛУКОЙЛ-Севернефтегаз» А.Н. Гибадуллиным от 25.02.2021 г.

В административном отношении район работ находится в РФ, Архангельская область, Ненецкий автономный округ, МО МР «Заполярный район», Большеземельская тундра, Пашшорское месторождение. Окружной центр г. Нарьян-Мар, находится в 108 км к северо-западу. Ближайший населённый пункт – д. Захарвань расположена в 85 км к юго-востоку от района проведения работ.

Климатические данные района строительства – температура наружного воздуха самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 42°С, согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Согласно СП 22.13330.2016 и СП 131.13330.2020 нормативная глубина сезонного промерзания в районе участка работ для глинистых грунтов составляет 2,4 м, для песка насыпного – 2,6 м.

Существующая система производственно-дождевой канализации на территории площадки ДНС Пашшорского нефтяного месторождения предназначена для приема стоков от отбортованных технологических площадок и карэ резервуаров.

Данным проектом предусматривается:

- строительство дождевой канализации (К2) для сбора поверхностных дождевых и талых стоков с дорог и территорий с грунтовым покрытием на площадке ДНС Пашшорского нефтяного месторождения. Сбор дождевых стоков предусматривается в подземные канализационные емкости дождевых стоков объемом 40,0 м³ – 3 шт.
- строительство напорной дождевой канализации (К2Н) для перекачки дождевых и талых стоков из проектируемых подземных емкостей в существующую систему очистки пластовой воды. После очистки стоки, совместно с пластовой водой поступают в систему заводнения нефтяных пластов Пашшорского нефтяного месторождения.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

2 Обоснование принятых систем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки, применяемых реагентов, оборудования и аппаратуры

Для предохранения земляного полотна от переувлажнения и размыва поверхностными дождевыми и тальми водами предусматривается система поверхностного водоотвода посредством железобетонных лотков по внешнему периметру площадки ДНС Пашшорского нефтяного месторождения (см. раздел 12-02-НИПИ/2021-ПЗУ).

Поверхностные дождевые и тальные воды с дорог и с незастроенных территорий с грунтовым покрытием через водоотводной лоток, в самотечном режиме, поступают в дождеприемные колодцы с отстойной частью, установленные в самых низких точках рельефа, затем, по предусмотренной данным томом, закрытой системе дождевой канализации самотеком отводятся в ёмкости дождевых стоков. По мере наполнения емкостей дождевой канализации $V=40\text{ м}^3$ (3 шт.), собранные дождевые стоки откачиваются полупогружными насосами ($Q=12,5\text{ м}^3/\text{час}$, напор не менее $H=120\text{ м}$) по проектируемому трубопроводу напорной канализации в существующую систему очистки пластовой воды (сооружения водоподготовки).

Проектом предусмотрена установка трех дождеприемных колодцев и трех емкостей дождевых стоков.

Система поверхностного водоотвода запроектирована по периметру площадки ДНС из железобетонных водоотводных лотков типа ЛК300.60.60; ЛК300.60.90; ЛК75.60.60 применительно серии 3.006.1-8 с устройством бетонных приямков (пескоуловителей). Пескоуловители устанавливаются с шагом 50м. В местах прохода людей и проезда машин лотки и пескоуловители перекрываются металлическими решетками. Лотки смонтированы с переменным уклоном не менее 0,004 в сторону дождеприемных колодцев. Данные решения обеспечивают защиту объекта от подтопления и одновременно исключают возможность заболачивания прилегающей территории. Решения по поверхностному водоотводу разработаны в разделе 12-02-НИПИ/2021-ПЗУ.

Самотечную систему канализации (К2) предусмотрено выполнить из стальных труб Ду250 мм. Трубопроводы прокладываются с уклоном не менее 0,02 от дождеприемного колодца до емкости или колодца с гидрозатвором. От колодца с гидрозатвором уклон не менее 0,005.

Проектом предусмотрена установка трех подземных емкостей $V=40\text{ м}^3$ типа ЕПП. Каждая емкость оборудована одним насосом полупогружным $Q=12,5\text{ м}^3/\text{час}$, напор не менее

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №							Лист	
			12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т							3
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

H=120м. Емкости предусматриваются в заводской тепловой изоляции, с наружным электрообогревом.

Напорную сеть канализации (К2Н) предусмотрено выполнить из стальных труб Ду50мм, Ду80мм.

Напорная линия (Ду50мм) от каждой емкости оборудуется обратным клапаном, задвижкой, манометром, датчиком давления.

В точке подключения к существующему трубопроводу входа пластовой воды на сооружения водоподготовки (Ду300мм) на проектируемом трубопроводе (Ду80мм) устанавливаются задвижка и обратный клапан. Также проектируемая напорная линия Ду80мм оборудуется узлом учета. Узел учета включает в себя расходомер, задвижки, байпасную линию.

Согласно технического регламента по эксплуатации Пашшорского месторождения и данных от Заказчика фактическая загрузка по пластовой воде на площадке составляет 1750м³/сут; 73м³/ч (данные от КЦДНГ №6 ТПП «ЛУКОЙЛ-Севернефтегаз»). Дополнительный поверхностный дождевой сток составляет 684,3м³/сут; 37,5м³/ч. Таким образом, общая проектная загрузка составит 2434,3м³/сут; 110,5м³/ч.

Откачка дождевого стока производится только в летний период и в период снеготаяния. Откачка максимального дополнительного дождевого стока из проектируемых канализационных емкостей в объеме 684,3м³ будет осуществляться тремя насосами в течение 18,3ч. Т.е. общая проектная нагрузка на сооружения водоподготовки в объеме 2434,3м³ будет осуществляться в течение не более 18,3ч.

Существующее оборудование водоподготовки, в частности: отстойники воды (ОВМ-1,2), буферные емкости-дегазаторы (БЕВ-1,2), насосные агрегаты БКНС (Н6/1...3) справятся с дополнительной нагрузкой. Фактическая пропускная способность существующих трубопроводов пластовой воды позволяет принять дополнительный расход дождевых стоков 37,5м³/ч без увеличения существующих диаметров.

Графически схема проектируемой сети дождевой канализации представлена на листе 12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г2.

Средняя концентрация загрязнений стоков принята согласно ГОСТ Р 58367-2019 и составляет: для взвешенных веществ до 300 мг/л, для БПК 20÷40 мг/л, для нефтепродуктов до 50÷100 мг/л.

Филиалом ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г.Перми были проведены научно-исследовательские работы на совместимость пластовых и промливневых вод для совместной закачки в пласт на объектах подготовки нефти и воды Пашшорского нефтяного месторождения. По результатам исследования были получены выводы, что промливневые

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист	
								4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

стоки и пластовые воды совместимы между собой при закачке в пласт. Отчет о совместимости пластовых и промливневых вод см. Аналитическую записку Приложение 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
								5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

3 Обоснование принятого порядка сбора, утилизации и захоронения отходов

Настоящим проектом данный раздел не разрабатывается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
								6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

4 Описание и обоснование схемы прокладки канализационных трубопроводов, описание участков прокладки напорных трубопроводов (при наличии), условия их прокладки, оборудование, сведения о материале трубопроводов и колодцев, способы их защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

Дождевая канализация запроектирована в соответствии с требованиями СП 32.13330.2018, СП 131.13330.2020, ГОСТ 9.602-2016, ГОСТ Р 51164-98.

Принятая проектной документацией система дождевой канализации состоит из ряда взаимосвязанных элементов и включает в себя:

- дождеприемный колодец;
- самотечный трубопровод;
- накопительная емкость;
- напорный трубопровод.

Самотечные сети дождевой канализации (К2) прокладываются подземно из стальных электросварных труб диаметром 273x5мм по ГОСТ 10704-91, ВстЗсп на средней глубине 2,1м. Проектируемые самотечные сети дождевой канализации проложены с уклоном в сторону проектируемых емкостей, что обеспечивает их полное опорожнение. По мере накопления емкости откачиваются насосными агрегатами. Выбранная глубина заложения самотечного трубопровода исключает повреждение трубопровода надземным транспортом.

Подземные сети самотечной дождевой канализации (К2) прокладываются в тепловой изоляции. Тепловая изоляция труб – сегменты теплоизоляционные из экструзионного пенополистирола «Пеноплэкс 45°С-2500.280.50. Толщина изоляции 50 мм. Тепловая изоляция также исключает возможное нарушение многолетнемерзлого состояния грунтов.

Подземные трубопроводы самотечной и напорной канализации покрываются антикоррозионной изоляцией усиленного типа:

- грунтовка ПРАЙМЕР НК-50 в 1 слой;
- лента полиэтиленовая ПОЛИЛЕН 40-ЛИ-63 в 2 слоя;
- обертка полиэтиленовая ПОЛИЛЕН 40-ОБ-63 в 1 слой.

Антикоррозионное покрытие наносить на предварительно очищенную щетками, обеспыленную и обезжиренную поверхность трубопровода.

Дождеприемные колодцы сооружаются из сборных железобетонных колец Ø1000мм (применительно ТПР 902-09-46.88). Дождеприемные колодцы выполнены с отстойной частью.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т

Лист
7

Канализационные колодцы и колодцы с гидрозатвором сооружаются из сборных железобетонных колец Ø1500мм (применительно ТПР 902-09-22.84). Колодцы устраиваются без открытых лотков. Для чистки труб предусматриваются закрытые ревизии.

Все сборные элементы колодцев устанавливаются на цементном растворе М100. В мокрых грунтах устраивается наружная гидроизоляция. Колодцы устанавливаются на бетонную подготовку.

Для гидроизоляции колодцев используется:

- битумный праймер ПЛ-М;
- битумно-резиновая мастика МБР-100;
- стеклохолст ВВГ;
- липкая лента.

В конструкцию дождеприёмных колодцев включены дождеприемники по ГОСТ 3634-2019 тип ДМ1(С250).

По согласованию с заказчиком в качестве накопительных приняты емкости подземные V=40,0 м3 (3шт), заводского исполнения типа ЕПП-40-2400-2100-3 ХЛ1(1шт); ЕПП-40-2400-1400-3 ХЛ1(1шт); ЕПП-40-2400-2600-3 ХЛ1(1шт) с заводским внутренним и наружным антикоррозионным покрытием. Рекомендуемое внутреннее покрытие - Непраdur 85671 в три слоя по 100 мкм. Наружное покрытие – один слой окраски Непраdur Mastic 45880 (150 мкм) по одному слою грунтовки Непраdur Zinc 17360 (60 мкм). По согласованию с заказчиком возможно применение антикоррозионного покрытия с аналогичными характеристиками.

Согласно инженерно-геологических изысканий, коррозионная агрессивность грунтов на глубине 1–3м низкая. На всей территории обследования опасного влияния блуждающих токов не зарегистрировано.

К неблагоприятным инженерно-геологическим процессам, распространенным в пределах участка работ, относятся процессы морозного пучения грунта и сезонного подтопления территории. Емкости и колодцы устанавливаются на бетонные основания (см. часть 12-02-НИПИ/2021-КР).

Принятая проектом система напорной дождевой канализации (К2Н) состоит из ряда взаимосвязанных элементов и включает в себя:

- полупогружной насос (устанавливается в емкости);
- обратный клапан;
- задвижка;
- расходомер;
- трубопровод.

Взам. инв №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
							8

Для откачки стоков на каждой емкости устанавливается полупогружной насос ($Q=12,5$ м³/ч, напор не менее $H=120$ м).

После насоса предусмотрен монтаж обратного клапана поворотного, фланцевого Ду50 мм, $P_y=1,6$ МПа и задвижки клиновой с выдвижным шпинделем фланцевой Ду50 мм, $P_y=1,6$ МПа.

В точке подключения к существующему трубопроводу входа пластовой воды на сооружения водоподготовки (диаметром 325х9мм) на проектируемом трубопроводе (диаметром 89х4мм) устанавливается задвижка клиновая с выдвижным шпинделем, фланцевая Ду80 мм, $P_y=1,6$ Мпа и обратный клапан поворотный, фланцевый Ду80 мм, $P_y=1,6$ МПа. Также проектируемая напорная линия диаметром 89х4 мм оборудуется узлом учета. Узел учета включает в себя обратный клапан, расходомер, задвижки, байпасную линию.

Напорный трубопровод дождевой канализации (К2Н) прокладывается надземно на опорах, на средней высоте 1,5 м от уровня земли, преимущественно по эстакаде, совместно с существующими технологическими трубопроводами. Трубопровод (К2Н) выполнен из стальных электросварных труб диаметром 57х3,5мм и 89х4 мм по ГОСТ 8732-78, 09Г2С.

Опорные конструкции разработаны в томе 12-02-НИПИ/2021-КР.

Переходы над автомобильными дорогами предусмотрены на высоте не менее 5,5м от полотна дорог, и подземно на глубине 1,5м.

Выбранная глубина заложения напорного трубопровода при пересечении автодороги исключает повреждение трубопровода надземным транспортом.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов предусмотрена путем использования естественных углов поворотов. В нижних точках на трубопроводе предусмотрены спускники для слива воды, в верхних точках - воздушники для выпуска воздуха.

Надземная и подземная часть напорного трубопровода (К2Н) прокладывается в тепловой изоляции с электрообогревом. Решения по электрообогреву представлены в томе 12-02-НИПИ/2021-ИОС1.

Наружные поверхности надземных трубопроводов перед монтажом тепловой изоляции покрываются антикоррозионной защитой. Наружная поверхность надземных трубопроводов покрывается атмосферостойкой однокомпонентной самогрунтующейся эмалью естественной сушки на силикон-акриловой основе в 2 слоя с добавлением разбавителя (20% от массы ЛКМ). Антикоррозионное покрытие наносить на предварительно очищенную щетками, обеспыленную и обезжиренную поверхность трубопровода.

Надземные трубопроводы изолируются матами минераловатными прошивными МП (МС)-100-2000.1000.60-1 с обкладками с одной стороны по ГОСТ 21880-2011.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т

Лист
9

Теплоизолированные надземные трубопроводы покрываются листами из стали оцинкованной марки ОЦ Б-ПН-0,5 по ГОСТ 19904-90 толщиной 0,5 мм.

Арматура теплоизолируется съемными полуфутлярами, заполненными матами минераловатными прошивными с обкладкой из металлической сетки с одной стороны МП(МС)-100-2000.1000.60-1.

Монтаж и испытание сетей канализации на герметичность производить в соответствии с требованиями СП 129.13330.2019 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации".

Величина испытательного давления:

- для системы К2Н: на прочность $R_{исп.} = 1,5 R_{раб}$; на герметичность $R_{исп.} = R_{раб}$;
- для системы К2 на герметичность $R_{исп.} = 0,02 \text{ МПа}$ (0,2 кгс/см²).

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв №	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
							10

5 Решения в отношении ливневой канализации и расчетного объема дождевых стоков

5.1 Решения в отношении самотечной дождевой канализации

Самотечные сети дождевой канализации (К2) прокладываются подземно из стальных электросварных труб диаметром 273x5мм по ГОСТ 10704-91, Вст3сп на средней глубине 2,1м, с уклоном в сторону подземной емкости дождевых стоков.

Дождеприемные колодцы сооружаются из сборных железобетонных колец Ø1000мм (применительно ТПР 902-09-46.88).

В конструкцию дождеприемных колодцев включены дождеприемники ДМ1(С250) по ГОСТ 3634-2019.

По согласованию с заказчиком в качестве накопительных приняты емкости подземные V=40,0 м³ (3шт), заводского исполнения типа ЕПП-40-2400-2100-3 ХЛ1(1шт); ЕПП-40-2400-1400-3 ХЛ1(1шт); ЕПП-40-2400-2600-3 ХЛ1(1шт) с заводским внутренним и наружным антикоррозионным покрытием.

Суточные объемы дождевых и талых сточных вод определены согласно «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» (ФГУП «НИИ ВОДГЕО»).

Максимальный суточный объем дождевого стока определяется по формуле:

$$W_{сут} = 10 \times h_{сут} \times F \times \psi, \text{ м}^3 / \text{сут} \quad (1), \text{ где}$$

Где:

F- площадь водосбора, га

$h_{сут}$ - суточный максимум осадков, 82 мм (согласно таблицы 4.1 СП 131.13330.2020);

ψ - коэффициент стока, принимаемый в зависимости от вида поверхности (бетонное покрытие - 0,95 грунтовое покрытие 0,2).

Площадь бетонного покрытия - 0,504га

Площадь грунтового покрытия – 1,779га

$W_{сут} = 392,5 \text{ м}^3/\text{сут.}$ (бетонное покрытие);

$W_{сут} = 291,8 \text{ м}^3/\text{сут.}$ (грунтовое покрытие);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
								11
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

$W_{сут} = 684,3 \text{ м}^3/\text{сут}$ (максимальный суточный объем).

Максимальный суточный объем талых вод определен по формуле:

$$W_{m.сут} = 10 \times \psi_m \times K_y \times F \times h_c, \text{ м}^3 / \text{сут}$$

где:

ψ_m - общий коэффициент стока талых вод, (принимается 0,5-0,7);

F - площадь стока, га;

K_y – коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега, определяется по формуле:

$$K_y = 1 - F_y / F ;$$

F_y - площадь, очищаемая от снега, принята равной площади проездов и площадок, га

h_c – слой талых вод за 10 дневных часов, мм, принимается в зависимости от расположения объекта. Для данного района проектирования принимается 20 мм. Границы климатических районов определяются по карте районирования снегового стока, приведенной в Приложении 1 «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» ФГУП «НИИ ВОДГЕО».

$$W_{m.сут} = 255,7 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Объем дождевого стока превышает объем стока в период снеготаяния. В связи с этим для выбора гидравлического объема откачной емкости принят объем дождевого стока.

5.2 Решения в отношении напорной дождевой канализации

Дождевые стоки из проектируемых подземных емкостей откачиваются по напорным линиям. Каждая проектируемая емкость оборудована полупогружным насосом ($Q=12,5 \text{ м}^3/\text{ч}$, напор не менее $H=120 \text{ м}$). Напорная линия диаметром 57х3,5мм от каждого насоса оснащена обратным клапаном поворотным, фланцевым Ду50 мм, $P_y=1,6 \text{ МПа}$, задвижкой клиновой с выдвигаемым шпинделем фланцевой Ду50 мм, $P_y=1,6 \text{ Мпа}$, манометром и датчиком давления.

Напорный трубопровод дождевой канализации (К2Н) прокладывается из стальных электросварных труб диаметром 57х3,5мм и 89х4,0мм по ГОСТ 8732-78, ст.09Г2С, надземно на средней высоте 1,5м, преимущественно по эстакаде, совместно с существующими технологическими трубопроводами. Переходы над автомобильными дорогами предусмотрены на высоте не менее 5,5м от полотна дорог, и подземно на глубине 1,5м.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №							Лист	
			12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т							12
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В точке подключения к существующему трубопроводу входа пластовой воды на сооружения водоподготовки на проектируемом трубопроводе (диаметром 89х4мм) устанавливается задвижка клиновая с выдвижным шпинделем, фланцевая Ду80 мм, Ру=1,6Мпа и обратный клапан поворотный, фланцевый Ду80 мм, Ру=1,6МПа. Также проектируемая напорная линия диаметром 89х4мм оборудуется узлом учета. Узел учета включает в себя обратный клапан, расходомер, задвижки, байпасную линию.

Напорный трубопровод прокладывается в тепловой изоляции с электрообогревом. Электрообогрев трубопроводов см. часть 12-02-НИПИ/2021-ИОС1. Монтаж греющих кабелей выполнить до монтажа тепловой изоляции.

Строительные конструкции представлены в части 12-02-НИПИ/2021-КР.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв №	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
							13

6 Решение по сбору и отводу дренажных вод

Настоящим проектом данный раздел не разрабатывается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
								14
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

7 Описание системы контроля водоотведения

Система контроля запроектирована в соответствии с требованиями СТО ЛУКОЙЛ 1.22.1-2015. Объем контроля и автоматизации графически представлен на чертеже 12-01-НИПИ/2021-ИОС3.Г2. План расположения средств автоматизации и телемеханизации графически представлен на чертеже 12-01-НИПИ/2021-ИОС3.Г5

Объектом автоматизации являются емкости дождевых стоков. Проектом предусматривается:

- дистанционная сигнализация верхнего, нижнего, верхнего аварийного уровня в емкостях;
- дистанционное измерение уровня в емкости;
- дистанционное управление насосом;
- дистанционная сигнализация состояния насоса;
- местное и дистанционное измерение давления в нагнетательной линии насоса;
- дистанционное измерение температуры жидкости;
- дистанционное измерение расхода жидкости.

Сбор информации и управления рассредоточенными объектами предусматривается проектируемой системой АСУТП ДНС Пашпорского нефтяного месторождения на базе программируемых логических контроллеров. Система производит съем информации с цифровых, аналоговых, частотных датчиков, передает информацию на сервер системы, передает на объекты команды контроля и управления, организует локальное управление оборудованием на объектах, формирует отчеты. В состав системы, кроме контроллеров, входит программное обеспечение, реализующее получение, передачу, обработку и отображение информации.

Структурная схема системы АСУ ТП представлена в графической части раздела 12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г6.

Система АСУ ТП построена по трехуровневому иерархическому принципу:

- нижний (полевой) уровень: датчики-преобразователи физических величин (полевое оборудование КИПиА), датчики сигнализации состояния оборудования, исполнительные механизмы, аппаратура местного управления (электроприводные задвижки);
- средний уровень – шкаф АСУТП, в состав которого входит программируемый логический контроллер, элементы автоматики, коммутации и защиты;

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
								15
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

- верхний уровень - уровень автоматизированного оперативного управления (сервер, рабочие станции, базовое и сервисное программное обеспечение).

Функции нижнего уровня реализуются первичными датчиками и преобразователями, которые монтируются на контролируемых объектах.

Комплекс технических средств нижнего уровня включает в себя следующее оборудование и датчики:

- измерительные приборы, выходной сигнал 4-20мА;
- сигнализаторы, выходной сигнал типа «сухой» контакт.

Первичное преобразование физических величин в унифицированные электрические сигналы реализуются с помощью датчиков давления, температуры, расхода установленных непосредственно на технологическом оборудовании.

Для сбора первичной информации от датчиков, а также для формирования управляющих воздействий на исполнительные механизмы объекта предусматривается шкаф АСУТП на базе программируемого логического контроллера, установленного в помещении БУНА.

Система функционирует автономно, без участия человека.

Функции среднего уровня реализованы контроллерным оборудованием и специализированным программным обеспечением.

Основой шкафа АСУТП служит программируемый логический контроллер ПЛК, выполняющий функции контроля цифровых, аналоговых и импульсных сигналов и выдачу команд управления на исполнительные механизмы.

Программа контроллера в реальном масштабе времени осуществляет сбор, первичную обработку, накопление, хранение текущих технологических данных, выполняет поступающие с верхнего уровня команды управления, регулирует в заданных параметрах процесс и производит диагностику состояния оборудования шкафа АСУТП.

Шкаф АСУТП представляет из себя электротехнический металлический шкаф со степенью защиты IP56, в котором установлен ПЛК с набором унифицированных модулей сопряжения с датчиками и приборами.

Шкаф СУ ТМ состоит из:

- 1) ПЛК, согласно опросного листа рабочей документации
- 2) Дополнительное оборудование:
 - барьеры искрозащиты;
 - источник бесперебойного питания с АКБ;
 - автоматические выключатели, промежуточные реле, лампы, переключатели, кнопки;
 - источник питания полевого оборудования 24В.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т

Лист
16

Подключение к существующей системе АСУТП осуществляется по сети Ethernet TCP/IP.
 Объем информации, передаваемой в существующую систему АСУТП, приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Объем информации передаваемой в систему АСУТП

Наименование параметра	Функции АСУТП		
	ТИ	ТС	ТУ
ЕМКОСТЬ ДОЖДЕВЫХ СТОКОВ			
Уровень в емкости (нижний, верхний аварийный)	-	x	-
Уровень в емкости (текущий)	x	-	x
Отключение насоса по электрозащите		x	
Состояние насоса (вкл./откл.)	-	x	-
Управление насосом	-	-	x
Температура в емкости (от шкафа ШУЭ см.ИОС1)	x	x	-
Давление в нагнетательной линии насоса	x	x	-
Расход жидкости	x	-	-

При разработке проекта были использованы технические средства отечественного производства, соответствующие требованиям государственных и отраслевых стандартов:

- для контроля давления – манометры МП (IP65) производства НПО «Юмас», Россия или аналогичные;
- для дистанционного измерения давления – датчик избыточного давления АИР-10Н (IP65) производства ООО НПП "Элемер", Россия, или аналог согласно опросному листу рабочей документации;
- для измерения уровня жидкости предусматривается применение датчика уровня ПЛП (IP66) производства ООО ОКБ "Вектор", Россия или аналогичные;
- для контроля уровня жидкости датчик уровня ПМП-052 (IP66) производство ЗАО НПО «Сенсор», Россия, или аналог согласно опросному листу рабочей документации;
- для дистанционного измерения расхода датчик расхода УРСВ-722 (IP65) производство АО «Взлёт», Россия;

По устойчивости к воздействию окружающей среды приборы соответствует климатическому исполнению УХЛ 1 по ГОСТ 15150-69.

Установленные датчики сохраняют работоспособность при температуре окружающей среды от - 55 до + 60 °С.

Изн. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
							17

Электропитание приборов контроля осуществляется постоянным током напряжением 24 В.

Заземление приборов контроля выполняется в соответствии с рекомендациями ПУЭ. Приборы заземляются по месту в соответствии с требованиями, устанавливаемыми изготовителями приборов.

Кабельные линии при прокладке в металлических коробах уплотняются негорючими материалами и разделяются перегородками с огнестойкостью не менее 0,75 ч, в следующих местах:

- при входе в другие кабельные сооружения;
- на горизонтальных участках кабельных коробов через каждые 30 м, а также при ответвлениях в другие короба основных потоков кабелей.

Типы кабелей КУВЭШвнг(А)-ХЛ Nx2xS выбраны в соответствии с ГОСТ 31565-2012. Кабели прокладываются внутри производственных помещений в кабель-канале, снаружи в коробе по эстакаде и в металлорукаве по металлоконструкциям. На высоте до 2м снаружи прокладка кабельных линий осуществляется в коробе и металлорукаве, в помещениях в кабель-канале. Жилы кабелей, прокладываемые во взрывоопасной зоне, в соответствии с СП 423.1325800.2018, имеют сечение не менее 1 мм². При этом концы каждой незадействованной жилы многожильного кабеля во взрывоопасной зоне заземляются согласно СП77.13330.2016. Согласно СП77.13330.2016 экраны кабелей заземляются со стороны шкафов телемеханики, шкафов АСУТП.

Высота прокладки кабельных трасс по эстакаде в соответствии с СП 18.13330.2010, ПУЭ принята 5 м до проезжей части для переходов через дороги. Для кабельной эстакады галереи в непроезжей части территории промышленного предприятия высота прокладки кабельной трассы не менее 2,5 м от планировочной отметки земли.

Прокладка измерительных кабелей, кабелей управления и сигнализации осуществляется в коробах по эстакадам, металлическим конструкциям совместно с электротехническими кабелями, но на разных полках.

В соответствии с требованиями ПУЭ электроснабжение средств автоматизации и телемеханики предусматривается по первой категории надежности электроснабжения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
								18
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		Подп.

Библиография

- | | | |
|----|---------------------------------|--|
| 1 | 190-ФЗ от 29.12.2004 | Градостроительный кодекс Российской Федерации |
| 2 | Постановление №87 от 16.02.2008 | Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию |
| 3 | ГОСТ Р 21.101-2020 | Основные требования к проектной и рабочей документации |
| 4 | ГОСТ 2.105-2019 | Общие требования к текстовым документам |
| 5 | ГОСТ 9.602-2016 | «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии». |
| 6 | ГОСТ Р 51164-98 | «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии». |
| 7 | СП 32.13330.2018 | «Канализация. Наружные сети и сооружения». |
| 8 | СП 18.13330.2019 | Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка ». |
| 9 | СП 131.13330.2020 | «Строительная климатология». |
| 10 | ФГУП «НИИ ВОДГЕО» | «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты». |
| 11 | СТО ЛУКОЙЛ 1.22.1-2015 | СТАНДАРТ ПАО «ЛУКОЙЛ». Автоматизированная система управления технологическими процессами и производством. Автоматизированные системы управления технологическими процессами добычи нефти и газа. |
| 12 | ПУЭ | «Правила устройств электроустановок», издание шестое, переработанное и дополненное, с отдельными главами седьмого издания. |
| 13 | ГОСТ 15150-69 | «Машины, приборы и другие технические изделия исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды». |
| 14 | ГОСТ Р 58367-2019 | Обустройство месторождений нефти на суше. Технологическое проектирование. |

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
							19	

Приложение 1

Аналитическая записка



Филиал ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг"
"ПермНИПНефть" в г. Перми

№ 17/05031 Дата 20.05.2021 ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»
на № 07-8959 от 12.04.2021 Первому заместителю генерального
директора – главному инженеру
Д.А. Баталову

О направлении аналитической записки

Уважаемый Дмитрий Альфатович!

Направляем Вам Аналитическую записку «Совместимость пластовых и
промливневых вод для совместной закачки в пласт на объектах ТПП
«ЛУКОЙЛ-Севернефтегаз».

Приложение: на 9 л. в 1 экз.

Заместитель директора Филиала по
научной работе в области добычи
нефти и газа

А.В. Митрошин

Габнасыров Роман Мансурович
тел. (8342) 233-67-70
Даниленко Дмитрий Геннадьевич
тел. (8216)79-29-73

Россия
614015, г. Пермь
ул. Пермская, 3а

Тел: (342) 233-67-08, 233-67-01
Концелярия: (342) 233-67-25,
233-67-26, 233-67-27
Факс: (342) 233-67-28
E-mail: permnipineft@pnn.lukoil.com

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т

Лист
20

Аналитическая записка
Совместимость пластовых и промливневых вод для совместной закачки в пласт на объектах ТПП «ЛУКОЙЛ-Севернефтегаз»

Основание: Письмо первого заместителя генерального директора – главного инженера ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» И.В. Шарапова №07-8959 от 12.04.2021

Цель: определить совместимость пластовой воды, отделяемой из нефтяной эмульсии на объектах подготовки нефти и воды Пашшорского, Варандейского и Южно-Шапкинского месторождений, и промливневой воды с площадок данных объектов для целей совместной закачки в пласт

В процессе выполнения работы бала произведена оценка воды на предмет наличия риска выпадения осадков по следующим механизмам:

- 1) Риск выпадения солей кальция при ионной несовместимости воды, оценка стабильности смеси вод
- 2) Риск выпадения оксидов и гидроксидов железа при смешении вод
- 3) Риск образования сульфида железа при смешении вод
- 4) Риск повышения концентрации механических примесей

Физико-химические свойства воды

Для проведения моделирования и расчетов ТПП «ЛУКОЙЛ-Севернефтегаз» были предоставлены пробы вод:

- с Пашшорского месторождения пробы воды с каре емкости промливневых стоков и БКНС (вход пластовой воды с ОВМ)
- с Варандейского месторождения пробы воды с каре РВС промливневых стоков и с выхода пластовой воды с РН-1
- с Южно-Шапкинского месторождения пробы промливневых стоков с печей «VERGA», промливневых стоков с каре РВС (Р-1/1,2) и пластовая вода со входа БКНС

Физико-химические свойства вод приведены в таблице 1.

Оценка риска выпадения солей кальция при ионной несовместимости воды, оценка стабильности смеси вод

Оценка совместимости вод была произведена по методикам расчета РД 39-0147103-302-88 «Руководство по применению технологии очистки нефтепромысловых сточных вод с использованием химреагентов» и методике Оддо и Томпсона. Результаты приведены в таблицах 2-6 для различных пропорций смешения с шагом 10%.

При средней температуре 40°C рассматриваемые пластовые воды с объектов подготовки нефти и воды Пашшорского, Варандейского и Южно-Шапкинского

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т

месторождений можно охарактеризовать как склонные к солевыведению (кальцит) при изменении термобарических условий. Максимально возможное выпадение кальцита из пластовой воды Пашшорского месторождения при +40°C – 83,25 мг из 1 л воды, из пластовой воды Варандейского месторождения – 244,57 мг из 1 л воды, из пластовой воды Южно-Шапкинское месторождения – 169,59 мг из 1 л воды.

Промливневые сточные воды к солевыведению не склонны. Смешение их с пластовыми водами снижает риск выпадения кальцита из пластовых вод вплоть до отсутствия (Рис. 2). Предоставленные для анализа промливневые воды с Южно-Шапкинское месторождения также совместимы между собой.

Риска выпадения гипса из пластовых вод и во всех вариантах смешения вод не прогнозируется.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв №				
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т			
						22				

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 1 – Физико-химические свойства проб воды

Дата отбора пробы	Место сбора пробы	Точка отбора пробы	ρ воды при 20°C, г/см³	pH	Минерализация, г/дм³	Ионный состав воды, мг/дм³						H₂S в воде, мг/дм³	Fe общее, мг/дм³	CO₂ в воде, мг/дм³	O₂ в воде, мг/дм³	FeS, мг/дм³	Мех. примеси в воде, мг/дм³
						HCO₃⁻	SO₄²⁻	Cl⁻	Ca²⁺	Mg²⁺	Na⁺+K⁺						
08.04.21	Пашпор	УПСВ (каре) промливневые стоки	1,001	6,09	0,2	12,2	51,0	60,4	16,0	2,9	46,2	0	3,3	33,0	2	0	19,2
08.04.21	Пашпор	БКНС, вход пл. воды с ОБМ	1,073	6,02	104,5	244	565	63900	10000	1824	28002	64,8	9,4	369,6	0,2	17,6	31,2
08.04.21	Ю. Шапка	Пресная вода (промливневые стоки) с печи «VERGA»	1,000	5,90	0,1	4,9	28,0	16,0	9,0	3,6	8,7	0	4,1	22,0	3	0	18,6
08.04.21	Ю. Шапка	Пресная вода (промливневые стоки) с каре РВС (Р-1/1,2)	1,002	6,64	0,2	39,0	14,8	53,3	15,0	3,6	33,6	0	1,3	13,2	2	0	15,6
08.04.21	Ю. Шапка	БКНС, вход пл. воды	1,077	6,51	105,2	281	540	64255	6200	2554	31355	30,7	3,7	290,4	0,05	5,8	25,2
08.04.21	Варандей	Пресная вода (промливневые стоки) с каре РВС	1,002	5,38	0,1	8,5	14,8	24,9	6,0	3,6	13,2	0	19,5	16,6	3	0	30,2
08.04.21	Варандей	Выход пластиковой воды с РН-1	1,099	6,44	132,7	354	775	80230	9600	1581	40150	51,1	10,8	369,9	0,1	0	11,6

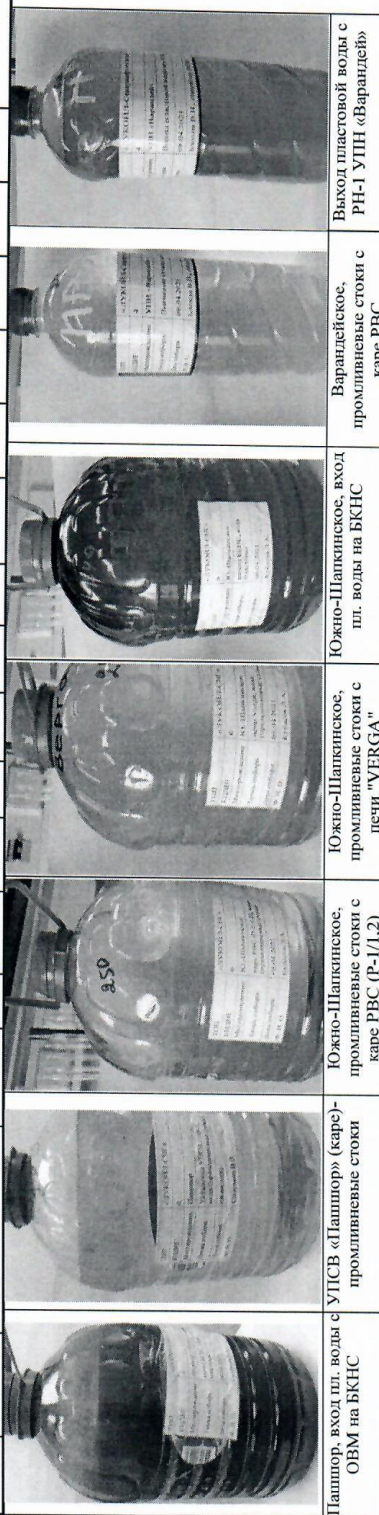


Рис. 1 – Внешний вид предоставленных для анализа проб

Таблица 2 – Результаты расчета максимально возможного количества солей выделяться из вод Пашпорского месторождения

Изм.	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №
Кол.уч			
Лист			
№ док.			
Подп.			
Дата			

№	Соотношение вод, %		ρ	рН	Минерализация, г/дм ³	Ионный состав, мг/дм ³							CaSO ₄ мг/дм ³	CaCO ₃ мг/дм ³
	промывная	пластовая				HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	CL ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺			
1	100	0	1,0010	6,09	0,19	12,20	51,00	60,40	16,00	2,90	44,28	0,00	0,00	
2	90	10	1,0082	6,14	10,50	35,38	102,40	6444,36	1014,40	185,01	2721,13	0,00	0,00	
3	80	20	1,0154	6,18	20,82	58,56	153,80	12828,32	2012,80	367,12	5397,97	0,00	0,00	
4	70	30	1,0226	6,17	31,13	81,74	205,20	19212,28	3011,20	549,23	8074,82	0,00	0,00	
5	60	40	1,0298	6,17	41,45	104,92	256,60	25596,24	4009,60	731,34	10751,66	0,00	0,00	
6	50	50	1,0370	6,14	51,77	128,10	308,00	31980,20	5008,00	913,45	13428,51	0,00	0,00	
7	40	60	1,0442	6,13	62,08	151,28	359,40	38364,16	6006,40	1095,56	16105,35	0,00	0,00	
8	30	70	1,0514	6,10	72,40	174,46	410,80	44748,12	7004,80	1277,67	18782,20	0,00	11,26	
9	20	80	1,0586	6,07	82,71	197,64	462,20	51132,08	8003,20	1459,78	21459,04	0,00	36,61	
10	10	90	1,0658	6,05	93,03	220,82	513,60	57516,04	9001,60	1641,89	24135,88	0,00	60,86	
11	0	100	1,0730	6,02	103,35	244,00	565,00	63900,00	10000,00	1824,00	26812,73	0,00	83,25	

Таблица 3 – Результаты расчета максимально возможного количества солей способных выделиться из вод Варандейского месторождения

№	Соотношение вод, %		ρ	рН	Минерализация, г/дм ³	Ионный состав, мг/дм ³							CaSO ₄ мг/дм ³	CaCO ₃ мг/дм ³
	промывная	пластовая				HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	CL ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺			
1	100	0	1,0020	5,58	0,07	8,50	14,80	24,90	6,00	3,60	12,72	0,00	0,00	
2	90	10	1,0117	5,96	13,16	43,05	90,82	8045,41	965,40	161,34	3856,89	0,00	0,00	
3	80	20	1,0214	6,14	26,26	77,60	166,84	16065,92	1924,80	319,08	7701,07	0,00	0,00	
4	70	30	1,0311	6,23	39,35	112,15	242,86	24086,43	2884,20	476,82	11545,24	0,00	0,00	
5	60	40	1,0408	6,30	52,44	146,70	318,88	32106,94	3843,60	634,56	15389,41	0,00	0,00	
6	50	50	1,0505	6,34	65,53	181,25	394,90	40127,45	4803,00	792,30	19233,59	0,00	0,00	
7	40	60	1,0602	6,38	78,62	215,80	470,92	48147,96	5762,40	950,04	23077,76	0,00	42,37	
8	30	70	1,0699	6,40	91,72	250,35	546,94	56168,47	6721,80	1107,78	26921,93	0,00	91,57	
9	20	80	1,0796	6,43	104,81	284,90	622,96	64188,98	7681,20	1265,52	30766,10	0,00	134,86	
10	10	90	1,0893	6,44	117,90	319,45	698,98	72209,49	8640,60	1423,26	34610,28	0,00	174,07	
11	0	100	1,0990	6,44	130,99	354,00	775,00	80230,00	9600,00	1581,00	38454,45	0,00	210,44	
												0,00	244,57	

Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №
Изм.	Кол.уч	Лист
№ док.	Подп.	Дата

Таблица 4 – Результаты расчета максимально возможного количества солей способных выделиться из вод Южно-Шапкинского месторождения (промывные стоки с каре РВС (Р-1/1,2) / пластовая вода)

№	Соотношение вод,%		р	рН	Минерализация, г/дм ³	Ионный состав, мг/дм ³						CaSO ₄ мг/дм ³	CaCO ₃ мг/дм ³
	пластовая	промывная				HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	CL ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺		
1	100	0	1,0770	6,51	103,86	281,00	540,00	64255,00	6200,00	2554,00	30033,94	0,00	169,59
2	90	10	1,0695	6,52	93,49	256,80	487,48	57834,83	5581,50	2298,96	27033,78	0,00	146,16
3	80	20	1,0620	6,54	83,12	232,60	434,96	51414,66	4963,00	2043,92	24033,61	0,00	121,59
4	70	30	1,0545	6,55	72,75	208,40	382,44	44994,49	4344,50	1788,88	21033,44	0,00	95,93
5	60	40	1,0470	6,56	62,38	184,20	329,92	38574,32	3726,00	1533,84	18033,27	0,00	68,96
6	50	50	1,0395	6,57	52,01	160,00	277,40	32154,15	3107,50	1278,80	15033,11	0,00	39,99
7	40	60	1,0320	6,57	41,64	135,80	224,88	25733,98	2489,00	1023,76	12032,94	0,00	7,59
8	30	70	1,0245	6,55	31,27	111,60	172,36	19313,81	1870,50	768,72	9032,77	0,00	0,00
9	20	80	1,0170	6,55	20,90	87,40	119,84	12893,64	1252,00	513,68	6032,60	0,00	0,00
10	10	90	1,0095	6,53	10,53	63,20	67,32	6473,47	633,50	258,64	3032,44	0,00	0,00
11	0	100	1,0020	6,64	0,16	39,00	14,80	53,30	15,00	3,60	32,27	0,00	0,00

Таблица 5 – Результаты расчета максимально возможного количества солей способных выделиться из вод Южно-Шапкинского месторождения (промывные стоки с печи «VERGA» / пластовая вода)

№	Соотношение вод,%		р	рН	Минерализация, г/дм ³	Ионный состав, мг/дм ³						CaSO ₄ мг/дм ³	CaCO ₃ мг/дм ³
	пластовая	промывная				HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	CL ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺		
1	100	0	1,0770	6,51	103,86	281,00	540,00	64255,00	6200,00	2554,00	30033,94	0,00	169,59
2	90	10	1,0693	6,53	93,48	253,39	488,80	57831,10	5580,90	2298,96	27031,40	0,00	143,68
3	80	20	1,0616	6,54	83,11	225,78	437,60	51407,20	4961,80	2043,92	24028,85	0,00	116,62
4	70	30	1,0539	6,55	72,73	198,17	386,40	44983,30	4342,70	1788,88	21026,30	0,00	88,38
5	60	40	1,0462	6,57	62,35	170,56	335,20	38559,40	3723,60	1533,84	18023,76	0,00	58,63
6	50	50	1,0385	6,57	51,97	142,95	284,00	32135,50	3104,50	1278,80	15021,21	0,00	26,36
7	40	60	1,0308	6,56	41,59	115,34	232,80	25711,60	2485,40	1023,76	12018,66	0,00	0,00
8	30	70	1,0231	6,53	31,21	87,73	181,60	19287,70	1866,30	768,72	9016,11	0,00	0,00
9	20	80	1,0154	6,49	20,83	60,12	130,40	12863,80	1247,20	513,68	6013,57	0,00	0,00
10	10	90	1,0077	6,37	10,45	32,51	79,20	6439,90	628,10	258,64	3011,02	0,00	0,00
11	0	100	1,0000	5,90	0,07	4,90	28,00	16,00	9,00	3,60	8,47	0,00	0,00

Ивн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №
Изм.	Кол.уч	Лист
№ док.	Подп.	Дата

Таблица 6 – Результаты расчета максимально возможного количества солей способных выделиться из промливневых вод Южно-Шапкинское месторождения (промливневые стоки с печи «VERGA» / промливневые стоки с каре РВС (Р-1/1,2))

№	Соотношение вод.% с печи РВС «VERGA» (Р-1/1,2)	ρ г/см³	pH	Минерализация, г/дм³	Ионный состав, мг/дм³						CaSO ₄ мг/дм³	CaCO ₃ мг/дм³
					HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	CL ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ + K ⁺		
1	100	1,0000	5,90	0,07	4,90	28,00	16,00	9,00	3,60	8,47	0,00	0,00
2	90	1,0002	6,11	0,08	8,31	26,68	19,73	9,60	3,60	10,85	0,00	0,00
3	80	1,0004	6,24	0,09	11,72	25,36	23,46	10,20	3,60	13,23	0,00	0,00
4	70	1,0006	6,34	0,10	15,13	24,04	27,19	10,80	3,60	15,61	0,00	0,00
5	60	1,0008	6,41	0,11	18,54	22,72	30,92	11,40	3,60	17,99	0,00	0,00
6	50	1,0010	6,46	0,11	21,95	21,40	34,65	12,00	3,60	20,37	0,00	0,00
7	40	1,0012	6,51	0,12	25,36	20,08	38,38	12,60	3,60	22,75	0,00	0,00
8	30	1,0014	6,55	0,13	28,77	18,76	42,11	13,20	3,60	25,13	0,00	0,00
9	20	1,0016	6,58	0,14	32,18	17,44	45,84	13,80	3,60	27,51	0,00	0,00
10	10	1,0018	6,61	0,15	35,59	16,12	49,57	14,40	3,60	29,89	0,00	0,00
11	0	1,0020	6,64	0,16	39,00	14,80	53,30	15,00	3,60	32,27	0,00	0,00

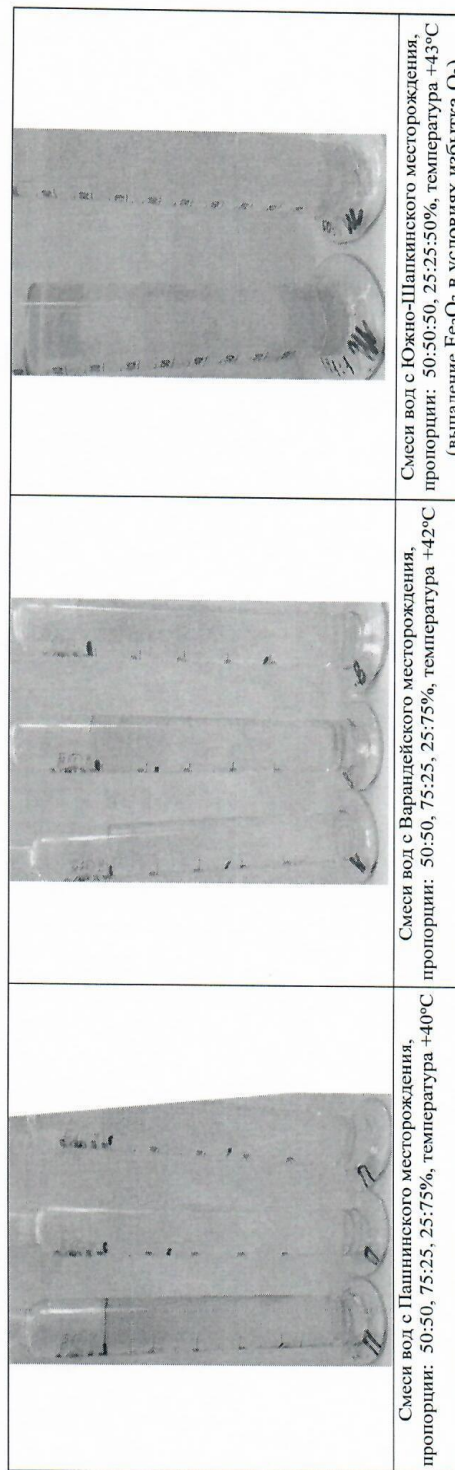


Рис. 2 – Внешний вид смеси вод через 1 сут. после термостатирования (осадка солей нет, в смеси вод с Ю.Шапкинское м-я выпадение Fe₂O₃)

Оценка риск выпадения нерастворимых в воде соединений железа при смешении вод

Помимо риска выпадения солей произведена оценка риска выпадения сульфида железа при смешении вод с избытком ионов железа и сероводорода, карбоната железа при смешении вод с избытком ионов железа и углекислого газа, оксидов и гидроксидов железа при смешении вод с избытком ионов железа и кислорода. Эмпирическая пропорция расхода ионов железа на реакции взаимодействия с сероводородом, углекислым газом, кислородом при избытке железа и перечисленных соединений-окислителей при одновременном присутствии в компонентах смешиваемых вод:

- на реакции с CO_2 – расход избытка железа 20-30%
- на реакции с H_2S – расход избытка железа 20-30%
- на реакции с O_2 – расход избытка железа 40-60%

Результаты расчета прироста содержания механических примесей соединений железа, а также изменение концентрации кислорода после смешения вод приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Прирост содержания механических примесей соединений железа, а также изменение концентрации кислорода после смешения вод

Месторождение	Точка отбора пробы	H_2S в воде, мг/дм ³	Fe общее, мг/дм ³	CO_2 в воде, мг/дм ³	O_2 в воде, мг/дм ³	FeS, мг/дм ³	Прирост осадков в составе мех. примесей в воде	Мех. примеси в воде, мг/дм ³	Концентрация O_2 в воде после смешения, мг/дм ³
Пашпор	УПСВ (каре) промливневые стоки	0	3,3	33,0	2	0		19,2	
	БКНС, вход пл. воды с ОВМ	64,8	9,4	369,6	0,2	17,6		31,2	
	Смесь вод в пропорции 50/50%					19,82	FeS – 2,22 мг/л FeCO ₃ – 5,85 мг/л Fe ₂ O ₃ – 5,38 мг/л	32,65 мг/л, прирост 1,45 мг/л при смешении 50/50% (не превышает норматив)	1,1, прирост 0,9 мг/л, расход на окисление избытка ионов железа
Ю. Шапка	Пресная вода (промливневые стоки) с печи «VERGA»	0	4,1	22,0	3	0		18,6	
	Пресная вода (промливневые стоки) с каре РВС (Р-1/1,2)	0	1,3	13,2	2	0		15,6	
	БКНС, вход пл. воды	30,7	3,7	290,4	0,05	5,8		25,2	
	Смесь вод в пропорции 25/25/50%						FeS – 0,90 мг/л FeCO ₃ – 2,30 мг/л Fe ₂ O ₃ – 2,10 мг/л	26,45 мг/л, прирост 1,25 мг/л при смешении 25/25/50% (не превышает норматив)	1,27, прирост 1,22 мг/л, расход на окисление избытка ионов железа
Варандей	Пресная вода (промливневые стоки) с каре РВС	0	19,5	16,6	3	0		30,2	
	Выход пластовой воды с РН-1	51,1	10,8	369,9	0,1	0		11,6	
	Смесь вод в пропорции 50/50%						FeS – 2,50 мг/л FeCO ₃ – 6,70 мг/л Fe ₂ O ₃ – 6,20 мг/л	36,30 мг/л, прирост 24,7 мг/л при смешении 50/50% (превышает норматив на 6,3 мг/л)	1,55, прирост 1,45 мг/л, расход на окисление избытка ионов железа

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т

Лист

27

Результаты расчетов свидетельствуют, что при смешении пластовой и промливневой воды на Пашшорском месторождении, при периодической ее откачки с формированием пропорции 50/50%, прогнозируется увеличение содержания механических примесей в смешанной воде относительно изначальной пластовой воды на 1,45 мг/л. Общая прогнозируемая концентрация механических примесей достигнет 32,65 мг/л. Допустимая концентрация для закачки в пласт согласно таблицы А1 приложения А РД «Требования к качеству воды, используемой для заводнения на нефтяных месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» – 35 мг/л. Полученная величина содержания механических примесей (32,65 мг/л) не превышает норматив, увеличение концентрации кислорода в смеси воды пойдет на окисление железа, увеличения не прореагировавшего кислорода в воде не прогнозируется.

При смешении пластовой и промливневой воды на Южно-Шапкинском месторождении, при периодической ее откачки с формированием пропорции 25/25/50% (по 25% промливневой воды с 2-х источников), прогнозируется увеличение содержания механических примесей в смешанной воде относительно изначальной пластовой воды на 1,25 мг/л. Общая прогнозируемая концентрация механических примесей достигнет 26,45 мг/л. Допустимая концентрация для закачки в пласт – 50 мг/л. Полученная величина содержания механических примесей (26,45 мг/л) не превышает норматив, увеличение концентрации кислорода в смеси воды пойдет на окисление железа, увеличения не прореагировавшего кислорода в воде не прогнозируется.

При смешении пластовой и промливневой воды на Варандейском месторождении, при периодической ее откачки с формированием пропорции 50/50%, прогнозируется увеличение содержания механических примесей в смешанной воде относительно изначальной пластовой воды на 24,7 мг/л. Общая прогнозируемая концентрация механических примесей достигнет 36,3 мг/л. Допустимая концентрация для закачки в пласт – 30 мг/л. Полученная величина содержания механических примесей (36,3 мг/л) превышает норматив на 6,3 мг/л. Промливневая вода, еще до смешения с пластовой, превышает норматив по содержанию механических примесей и требует проведения мероприятий по ее доподготовки в части очистки от механических примесей. Увеличение концентрации кислорода в смеси воды пойдет на окисление железа, увеличения не прореагировавшего кислорода в воде не прогнозируется.

Выводы и рекомендации:

1. Рассматриваемые пластовые воды с объектов подготовки нефти и воды Пашшорского, Варандейского и Южно-Шапкинских месторождений можно охарактеризовать как склонные к солевывделению (кальцит) при изменении термобарических условий.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №					Лист	
								28
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		

12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т

2. Промливневые сточные воды к солевывделению не склонны. Смешение их с пластовыми водами снижает риск выпадения кальцита из пластовых вод вплоть до отсутствия. Риска выпадения гипса из пластовых вод и во всех вариантах смешения вод не прогнозируется. Предоставленные для анализа промливневые воды с Южно-Шапкинского месторождения также совместимы между собой.
3. Увеличенная концентрация кислорода в смеси вод, рассматриваемых месторождений, пойдет на окисление железа, увеличения не прореагировавшего кислорода в воде не прогнозируется.
4. При смешении пластовой и промливневой воды на Пашшорском и Южно-Шапкинском месторождении, при периодической ее откачки, прогнозируется увеличение содержания механических примесей в смешанной воде относительно изначальной пластовой воды на 1,45 и 1,25 мг/л. Полученная величина содержания механических примесей не превышает норматив для закачки в пласт.
5. При смешении пластовой и промливневой воды на Варандейском месторождении, при периодической ее откачки, прогнозируется увеличение содержания механических примесей в смешанной воде относительно изначальной пластовой воды на 24,7 мг/л. Полученная величина содержания механических примесей превышает норматив для закачки в пласт. Ожидаемое увеличение концентрации механических примесей в основном следствие использования недостаточно очищенной промливневой воды (согласно анализу предоставленной пробы). Промливневая вода, еще до смешения с пластовой, превышает норматив по содержанию механических примесей и требует проведения мероприятий по ее доподготовки в части очистки от механических примесей.

Начальник ОЗК по проектам
 ООО «ЛУКОЙЛ-Коми»
 Филиала «ПермНИПИнефть»



Д.Г. Даниленко

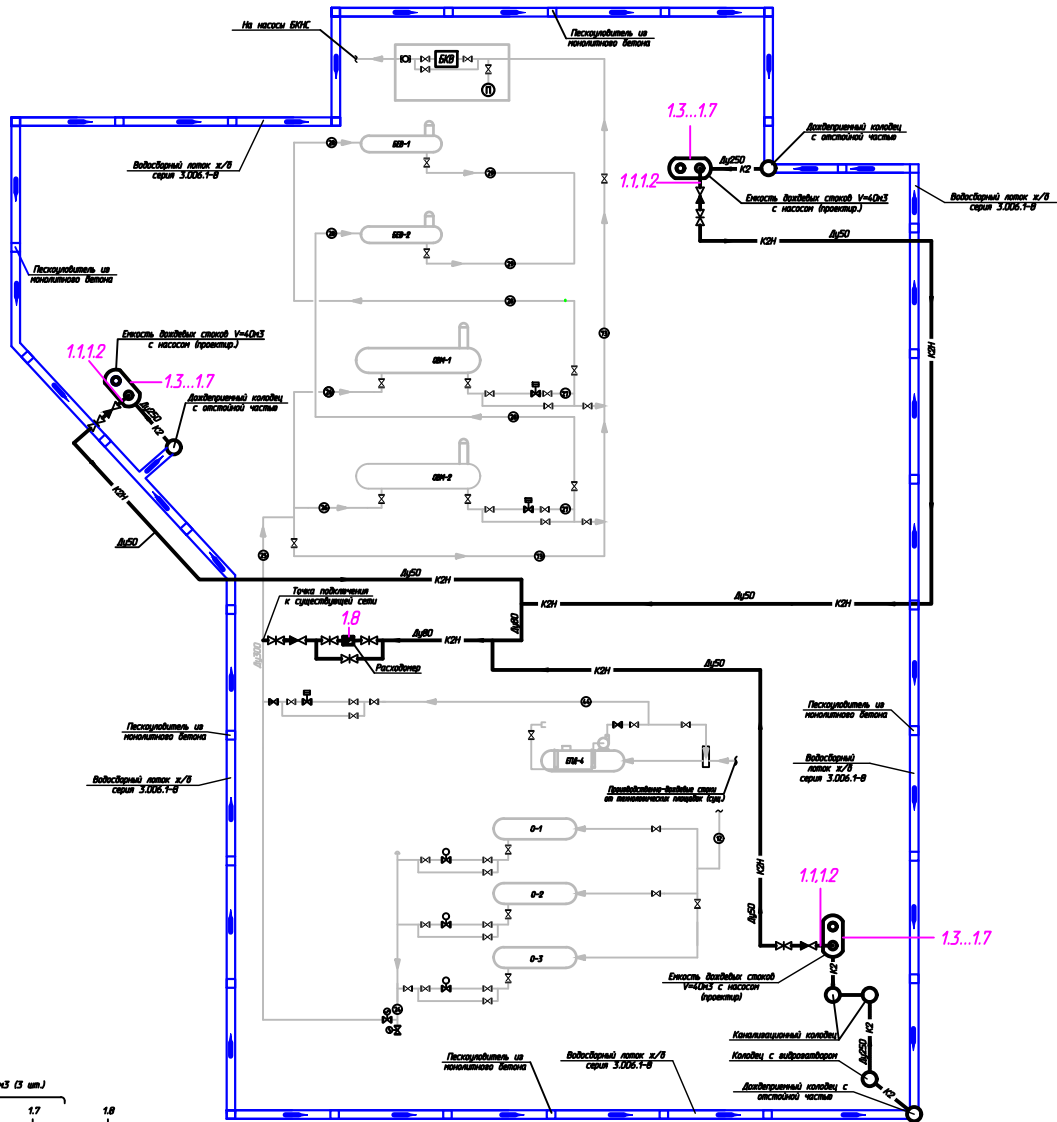
Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв №
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Т						Лист
						29

Ведомость документов графической части

Обозначение	Наименование	Примечание
12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г1	Ведомость документов графической части.	
12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г2	Принципиальная схема сетей К2, К2Н и схема автоматизации	
12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г3	Принципиальная схема сбора дождевых стоков	
12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г4	План сетей К2, К2Н. М1:500	
12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г5	План расположения средств автоматизации и телемеханизации	
12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г6	Структурная схема КТС АСУТП	

Инф. N подл.	Подпись и дата	Взам. инф. N	12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г1								
			Сбор сточных вод с площадки ДНС Пашшорского нефтяного месторождения						Стадия	Лист	Листов
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Идок.	Подп.	Дата	П		1
	Разраб.	Коновалова			15.04.22						
	Рук.гр.	Ананьева			15.04.22						
	Н. контр.	Салдаева			15.04.22	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"					
Ведомость документов графической части						Формат А4					

Принципиальная схема сетей К2, К2Н

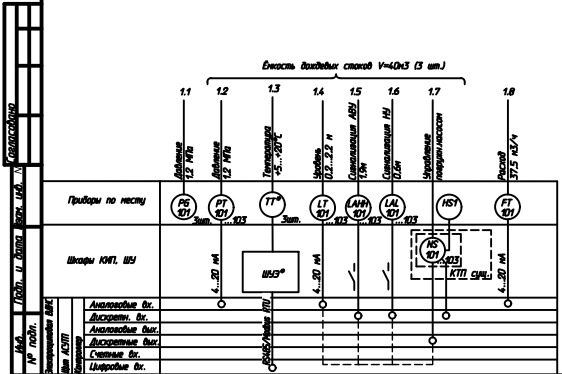


Экспликация существующего оборудования					
№ п/п	Наименование оборудования	Индикс по схеме	Кол-во шт.	Техническая характеристика	Примечание
	Остойки вертикальные	0-1..3	3	НТВ-Н1-16-310-2-74 Н-400 мм	
	Остойки воды подлываемые	ОВН-1,2	2	ОВН-60-16-1 У40 мм, Р16 НВ	
	Буферная емкость-деаэрагор	БЕЗ-1,2	2	БЕЗ-25-16-1 У45 мм, Р16 НВ	
	Блок качества воды	БКВ	1		
	Емкость производственно-ливневой стоков	ЕПН-4	1	ЕП 16-2000-1-3, У=16 мм	
	Насос откачки из емкости производственно-ливневой стоков	Н-9	1	НВН 50.120	

- Наименование потоков (существующие)
12. Линия выхода НГЭС на отстойники 0-1..3.
 24. Линия выхода ливневой воды из отстойников 0-1..3.
 25. Линия выхода ливневой воды на сооружения водоотведения.
 26. Линия выхода ливневой воды из отстойников БВН-1,2.
 27. Линия выхода ливневой воды из отстойников БВН-1,2.
 28. Линия выхода ливневой воды в Буферную емкость-деаэрагор БЕЗ-1,2.
 29. Линия выхода очищенной ливневой воды из Буферно-деаэрагатора БЕЗ-1,2 на БКВ.
 44. Линия откачки очищенной ливневой воды из блока водоотведения.
 73. Линия безопасности сооружений водоотведения при аварии.

Условные обозначения	
Обозначение	Наименование
— K2 —	Линия канализации, сантехническая проекция
— K2H —	Линия канализации, тепловая проекция
— —	Существующая трубопровод

1. Условные обозначения по ГОСТ 6916-89, по ГОСТ 2.785-70, по ГОСТ 21208-2010, по ГОСТ 21408-2010.
2. * - предусматривается в плане 12-02-НВН/2021-ИКС.1



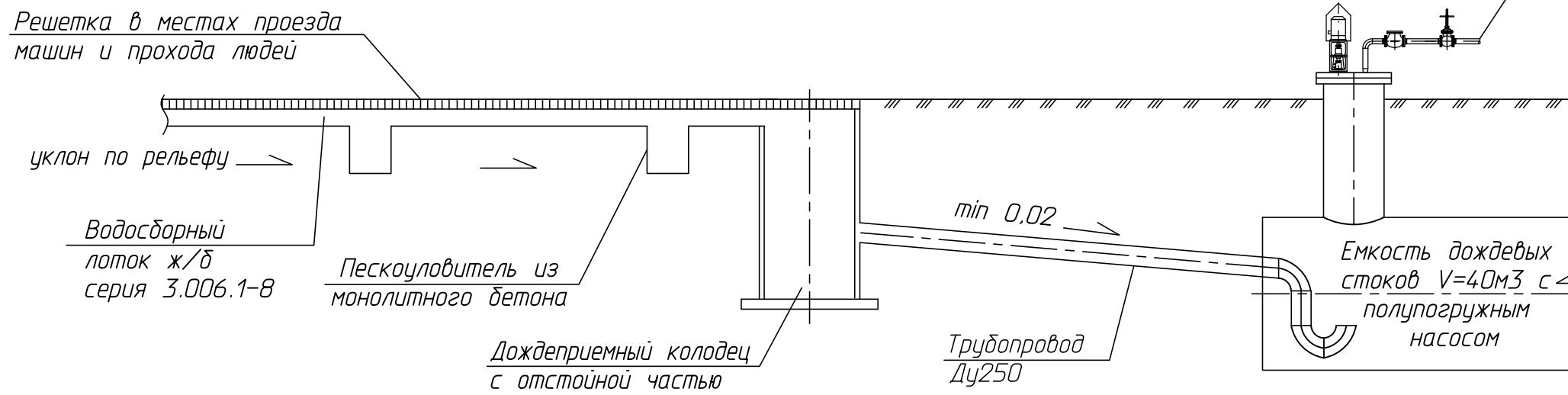
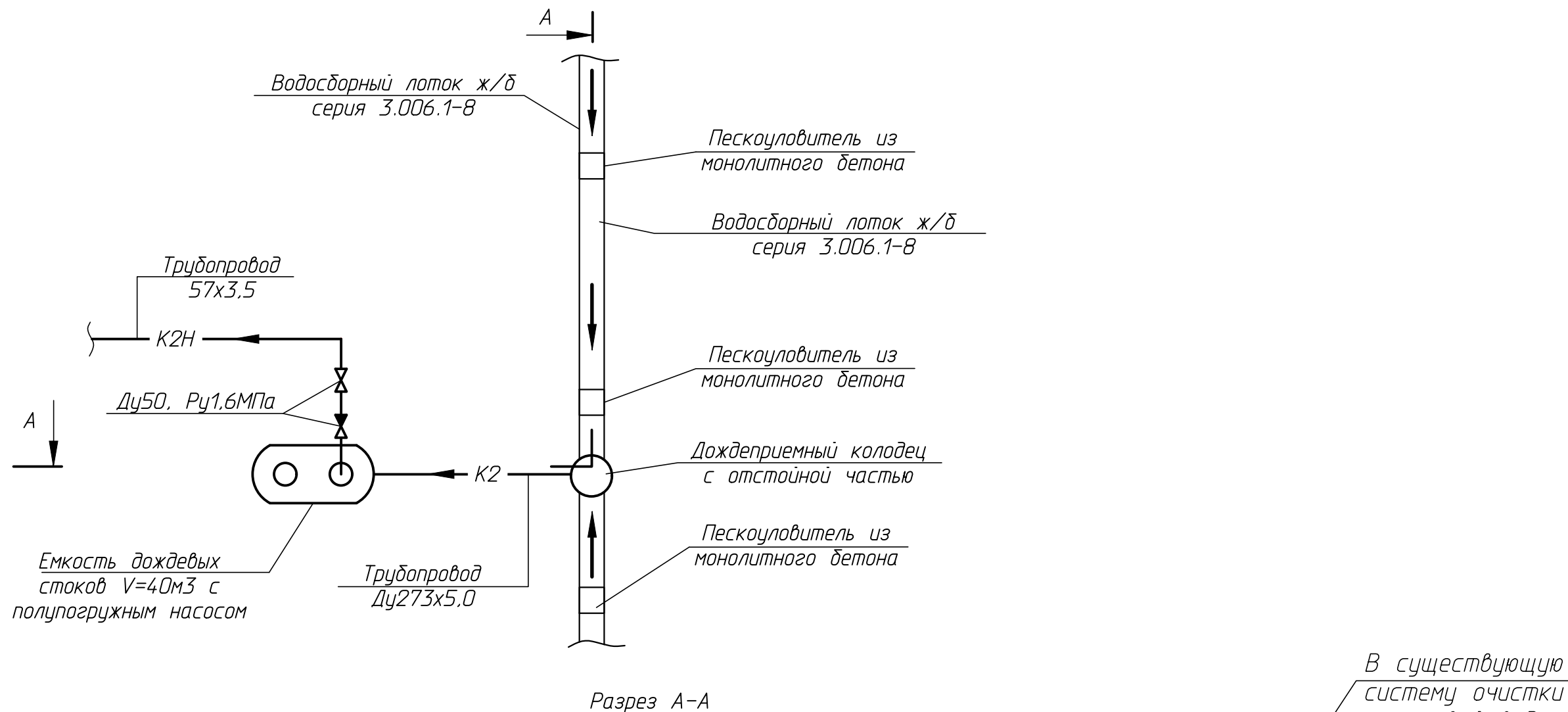
12-02-НВН/2021-ИКС.1/2									
Сбор сточных вод с площадки БК Пашковского нефтяного месторождения									
Вид	Матр.	Акт	ИР	Вс	Р/в	Акт	Вс	Лист	Листов
Разработано								1	1
Проверено									
Утверждено									
И.контр.	Сидорова								

Принципиальная схема сетей К2, К2Н и схема оборудования

600 7400 мм и вкл 5719*

Формат А1

Принципиальная схема сбора дождевых стоков

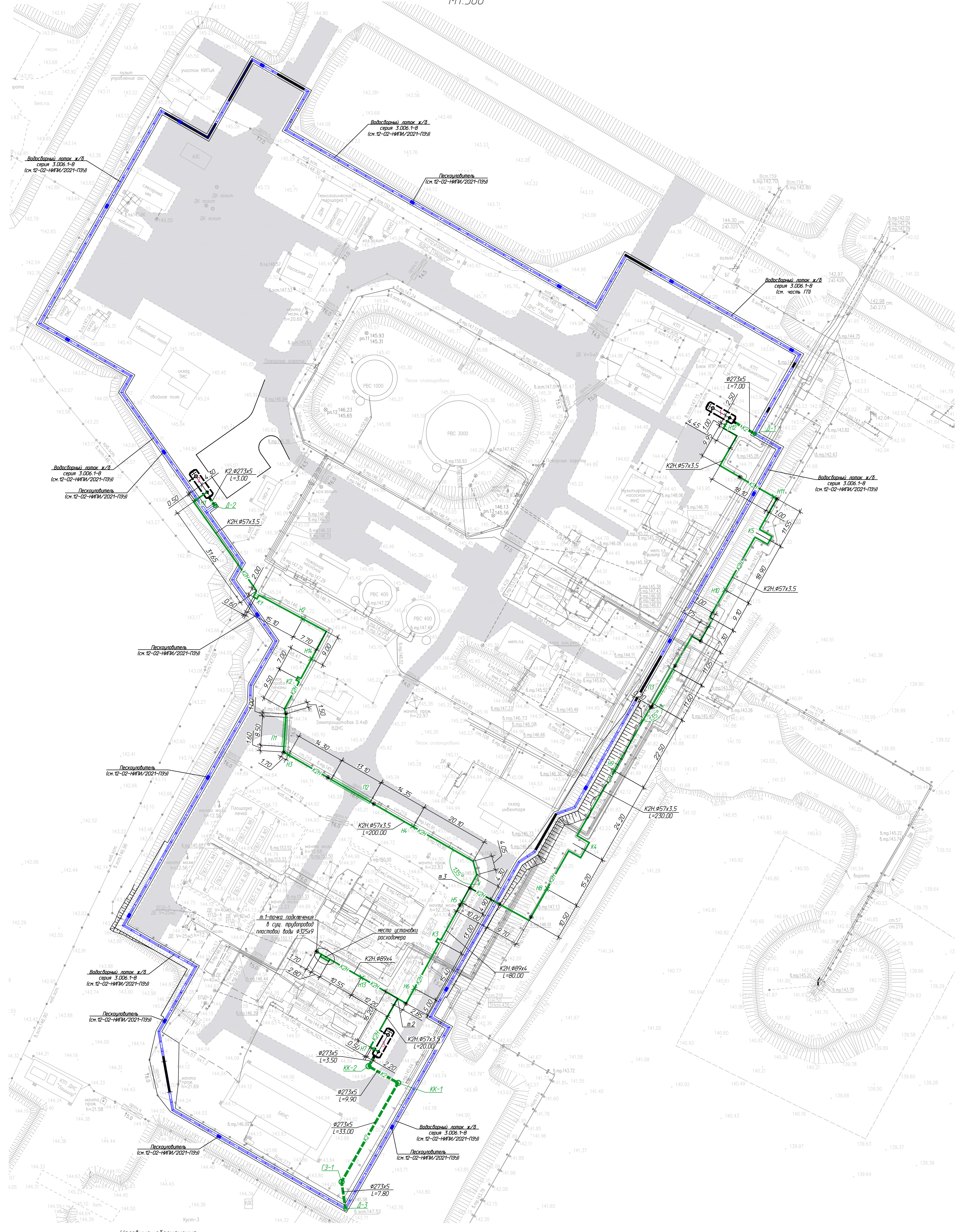


В существующую систему очистки пластовой воды

Согласовано	
Подп. и дата	Взам. инв. №
Инв. №	подл.

12-02-НИПИ/2021-ИОС3.ГЗ							
Сбор сточных вод с площадки ДНС Пашворского нефтяного месторождения							
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Коновалова			15.04.22		
Рук.гр.		Ананьева			15.04.22		
Н. контр		Салдаева			15.04.22		
Принципиальная схема сбора дождевых стоков					Стадия	Лист	Листов
					П		1
					ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

План сетей К2, К2Н.
М1:500



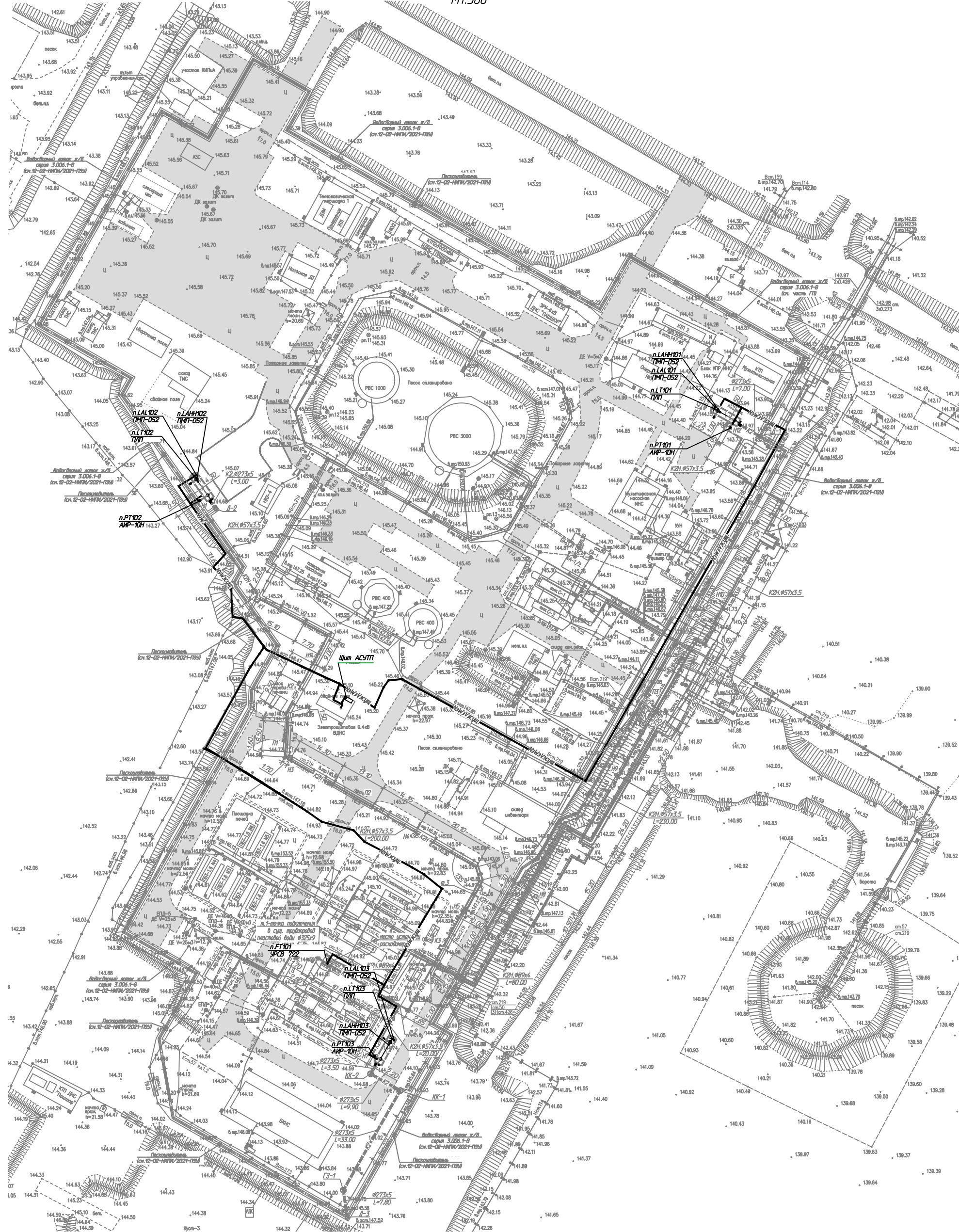
Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	К2 Дождевая канализация
	К2Н Дождевая канализация, напорная
	Д Дождеприемный колодец
	КК Канализационный колодец
	ГЗ Канализационный колодец с гидрозатвором
	Н Неподвижная опора
	Пескоуловитель (см. 12-02-НИИИ/2021-ПЗУ)
	Водосточная решетка (см. 12-02-НИИИ/2021-ПЗУ)
	Лоток ж/б (см. 12-02-НИИИ/2021-ПЗУ)

Экспликация зданий и сооружений

Номер по ген-плану	Наименование	Координаты
Проектируемые сооружения		
1.2.3	Емкость дождевых стоков V=40м ³ - 3шт.	
12-02-НИИИ/2021-ИОС.Г.4		
Сбор сточных вод с площадки ДНС Паширского нефтяного месторождения		
Инв. Копуч.	Лист № док.	Подп.
Разраб.	Конавалова	15.04.22
Рук.гр.	Ананьева	15.04.22
Н. контр.	Салдаева	15.04.22
ГИП	Уваров	15.04.22
План сетей К2, К2Н. М1:500		000 "НИИ нефти и газа УГТУ
Стадия	Лист	Листов
П		1
Формат А1		

План сетей К2, К2Н.
М1:500



Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Дождевая канализация
	Дождевая канализация, напорная
	Дождеприемный колодец
	Канализационный колодец
	Канализационный колодец с гидрозатвором
	Неподвижная опора
	Пескоуловитель (сн. 12-02-НИИП/2021-ПЗУ)
	Водосточная решетка (сн. 12-02-НИИП/2021-ПЗУ)
	Лоток ж/б (сн. 12-02-НИИП/2021-ПЗУ)

Обозначения условные графические

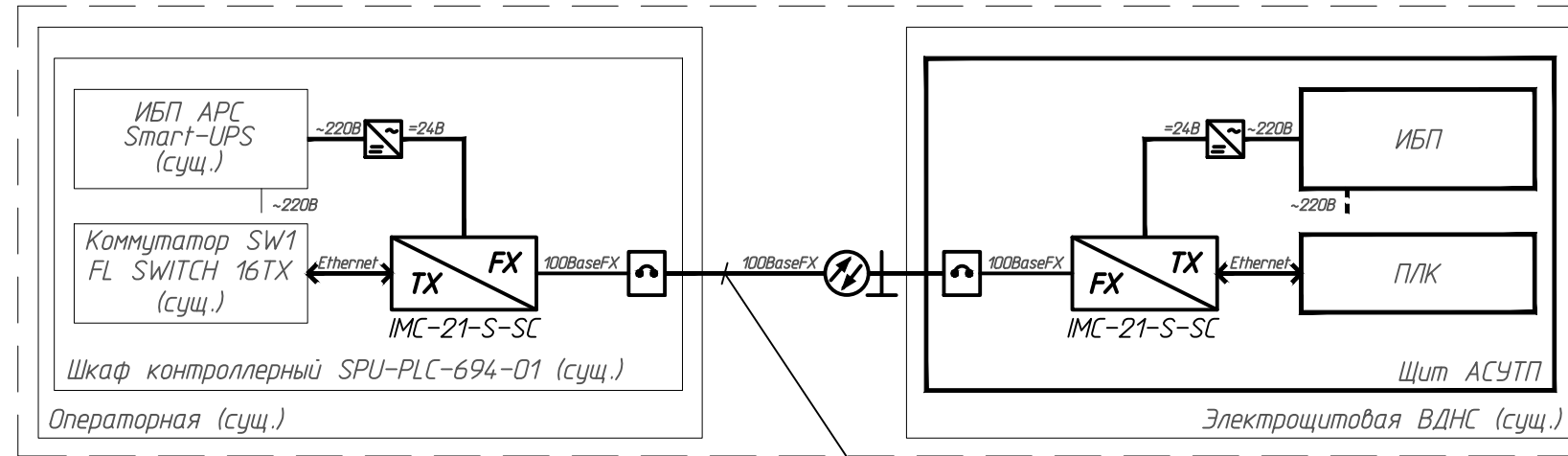
Обозначение	Наименование
	Силовые кабели, прокладываемые по эстакаде совместно с кабелями КИП
	Силовые кабели, прокладываемые по существующей эстакаде совместно с кабелями КИП
	Силовые кабели, прокладываемые по существующей эстакаде совместно с кабелями КИП и кабелями связи

Экспликация зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование	Координаты
Проектируемые сооружения		
1,2,3	Емкость дождевых стоков V=40м ³ - 3шт.	
12-02-НИИП/2021-ИОС.Г.5		
Сбор сточных вод с площадки ДНБ Пашковского нефтяного месторождения		
Изм.	Кол-во	Лист № док. Подп. Дата
Разработ.	Варакса	04.22
Проверил	Конанов	04.22
Нач. отд.	Локкоба	04.22
Н. контр.	Салдаева	04.22
ГИП	Уваров	04.22

Составлено
Взам. инд. №
Лист и дата
Инд. № подл.

Площадка ДНС Пашворского нефтяного месторождения



ДПД-на(А)-HF-08У (2х4)-7кН (80В),
L=0,35 км

Условные обозначения:

- оборудование существующее
- оборудование проектируемое

						12-02-НИПИ/2021-ИОС3.Г6			
						Сбор сточных вод с площадки ДНС Пашворского нефтяного месторождения			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ДНС Пашворского нефтяного месторождения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Конанов			02.22		Р		1
Проверил		Конанов			02.22				
Нач. отд.		Попков			02.22				
Н. контр.		Салдаева			02.22	Структурная схема КТС АСУТП	ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"		

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	