



УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ООО ПРОЕКТНЫЙ ЦЕНТР
УФИМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
НЕФТЯНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
НЕФТЕГАЗИНЖИНИРИНГ

Подпорная насосная станция «Галяновская»

Основные технические решения

Докладчик
Ильясов Артур
Минуллович

2023г.





Заказчик и исполнитель

- Заказчик: ООО «НК «Югранефтепром»
- Генеральная проектная организация:
ООО ПЦ УГНТУ «Нефтегазинжиниринг»
- Вид строительства: Новое строительство
- Стадия проектирования: ОТР



Исходные данные для проектирования

Основанием для разработки проектной документации по объекту являются:

- Протокол ЦКР от 17.11.2022 №8645;
- Задание на проектирование объекта «Подпорная насосная станция «Галяновская»;
- технические условия к заданию на проектирование;
- материалов инженерных изысканий;
- технические условия на электроснабжение объекта;
- технические условия №06-3 для разработки раздела «Сети связи» по объекту;
- технические условия на разработку проектной документации по объекту «ПНС «Галяновская» в части автоматизации и телемеханизации;
- технические условия в части обеспечения требований промышленной и пожарной безопасности, охраны труда и окружающей среды, гражданской обороны и предупреждения чрезвычайных ситуаций.



Расположение проектируемого объекта

В административном отношении исследуемый участок находится в Тюменской области, Ханты-Мансийского автономного округа – Югра, Ханты-Мансийский район, Галяновский лицензионный участок. Землепользователем территории, на которой расположен объект изыскания, является ООО «РИТЭК».

Ближайшая железнодорожная станция, Ж/д станция «г. Сургут», Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.



Краткая климатическая характеристика

Место строительства относится к I климатическому району, подрайону 1Д климатического районирования согласно СП 20.13330.2016 «Строительная климатология».

Согласно СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия». Актуализированная редакция):

- по весу снегового покрова V район;
- по ветровому давлению I район;
- по гололедным образованиям II район.

Сейсмичность района работ для данных грунтовых условий, по степени сейсмичности 5% в течении 50 лет (карта А, В) оценивается менее 5 баллов и 1% в течении 50 лет (карта С) оценивается в менее 5 баллов (СП 14.13330.2018).



Предварительное местоположение проектируемого объекта





Расположение и подключение объекта

Размещение оборудования ПНС осуществлено в границах земельного отвода законсервированного объекта УПН «Галяновская Средне-Назымского ЛУ» с учетом текущего состояния. Окончательное размещение проектируемого объекта будет принято по результатам предпроектного обследования.

Предусмотрено проектирование нефтегазосборных трубопроводов с обвязкой на проектируемое УДР ПНС, далее с УДР ПНС на подпорную насосную станцию Галяновского месторождения.

Расчет оборудования рассчитан на полное развитие с поэтапным вводом по годам, с возможностью расширения ПНС до 8,0 млн.тн/год с резервом по мощности оборудования не менее 20%.



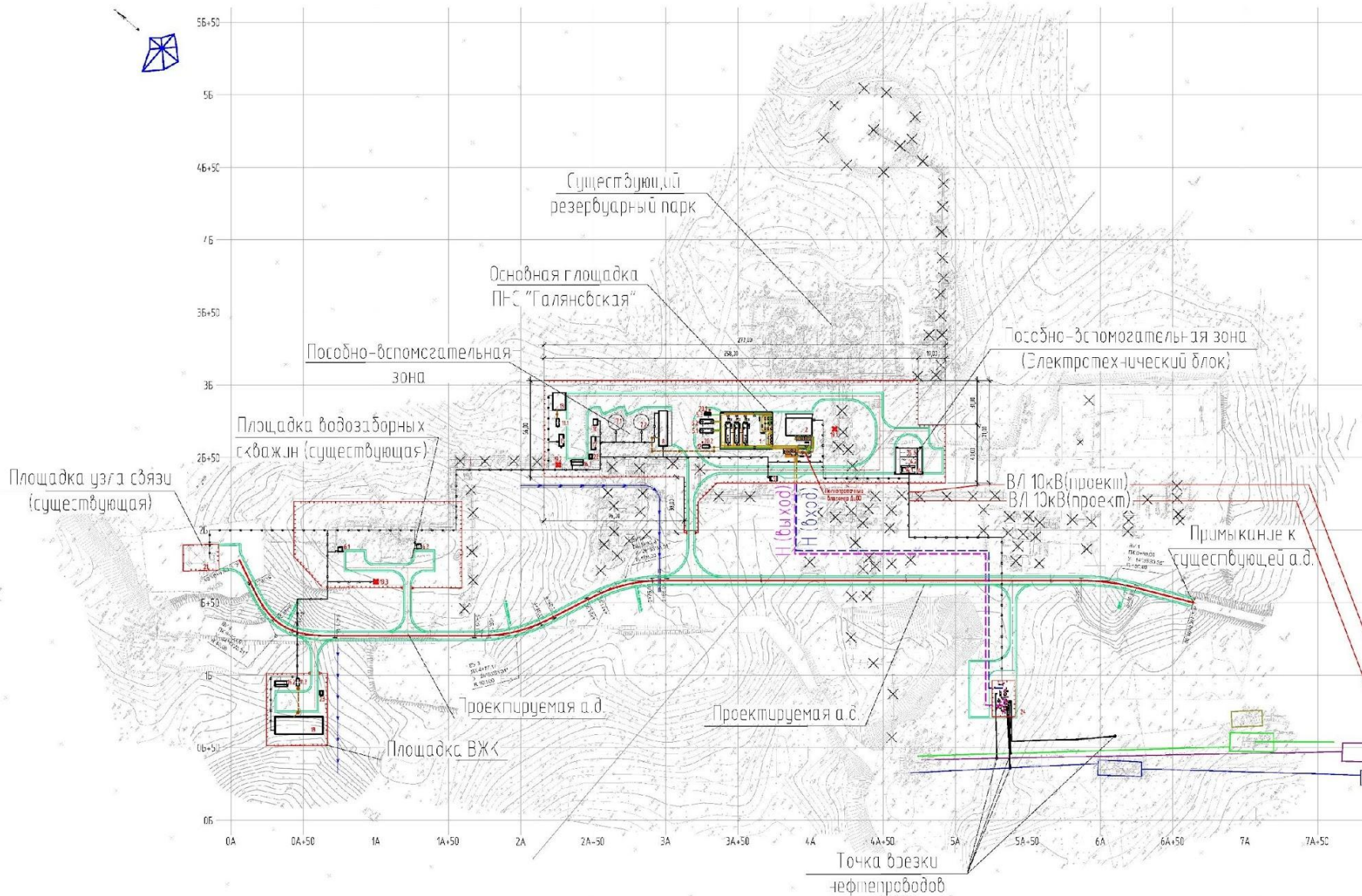
Основные сооружения объекта

8

На проектируемой ПНС «Галяновская» размещено следующее технологическое оборудование:

- УДР;
- Емкости накопительные НГС ($V=100$ м³, $P_{расч.}=1,6$ МПа);
- Насосный блок внешней откачки нефти с насосами типа ЦНСНт 300/400 (3 рабочих+1 резервный+ 1 перспективный);
- Дренажная емкость для сбора с НГС ЕП ($V=63$ м³), 2 шт.;
- Дренажная емкость для сбора дренажа с фильтров, ЕП ($V=12,5$ м³), 1 шт.;
- Блок фильтров.

Схема генплана ПНС «Гаяновская» (1:1000)



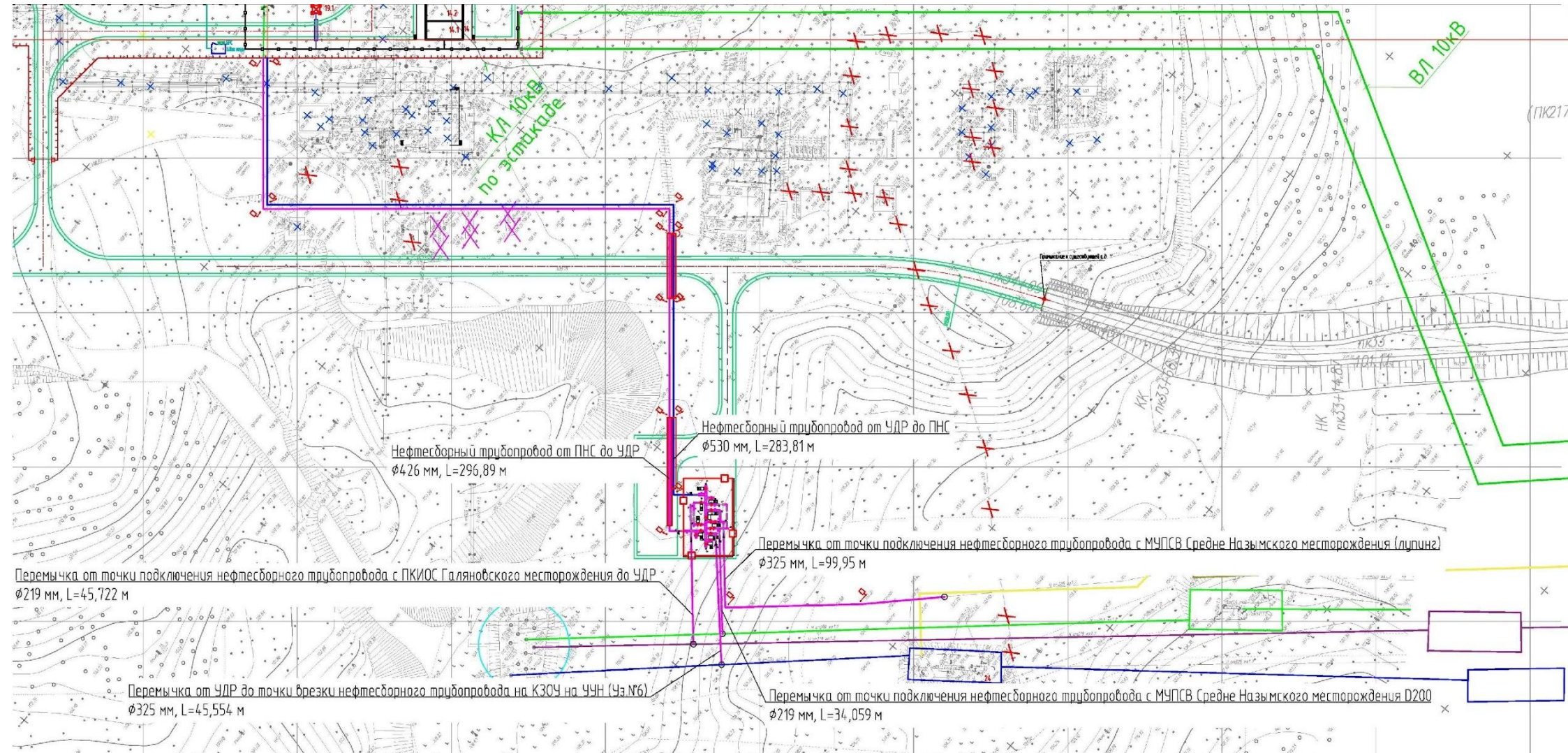
ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ, СООБЪЕКТОВ

№ по порядку	Наименование	Классификация
1	Площадка резервуарного парка	
2	Основная площадка ПНС	
3	Домик контора 12-18, 4х12 м	
4	Домик контора 12-18, 4х12 м	
5	Домик контора 12-18, 4х12 м	
6	Домик контора 12-18, 4х12 м	
7	Домик контора 12-18, 4х12 м	
8	Домик контора 12-18, 4х12 м	
9	Домик контора 12-18, 4х12 м	
10	Домик контора 12-18, 4х12 м	
11	Домик контора 12-18, 4х12 м	
12	Домик контора 12-18, 4х12 м	
13	Домик контора 12-18, 4х12 м	
14	Домик контора 12-18, 4х12 м	
15	Домик контора 12-18, 4х12 м	
16	Домик контора 12-18, 4х12 м	
17	Домик контора 12-18, 4х12 м	
18	Домик контора 12-18, 4х12 м	
19	Домик контора 12-18, 4х12 м	
20	Домик контора 12-18, 4х12 м	
21	Домик контора 12-18, 4х12 м	
22	Домик контора 12-18, 4х12 м	
23	Домик контора 12-18, 4х12 м	
24	Домик контора 12-18, 4х12 м	
25	Домик контора 12-18, 4х12 м	
26	Домик контора 12-18, 4х12 м	



План подключения проектируемой УДР к системе существующих трубопроводов

11





Результаты гидравлического расчета

12

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ПО ОБЪЕКТУ «Подпорная насосная станция в районе УПН Галяновская»

Физико-химические свойства, принятые в расчете:

Месторождение	ЦПС Средне-Назымское	ПКИОС Галяновское
Плотность нефти, кг/м ³	819,4	820,7
Обводненность, %	0,21	0,90
Плотность воды, кг/м ³	1020	1020
Газовый фактор, м ³ /м ³	0	0
Плотность газа, кг/м ³	-	-
Вязкость (сП) при		
50 °С	1,6	1,6
20 °С	4,06	4,59
Температура смеси на выходе ЦПС/ПКИОС, °С	20	20
Температура грунта, °С	0	0

Шероховатость труб – 0,2.

Давление на входе в ПНС – 6 кгс/см².

Существующие трубопроводы приняты согласно схеме месторождения, предоставленной заказчиком.

1. Результаты расчета напорных трубопроводов поступления нефти на УДР ПНС по трубопроводам DN200 и DN300 от ЦПС Средне-Назымского м/р, согласно планируемой загрузке ПНС Галяновская, представленной заказчиком.

Максимальное значение достигается в 2033 году и составляет 5 993,8 тыс. т/год.

5993,8 тыс. т/год + 20% = 7 192 560 т/год = 19 705,64 т/сут = 24 061,0 м³/сут.

Участок трубопровода	Расход, м ³ /сут	Т смеси в условиях транспорта, град. С		Длина, м	Ди трубы, мм	Толщина, мм	Скорость, м/с	Давление, кгс/см ² (изб)		Перепад давления, кгс/см ²
		нач.	кон.					нач.	кон.	
ЦПС сред наз -УДР ПНС лупинг	15 498,0	20,0	20,3	27000	325	8	2,40	48,51	6,09	42,42
ЦПС сред наз -УДР ПНС	5 063,1	20,0	18,1	27000	219	8	1,81	48,51	6,09	42,42
ПКИОС Галяновское - УДР ПНС	3 499,9	20,0	16,3	21500	219	8	1,26	23,38	6,09	17,29
УДР ПНС – до ЗРА-1/1,2 на ПНС	24 061,0	19,2	19,2	300	530	10	1,37	6,09	6,00	0,09

24 061,0 м³/сут, в том числе 3 499,9 м³/сут с ПКИОС Галяновское – УДР ПНС (согласно приложению №1).

Полужирным текстом выделены проектируемый участки

Вывод: система трубопроводов ЦПС Сред.Назымского м/р. – УДР ПНС (DN200) и ЦПС Сред.Назымского м/р. – УДР ПНС (DN300) подходит для перекачки планируемой добычи, представленной заказчиком (Приложение №2).

2. Результаты расчета напорных трубопроводов при поступлении нефти на УДР ПНС по трубопроводам DN200 и DN300 согласно необходимому объему перекачки (8,0 млн. т/год с учетом 20%-го запаса, указанного в задании на проектирование п.11.2.

8,0 млн. т/год + 20% = 9,6 т/год = 26 301,37 т/сут = 32 114,0 м³/сут.

Участок трубопровода	Расход, м ³ /сут	Т смеси в условиях транспорта, град. С		Длина, м	Ди трубы, мм	Толщина, мм	Скорость, м/с	Давление, кгс/см ² (изб)		Перепад давления, кгс/см ²
		нач.	кон.					нач.	кон.	
ЦПС сред наз -УДР ПНС	21 549,0	20,0	23,0	27000	325	8	3,35	86,23	6,15	80,08
ЦПС сред наз -УДР ПНС	7 064,3	20,1	21,3	27000	219	8	2,54	86,18	6,15	80,03
ПКИОС Галяновское - УДР ПНС	3 499,9	20,0	16,3	21500	219	8	1,26	23,44	6,15	17,29
УДР ПНС – до ЗРА-1/1,2 на ПНС	32 114,0	21,9	21,9	300	530	10	1,83	6,15	6,00	0,15

32 114,0 м³/сут, в том числе 3 499,9 м³/сут с ПКИОС Галяновское – УДР ПНС (согласно приложению №1).

Полужирным текстом выделены проектируемый участки

Вывод: при перекачке через систему трубопроводов ЦПС Сред.Наз. – УДР ПНС (DN200) и ЦПС Сред.Наз. – УДР ПНС (DN300) объема 8,0 млн.т/год с 20%-ым запасом давление на участках достигает 80 кгс/см² при допустимых 63 кгс/см². Требуется строительство дополнительного трубопровода для транспорта ожидаемого расчетного прироста до УДР ПНС диаметром не менее DN300.

3. Результаты расчета напорных трубопроводов при поступлении нефти на УДР ПНС по трубопроводам DN200 и DN300 согласно необходимому объему перекачки (8,0 млн. т/год с учетом 20%-го запаса) по заданию на проектирование п.11.2 с планируемым трубопроводом от места ожидаемого расчетного прироста с DN300.

8,0 млн. т/год + 20% = 9,6 т/год = 26 301,37 т/сут = 32 114,0 м³/сут.

Участок трубопровода	Расход, м ³ /сут	Т смеси в условиях транспорта, град. С		Длина, м	Ди трубы, мм	Толщина, мм	Скорость, м/с	Давление, кгс/см ² (изб)		Перепад давления, кгс/см ²
		нач.	кон.					нач.	кон.	
ЦПС Сред Наз -УДР ПНС лупинг	15 498,0	20,0	20,3	27000	325	8	2,40	48,58	6,16	42,42
Доп. трубопровод от места прироста	8 053,3	20,0	16,9	27000	325	8	1,25	20,97	6,16	14,81
ЦПС сред наз -УДР ПНС	5 063,1	20,0	18,1	27000	219	8	1,81	48,58	6,16	42,42
ПКИОС Галяновское - УДР ПНС	3 499,9	20,0	16,3	21500	219	8	1,26	23,45	6,16	17,29
УДР ПНС – до ЗРА-1/1,2 на ПНС	32 114,0	18,7	18,7	300	530	10	1,82	6,16	6,00	0,16

32 114,0 м³/сут, в том числе 3 499,9 м³/сут с ПКИОС Галяновское – УДР ПНС (согласно приложению №1).

Полужирным текстом выделены проектируемый участки

Вывод: при строительстве дополнительного трубопровода от места ожидаемого расчетного прироста с диаметром DN300 обеспечивается объем ожидаемой прокачки 8,0 млн.т/год с учетом 20%-го запаса по требованиям задания на проектирование п.11.2.



Планируемая загрузка ПНС Галяновская с учетом развития Назымской группы месторождений и ЛУ Фроловской мегавпадины (тыс.тн./год)

13

Планируемая загрузка ПНС Галяновская
с учетом развития Назымской группы месторождений
и ЛУ Фроловской мегавпадины
(тыс.тн./ год)

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
2811,2	3472,1	3847,3	4014,6	4384,3	4923,5	5396,8	5880,0	5989,9	5993,8
2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
5980,1	5570,6	4968,8	4306,0	3826,3	3468,5	3186,0	2949,8	2748,1	2574,3
2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	
2417,4	2276,9	2149,4	2033,3	1926,5	1827,8	1740,3	1659,3	1582,3	

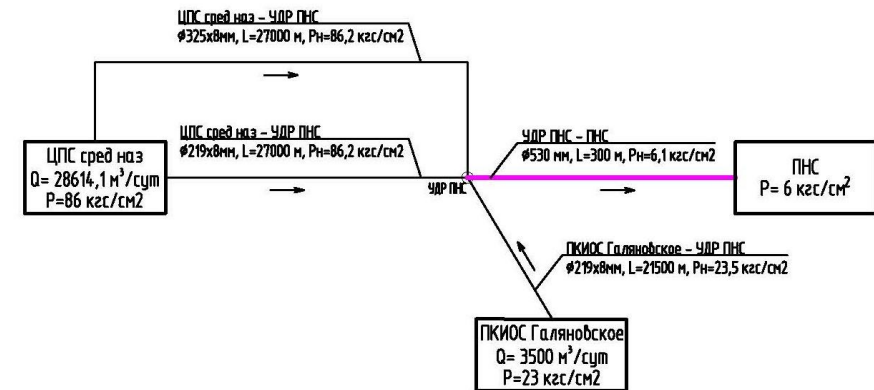
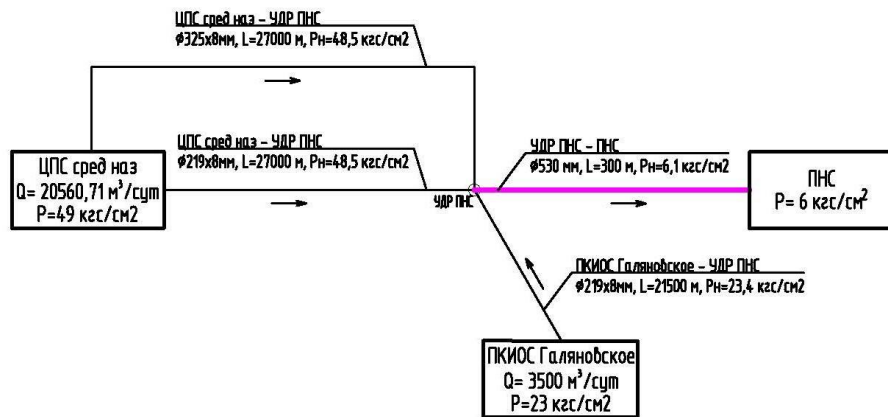
Схема гидравлического расчета

14

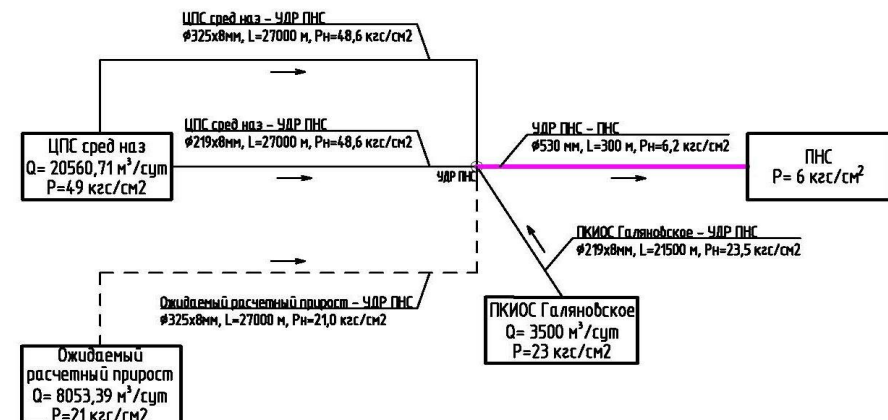
Результаты расчета напорных трубопроводов поступления нефти на УДР ПНС по трубопроводам DN200 и DN300 от ЦПС Средне-Назымского м/р, согласно планируемой загрузке ПНС Галяновская, представленной заказчиком.

Максимальное значение достигается в 2033 году и составляет 5 993,8 тыс. т/год.

Результаты расчета напорных трубопроводов при поступлении нефти на УДР ПНС по трубопроводам DN200 и DN300 согласно необходимому объему перекачки (8,0 млн.т/год с учетом 20%-го запаса, указанного в задании на проектирование п.11.2.



Результаты расчета напорных трубопроводов при поступлении нефти на УДР ПНС по трубопроводам DN200 и DN300 согласно необходимому объему перекачки (8,0 млн.т/год с учетом 20%-го запаса) по заданию на проектирование п.11.2 с планируемым трубопроводом от места ожидаемого расчетного прироста с DN300.

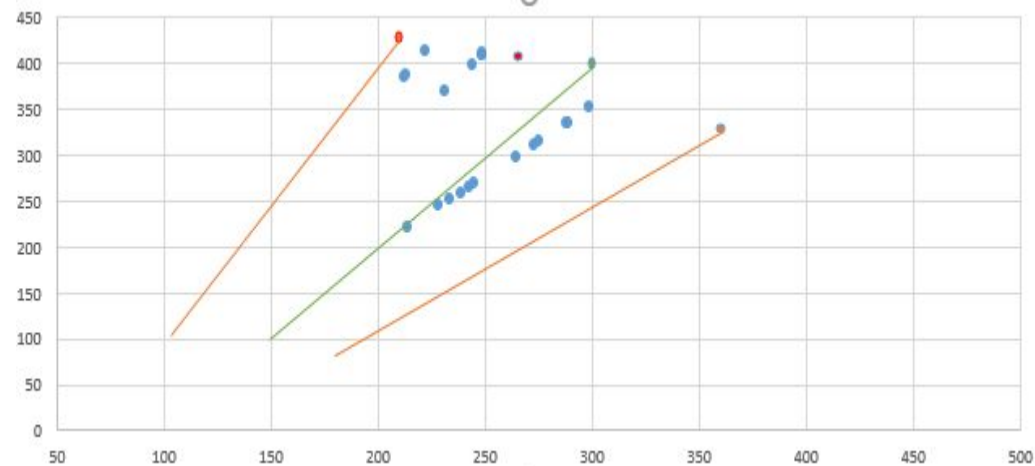




Подбор основных насосов

15

Ед. измерения	ГОДЫ			2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	max
тыс.тонн/год	Объем перекачиваемой жидкости			2 811,2	3 472,1	3 847,3	4 014,6	4 384,3	4 923,5	5 396,8	5 880,0	5 989,9	5 993,8	5 980,1	5 570,6	4 968,8	4 306,0	3 826,3	3 468,5	3 186,0	2 949,8	2 748,1	2 574,3	8 000,0
м3/час +20%				467	577	639	667	728	818	896	976	995	995	993	925	825	715	635	576	529	490	456	427	1 328
м	Требуемый создаваемый насосным агрегатом напор			251	336	389	415	266	311	353	400	410	411	410	370	315	259	386	336	298	269	245	222	408
м3/час	Q одного НА, м3/час			234	289	213	223	243	273	299	245	249	249	249	232	276	239	212	288	265	245	229	214	266
шт.	Общее количество насосных агрегатов в ПНС-1			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
шт.	Количество перспективных насосных агрегатов в ПНС-1			2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	1
шт.	Количество резервных насосных агрегатов в ПНС-1			2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
шт.	Количество рабочих насосных агрегатов в ПНС-1			2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	5
Частота (Гц)	50																							
Характеристики	min	nom	max	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	5
Q, м3/час	210	300	360	233	288	213	222	243	273	299	244	249	249	248	231	275	238	212	288	265	245	228	214	266
H, м	428	400	329	251	336	389	415	266	311	353	400	410	411	410	370	315	259	386	336	298	269	245	222	408





Насосный блок внешней откачки

16

Насосы блока внешней откачки и линейная часть нефтепровода до ЦПС «Каменная» составляют единую гидродинамическую систему.

Разработаны ТТ на насосный блок внешней откачки ПНС Галяновского месторождения, в котором предусмотрена насосная станция из блоков максимальной заводской готовности с включением трубной обвязки, изоляционной конструкции, оборудования КИП (в том числе систем жизнеобеспечения и вспомогательных) и локальной системы управления (ЛСУ).

Ввод в работу НА будет производиться по мере увеличения объема перекачиваемой нефти. Производительность каждого агрегата 300 м³/час, предусмотрен ЧРП.

В насосном блоке предусмотрено – 4 насосных агрегата и резервное место для возможности монтажа 2-х насосных блоков на период максимальной расчетной производительности.

На входе в каждый насос предусмотрены фильтр Y-типа с крышкой с байонетным затвором, счетчик расхода.

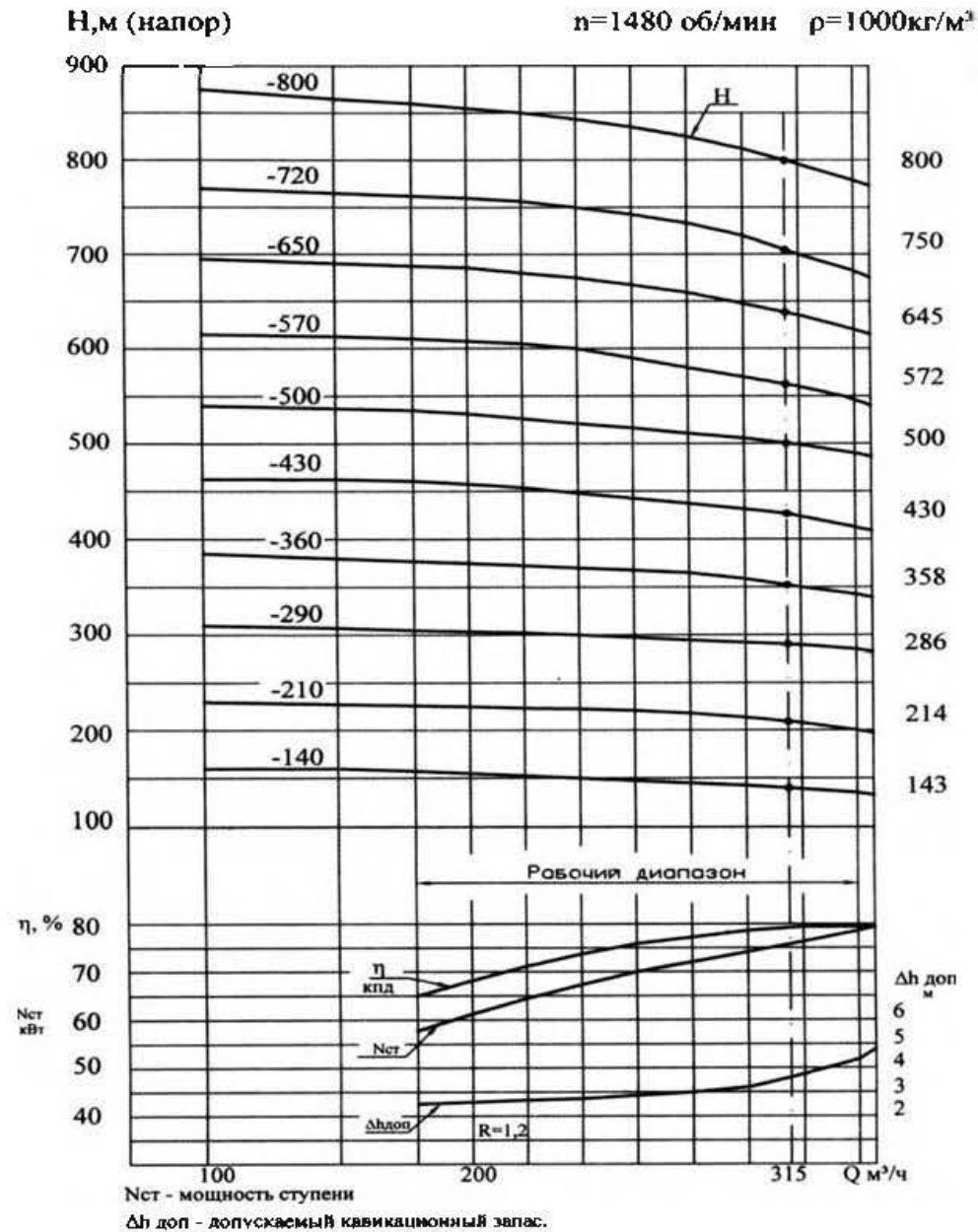
На выкидной линии для каждого насоса предусмотрены:

- обратный клапан;
- клапан запорнорегулирующий КЗР-3.1- КЗР -3.6 с электроприводом;
- задвижка клиновая с ручным управлением;

На выкидном коллекторе:

- задвижка клиновая с электроприводом;
- клапан запорнорегулирующий КЗР-4.1- КЗР -4.2 с электроприводом;
- влагомер полнопоточный 1 раб.+1рез.

Характеристика насоса



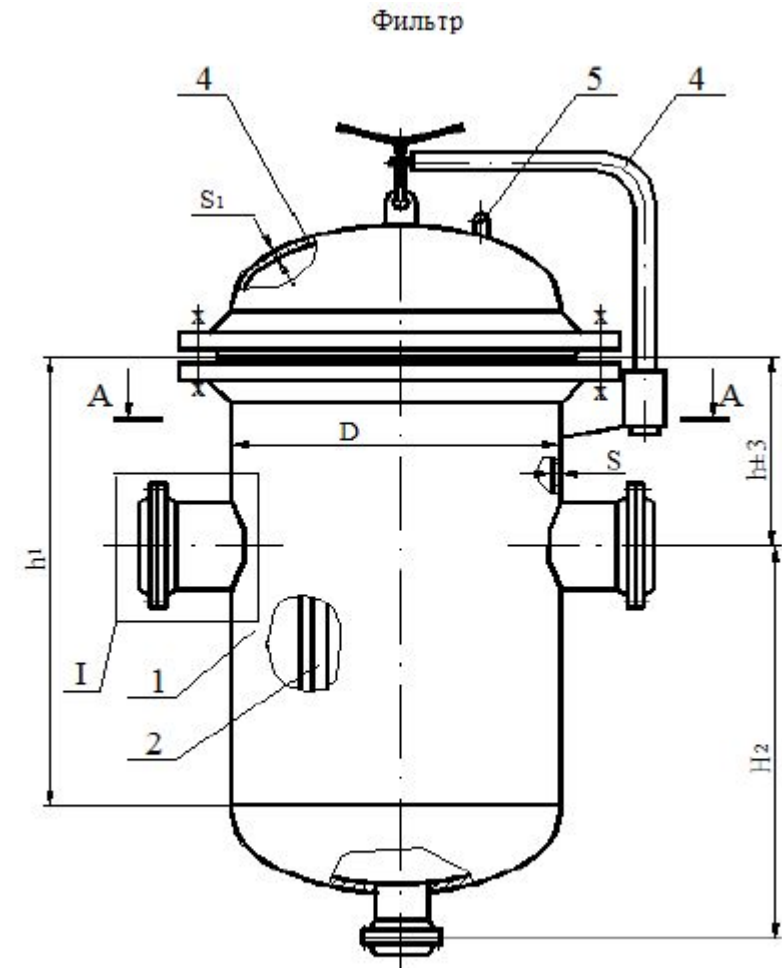
Блок фильтров БФ-1

18

Фильтры сетчатые дренажные жидкостные (СДЖ), оснащены быстросъемными крышками, фильтры устанавливаются на трубопроводе входа на установку.

Принят фильтр СДЖ-500-16 в количестве 3 шт.=1 раб.+ 1 рез.+1 перспективный (ГОСТ 34737 п. 7.6.1).

$Q_{\max} = 1500$ м³/ч, Ду 500, внутренний диаметр аппарата, 1000 мм, площадь поверхности фильтрации 1,44 м², масса не более 2100 кг.



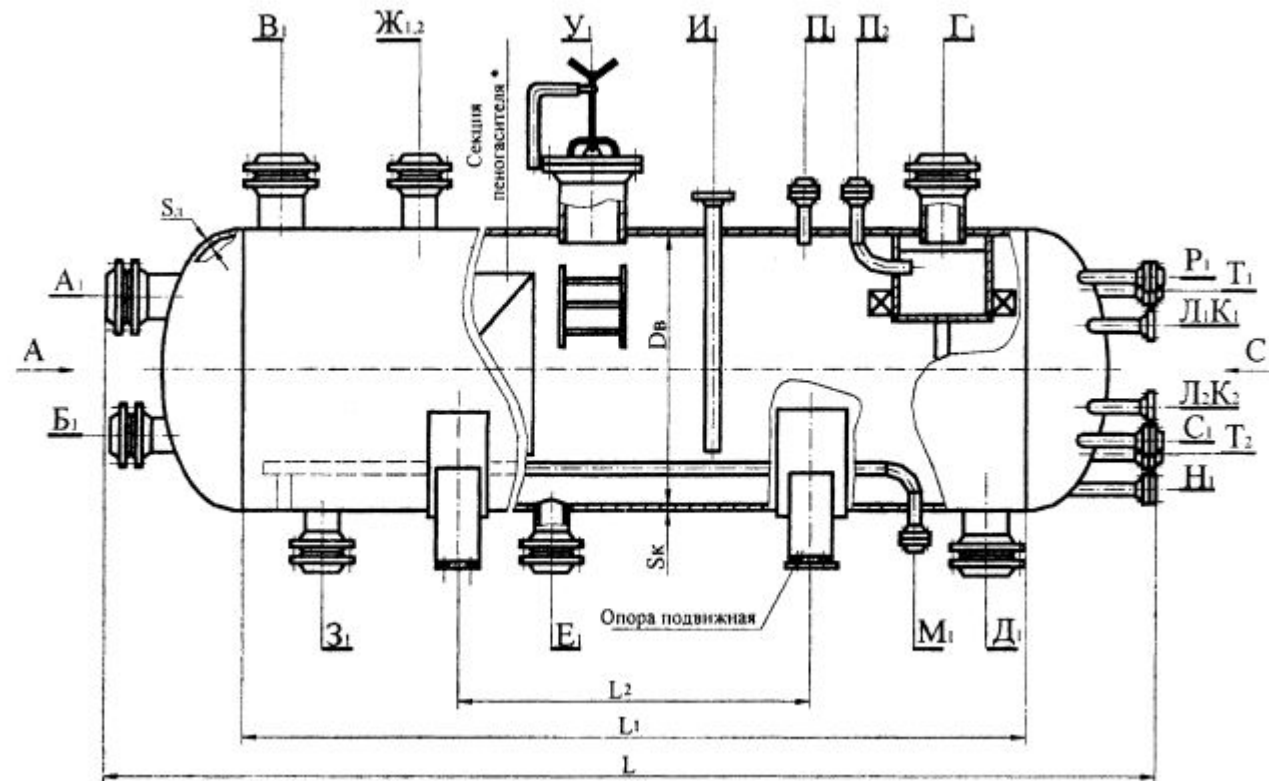
1 - корпус ; 2 - фильтрующий элемент ; 3 - крышка ;
4 - подъемно-поворотное устройство ; 5 - серьга .

Емкость накопительная Е-1, Е-2, Е-3, $V=100$ м³, $P=1,6$ МПа

Сепараторы предназначены для исключения явления барботажа, выравнивания скоростей потоков. Оснащен патрубками, штуцерами с фланцами, стандартными бобышками, штуцерами.

НГС-II-1,6-3000-2, $V=100$ м³, $P=1,6$ МПа.

Рабочий объем аппарата 75% от номинального объема. Сигнализация и блокировка по нижнему и верхнему уровню 15% и 90%.



Штуцер Б₁ только для типа I и I-II

Дренажная емкость, типа ЕП

ЕП-63-3000-2-3-Т-К

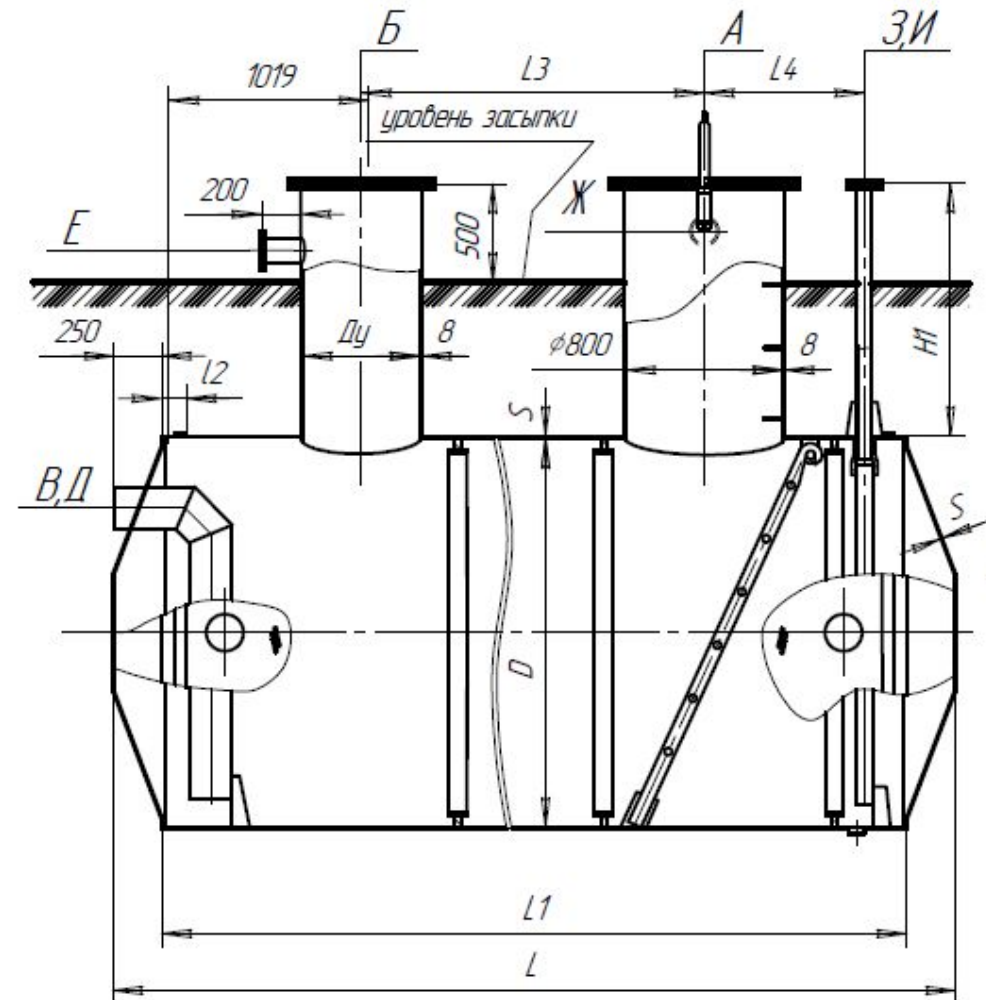
Емкости дренажные ДЕ-1/1, ДЕ-1/2 объемом $V=63$ м³, предназначены для сброса жидкости из емкостей накопительных Е-1...3, сброса с блоков СППК и сброса с насосного блока внешней откачки.

Откачка производится погружным насосным агрегатом НВЕ-50/50, подача 50 м³/ч, $H=50$ м, $N=18,5$ кВт.

Опорожнение дренажных емкостей, по мере заполнения, осуществляется на вход в накопительные емкости, либо самовсасывающим передвижным насосным агрегатом.

ЕП-12,5-2000-3-Т-К

Дренажная емкость ДЕ-2 объемом $V=12,5$ м³, без подогревателя предназначена для сбора продуктов очистки фильтров сетчатых СДЖ, расположенных в блоке фильтров БФ-1.



Влагомер поточный

Влагомер установлен на напорном нефтепроводе DN400 после насосов, рабочий и резервный. Исполнение датчика влагомера - полнопоточное. Датчик содержит фланец DN100, PN63, на котором закреплена измерительная часть - труба и расположенный внутри нее зонд (диэлькометр).

Диапазон измерений объёмного влагосодержания, % от 0 до 100;

Пределы абсолютной погрешности измерения влагосодержания, %

- при измерении в диапазоне от 0 до 2% $\pm 0,06$
- при измерении в диапазоне от 2 до 10% $\pm 0,15$
- при измерении в диапазоне от 10 до 20% $\pm 0,4$
- при измерении в диапазоне от 20 до 50% $\pm 1,0^*$
- при измерении в диапазоне от 50 до 100% $\pm 2,5^*$

Гарантийный срок эксплуатации, мес. 24

Средний срок службы, лет 10

Межповерочный интервал 1 год

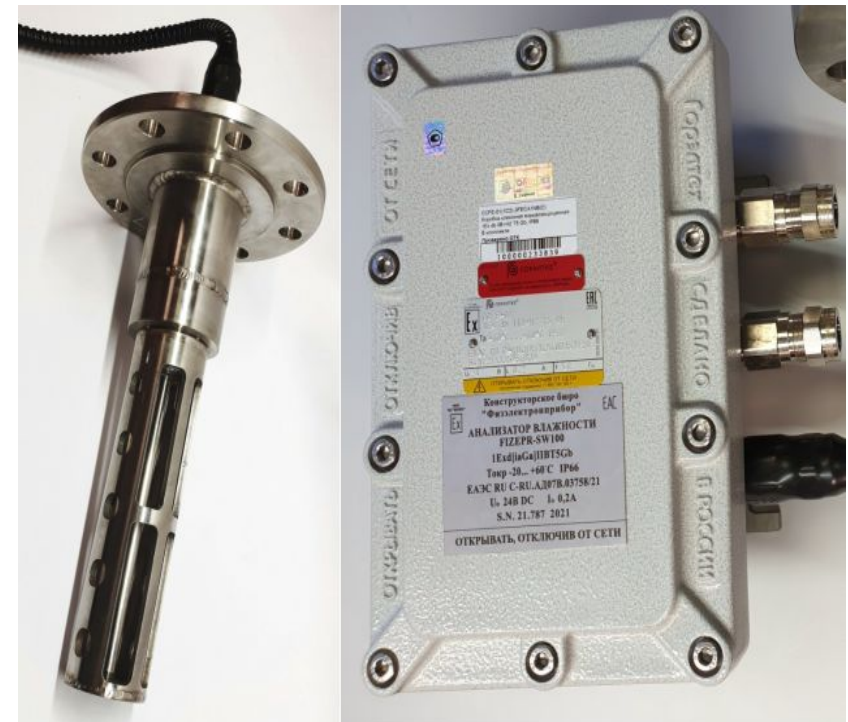
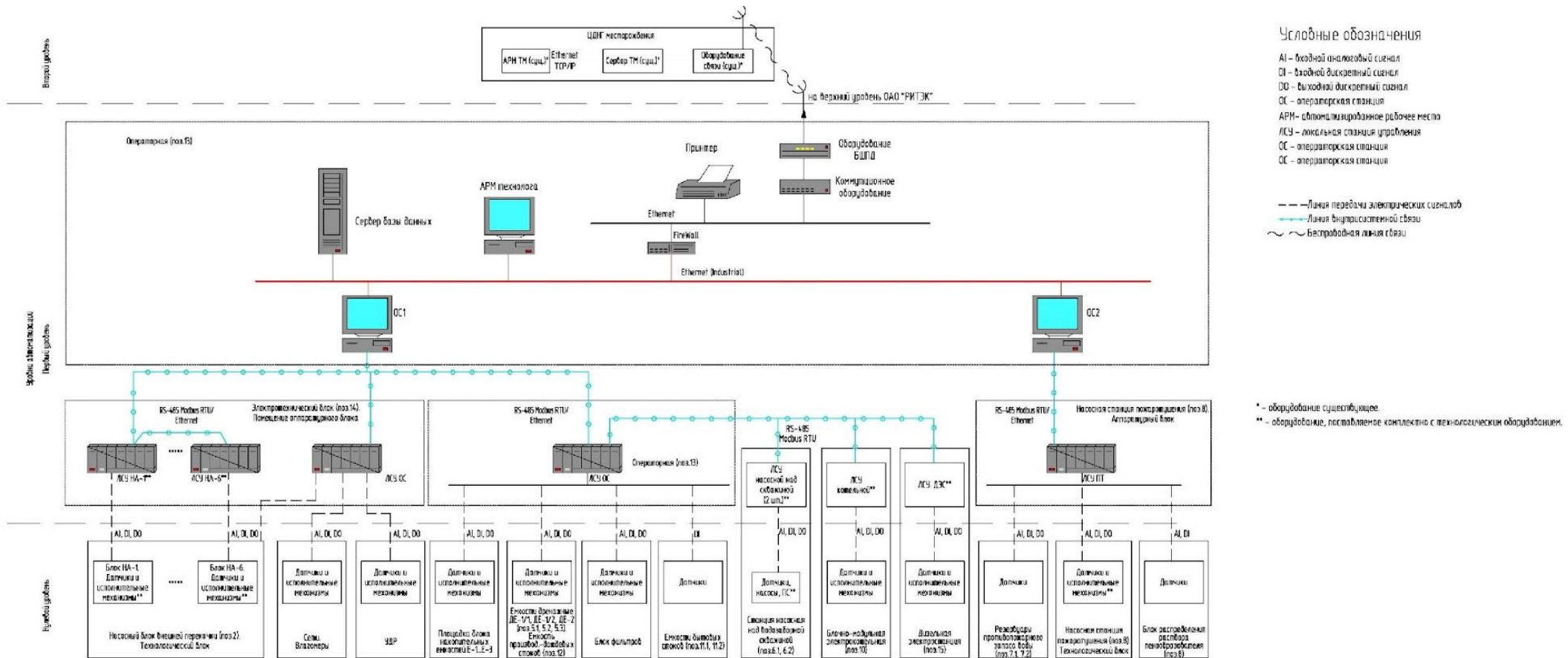


Схема структурная КТС системы телемеханики ПНС «Галяновская»





Основные решения по АСУТП

23

АСУ ТП выполняется на базе программно-технического комплекса, включающего в себя технические средства контроля и автоматизации нулевого и первого уровня:

- локальные станции управления насосными агрегатами Н-1...Н-6 ПНС-1 (ЛСУ-1...ЛСУ-6), установленные в блоке аппаратурного электротехнического модуля ПНС-1;
- локальная станции управления системой пожаротушения (ЛСУ-7), установленная в блоке аппаратурного насосной пожаротушения;
- локальная станция управления площадочными объектами (ЛСУ-8), установленная в операторной;
- локальная станция управления площадочными объектами (ЛСУ-9), установленная в блоке аппаратурного электротехнического модуля ПНС-1.

ЛСУ насосными агрегатами обеспечивают:

- запуск, останов, работу установки в автоматическом режиме;
- предупредительную сигнализацию о предаварийных режимах;
- визуальный контроль параметров, характеризующих работу насосного агрегата;
- автоматическое и ручное управление насосным агрегатом и вспомогательными механизмами;
- выбор режимов работы технологического оборудования и управления в ручном режиме;
- визуализацию технологических параметров, состояния ЗРА и технологического оборудования;
- ввод и редактирование уставок технологических параметров и параметров настройки контуров регулирования, уставок предупредительной сигнализации и аварийных блокировок;
- вывод на экран информационных сообщений (журнал событий, предупредительную сигнализацию, причин аварий и останова/неготовности к пуску и пр.);
- архивирование аварийных событий, информационных сообщений, технологических параметров.

Полный перечень контролируемых параметров для насосной станции определяется заводом-изготовителем данного блочного оборудования.



Система электроснабжения

24

Согласно ТУ на электроснабжение основным источником электроснабжения потребителей площадки ПНС «Галяновская» является существующая ГПЭС-7,7 МВт (Aggreko).

Электроснабжение площадки ПНС «Галяновская» осуществляется ВЛ-10 кВ (линия №1, №2)

- по двухцепной линии 10кВ в габаритах 35кВ на участке от точки отпайки от сущ. ВЛ 10кВ ф.2, ф.4 в районе ГТЭС-24 до поворота на Галяновское месторождение.

- по двум одноцепным линиям в габаритах 10кВ на участке от поворота на Галяновское месторождение до площадки ПНС «Галяновская» (переход с габарита 35кВ на габарит 10кВ).

Протяженность ВЛ составляет:

двухцепная ВЛ 10кВ линия 1, линия 2 в габаритах 35кВ от совместной опоры до поворота автодороги на Галяновское м/р – 24,7км;

ВЛ 10кВ линия 1, линия 2 одноцепные в габаритах 10кВ от поворота на Галяновское м/р до ПНС «Галяновская» - по 3,7 км;

Для проектируемой ВЛ 10кВ в габаритах 35кВ приняты двухцепные металлические свободностоящие опоры 35кВ 1У35-2т и 1П35-2т по типовой серии №3.407.2-170 «Унифицированные стальные конструкции промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛ 35-110 кВ для нормальных условий».

Для проектируемой трассы ВЛ 10кВ согласно указаниям письма ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» №41-23/721К от 08.04.2021 «Об оптимизации проекта» приняты опоры по типовой серии 4.0639 «Конструкции опор ВЛ 6-10кВ из отработанных бурильных и отбракованных обсадных труб для районов Западной Сибири».



Система электроснабжения

25

Источником питания и распределительным устройством потребителей 0,4 кВ ПНС являются:

- комплектная двухтрансформаторная подстанция 2КТПН-400/10/0,4кВ №1 с масляными силовыми трансформаторами мощностью 400 кВА типа ТМГ, в блочном исполнении полной заводской готовности и комплектации;
- комплектная однострансформаторная подстанция 2КТПН-630/10/0,4кВ №2 с масляным силовым трансформатором мощностью 630 кВА типа ТМГ, в блочном исполнении полной заводской готовности и комплектации.

Источником питания потребителей 0,4 кВ особой группы 1 категории надежности электроснабжения ПНС «Галяновская» является дизельная электростанция мощностью 313 кВА/250 кВт, в контейнерном исполнении полной заводской готовности и комплектации.

Электроснабжение проектируемых трансформаторных подстанций ПНС предусматривается по двум взаиморезервируемым кабельным линиям от проектируемой РУ-10кВ электротехнического модуля.

Прокладка кабелей по территории площадки предусматривается в закрытых коробах (для защиты от механических повреждений и солнечного излучения) по проектируемым кабельным эстакадам, а также частично в траншее.

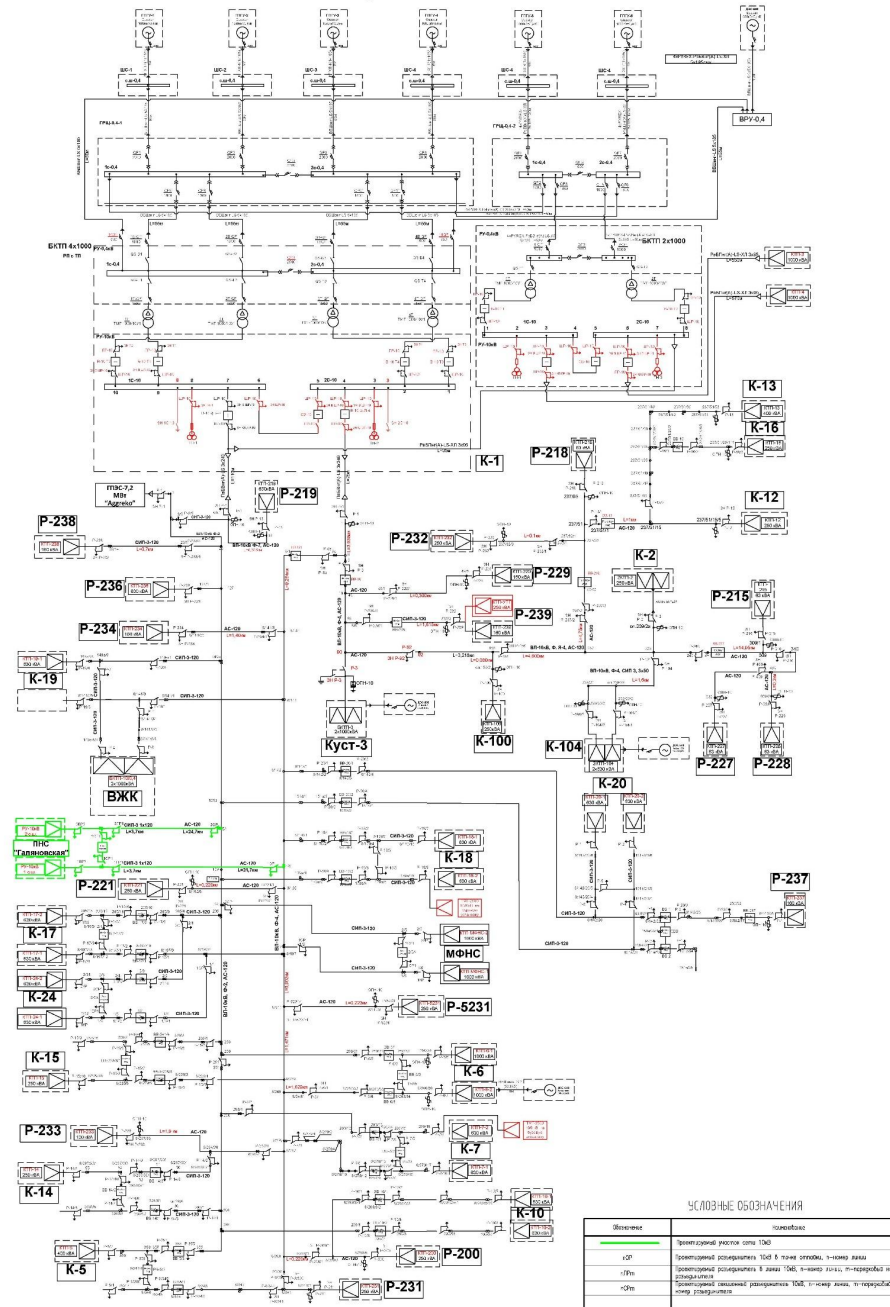
Электроосвещение блочно-комплектных установок выполнено заводами изготовителями блоков и поставляется комплектно.

В качестве источников света принимаются светильники со светодиодными лампами.

Наружное освещение территории площадки предусмотрено светодиодными прожекторами, установленными на стальных прожекторных мачтах типа ПМС-28.



Схема электроснабжения 10кВ



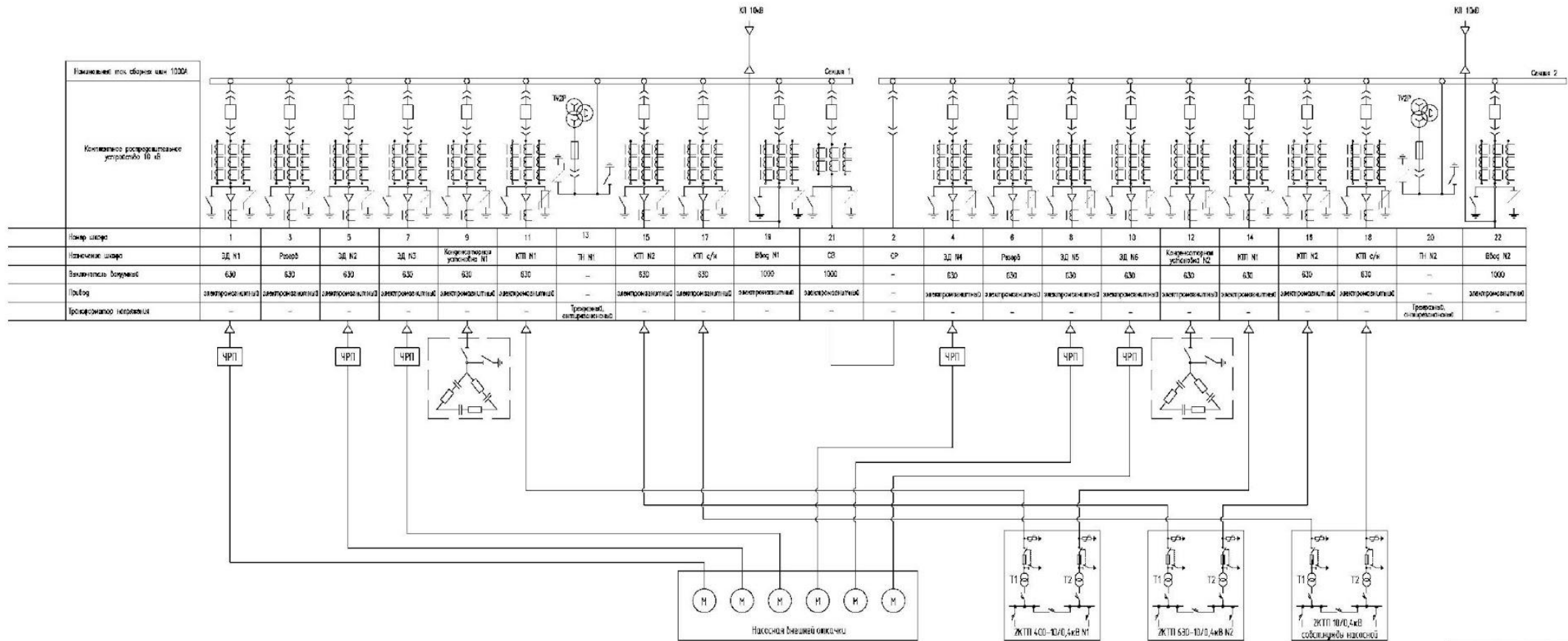


Расчет электрических нагрузок РУ-10кВ

Исходные данные							Расчетные величины			Эффективное число ЭП	Кэфф. расчетной нагрузки K_{Σ}	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} \cdot U_n)$
По заданию технолог				По справочным данным			кВт $P_{\Sigma} = K_{\Sigma} \cdot P_n$	квар $Q_{\Sigma} = P_{\Sigma} \cdot \tan \phi$	п · р ² н			$p_{\Sigma} = (\sum P_n)^2 / \sum p \cdot p_n^2$	активная, кВт $P_p = P_{\Sigma} \cdot K_p$	реактивная, квар $Q_p = 1,1 \cdot Q_{\Sigma} \text{ (} \tan \phi < 10, K_p \geq 1 \text{)}$ $Q_p = Q_{\Sigma} \text{ (} \tan \phi > 10, K_p \geq 1 \text{)}$ $Q_p = Q_{\Sigma} \cdot K_p \text{ (} K_p < 1 \text{)}$	
Наименование характерных категорий ЭП, подключаемых к узлу питания	Количество ЭП, шт. раб/рез п	Номинальная (установленная) мощность, кВт		Кэфф. использования K_{Σ}	Кэфф. реактивной мощности										
		Одного ЭП	Общая раб/рез Рн		cosφ	tgφ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
РУ-10кВ															
2КТПН 400/10/0,4	2	400,00	800,00	0,28	0,96	0,29	231,70	68,20							
2КТПН 630/10/0,4	2	630,00	1260,00	0,37	0,96	0,29	562,70	179,70							
2КТПН 160/10/0,4 соответ. нужды	2	160,00	320,00	0,45	0,9	0,48	144,00	69,74							
Насос внешней перекачки	6/1	630,00	3780/3150	0,70	0,85	0,52	2205,00	1366,54							
Итого по РУ-10кВ	11		5530,00	0,57	0,88	0,54	3143,40	1684,18			0,9	2829,1	1684,2	3292,4	190,1

1. Расчет электрических нагрузок выполнен по методике ОАО "Тяжпромэлектропроект" согласно РТМ. 36.18.32.4-92.

Схема электрическая РУ-10кВ





Расчет электрических нагрузок 2КТП 10/0,4кВ №1

29

Исходные данные							Расчетные величины			Эффективное число ЭП	Расчетная мощность				Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} \cdot U_n)$
По заданию технологов				По справочным данным			кВт $P_c = K_u \cdot P_n$	квар $Q_c = P_c \cdot \tan \phi$	п · р ² н	$p_b = (\sum P_n)^2 / \sum p_n^2$	Козф. расчетной нагрузки K_p	активная, кВт $P_p = P_c \cdot K_p$	реактивная, квар $Q_p = 1,1 \cdot Q_c$ ($\gamma_b < 10, K_p \geq 1$) $Q_p = Q_c$ ($\gamma_b > 10, K_p \geq 1$) $Q_p = Q_c \cdot K_p$ ($K_p < 1$);	полная, кВ·А $S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$	
Наименование характерных категорий ЭП, подключаемых к узлу питания	Кол-во ЭП, шт. раб/рез н	Номинальная (установленная) мощность, кВт		Козф. использования K_u	Козф. реактивной мощности										
		Одного ЭП	Общая раб/рез Рн		cosφ	tgφ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2КТПК-400/10/0,4.															
Насосная станция над артезианской	2	25,00	50,00	1,00	0,86	0,59	50,00	29,67	1250,0						
ВРУ1 – ВЖ	1	149,00	149,00	0,60	0,96	0,29	89,40	26,08	22201,0						
ВРУ2 – суш.серверная узла связи	1	15,00	15,00	0,90	0,98	0,20	13,50	2,74	225,00						
Электрообогрев трубопроводов	1	90,00	90,00	0,80	0,96	0,29	72,00	21,00	8100,00						
ЩСН КТП	1	3,00	3,00	0,80	0,9	0,48	2,40	1,16	9,00						
Прожекторная мачта	1	2,00	2,00	0,51	1,00	0,00	1,02	0,00	4,00						
Запорная арматура по сетям	4	0,37	1,48	0,20	0,85	0,52	0,30	0,18	0,55						
Итого по КТП	7		309,00	0,74	0,94	0,35	228,32	80,65	31789,00	3	1	228,3	80,6	242,1	367,9
Итого по КТП с учетом потерь					0,92	0,42						231,7	98,2	251,7	382,4
Итого по КТП с учетом УКРМ					0,96	0,29						231,7	68,2	241,6	367,0
Выбор номинальной реактивной мощности УКРМ	Параметры силового трансформатора ТМГ-400/10/0,4						Расчеты								
	Мощность, кВ·А	Потери х.х., кВт	Потери к.з., кВт	Напряжение к.з., %	Ток х.х., %	tgφmax	Кол-во трансформов	Расчетное значение потребляемой полной мощности на шинах НН, кВА	Козф. загрузки тр-ра	Потери активной мощности в тр-ре, кВт	Потери реактивной мощности в тр-ре, квар	Расчетная мощность УКРМ, квар	Номинальная мощность УКРМ, квар		
	400	0,65	4,60	4,50	1,8	0,35		2,0		309,0	0,30	3,40	17,58	17,13	30,0

1. Расчет электрических нагрузок выполнен по методике ОАО "Тяжпромэлектропроект" согласно РТМ 36.18.32.4-92.



Схема электрическая 2КТП 10/0,4кВ №1

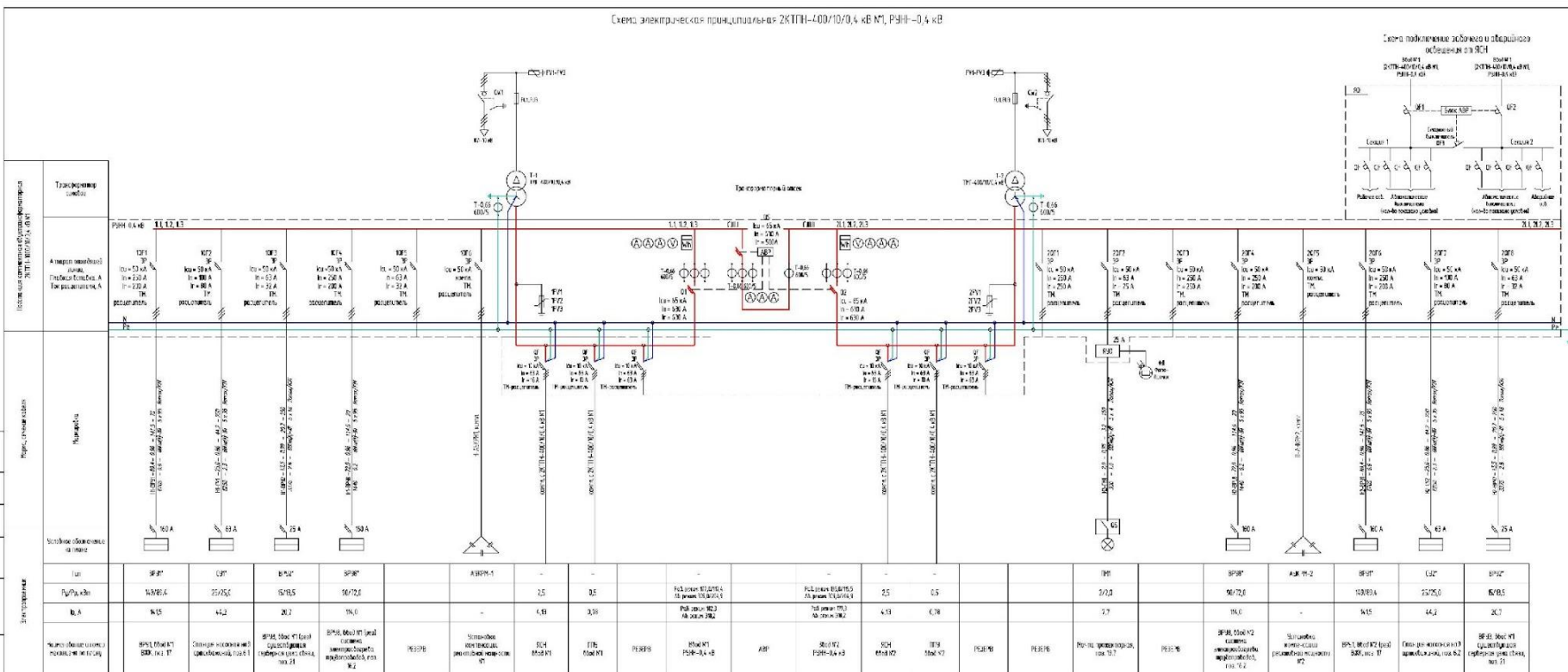
Схема электрическая принципиальная 2КТП-400/10/0,4 кВ МТ, РЭНН-0,4 кВ

Схема подстанции забора и обслуживания обременения от РЭНН

Условные обозначения характеристик электрических бытовых цепей

Обозначение	Наименование
И	Розеточные цепи освещения. Розеточные цепи бытовых цепей
Г	Сеть бытовых цепей по типу системы питания
К	Предельная отключающая способность автоматических выключателей

Тип	Путевые лампы			
	Розеточная цепь	Канальный канал	Розеточная цепь	Сеть бытовых цепей
Канал	Розеточная цепь	Канальный канал	Розеточная цепь	Сеть бытовых цепей



1. Таблица должна быть заполнена разработчиком схемы в соответствии с требованиями стандарта.
 2. При выборе типа автомата защиты от короткого замыкания и перегрузки (СВ) и типа выключателя (СВ) и 2КТП-400/10/0,4 кВ МТ, РЭНН-0,4 кВ, необходимо учитывать требования ПУЭ-16 к выбору автомата защиты от короткого замыкания и перегрузки.
 3. Подстанции забора и обслуживания обременения от РЭНН-0,4 кВ МТ, РЭНН-0,4 кВ, должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ-16 к выключателям и автоматам защиты от короткого замыкания и перегрузки.
 4. РЭНН-0,4 кВ, должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ-16 к выключателям и автоматам защиты от короткого замыкания и перегрузки.
 5. РЭНН-0,4 кВ, должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ-16 к выключателям и автоматам защиты от короткого замыкания и перегрузки.

ЭС-ОТР									
ПК-3 (ЭС-ОТР) Таблица 1									
№ п/п	№	№	№	№	№	№	№	№	№
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



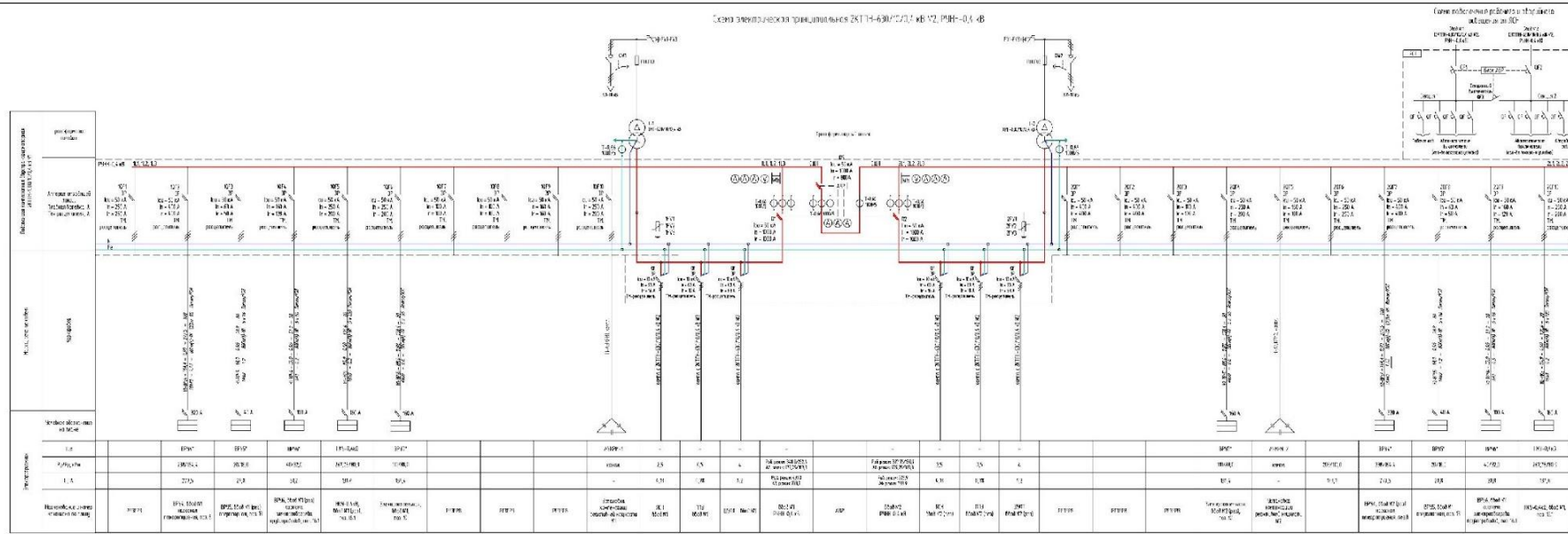
Расчет электрических нагрузок 2КТП 10/0,4кВ №2

Исходные данные							Расчетные величины			Эффективное число ЭП	Коефф. расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А (I _р =S _р /√3·U _н)
По заданию технологов				По справочным данным			кВт P _с -K _и -P _н	кВар Q _с -P _с - t _φ	п. р ² н			активная, кВт P _р =P _с K _р	реактивная, кВар Q _р =1,1 Q _с (p _р >10, K _р >1) Q _р =Q _с (p _р >10, K _р >1) Q _р =Q _с · K _р (K _р <1);	полная, кВА S _р =√(P _р ² +Q _р ²)	
Наименование характерных категорий ЭП, подключаемых к узлу питания	Количество ЭП, шт. раз/рез п.	Номинальная (установленная) мощность, кВт		Коефф. использования оборудования K _и	Коефф. реактивной мощности					8	9				10
		Однего ЭП	Общая раз/рез P _н		cosφ	t _φ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2КТП-630/10/0,4.															
Насосная внутренняя перекачки	1/1	75,00	150/75	0,50	0,86	0,59	75,00	44,50	11250,0						
ЩСН насосной внутренней перекачки	1	55,00	55,00	0,63	0,96	0,29	34,65	10,11	3025,0						
Насосная пожаротушения, гл насосы	2/1	55,00	165/110	1,00	0,9	0,48	165,00	79,91	9075,0						
Насосная пожаротушения, техн. обор.	1	50,90	50,90	0,63	0,9	0,48	32,07	15,53	2590,8						
ЩСН насосной пожаротушения	1	22,00	22,00	1,00	0,96	0,29	22,00	6,42	484,0						
ЩСН ДЭС	1	7,00	7,00	1,00	0,98	0,20	7,00	1,42	49,0						
Блок распределения раствора пенообразователя	1	3,50	3,50	1,00	0,96	0,29	3,50	1,02	12,3						
Насосы дренажные ДЕ-1/1, ДЕ-1/2	2	18,50	37,00	0,60	0,87	0,57	22,20	12,58	684,5						
Запорная арматура по сетям ЗД-700	2	15,00	30,00	0,20	0,85	0,62	6,00	3,72	450,00						
Запорная арматура по сетям ЗД-300	6	6,30	37,80	0,20	0,85	0,62	7,56	4,69	238,14						
Запорная арматура по сетям ЗД-400	2	11,80	23,60	0,20	0,85	0,62	4,72	2,93	278,48						
Запорная арматура по сетям ЗД-200	1	1,50	1,50	0,20	0,85	0,62	0,30	0,19	2,25						
Запорная арматура по сетям ЗД-200	6	2,20	13,20	0,20	0,85	0,62	2,64	1,64	29,04						
Запорная арматура по сетям ЗД-100	2	1,10	2,20	0,20	0,85	0,62	0,44	0,27	2,42						
Электростанция	1	110,00	110,00	0,80	0,98	0,20	88,00	17,87	12100,00						
Операторная	1	20,00	20,00	0,90	0,95	0,33	18,00	5,92	400,00						
Слесарная мастерская	1	9,15	9,15	0,80	0,9	0,48	7,32	3,55	83,72						
Запорная арматура по сетям КР-400	1	14,00	14,00	0,20	0,85	0,62	2,80	1,74	196,00						
Запорная арматура по сетям КР-700	1	16,50	16,50	0,20	0,85	0,62	3,30	2,05	272,25						
Запорная арматура по сетям КР-200	6	2,20	13,20	0,20	0,85	0,62	2,64	1,64	29,04						
Электрооборудов труборубов	1	40,00	40,00	0,80	0,96	0,29	32,00	9,33	1600,00						
ЩСН КТП	1	7,00	7,00	0,80	0,95	0,33	5,60	1,84	49,00						
Прожекторная на чпе	7	2,00	14,00	0,51	1,00	0,00	7,14	0,00	28,00						
Итого по КТП	51		842,55	0,65	0,92	0,42	549,88	228,84	42928,90	17	1	549,9	228,8	595,6	904,9
Итого по КТП с учетом потерь					0,88	0,53						562,7	299,7	637,6	968,7
Итого по КТП с учетом УЗРМ					0,95	0,32						562,7	179,7	590,7	897,5
Выбор номинальной реактивной мощности УКРМ	Параметры силового трансформатора ТМГ-630/10/0,4						Расчеты								
	Мощность, кВА	Потери х.х., кВт	Потери к.з., кВт	Напряж. еные к.з., %	Ток х.х., %	t _φ max	Кол-во трансф-об	Расчетное значение потребляемой полной мощности на вводах НН, кВА	Коеф. загрузки пр-ра	Потери активной мощности в пр-ре, кВт	Потери реактивной мощности в пр-ре, кВар	Расчетная мощность УКРМ, кВар	Номинальная мощность УКРМ, кВар		
630	0,8	6,75	5,50	1,6	0,35	2,0	842,6	0,47	12,87	70,87	102,74	120,0			



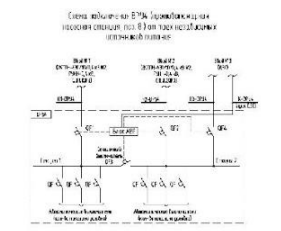
Схема электрическая 2КТП 10/0,4кВ №2

Схема электрическая трансформатора 2КТП-430/0,4кВ №2, РНН-0,4кВ



Ключевые обозначения в схеме (ключевые обозначения в схеме)

Обозначение	Назначение
И	Трансформатор
Р	Реле защиты
К	Кабельная линия



1. Ключевые обозначения в схеме (ключевые обозначения в схеме) - это условные обозначения, используемые в схеме для обозначения различных элементов и устройств.

2. В схеме указаны все необходимые параметры и характеристики элементов, включая номинальные токи, напряжения и типы оборудования.

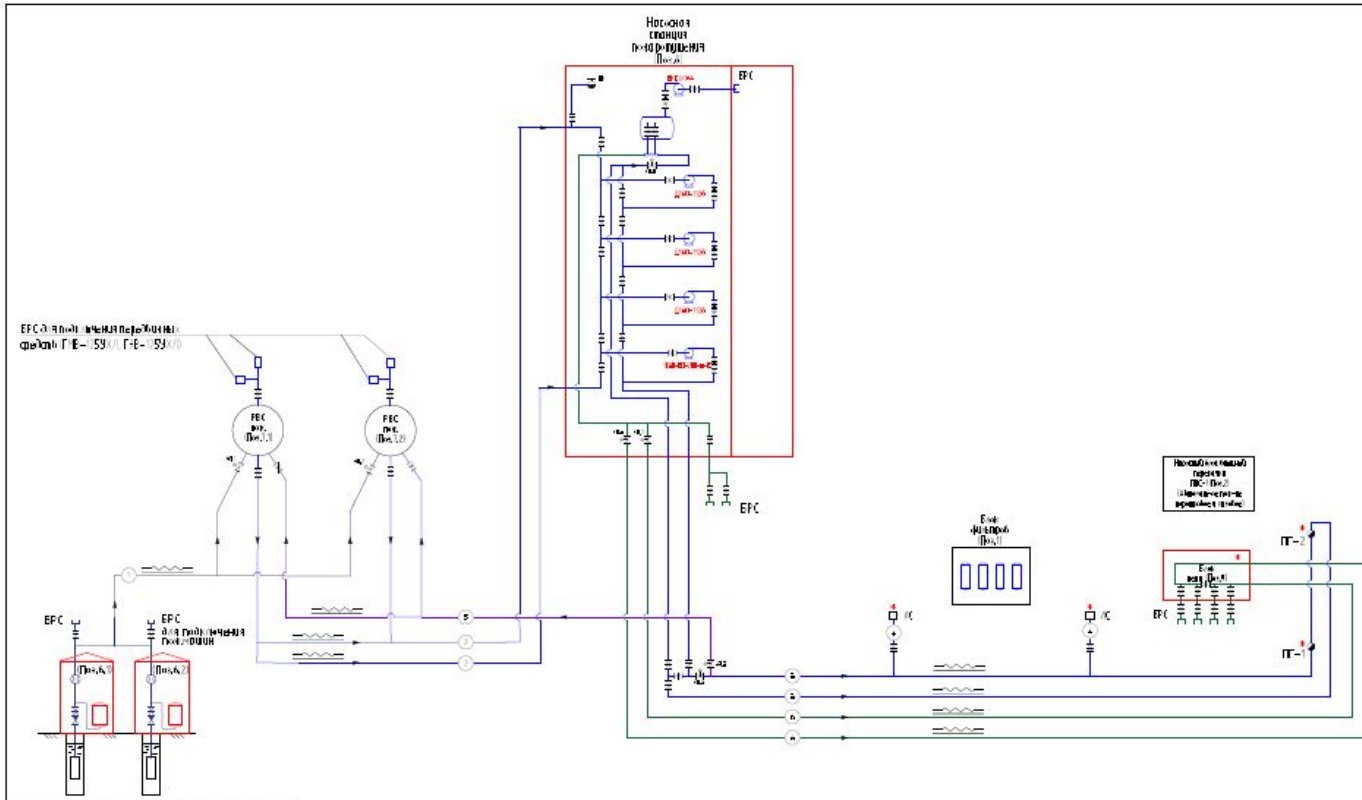
3. ВРУ (Вводное Распределительное Устройство) является основным элементом схемы, обеспечивающим распределение электроэнергии по различным потребителям.

4. В схеме также указаны все необходимые меры безопасности и требования к монтажу и эксплуатации оборудования.

Итого

Код	Наименование	Количество	Примечание
И	Трансформатор	1	
Р	Реле защиты	1	
К	Кабельная линия	1	

Схема системы противопожарного водоснабжения



ЭКСПЛИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
1	Помповый агрегат с насосом (Аналог насоса)	1		
2	Насосная станция (насосная станция)	1		
4, 6, 2	Станция насосная для противопожарных нужд (СДН)	2	Высота подъема Н=100 м	СДН-100-100
1, 1, 1, 2	Резервуары противопожарные (насосная станция) (СДН) РЕС-100	2		
8	Насосная станция противопожарная	1	Высота подъема Н=100 м	СДН-100
			Высота подъема Н=50 м	СДН-50-100-100-Е
9	Емкость распределения для резервуара противопожарного	1		РЕС-2/2/4

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ (начало)

Обозначение	Наименование
□	Здание
□	Здание с противопожарной стеной
▶	Направление течения
⊕	Насосная станция (насосная станция)
⊖	Трубопровод с обратным клапаном
⊙	Пожарный гидрант
⊕	Центральный насос
⊕	Помповый насос
⊕	Счетчик воды
⊕	Температура воды на выходе противопожарной насосной станции
⊕	Емкость для хранения противопожарных насосов
⊕	Емкость для хранения насосов
⊕	Емкость для хранения насосов

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ (продолжение)

Обозначение	Наименование
⊕	Центральный гидрант
⊕	Гидрант (насосная станция) для противопожарных нужд

Параметры рабочей среды	Технические характеристики насосов					
	1	2	3	4	5	6
Диаметр, мм	80	150	200	50	100	50
Расход, л/с	400	200	100	100	50	100
Давление, МПа	1,2	0,1	1,2	0,9	0,5	1,2
Производительность, л/с	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Обороты, 1/с	2,10	1,85	1,70	2,36	1,70	1,41

* при работе в режиме

2:R0425,67,002-OTP-HEK-41

Планировка насосной станции (по плану)

№	Имя	Дата	Статус	Комп.	Итого	Итого	Итого
1	Проект	10.10.2017	И	1	1	1	1
2	Проверка	10.10.2017	И	1	1	1	1
3	Исполнение	10.10.2017	И	1	1	1	1
4	Итого						



На ПНС «Галяновская» существующая котельная со вспомогательным оборудованием и существующие трубопроводы тепловой сети подлежат демонтажу.

В качестве энергоносителя для систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха зданий и сооружений предусмотрена электрическая энергия с непосредственной трансформацией ее в тепловую (СП 60.13330.2020 п. 6.1.13).

В качестве отопительных приборов используются конвекторы электрические промышленные. Отопительные приборы разместить в соответствии с требованиями СП 60.13330.2020 п. 6.4.2 и правилами монтажа, указанными в паспорте на изделия.

На объекте предусматривается вентиляция зданий и сооружений с учетом требуемой кратности воздухообмена. При расчете воздухообменов на все периоды года (теплый, переходный и холодный) учитываются все виды тепловыделений (от технологического оборудования, солнечной радиации и т.д.).

На объекте предусматривается кондиционирование воздуха в помещении:

- операторной;
- комнате приема пищи ВЖК;
- электротехнического блока.

На этапе обустройства здания технологического оборудования поставляются в блочно-модульном исполнении полной заводской готовности, с приборами и оборудованием систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Для поддержания температуры воды не ниже +5 °С в двух резервуарах противопожарного запаса воды типа РВС-700 на ПНС «Галяновская» предусматривается блочно - модульная электрокотельная, мощностью 100 кВт.



Состав проектируемых объектов

Наименование показателя, характеристика	Единица измерения	Показатель
		ь
Е-1, Е-2, Е-3 НГС-II-1,6-3000- 2 V=100 м3, P=1,6 МПа, на отбортованной площадке	шт.	3
ДЕ-1/1, ДЕ-1/2 ЕП 63-3000-2-3-Т-К; V= 63 м3, P=0,07 МПа; С насосами НВЕ-50/50 Q= 50 м3/ч, H=50 м, N=18,5 кВт.	шт.	2
ДЕ-2 ЕП 12,5-2000-3-Т-К V=12,5 м3, P=0,07 МПа	шт.	1
БФ-1 В составе СДЖ-500, 3 шт.; Q _{max} = 1500 м3/ч, Ду 500, диаметр корпуса фильтра 1000 мм, H =2980мм	шт.	1
Насосный блок внешней откачки с насосами типа ЦНСНт 300/400, 4 рабочих+1 резервный+ 1 перспективный, блоки заводского изготовления Q= 300 м3/ч, H=400 м, в комплекте с блоком энергетики	шт.	1
Двухтрансформаторная подстанция 2КТП 10/0,4кВ	шт.	2
Прожекторная мачта ПМС-28	шт.	7
Двухцепная ВЛ 10кВ в габаритах 35кВ	км	24,7
Одноцепные ВЛ 10кВ (линия 1, линия 2) в габаритах 10кВ	км	3,7 (каждая

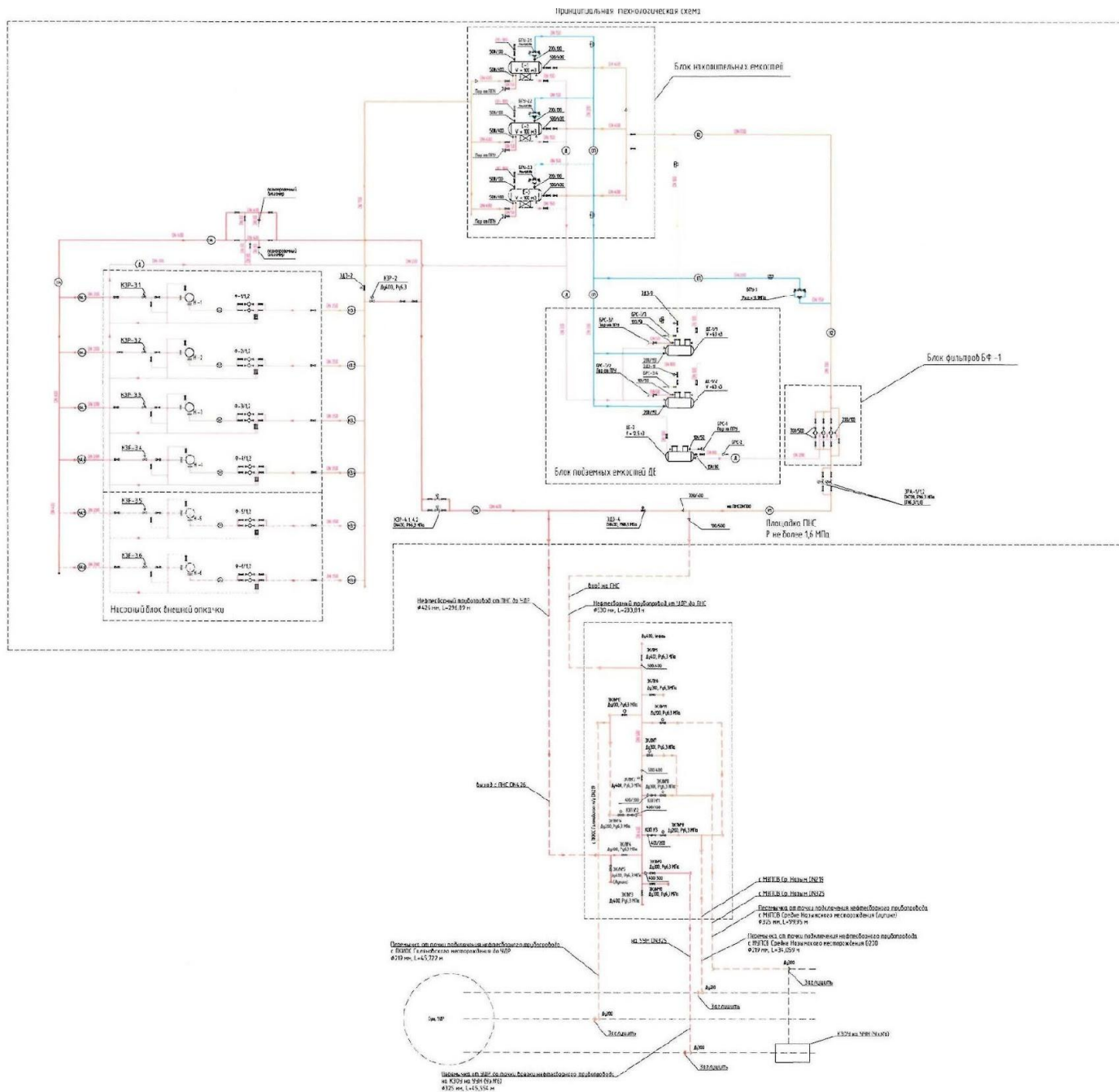


Удельные технико-экономические показатели

36

ПНС Галяновская				
Наименование показателя, характеристика	Единица измерения	Количество	Удельный показатель ст-ти строительства для РИТЭК-Белоярскнефть	ИТОГО показатель ст-ти строительства, млн.руб. без НДС
			млн.р без НДС/на ед.измерения	
Оборудование				
Е-1,Е-2, Е-3/НГС V=100м3 P=1,6 МПа	шт	3	17,171	51,512
ДЕ-1/1, ДЕ-1/2 с насосами НВЕ-50/50/Дренажная ёмкость V=63 м3	шт	2	9,552	19,103
ДЕ-2/ЕП 1,25-2000-3-Т-К V=12,5 м3 P=0,07 МПа	шт	1	2,304	2,304
БФ-1 Блок фильтров в составе СДЖ-500 3шт	шт	1	2,065	2,065
Насосный блок внешней откачки с насосами типа ЦНСНт 300/400, 4 рабочих+1 резервный+1 перспективный, блоки заводского изготовления Q=300м3/ч, Н=400м, в комплекте с блоком энергетики	шт	1	12,475	12,475
Двухтрансформаторная подстанция 2 КТП10/0,4 Кв	шт	2	32,675	65,350
Прожекторная мачта ПМС-28	шт	7	1,000	7,000
Двухцепная ВЛ 10кВ в габаритах 35кВ	км	24,7	3,901	96,355
Одноцепные ВЛ 10 Кв (линия 1, линия 2) в габаритах 10кВ (3,7 каждая линия)	км	3,7	3,901	14,434
Арматура с электроприводом	шт	15	0,700	10,500
Арматура с ручным управлением	шт	68	0,350	23,800
Технологический трубопровод Ду 700мм	км	0,2	28,607	5,721
Технологический трубопровод Ду 400мм	км	0,1	14,090	1,409
Технологический трубопровод Ду 300мм	км	0,627	13,539	8,489
Технологический трубопровод Ду 350мм	км	0,03	14,090	0,423
Технологический трубопровод Ду 200мм	км	0,4	10,840	3,794
Подъездная автомобильная дорога	км	0,673	8,225	5,535
ИТОГО				330,270
В том числе СМР				198,162
Оборудование				99,081
Прочие				33,027

Со знаком- *- стоимость уточнить при процедуре закупа



ИТЕЖИМЫЕ ПОДРОБНОСТИ

Объект	Назначение	Кол.	Производитель	Примечание
1-16	Насосный блок (внешний насос с насосом)	1	Уфа НП	
1-17	Блок насосов	1	Уфа НП	
1-18	Блок насосов (1-18)	2	Уфа НП	
1-19	Блок насосов (1-19)	2	Уфа НП	
1-20	Блок насосов (1-20)	1	Уфа НП	

ИТЕЖИМЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

№	Назначение трубопровода	Диаметр, мм	Длина, м	Класс	Группа	Статус
10	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
11	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
12	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
13	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
14	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
15	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
16	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
17	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
18	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
19	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен
20	Трубопровод насоса	125	100	III	III	активен



Согласовано
Главный инженер
ООО «НК «Юрнефтепром»
(Signature) Н.Р. Галин
« 21 » 03 2023 г.

Ведущий специалист ОАП
ООО «НК «Юрнефтепром»
(Signature) А.В. Рылов
« 21 » 03 2023 г.

№		Дата	Содержание	Сделано	Проверено	Дата	Лист
1	1	22.03	Подготовка технического задания на проектирование	СА	СА		1
2	2	22.03	Разработка технического задания на проектирование	СА	СА		1
3	3	22.03	Разработка технического задания на проектирование	СА	СА		1
4	4	22.03	Разработка технического задания на проектирование	СА	СА		1



УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ООО ПРОЕКТНЫЙ ЦЕНТР
УФИМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
НЕФТЯНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
НЕФТЕГАЗИНЖИНИРИНГ

Спасибо за внимание!

