«Қазақ Сантехжобалау»
Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі
Қазақстан Республикасы, 050040,
Алматы қаласы, Бостандық ауданы,
Жандосов көшесі, 2 үй, 206 кеңсе
Тел. +7-727-323-23-12
+7-771-266-21-32

казахский сантехпроект
надежная гарантия качества

Товарищество с ограниченной
ответственностью
«Казахский Сантехпроект»
Республика Казахстан, 050040,
город Алматы, Бостандыкский район,
ул. Жандосова, 2, оф. 206
Тел. +7-727-323-23-12
+7-771-266-21-32

Государственная лицензия ГСЛ № 000014, выданная 9 декабря 1994 года

Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

4613-ПОС

Том 3

2023 г.

«Қазақ Сантехжобалау» Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі
Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахский Сантехпроект»

Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

4613-ПОС

Том 3

Директор **А. В. Вахламов**

Главный инженер проекта **А. Е. Быков**

Главный инженер **Е. М. Тин**

2023 г.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	149

Деятельность ТОО «Казахский Сантехпроект» осуществляется на основании:

- государственной лицензии ГСЛ № 000014 от 09 декабря 1994 года, выданной Комитетом по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (дата подтверждения - 28 мая 2012 года).

Данная работа не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия ТОО «Казахский Сантехпроект».

Состав рабочего проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
1	4613-ПРП	Паспорт рабочего проекта	
2	4613-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
3	4613-ПОС	Проект организации строительства	
4.1	4613-ООС	Охрана окружающей среды	
4.2	4613-ЛП	Материалы инвентаризации и лесопатологического исследования зеленых насаждений	
5	4613-СД	Сметная документация	
6	4613-МР	Маркетинговый раздел	
6.1	4613-МР	Выбранный вариант	
6.2	4613-МР	Альтернативный вариант	
7	4613	Рабочие чертежи	
		Генеральный план	
	4613-0-ГП	Альбом 1	
		Главный корпус	
	4613-1-ТМ	Альбом 2	
	4613-1-МС	Альбом 3	
	4613-1-ГСВ	Альбом 4	
	4613-1-ВК	Альбом 5	
	4613-1-АТМ	Альбом 6	

Взамен. инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл. 149

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

4613-ПОС.СРП

ГИП	Тин	
Нач. ТМО	Власов	
Нач. СО	Богомолова	
Нач. СмО	Лущиков	
Н. контр.	Ткаченко	

Состав рабочего проекта

Стадия	Лист	Листов
РП	1	148

ТОО «Казахский Сантехпроект» г. Алматы

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
		Главный корпус Водоподготовительная установка Административно-бытовой корпус Деаэраторная	
	4613-1,2,2.1,3-ОВ	Альбом 7	
	4613-1,2,2.1,3-ЭО	Альбом 8	
	4613-1,2,2.1,3-ЭМ	Альбом 9	
	4613-1,2,2.1,3-ПС	Альбом 10	
	4613-1,2,2.1,3-ВН	Альбом 11	
	4613-1,2,2.1,3-АР	Альбом 12	
	4613-1,2,2.1,3-КЖ	Альбом 13	
		Главный корпус Водоподготовительная установка Административно-бытовой корпус	
	4613-1,2,2.1-КМ	Альбом 14	
		Водоподготовительная установка	
	4613-2-ВП	Альбом 15	
	4613-2-ВК	Альбом 16	
	4613-2-АВП	Альбом 17	
		Административно-бытовой корпус	
	4613-2.1-ВК	Альбом 18	
	4613-2.1-СС	Альбом 19	
	4613-2.1-ТХ.АР	Альбом 20	
		Деаэраторная	
	4613-3-ТМ	Альбом 21	
	4613-3-ВК	Альбом 22	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
	4613-3-АТМ, АВК	Альбом 23	
	4613-3-КМ	Альбом 24	
		Дымовая труба	
	4613-4-ЭО	Альбом 25	
	4613-4-КЖ	Альбом 26	
	4613-4-КМ	Альбом 27	
		Баки-аккумуляторы	
	4613-5-ТМ	Альбом 28	
	4613-5-ЭО	Альбом 29	
	4613-5-АТМ	Альбом 30	
	4613-5-КМ	Альбом 31	
	4613-5-АС	Альбом 32	
		Мазутонасосная	
	4613-6-МС	Альбом 33	
	4613-6-ОВ	Альбом 34	
	4613-6-ВК	Альбом 35	
	4613-6-ЭО	Альбом 36	
	4613-6-ЭМ	Альбом 37	
	4613-6-СС	Альбом 38	
	4613-6-ПС	Альбом 39	
	4613-6-АР	Альбом 40	
	4613-6-КЖ	Альбом 41	
	4613-6-КМ	Альбом 42	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
	4613-6-АМС	Альбом 43	
		Сооружение слива и приёма аварийного топлива	
	4613-7-МС	Альбом 44	
	4613-7-КЖ	Альбом 45	
		Нулевая ёмкость для приёма аварийного топлива	
	4613-8-МС	Альбом 46	
	4613-8-КЖ	Альбом 47	
		Нулевая ёмкость для приёма аварийного топлива Резервуары для хранения аварийного топлива	
	4613-8,9-АМС	Альбом 48	
		Резервуары для хранения аварийного топлива	
	4613-9-МС	Альбом 49	
	4613-9-ОВ	Альбом 50	
	4613-9-ЭМ	Альбом 51	
	4613-9-КМ	Альбом 52	
	4613-9-АС	Альбом 53	
		Склад реагентов ВПУ	
	4613-10-ВП	Альбом 54	
	4613-10-ОВ	Альбом 55	
		Склад реагентов ВПУ Ремонтная мастерская	
	4613-10,11-ВК	Альбом 56	
	4613-10,11-ЭО	Альбом 57	
	4613-10,11-СС	Альбом 58	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
	4613-10,11-ПС	Альбом 59	
	4613-10,11-АР	Альбом 60	
	4613-10,11-КЖ	Альбом 61	
	4613-10,11-КМ	Альбом 62	
		Ремонтная мастерская	
	4613-11-ТХ	Альбом 63	
	4613-11-ОВ	Альбом 64 (см. 4613-10-ОВ)	
	4613-11-ЭМ	Альбом 65	
		Станция очистки дождевых сточных вод Приёмный резервуар дождевых сточных вод Резервуар доочищенных сточных вод	
	4613-12,13,14-ТХ	Альбом 66	
	4613-12,13,14-АТХ	Альбом 67	
	4613-12,13,14-КЖ	Альбом 68	
		Контрольно-пропускной пункт 1	
	4613-16-ОВ	Альбом 69	
	4613-16-ВК	Альбом 70	
	4613-16-ЭМ	Альбом 71	
	4613-16-СС,ОС,ВН	Альбом 72	
	4613-16-ПС	Альбом 73	
	4613-16-АС	Альбом 74	
		Контрольно-пропускной пункт 2	
	4613-17-ОВ	Альбом 75	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
	4613-17-ВК	Альбом 76	
	4613-17-ЭМ	Альбом 77	
	4613-17-СС,ВН	Альбом 78	
	4613-17-ПС	Альбом 79	
	4613-17-АС	Альбом 80	
		Дизельная электростанция	
	4613-18-КЖ	Альбом 81	
		Дизельная электростанция Внутриплощадочные электротехнические сети	
	4613-18,С4-ЭС	Альбом 82	
		Насосная станция пожаротушения	
	4613-19-ОВ	Альбом 83	
	4613-19-ТХ	Альбом 84	
	4613-19-ЭО	Альбом 85	
	4613-19-ЭМ	Альбом 86	
	4613-19-АР	Альбом 87	
	4613-19-КЖ	Альбом 88	
	4613-19-КМ	Альбом 89	
		Насосная станция пожаротушения Противопожарные резервуары № 1, № 2	
	4613-19,20-АТХ	Альбом 90	
		Противопожарные резервуары № 1, № 2	
	4613-20-ОВ	Альбом 91	
	4613-20-ТХ	Альбом 92	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
	4613-20-АС	Альбом 93	
		Внутриплощадочные технологические сети	
	4613-С2-ТМ	Альбом 94	
	4613-С2-МС	Альбом 95	
	4613-С2-КЖ	Альбом 96	
	4613-С2-КМ	Альбом 97	
		Внутриплощадочные тепловые сети	
	4613-С1-ТС	Альбом 98	
	4613-С1-КЖ	Альбом 99	
		Внутриплощадочные сети водопровода и канализации	
	4613-С3-НВК	Альбом 100	
		Внутриплощадочные слаботочные сети	
	4613-С5-СС,ОС,ПС,ВН	Альбом 101	
		Внутриплощадочные сети КИПиА	
	4613-С6-АТМ	Альбом 102	
		Внеплощадочные сети водопровода и канализации	
	4613-С31-НВК	Альбом 103	
		Газоснабжение. Наружные газопроводы	
	4613-С21-ГСВ	Альбом 104	
	4613-С21-МЗ	Альбом 105	
	4613-С21-АС	Альбом 106	
		Внеплощадочные электротехнические сети	
	4613-С41-ЭС	Альбом 107	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
		Внеплощадочные сети связи	
	4613-С51-НСС	Альбом 108	
		Внеплощадочные тепловые сети	
	4613-С11-ТС	Альбом 109	
	4613-С11-СОДК	Альбом 110	
	4613-С11-КЖ	Альбом 111	
8		Комплексные инженерные изыскания по объекту	
9		Эскизный проект	
10		Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций	
11		Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	

Рабочий проект «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» разработан в соответствии с государственными нормативами, действующими на территории Республики Казахстан, и заданием на проектирование.

Главный инженер проекта **Е. М. Тин**

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл. 149

С О Д Е Р Ж А Н И Е

		Лист
Раздел 1.	Общая часть	11
Раздел 2.	Основные технологические решения	18
Раздел 3.	Основные проектные решения	55
Раздел 4.	Расчёт продолжительности строительства объекта «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган»	88
Раздел 5.	Организация строительно-монтажных работ	91
Раздел 6.	Обоснование методов производства и возможность совмещения строительных и специальных работ	92
Раздел 7.	Указания по технологии производства работ	99
Раздел 8.	Производственный контроль качества	122
Раздел 9.	Потребность в основных материально-технических ресурсах	127
Раздел 10.	Охрана труда и техника безопасности строительных и монтажных работ	128
Раздел 11.	Санитарно-гигиенические требования	136
Раздел 12.	Охрана окружающей природной среды	138
Раздел 13.	Контроль качества производства работ	140
Раздел 14.	Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах	142
Раздел 15.	Обоснование потребности в строительных кадрах и социально-бытовом обслуживании строителей	145
Раздел 16.	Технико-экономические показатели	146
Раздел 17.	Календарный план строительства	147

П Р И Л О Ж Е Н И Е

1. 4613-ПОС-1. План производства работ. Стройгенплан.
   Разбивка участка на захватки полной готовности - 1 лист.

   4613-ПОС-2. План производства работ. Стройгенплан.
   Последовательность производства работ на захватке полной готовности.
   Фрагмент 1 - 1 лист.
2. 4613-ПОС. Проект организации строительства. Календарный график производства работ по объекту «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» - 1 лист.
3. 4613-ПОС-1. Проект организации строительства. Технологическая схема.
   Работа машин и механизмов - 1 лист.

   4613-ПОС-2. Проект организации строительства. Техника безопасности.
   Схема строповки - 1 лист.
4. 4613-ПОС. Проект организации строительства.
   Бетонная площадка для мусорных контейнеров - 1 лист.
5. 4613-ПОС. Проект организации строительства. Расчёт показателей задела по капитальным вложениям и строительно-монтажным работам по объекту «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» - 3 листа.
6. 4613-ПОС. Проект организации строительства. Расчет потребности в рабочих кадрах строителей по объекту «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» - 1 лист.
7. 4613-ПОС. Проект организации строительства. Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях - 2 листа.
8. 4613-ПОС. Проект организации строительства. Расчет потребности воды на время строительства, расчет потребности в электроэнергии на время строительства, обеспечение строительства сжатым воздухом - 5 листов.
9. Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах - 15 листов.
10. Ведомость объемов работ - 9 листов.
11. Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах - 6 листов.
12. 4613-С3-НВК. Внутриплощадочные сети водопровода и канализации.
    Ведомость объемов земляных работ - 1 лист.
13. 4613-С31-НВК. Внеплощадочные сети водопровода и канализации.
    Ведомость объемов земляных работ. Дополнительные объемы работ - 1 лист.
14. Письмо ГУ «Отдел строительства города Талдыкорган» по вопросу вывоза песка, грунта, мусора и отходов, воды; места складирования демонтируемых материалов; срока начала строительства; источника финансирования; выполнения строительно-монтажных работ в 2 смены № 89-18-01-19/50-И от 23.01.2024 г. - 1 лист.

Раздел 1. Общая часть

Проект Организации Строительства (ПОС) объекта «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» разработан на основании:

- задания на проектирование объекта «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган», утверждённого руководителем ГУ «Отдел строительства города Талдыкорган» от 15.08.2022 г.;
- кадастрового паспорта объекта недвижимости от 18.09.2023 г.; кадастровый номер земельного участка: 24:268:059:226; адрес земельного участка: г. Талдыкорган, ул. Н. Алдабергенова, уч. 291;
- архитектурно-планировочного задания на проектирование (АПЗ) № KZ35VUA00987879 от 27.09.2023 г.;
- заданий технологических отделов ТОО «Казахский Сантехпроект»;
- инженерно-геологического отчета «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган Жетысуской области», выполненного ТОО «Аникин Геодезия Сервис», г. Талдыкорган, в 2022 году.

Отнесение к технически сложным объектам:

Уровень ответственности объекта - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

Проект Организации Строительства (ПОС) является обязательным документом для Заказчика, подрядных строительных организаций, а также для организаций, осуществляющих финансирование и материально-техническое обеспечение строительства.

Проект Организации Строительства является основанием для разработки Проекта Производства Работ (ППР).

Запрещается осуществление строительно-монтажных работ без утверждённого Проекта Производства Работ (ППР).

Проект Организации Строительства (ПОС) разработан с учётом требований следующих нормативных документов:

- СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 1.03-01-2016 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I»;
- СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I»;
- СН РК 1.03-02-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II»;
- СП РК 1.03-102-2014* «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II»;

- СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки» (с изменениями по состоянию на 07.09.2017 г.);
- ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия»;
- СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СН РК 2.04-05-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СП РК 2.01-101-2013* «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» (утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 03.08.2021 г. № ҚР ДСМ-72);
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» (утверждены приказом и. о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16.06.2021 г. № ҚР ДСМ-49);
- «Гигиенические нормативы к обеспечению радиационной безопасности» (утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 02.08.2022 г. № ҚР ДСМ-71).

Природно-климатические условия

Район строительства - г. Талдыкорган, относится к III В климатическому району (СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология»).

Снеговая нагрузка

По карте 4 «Районирование территории РК по снеговым нагрузкам на грунт (характеристическое значение, определяемое с годовой вероятностью превышения 0,02)», территория строительства относится к снеговому району - I.

Снеговая нагрузка на грунт составляет 0,8 кПа (СП РК EN 1991-1-3:2004/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки»).

Нагрузка от ветра

Район по давлению ветра - I.

Базовый скоростной напор ветра - 0,25 кПа (СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия»).

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки:

- минус 26 °С, обеспеченностью 0,92 (СП РК 2.04-01-2017*);
- минус 29 °С, обеспеченностью 0,98 (СП РК 2.04-01-2017*).

Сейсмичность района строительства

Сейсмичность района строительства составляет 8 (восемь) баллов.

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам, согласно табл. 6.1 СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах» - II (второй).

Уточнённая сейсмичность площадки строительства, в соответствии с табл. 6.2 СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах», составляет 8 (восемь) баллов.

Согласно СП РК 2.03-30-2017*, прил. Е, при II типе грунтовых условий по сейсмическим свойствам на площадке строительства:

- значение расчётного горизонтального ускорения a_g равно 0,31;
- значение расчётного вертикального ускорения a_{gv} равно 0,248.

Инженерно-геологические условия

В административном отношении, участок находится в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган, Жетысуской области.

В геоморфологическом отношении, город Талдыкорган расположен в пределах Талдыкорганской межгорной впадины.

Рельеф участка равнинный, поверхность ровная.

Абсолютные отметки поверхности земли на площадке котельной изменяются в пределах 608,500-609,300 м.

В рельефном отношении, город Талдыкорган расположен в пределах Талдыкорганской межгорной впадины.

В пределах Талдыкорганской впадины развит водоносный горизонт аллювиальных отложений (aQ).

Аллювиальные отложения, выполняющие Талдыкорганскую впадину, отличаются сравнительно одинаковым литологическим составом и слагаются валунно-галечниками, галечниками с маломощными прослоями и линзами суглинков и крупнозернистых гравелистых песков.

Геолого-литологический разрез площадки строительства представляется в следующем виде (сверху вниз):

- **почвенно-растительный слой** мощностью 0,1 м;
- **суглинок** мощностью 0,5-0,6 м;
- **гравийно-галечный грунт** с содержанием валунов 30 %, с супесчаным заполнителем мощностью 0,4 м.

Подстилающим слоем служит гравийно-галечный грунт с содержанием валунов 30 %, с песчаным заполнителем, со вскрытой мощностью 8,9-9,0 м.

Грунтовые воды на участке, в период изысканий, выработками глубиной -10,0 м не вскрыты.

Физико-механические свойства грунтов

По результатам полевых изысканий и лабораторных исследований, на объекте выделены 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

ИГЭ-1 - Почвенно-растительный слой лабораторным исследованиям не подвергался, определён визуально в полевых условиях.

ИГЭ-2 - Суглинок характеризуется следующими пластичными свойствами:

- граница текучести - 32,9 %;
- граница раскатывания - 22,5 %;
- число пластичности - 10,4.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали методом УЭС - низкая.

ИГЭ-3 - Гравийно-галечный грунт с супесчаным заполнителем, с содержанием валунов до 30 %, характеризуется следующим гранулометрическим составом заполнителя:

- глинистая фракция - 3,3 %;
- пылеватая фракция - 12,4 %;
- песчаная фракция - 26,0 %;
- гравелистая фракция - 58,3 %.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали методом УЭС - низкая.

ИГЭ-4 - Гравийно-галечный грунт с песчаным заполнителем, с содержанием валунов более 30 %, характеризуется следующим гранулометрическим составом заполнителя (средние значения):

- глинистая фракция - отсутствует;
- пылеватая фракция - 2,8 %;
- песчаная фракция - 44,4 %;
- гравелистая фракция - 52,8 %.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали методом УЭС - низкая.

Значения показателей физико-механических и водных свойств суглинков (ИГЭ-2) сведены в нижеследующую таблицу 1:

Таблица 1.

№ п/п	Показатели	Суглинки
1	2	3
1.	Плотность минеральной части, г/см3.	2,71
2.	Плотность, г/см3.	1,92
3.	Плотность скелета, г/см3.	1,71
4.	Пористость, %.	41,1
5.	Коэффициент пористости.	0,698
6.	Естественная влажность, %.	12,5
7.	Степень насыщения.	0,343
8.	Пластичные свойства: - граница текучести, %; - граница раскатывания, %; - число пластичности.	 32,9 22,5 10,4
9.	Сила сцепления, кг/см2.	0,280
10.	Модуль деформации (нагрузка 3 кг), МПа: - в естественном состоянии; - под водой.	 20,0 17,2
11.	Угол внутреннего трения в естественном состоянии, град.	23°

Нормативные и расчётные значения физико-механических характеристик ИГЭ-3 и ИГЭ-4 приведены в нижеследующей таблице 2:

Таблица 2.

№ п/п	Наименование грунта	Объёмный вес, кг/м3			Удельное сцепление, кПа		Угол внутреннего трения, град.		Модуль деформации, МПа
		ρн	ρII	ρI	CII	CI	φII	φI	E
1.	Гравийно-галечный грунт, с содержанием валунов до 30 %, с супесчаным заполнителем.	21,3	21,1	1,9	1,6	33	31	61	1
2.	Гравийно-галечный грунт, с содержанием валунов более 30 %, с песчаным заполнителем.	21,6	21,4	21,2	1,8	1,7	42	38	50

Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции

Грунты незасоленные; содержание легкорастворимых солей (сухой остаток) - 0,29 % (ГОСТ 25100-2011).

Согласно СП РК 2.01-101-2013*, степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон приведена в таблице 3.

Таблица 3.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон

Цемент	Показатель агрессивности грунта с содержанием сульфатов в пересчёте на ионы SO_4^{2-} = 576 мг/кг		
	Марка бетона по водопроницаемости		
	W4	W6	W8
Портландцемент по ГОСТ 10178-85.	Слабоагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-85, с содержанием в клинкере: C_3S - не более 65 %; C_3A - не более 7 %; C_3A+C_4AF - не более 22 % и шлакопортландцемент.	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266-2013.	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Согласно СП РК 2.01-101-2013*, степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях приведена в таблице 4.

Таблица 4.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях

Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов в пересчёте на ионы Cl^- = 276 мг/кг		
Марка бетона по водопроницаемости		
W4-W6	W8	W10-W14
Слабоагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали - низкая; удельное электрическое сопротивление составляет 74,5-97,7 Ом•м (ГОСТ 9.602-2016).

Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля - низкая (pH = 7,0).

Коррозионная активность грунтов по отношению к алюминиевой оболочке кабеля по содержанию хлор-иона - высокая.

Нормативная глубина промерзания по м/с г. Талдыкорган (СП РК 2.04-01-2017, табл. 3.3; СП РК 5.01-102-2013г., п.4.4.2, п.4.4.3) составляет:

- для суглинков - 103 см;
- для гравийно-галечного грунта - 152 см.

Нормативная глубина проникновения нулевой изотермы 0 °С в грунт под естественной поверхностью - 190 см.

Строительные категории грунтов по трудности разработки (ЭСН РК 8.04-01-2015):

Таблица 5.

№ п/п	Наименование грунтов	Средняя плотность в естественном залегании, кг/м3	Способ разработки			
			экскава-торами	скрепе-рами	бульдо-зерами	вручную
1	2	3	4	5	6	7
9а	Почвенно-растительный слой.	1200	I	I	I	I
35в	Суглинок.	1750	II	II	II	II
6г	Гравийно-галечный грунт, с содержанием валунов до 30 %.	2000	IV	-	IV	IV

Инженерно-геологические условия площадки - второй категории сложности (СП РК 1.02-105-2014, прил. А, табл. А.1).

Грунты непросадочные.

Тип грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам - II (СП РК 2.03-30-2017*, табл. 6.1).

Сейсмичность зоны (района) строительства

Показатели сейсмической опасности зоны строительства по шкале MSK-64 в баллах: ОСЗ-2475 - 8 баллов; ОСЗ-22475 - 9 баллов (СП РК 2.03-30-2017*, прил. Б).

Показатели сейсмической опасности площадки строительства при II типе грунтовых условий - 8 баллов (СП РК 2.03-30-2017*, табл. 6.2).

Неблагоприятных факторов в сейсмическом отношении на площадке строительства не выявлено (СП РК 2.03-30-2017*, п. 6.4.2).

Согласно СП РК 2.03-30-2017*, прил. Е, при II типе грунтовых условий по сейсмическим свойствам на площадке строительства:

- значение расчётного горизонтального ускорения a_g равно 0,31;
- значение расчётного вертикального ускорения a_{gv} равно 0,248.

Рекомендовано:

При проектировании рекомендуется предусмотреть защитные антикоррозийные покрытия и катодную поляризацию трубопроводов и подземных железобетонных и стальных конструкций.

Раздел 2. Основные технологические решения

Основные технические решения

Котельная предназначена для покрытия тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения многоэтажных жилых домов и объектов инфраструктуры и обслуживания строящихся микрорайонов № 9, № 10 и жилищно-коммунального сектора микрорайона № 11 в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган.

В соответствии с заданием на проектирование и тепловыми нагрузками, в котельной предусматривается установка двух паровых котлов типа ДСЕ-2,5-14ГМ, паропроизводительностью 2,5 т/ч пара каждый, двух водогрейных котлов типа TERRAHOTS-18,0-115Н (КВ-ГМ-18,0-115Н), теплопроизводительностью 18,0 МВт (15,47 Гкал/ч) каждый и двух водогрейных котлов типа TERRAHOTS-7,56-115Н (КВ-ГМ-7,56-115Н), теплопроизводительностью 7,56 МВт (6,50 Гкал/ч) каждый.

Общая установленная мощность котельной - 54,37 МВт (46,75 Гкал/ч), в том числе:

- по горячей воде - 51,12 МВт (43,95 Гкал/ч);
- по пару - 3,25 МВт (2,8 Гкал/ч; 5,0 т/ч).

Паровые котлы запроектированы для деаэрации и обеспечения паром мазутного хозяйства котельной.

Один котёл - рабочий, один - резервный.

Согласно заданию на проектирование, параметры теплоносителя для теплоснабжения и горячего водоснабжения приняты:

- температурный график регулирования тепловой сети - 110-70 °С;
- система теплоснабжения - открытая, двухтрубная;
- режим работы котельной - круглосуточный, круглогодичный;
- категория по надёжности теплоснабжения - вторая.

Паровые котлы типа ДСЕ-2,5-14ГМ - 2 шт., водогрейные котлы типа КВ-ГМ-18,0-115Н - 2 шт. и типа КВ-ГМ-7,56-115Н - 2 шт. подключаются к металлической дымовой трубе высотой - Н = 55,0 м, диаметром устья - Ду = 1,5 м.

Для более экономичной и эффективной работы котельной, насосы сетевой и подпиточной воды и рециркуляционные насосы запроектированы с устройством частотного регулирования электроприводами, которые позволят точно управлять скоростью и моментом электродвигателей по заданным параметрам, в точном соответствии с требуемыми тепловыми нагрузками на котельную.

Внедрение частотного регулирования электроприводов насосов позволяет:

- повысить надёжность работы оборудования котельной и тепловой сети;
- обеспечить плавный пуск насосов;
- экономить топливо и электроэнергию.

Тепловые нагрузки

Тепловые нагрузки на котельную приняты на основании задания на проектирование и приложения к заданию на проектирование.

Тепловые нагрузки на котельную, вид теплоносителя, режим теплопотребления представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Потребитель и режим потребления	Теплоноситель, параметры		Тепловая нагрузка	
	Вид	°С	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
Система отопления, вентиляции - отопительный период.	Вода	110-70	МВт (Гкал/ч)	35,05 (30,134)
Система горячего водоснабжения (ср. часовая), круглосуточно, круглогодично.	Вода	70	МВт (Гкал/ч)	9,60 (8,258)
Потери в тепловых сетях.	Вода	-	МВт (Гкал/ч)	0,11 (0,097)
Собственные нужды котельной.	Вода	115-70	МВт (Гкал/ч)	2,40 (2,060)
Собственные нужды котельной.	Пар	174	МВт (Гкал/ч)	1,63 (1,400)
Итого:			**МВт (Гкал/ч)**	**48,79 (41,950)**

Топливо

В соответствии с заданием на проектирование, в качестве основного топлива для котельной принят природный газ с $Q_н^р$ = 31,80 МДж/нм^3 (7600 ккал/нм^3).

Максимальные расчётные часовые расходы природного газа для котлов приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2.

№ п/п	Тип котла	Расход топлива
		Природный газ, нм3/ч
1	2	3
1.	- 2хДСЕ-2,5-14ГМ (1 рабочий, 1 резервный); - 2х КВ-ГМ-18,0-115Н; - 2хКВ-ГМ-7,56-115Н.	205,0 3 812,0 1 600,0
	Итого:	**5 617,0**
	Всего на работающие котлы:	**5 617,0**

В соответствии с заданием на проектирование, в качестве аварийного топлива для котельной принят мазут марки «М100» с $Q_н^р$ = 40,559 МДж/кг (9680 ккал/кг).

Доставка мазута на площадку котельной осуществляется автотранспортом.

Для хранения мазута, на площадке котельной запроектированы два металлических надземных резервуара ёмкостью по 200 м^3 каждый.

Максимальные расчётные часовые расходы мазута для котлов приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3.

№ п/п	Тип котла	Расход топлива Мазут, кг/ч
1	2	3
1.	- 2хДСЕ-2,5-14ГМ (1 рабочий, 1 резервный); - 2х КВ-ГМ-18,0-115Н; - 2хКВ-ГМ-7,56-115Н.	165,0 3 420,0 1 440,0
	Итого:	**5 011,0**
	Всего на работающие котлы:	**5 011,0**

Данные пьезометрического графика

Пьезометрический график принят на основании письма ГУ «Отдел строительства города Талдыкорган» № 89-18-01-19/347-И от 29.07.2022 г. и письма ТОО «Геодезия сервис» № 168 от 15.07.2022 г.

Параметры теплоносителя на входе и выходе из котельной следующие:

- давление в подающем трубопроводе - 92,0 м;
- давление в обратном трубопроводе - 20,0 м;
- статическое давление системы - 45,0 м.

Технологические схемы

Схема котельной (объект 4613-1). Балансы тепла и пара

Функционально тепловая схема котельной делится на две независимые части: паровую - вспомогательную и водогрейную - основную.

Паровая часть котельной

Тепловая схема паровой части котельной представлена на листе 5 марки ТМ.

Паровые котлы предназначены для деаэрации и обеспечения паром мазутного хозяйства котельной.

Один котёл - рабочий, один - резервный.

Вырабатываемый одним из котлов пар давлением $P_{раб}$ = 0,9 МПа (9,0 кгс/см^2) подаётся на мазутное хозяйство котельной: подогреватели мазута, приёмную ёмкость, резервуары хранения аварийного топлива, эстакаду автослива.

Редуцированный пар подаётся в атмосферный деаэратор для подготовки питательной воды, идущей на питание паровых котлов.

Питание паровых котлов осуществляется смесью химочищенной воды, поступающей из водоподготовительной установки, и конденсата, поступающего из мазутного хозяйства после конденсатоочистки.

Для подогрева химочищенной воды перед деэрацией, предусмотрено два варианта:

- В период работы котельной на аварийном топливе, подогрев химочищенной воды осуществляется конденсатом от оборудования мазутонасосной. Происходит одновременно нагрев химочищенной воды и охлаждение конденсата перед его очисткой. Теплообменник установлен в мазутонасосной (см. 4613-4-МС).
- В период перевода котельной на аварийное топливо и пуска паровой части котельной, подогрев химочищенной воды осуществляется сетевой водой. Подогреватель установлен в главном корпусе котельной.

Выпар атмосферного деаэратора через охладитель выпара используется для подогрева части химочищенной воды, поступающей в деаэратор.

Неконденсирующиеся газы отводятся в атмосферу.

Среднечасовой расход пара на мазутное хозяйство составляет ~2,0 т/ч.

Расход пара на атмосферный деаэратор питательной воды, паровую подушку баков-аккумуляторов, на распыл мазута водогрейных котлов составляет 0,4-0,5 т/ч.

Водогрейная часть котельной

Схема водогрейной части котельной представлена на листе 6 марки ТМ.

Тепловой схемой водогрейной части котельной предусматривается отпуск тепла на системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения по температурному графику 110-70 °С.

Обратная сетевая вода от сетевых насосов подаётся в коллектор обратной сетевой воды.

От коллектора обратная сетевая вода подаётся на котлы.

Прямая сетевая вода от котлов поступает в магистральный коллектор прямой сетевой воды и затем в тепловую сеть к потребителям.

Кроме того, прямая сетевая вода с t = 110-115 °С от котлов подаётся в коллектор собственных нужд.

Из коллектора собственных нужд прямая сетевая вода, в качестве греющей, подаётся на подогреватели сырой, химочищенной воды и в вакуумный деаэратор.

Для водогрейных котлов необходимо поддерживать постоянный расход воды через котёл и температуру сетевой воды на входе в котёл на уровне 70 °С.

Кроме того, при работе водогрейных котлов на мазуте, на пониженных нагрузках необходимо поддерживать температуру сетевой воды на выходе из котла на уровне 115 °С.

Для обеспечения этих требований запроектированы насосы рециркуляции - общие на котельную.

Для регулирования требуемых параметров работы, в ячейке каждого котла запроектировано:

- регулятор расхода сетевой воды через котёл.

Заданная температура на выходе из котла поддерживается регуляторами топлива, воздуха и разрежения.

Поддержание температуры сетевой воды на выходе из котельной по температуре наружного воздуха обеспечивается регулятором «перепуска», запроектированном между коллекторами прямой и обратной сетевой воды.

Подпитка тепловой сети, для восполнения утечек и на систему горячего водоснабжения, осуществляется по следующей схеме:

Химочищенная вода от автоматической водоподготовительной установки (АВПУ) с t = 25 °С подаётся на подогреватели химочищенной воды.

После подогревателей, химочищенная вода с t = 55 °С подаётся в вакуумный деаэратор.

Из вакуумного деаэратора вода самотёком поступает в баки-аккумуляторы.

Из баков-аккумуляторов, подпиточными насосами, вода подаётся на всас сетевых насосов.

Балансы тепла котельной выполнены на заданные тепловые нагрузки.

Балансы тепла и пара приведены в таблице 2.4. (на 2-х листах).

При расчёте балансов тепла принято:

- система теплоснабжения - открытая, двухтрубная;
- температурный график тепловой сети на систему отопления - 110/70 °С;
- продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой ≤8 °С составляет 172 суток;
- среднечасовая нагрузка горячего водоснабжения (летняя) принята с коэффициентом 0,8.

Расчёты выполнены для четырёх характерных режимов при температурах наружного воздуха:

- наиболее холодной пятидневки (I режим) - минус 25,3 °С;
- при средней температуре наиболее холодного месяца (II режим) - минус 8,5 °С;
- в точке излома температурного графика сетевой воды (III режим) - минус 2,9 °С;
- летнего режима (IV режим).

Как видно из приведённых балансов, заданные тепловые нагрузки котельной микрорайонов № 9, № 10, № 11 в г. Талдыкорган покрываются во всех режимах.

Балансы тепла и пара

Водогрейные котлы типа:

- КВ-ГМ-18,0-115Н, ст. № 1В, ст. № 2В;
- КВ-ГМ-7,56-115Н, ст. № 3В, ст. № 4В.

Температурный график расчётный - 110/70 °С.

Продолжительность отопительного периода - 172 суток.

Таблица 2.4. на 2-х листах. Лист 1.

Источники	Режимы				Потребители	Режимы			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
	-25,3 °С	-8,5 °С	-2,9 °С	Летний		-25,3 °С	-8,5 °С	-2,9 °С	Летний
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балансы тепла, Гкал/ч									
Водогрейные котлы типа:									
- 2 х КВ-ГМ-18,0-115Н, ст. № 1В, ст. № 2В;	30,9	30,9	30,9	-	Система отопления и вентиляции потребителей микрорайона.	30,21	19,0	15,30	-
- 2 х КВ-ГМ-7,56-115Н, ст. № 3В;	6,5	-	-	6,5	Система горячего водоснабжения потребителей микрорайона.	8,28	8,28	8,28	6,10
- 2 х КВ-ГМ-7,56-115Н, ст. № 4В.	6,5	-	-	-	Система отопления, вентиляции и горячего водоснабжения комплекса сооружений котельной, внутрикотельные потери, неучтённые расходы.	1,40	0,881	0,707	0,165
					Восполнение утечек в тепловой сети (3 %).	1,20	0,84	0,73	0,204
Итого:	**43,9**	**30,9**	**30,9**	**6,5**		**41,09**	**29,001**	**25,017**	**6,469**

Паровые котлы типа:

- ДСЕ-2,5-14ГМ, ст. № 1П, ст. № 2П.

Один котёл - рабочий, один - резервный.

Таблица 2.4. на 2-х листах. Лист 2.

Источники	Режимы				Потребители	Режимы			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
	-25 °С	-8,8 °С	+1,2 °С	Летний		-25 °С	-6,8 °С	+1,2 °С	Летний
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балансы пара, Р = 0,9 МПа, т/ч									
Паровые котлы типа:									
- ДСЕ-2,5-14ГМ, ст. № 1П, ст. № 2П.	2,5	2,5	2,5	2,0	Мазутное хозяйство котельной.	2,10	2,10	2,10	1,65
					Деаэратор питательной воды типа ДА-5.	0,20	0,20	0,20	0,15
					Паровая «подушка» в баки-аккумуляторы.	0,15	0,15	0,15	0,15
					Внутрикотельные потери пара - 2-3 %.	0,05	0,05	0,05	0,05
Итого:	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**2,0**		**2,50**	**2,50**	**2,50**	**2,00**

Схема химической очистки и промывки котлов от отложений (объект 4613-1-ТМ)

Для очистки отложений, образующихся на внутренних поверхностях водяного тракта водогрейных котлов в процессе их эксплуатации, запроектирована установка для химической очистки и промывки котлов.

При соблюдении регламентируемого водного режима, отложения состоят, в основном, из оксидов железа.

При нарушении водного режима и использования для подпитки сетей некачественной воды или продувочной воды от энергетических котлов, в отложениях могут присутствовать также (в количестве от 5 % до 20 %) соли жёсткости (карбонаты), соединения кремния, меди, фосфатов.

При соблюдении водного и топочного режимов, отложения равномерно распределяются по периметру и высоте экранных труб.

Незначительное увеличение их может наблюдаться в районе горелок, а уменьшение - в районе пода.

При равномерном распределении тепловых потоков, количество отложений на отдельных трубах экранов, в основном, примерно одинаково.

На трубах конвективных поверхностей, отложения также, в основном, равномерно распределяются по периметру труб, а количество их, как правило, меньше, чем на трубах экранов.

Однако, в отличие от экранных, на отдельных трубах конвективных поверхностей разница в количестве отложений может быть значительной.

Определение количества отложений, образовавшихся на поверхности нагрева в процессе эксплуатации котла, проводится после каждого отопительного сезона.

Для этого, из различных участков поверхностей нагрева вырезаются образцы труб длиной не менее 0,5 м.

Количество этих образцов должно быть достаточным (но не менее 5-6 шт.) для оценки фактической загрязнённости поверхностей нагрева.

В обязательном порядке вырезаются образцы из экранных труб в районе горелок, из верхнего ряда верхнего конвективного пакета и нижнего ряда нижнего конвективного пакета.

Необходимость вырезки дополнительного количества образцов уточняется в каждом отдельном случае, в зависимости от условий эксплуатации котла.

Определение удельного количества отложений (г/м^2) может выполняться тремя способами: по потере массы образца - после травления его в ингибированном растворе кислоты; по потере массы - после катодного травления и путём взвешивания отложений, удалённых механическим способом.

Наиболее точным методом из перечисленных является катодное травление.

Химический состав определяется из усреднённой пробы отложений, снятых с поверхности образца механическим способом, или из раствора - после травления образцов.

Химическая очистка должна производиться при загрязнённости поверхностей нагрева котла - 800-1000 г/м^2 и более или при увеличении гидравлического сопротивления котла в 1,5 раза по сравнению с гидравлическим сопротивлением чистого котла.

Решение о необходимости проведения очистки принимает комиссия под председательством начальника котельной по результатам анализов на удельную загрязнённость поверхностей нагрева, определения состояния металла труб, с учётом данных эксплуатации котла.

Очистка и промывка котлов должна производиться, как правило, в летний период, когда отопительный сезон закончен.

В исключительных случаях, она может выполняться зимой, если нарушается безопасная работа котла.

Для выполнения очистки, проектом предусматривается в качестве реагента применять специальный продукт - ТМС ДТ. ТМС ДТ - это моющий реагент на основе кислоты, с добавлением высокоэффективных ингибиторов коррозии металла, ПАВ и диспергаторов.

Схема химической очистки и промывки котлов представлена на листе 7 марки ТМ.

Схема химической очистки и промывки котлов предусматривает: бак для приготовления и нейтрализации моющего раствора; насосы для создания циркуляции в отмывочном контуре, для заполнения водогрейного котла, вытеснения отмывочного раствора и поддержания давления в отмывочном контуре.

При химической очистке котла, трубопроводы подачи и сброса промывочных вод растворов подсоединяются к трубопроводам прямой и обратной сетевой воды котла.

Все технологические операции, при прокачке моющих растворов через водяной тракт котла, должны проводиться, как правило, по замкнутому контуру.

Для равномерного распределения моющего реагента и постоянного поступления к поверхностям труб свежего раствора, скорость движения моющих растворов должна быть не менее 0,1 м/с.

Водные отмывки необходимо выполнять на сброс, со скоростью не менее 1,0-1,5 м/с.

Отмывочная вода, при окончательных водных отмывках, направляется в тепловую сеть.

Химическая очистка должна производиться с привлечением специализированной организации, имеющей лицензию на право проведения таких работ.

Схема химической очистки котлов разработана в соответствии с РД 34.37.402-96 «Типовая инструкция по эксплуатационным химическим очисткам водогрейных котлов».

Схема водоподготовительной установки (объект 4613-2-ВП)

Водоподготовительная установка предназначена для обработки воды, идущей на систему горячего водоснабжения, на восполнение утечек в тепловой сети и на питание паровых котлов.

Согласно химическому анализу питьевой воды, поступающей на котельную, проведённому химико-бактериологической лабораторией ГГКП «Жетысу Водоканал» от 07.06.2022 г., общая жёсткость исходной воды равна 4,1 моль/м^3.

Для обеспечения требований по качеству питательной воды для паровых котлов и подпиточной воды для тепловых сетей, в соответствии с СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки», РД 34.37.504-83 (НР 34-70-051-83) «Нормы качества подпиточной и сетевой воды тепловых сетей» и представленным химическим анализом питьевой воды, схема обработки воды принята:

- одноступенчатое Na-катионирование с возможностью применения комбинированного метода обработки воды - Na-катионирование и комплексоны - для обработки воды, идущей на подпитку тепловой сети;
- двухступенчатое Na-катионирование - для обработки воды, идущей на питание паровых котлов.

Схема и оборудование для обработки воды приняты по рекомендациям ТОО «Asia Water Service».

Обработка исходной воды запроектирована в автоматической водоподготовительной установке (АВПУ).

В соответствии с тепловыми нагрузками, количество воды, идущей на подпитку тепловой сети (на систему горячего водоснабжения и восполнение утечек в тепловой сети), составляет 151,0 м^3/ч, в том числе 127,0 м^3/ч - на систему горячего водоснабжения.

Исходная вода из хозяйственно-питьевого водопровода подаётся на **дисковые механические фильтры**, со степенью фильтрации 130 микрон (3 шт., три - в работе), предназначенные для удаления крупной взвеси, песка, окалин и др. После фильтрации, вода направляется к насосам сырой воды.

От насосов сырой воды, исходная вода подаётся на подогреватели сырой воды.

В целях предотвращения запотевания оборудования АВПУ и улучшения ионообменной способности загрузочного материала фильтров, подогрев исходной воды в подогревателях сырой воды предусматривается до 25 °С.

Для регулирования температуры исходной воды на выходе из подогревателей на трубопроводе обратной сетевой (греющей) воды от подогревателей, запроектирован регулятор температуры химочищенной воды.

От подогревателей сырой воды с t = 25 °С, вода поступает на автоматизированные водоподготовительные установки, работающие по методу Na-катионирования.

В состав водоподготовительной установки, для приготовления подпиточной воды тепловых сетей, входят:

- Na-катионитный фильтр 1-ой ступени - 6 шт. (4 - рабочих, 2 - резервных);
- электромеханический блок автоматического управления процессами промывки и регенерации фильтров - 6 шт.;
- бак-солерастворитель - 3 шт.

Все операции процесса регенерации фильтров осуществляются автоматически, с заданной периодичностью. Блок автоматического управления предназначен для обеспечения возможности проведения регенерации фильтра по времени или по количеству отфильтрованной воды в автоматическом режиме. Для приготовления регенерационного раствора рекомендуется использовать специальную таблетированную соль.

Для возможности повторного использования отмывочной воды фильтров на взрыхляющую промывку, запроектирован бак сбора отмывочной воды и насосы подачи повторно-используемой отмывочной воды.

Для автоматизации процесса взрыхления фильтров повторно-используемой отмывочной водой на линиях подачи исходной воды и на линиях подачи повторно-используемой отмывочной воды, запроектированы задвижки с электроприводами.

Управление задвижками осуществляется с электромеханического блока автоматического управления фильтрами.

Подача отмывочной воды фильтров в дренаж или в бак сбора повторно-используемой отмывочной воды осуществляется по солемеру, запроектированному на линии сброса отмывочной воды.

При солесодержании отмывочной воды выше 165-200 мг/дм^3, отмывочная вода, через задвижку с электроприводом, сбрасывается в дренаж.

При меньшем солесодержании, отмывочная вода, также через задвижку с электроприводом, направляется в бак сбора повторно-используемой отмывочной воды.

Для возможности уменьшения расхода реагентов на регенерацию фильтров и уменьшения стоков от водоподготовительной установки, проектом предусмотрена возможность обработки воды, идущей на подпитку тепловой сети комплексонами (комплексон - ингибитора коррозии и отложений).

Для ввода комплексонов, запроектирована автоматическая дозирующая установка - станция дозирования комплексонов. Дозирующий насос предназначен для введения реагента в поток воды с требуемой концентрацией, работает по сигналу о расходе воды, установленном на трубопроводе к подогревателям химочищенной воды. Расходная ёмкость станции дозирования комплексона предназначена для приготовления и обеспечения необходимого объёма реагента.

Ввод в эксплуатацию станции дозирования комплексона производится в случае неисправности Na-катионитовых фильтров умягчения; для обеспечения заданного расхода и качества воды - в случае выхода из строя фильтров 1-ой ступени.

Режим работы автоматической дозирующей установки по вводу комплексонов определяется специализированной наладочной организацией и только после проведения пуско-наладочных работ по подбору типа комплексонов и режимов работы специализированной организацией, например, ТОО «Asia Water Service».

Согласно расчётам, при заданных тепловых нагрузках и в соответствии с полученным химическим анализом воды - $Ж_о$ = 4,1 моль/м^3, межрегенерационный период работы фильтра - 10,84 часов.

Расходы воды по этапам регенерации следующие:

- на взрыхляющую промывку фильтра - 15,0 м^3 в течение 20-ти минут;
- на приготовление регенерирующего раствора соли - 3,61 м^3 в течение 30-ти минут;
- на отмывку катионита - 12,0 м^3 в течение 60-ти минут.

Среднечасовой расход воды на собственные нужды Na-катионитных фильтров 1-ой ступени - 1,4 м^3/ч (с использованием отмывочной воды).

Расход 100 % поваренной соли на одну регенерацию Na-катионитного фильтра 1-ой ступени составляет 236 кг.

Стоки от регенерации Na-катионитных фильтров составляют:

- сбрасываемый избыток соли - 275,0 кг/сут.;
- [$CaCl_2$] - 22,8 кг/сут.;
- [$MgCl_2$] - 14,8 кг/сут.

Стоки от водоподготовительной установки направляются в дренажный коллектор и затем в баки-усреднители стоков (см. марку проекта ВК).

После автоматической водоподготовительной установки 1-ой ступени, химочищенная вода подаётся на подогреватели химочищенной воды.

От подогревателей, химочищенная вода с t = 55 °С направляется в вакуумный деаэратор.

Для регулирования температуры химочищенной воды на выходе из подогревателей на трубопроводе обратной сетевой (греющей) воды от подогревателей, запроектирован регулятор температуры химочищенной воды.

Питание паровых котлов осуществляется смесью химочищенной воды и конденсата.

Для восполнения потерь пара и конденсата, запроектирована автоматическая установка умягчения воды, производительностью 2,5 $м^3$/ч.

Приготовление питательной воды для паровых котлов предусматривается по 2-х ступенчатой схеме Na-катионирования.

В состав автоматической ВПУ, для питания паровых котлов, входят: Na-катионитные фильтры 1-ой ступени - 2 шт. (1 - рабочий,1 - резервный), Na-катионитные фильтры 2-ой ступени - 2 шт. (1 - рабочий, 1 - резервный), электромеханический блок автоматического управления процессами промывки и регенерации фильтров - 4 шт., бак-солерастворитель - 4 шт.

Химочищенная вода, после фильтров 1-ой ступени, с жёсткостью - 0,1 моль/$м^3$, подаётся на Na-катионитные фильтры 2-ой ступени.

После установки умягчения 2-ой ступени, в воду дозируется реагент - гидроксид натрия - с целью pH-коррекции питательной воды паровых котлов при помощи станции дозирования (1 шт.). Дозирование раствора гидроксида натрия производится по сигналу расхода воды в трубопроводе подпиточной воды и на основании данных химических анализов о качестве питательной воды.

Далее химочищенная вода с общей жёсткостью 0,010-0,015 моль/$м^3$ направляется в деаэратор питательной воды.

Сброс продуктов регенерации от фильтров 2-ой ступени в течение суток, на которые ведётся расчёт, незначителен (фильтры 2-ой ступени регенерируются через 1000 часов), поэтому все улавливаемые соли жёсткости учитываются в 1-ой ступени Na-катионирования.

Схема деаэраторной (объект 4613-3-ТМ)

Технологическая схема деаэраторной установки представлена на листе 3 марки ТМ.

Для удаления коррозионно-агрессивных газов (кислорода и свободной углекислоты) из подпиточной воды тепловой сети, запроектирован вакуумный деаэратор типа ДВ-200 - 1 шт.

Химочищенная вода, для подпитки тепловой сети от подогревателя химочищенной воды с t = 55 °С, подаётся в вакуумный деаэратор.

Из вакуумного деаэратора, подпиточная вода с t = 70 °С самотёком поступает в баки-аккумуляторы.

Из баков-аккумуляторов. подпиточная вода поступает на всас подпиточных насосов.

Подпиточными насосами вода подаётся в коллектор обратной сетевой воды на всас насосов сетевой воды.

Для обеспечения требуемого качества подпиточной воды, необходимо следить, чтобы нагрев воды в вакуумном деаэраторе составлял не менее 15 °С и не более 25 °С.

Для контроля и регулирования производительности на трубопроводах, перед деаэратором запроектировано:

- регулятор расхода химочищенной воды в деаэратор;
- регуляторы температуры деаэрированной воды на выходе из деаэратора, на линии подвода греющей воды в деаэратор.

В качестве газо-отсасывающего устройства, для создания разрежения в вакуумном деаэраторе, запроектированы водоструйные эжекторы ЭВ-100 - 1 шт.

Водоструйные эжекторы отличаются простотой устройства и эксплуатации.

Рабочей средой для эжекторов является вода, циркулирующая по замкнутому контуру - бак рабочей воды, насосы рабочей воды, охладитель, эжектор, далее вода, с удалёнными из деаэратора неконденсирующимися газами, поступает обратно в бак рабочей воды.

Для надёжной работы эжектора, требуется обеспечить необходимый расход рабочей воды - 110,0 $м^3$/ч на эжектор, с давлением не менее 0,22 МПа и температурой не более 30 °С.

Схема включения водоструйного эжектора - замкнутая.

Подача рабочей воды к эжектору запроектирована по замкнутому контуру, отдельными насосами рабочей воды с постоянным напором.

После отсоса и конденсации паровоздушной смеси, рабочая вода от эжектора сбрасывается в баки рабочей воды.

Рабочая вода из баков направляется на всас насосов рабочей воды, которыми вода подаётся на охладители рабочей воды.

От охладителей, рабочая вода подаётся на водоструйный эжектор.

Чтобы исключить перегрев рабочей воды в баки, предусмотрена добавка холодной воды.

Для использования тепла рабочей воды, часть химочищенной воды, после водоподготовительной установки, подаётся на охладитель рабочей воды.

Для поддержания постоянного уровня, в баке рабочей воды запроектирован регулятор уровня.

Для конденсации пара отводимой из вакуумного деаэратора парогазовой смеси, запроектирован охладитель выпара типа ОВВ-16 - 1 шт.

Схема склада реагентов ВПУ (объект 4613-10-ВП)

Доставка технической соли на площадку котельной осуществляется автотранспортом.

Склад реагентов ВПУ предназначен для хранения сухой таблетированной фасованной поваренной соли и загрузочных материалов фильтров.

Соль со склада, малыми средствами механизации, перемещается в помещение водоподготовительной установки, для загрузки в баки раствора соли.

Расход 100 % поваренной соли на регенерацию одного фильтра - 236 кг.

Суточный расход технической соли на регенерацию всех установленных фильтров - 750 кг.

Компоновочные решения

Котельная (объект 4613-1-ТМ)

Компоновка оборудования котельной представлена на листах 2,3,4 марки ТМ.

Здание котельной - прямоугольное в плане, с шагом колонн - 6,0 м, пролётами - 24,0 м - котельный зал и 9,0 м - дымососное отделение; высота до низа фермы - 9,6 м.

Общая длина здания - 70,0 м (оси 1-14).

Здание котельной сблокировано с помещением водоподготовительной установки административно-бытового корпуса и деаэраторной.

Паровые котлы типа ДСЕ-2,5-14ГМ со своим вспомогательным оборудованием: вентиляторами и дымососами запроектированы в осях Д-К, 5-8, на отметке 0,000.

Водогрейные котлы типа КВ-ГМ-18,0-115Н и типа КВ-ГМ-7,56-115Н со своим вспомогательным оборудованием: вентиляторами первичного воздуха, дутьевыми вентиляторами, дымососами запроектированы в осях Д-Л, 8-14, на отметке 0,000.

Атмосферный деаэратор питательной воды паровых котлов, подпиточные насосы, насосы запроектированы в осях К-М, 5-8.

Отметка обслуживания деаэратора питательной воды - +5,400.

Насосы сетевой воды и рециркуляции запроектированы в осях Л-М, 8-12.

Всё оборудование устанавливается на свои фундаменты, разработанные в строительной части проекта.

В осях Е-М, 1-4, на отметках 0,000 и 4,200, запроектировано: бытовые помещения, кабинет начальника котельной, комнаты для ИТР, кабинет начальника ВПУ, химическая лаборатория.

Помещение операторской запроектировано в осях Ж -Л, 3-4, на отметке 0,000.

Электротехнические помещения запроектированы в осях И-М, 1-2, на отметке 0,000.

По ряду Д котельной, в осях А-Д, 1-4, запроектировано пристраиваемое здание водоподготовительной установки.

По ряду Д котельной, в осях Б/В-Г/Д, 6/7-7/8, запроектировано пристраиваемое здание деаэраторной.

Водоподготовительная установка (объект 4613-2-ВП)

Компоновка оборудования водоподготовительной установки представлена на листе 2 марки ВП.

Здание водоподготовительной установки - прямоугольное в плане, с шагом колонн - 3,0 м и 6,0 м, размерами 15,0 х 27,0 м; высотой до низа фермы - 8,4 м.

По оси Е здание водоподготовительной установки сблокировано со зданием административно-бытового корпуса.

Автоматические установки блоков Na-катионитных фильтров 1-ой ступени запроектированы в осях Б-Д, 1-4, на отметке 0,000.

Блочная автоматическая водоподготовительная установка Na-катионитных фильтров 1-ой и 2-ой ступени, производительностью 2,5 $м^3$/ч, запроектирована в осях Б-В, 2-4, на отметке 0,000.

Подогреватели сырой и химочищенной воды запроектированы в осях В-Д, 1-4, на отметке 0,000.

Автоматические станции дозирования комплексонов и гидроксида натрия запроектированы в осях А-Б, 2-3, на отметке 0,000.

Насосы сырой воды и насосы повторно-используемой отмывочной воды запроектированы в осях А-Г, 1-2, на отметке 0,000.

В осях В-Г, 1-2 запроектирован водомерный узел (см. чертежи проекта марки ВК).

Фильтры для очистки воды устанавливаются в осях Г-Д, 1-2.

В осях Г-Д, 1-2, на отметке 0,000, запроектировано помещение для расходного склада таблетированной соли. Помещение склада реагентов (NaOH) запроектировано в осях А-Б, 3-4. Склад реагентов для дозирования располагается у постоянного торца, изолирован от остальных помещений. Предполагается поставка на предприятие реагентов в жидком виде (концентрация раствора NaOH - 44-50 %). Разгрузка и установка на стеллажи бочек с реагентом производится с помощью автокары.

Обслуживание электрического крана предусмотрено с площадки, запроектированной в осях Д-Е, 1-2, на отметке +4,200 м.

В осях Б-В, 1-2 запроектирован бак сбора отмывочной воды.

Блоки Na-катионитных фильтров 1-ой ступени, блочная водоподготовительная установка, производительностью 2,5 $м^3$/ч, установки дозирования по вводу реагентов устанавливаются на усиленный пол, без устройства фундаментов.

Подогреватели сырой и химочищенной воды устанавливаются на опорные металлоконструкции, разработанные в строительной части проекта.

Насосное оборудование и бак сбора отмывочной воды устанавливаются на бетонные фундаменты, разработанные в строительной части проекта.

Деаэраторная (объект 4613-3-ТМ)

Компоновка оборудования деаэраторной представлена на листе 2 марки ТМ.

Здание деаэраторной - прямоугольное, с шагом колонн - 6,0 м, размерами в плане 6,0 х 12,0 м; высотой до низа покрытия - 24,2 м.

По ряду Д здание деаэраторной сблокировано со зданием котельной.

Для возможности слива деаэрированной воды из вакуумного деаэратора в баки-аккумуляторы самотёком, деаэратор и водоструйный эжектор запроектированы на отметке +21,000, в осях Б-Г, 6/7-7/8.

На отметке 0,000 деаэраторной запроектировано: бак и насосы рабочей воды.

На отметке +6,000 запроектированы охладители рабочей воды.

На отметках +13,200; +16,500 запроектировано: узлы трубопроводов вакуумного деаэратора и узлы регулирования трубопроводов химочищенной и греющей воды в вакуумный деаэратор.

Склад реагентов ВПУ (объект 4613-10-ВП)

Компоновка оборудования склада реагентов ВПУ представлена на листе 3 марки ВП.

Склад реагентов ВПУ сблокирован с помещением ремонтной мастерской.

В осях А-В, 4-6, на отметке 0,000, запроектирован склад хранения фасованной таблетированой соли, на паллетах.

В осях Б-В, 4-5 предусмотрен склад загрузочных материалов фильтров, рассчитанный, в соответствии с СН РК 4.02-05-2013 «Котельные установки», п. 11.48, на 10 %-ный объём загрузочных материалов фильтров.

Оборудование

Оборудование котельной (объект 4613-1-ТМ)

Паровые котлы

В соответствии с заданием на проектирование, к установке приняты два паровых котла типа ДСЕ-2,5-14ГМ.

Паровой котёл типа ДСЕ-2,5-14ГМ изготавливается Бийским котельным заводом, г. Бийск, Алтайского края, Россия; представитель и поставщик в Республике Казахстан - ТОО «AQUA КИП Engineering».

Техническая характеристика котла:

- паропроизводительность, т/ч - 2,5;
- рабочее давление пара на выходе, МПа (кгс/см^2) - 0,7-1,3 (7-13);
- температура питательной воды, °С - 50-104;
- расчётный КПД, природный газ/мазут, % - 90/88;
- габариты компоновки L x B x H, мм - 4265 x 2400 x 3150.

В комплект поставки котла входят:

- блок котла в обшивке и изоляции - 1 шт.;
- горелка газо-мазутная типа РГМГ-2 - 1 шт.;
- трубопроводы и арматура в пределах котла - 1 комплект;
- лестница и площадка - 1 комплект.

По спецификации проекта, котёл комплектуется следующим оборудованием:

- дымососом типа ДН-8-1500, Q = 10460,0 м^3/ч, H = 143 даПа, с электродвигателем N = 15,0 кВт, n = 1500 об./мин., U = 380 В - 1 комплект;
- вентилятором дутьевым типа ВДН-2,8-3000, Q = 2600,0 м^3/ч, H = 280 даПа, с электродвигателем N = 7,5 кВт, n = 3000 об./мин., U = 380 В - 1 комплект;
- экономайзером стальным, блочным типа БВЭС-1-2, с коробом верхним - 1 комплект;

- питательным насосом марки CRIE 3-23A-CA-A-E-HQQE, Q = 2,8 м^3/ч, H = 170 м вод. ст., с электродвигателем N = 3,0 кВт, n = 3375 об./мин., U = 380 В - 4 комплекта - два насоса на каждый котёл (один насос - рабочий, один - резервный).

Для очистки конвективных поверхностей котла и экономайзера от сажистых отложений, при работе на мазуте, предусмотрен генератор ударных волн типа ГУВ38ПМД - 1 комплект на два котла.

Водогрейные котлы типа КВ-ГМ-18,0(15,47)-115Н

В соответствии с заданием на проектирование, к установке приняты два водогрейных котла типа КВ-ГМ-18,0-115Н, изготавливается Бийским котельным заводом, г. Бийск, Алтайского края, Россия; представитель и поставщик в Республике Казахстан - ТОО «AQUA КИП Engineering».

Техническая характеристика котла:

- теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч) - 18,0 (15,47);
- температура воды на входе в котёл, °С - 70;
- температура воды на выходе из котла, °С - 115;
- расчётная температура воздуха на входе в топку, °С - 20;
- расход воды через котёл, м^3/ч - 342,7;
- гидравлическое сопротивление котла при номинальном расходе воды, МПа (кгс/см^2), не более - 0,15 (1,5);
- аэродинамическое сопротивление газового тракта котла, Па (кгс/м^2) - 1944 (194,4);
- КПД котла (брутто) при номинальной нагрузке, %:
  - при работе на природном газе - 94,48;
  - при работе на мазуте - 93,85;
- габаритные размеры котла с горелкой, площадками и лестницами, мм:
  - длина - 10698;
  - ширина - 5280;
  - высота - 6820.

По спецификации проекта, котёл комплектуется следующим оборудованием:

- горелкой ротационной газо-мазутной типа ГМВАТ2-18, Q = 18,0 МВт (15,47 Гкал/ч), с паро-мазутной форсункой - 1 комплект;
- дымососом типа ДН-12,5Х-1500, Q = 39,9 • 10^3 м^3/ч, H = 351 даПа, с электродвигателем с ЧРП N = 55,0 кВт, n = 1500 об./мин., U = 380 В - 1 комплект;
- вентилятором дутьевым типа ВДН-12,5Х-1500, Q = 39,9 • 10^3 м^3/ч, H = 532 даПа, с электродвигателем с ЧРП N = 90,0 кВт, n = 1500 об./мин., U = 380 В - 1 комплект.

Для очистки конвективных поверхностей котла от сажистых отложений, при работе котла на мазуте, предусмотрен генератор ударных волн типа ГУВ38ПМД - 1 комплект на два котла (в поставку котла не входит).

Водогрейные котлы типа КВ-ГМ-7,56(6,50)-115Н

В соответствии с заданием на проектирование, к установке приняты два водогрейных котла типа КВ-ГМ-7,56-115Н, изготавливается Бийским котельным заводом, г. Бийск, Алтайского края, Россия; представитель и поставщик в Республике Казахстан - ТОО «AQUA КИП Engineering».

Техническая характеристика котла:

- теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч) - 7,56 (6,5);
- температура воды на входе в котёл, °С - 70;
- температура воды на выходе из котла, °С - 115;
- расчётная температура воздуха на входе в топку, °С - 20;
- расход воды через котёл, $м^3$/ч - 143,9;
- гидравлическое сопротивление котла при номинальном расходе воды, МПа (кгс/$см^2$), не более - 0,05 (0,5);
- аэродинамическое сопротивление газового тракта котла, Па (кгс/$м^2$) - 2358 (235,8);
- КПД котла (брутто) при номинальной нагрузке, %:
  - при работе на природном газе - 94,0;
  - при работе на мазуте - 92,0;
- габаритные размеры котла с горелкой, мм:
  - длина - 9074;
  - ширина - 2900;
  - высота - 3822.

По спецификации проекта, котёл комплектуется следующим оборудованием:

- горелкой ротационной газо-мазутной типа ГМВАТ2-7,5, Q = 7,56 МВт (6,50 Гкал/ч), с паро-мазутной форсункой - 1 комплект;
- дымососом типа ДН-10Х-1500, Q = 20,43 • 10^3 $м^3$/ч, Н = 223 даПа, с электродвигателем N = 30,0 кВт, n = 1500 об./мин., U = 380 В - 1 комплект;
- вентилятором дутьевым типа ВДН-9-1500, Q = 14,9 • 10^3 $м^3$/ч, Н = 283 даПа, с электродвигателем N =18,5 кВт, n = 1500 об./мин., U = 380 В - 1 комплект.

Для очистки конвективных поверхностей котла от сажистых отложений, при работе котла на мазуте, предусмотрен генератор ударных волн типа ГУВ38ПМД - 1 комплект на два котла (в поставку котла не входит).

Сетевые насосы

Сетевые насосы подобраны из условия обеспечения расхода воды в максимально-зимнем режиме на системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения по среднечасовому расходу, с коэффициентом 1,2, в соответствии с заданным пьезометрическим графиком.

К установке приняты пять насосов типа LS 200-150-475Ax2, Q = 320,0 м^3/ч, H = 135,0 м, с электродвигателем N = 200,0 кВт, U = 380 В, с частотным преобразователем. Все насосы рабочие.

Подпиточные насосы

Подпиточные насосы подобраны из условия обеспечения максимального расхода воды на систему горячего водоснабжения, расчётного расхода воды на компенсацию утечек в тепловой сети и поддержания статического давления в тепловой сети.

К установке принята насосная станция Hydro MPC-E 4 CRE 95-2-1, с четырьмя насосами марки CRE 95-2-1, Q = 110,0 м^3/ч (*), H = 50,0 м, с электродвигателем N = 22,0 кВт, U = 380 В, с частотным преобразователем.

Примечание:

(*) - указана номинальная производительность каждого насоса (производительность насосной станции соответственно Q = 330,0 м^3/ч).

Три насоса - рабочих, один - резервный.

Рециркуляционные насосы

Для поддержания температуры сетевой воды на входе в водогрейные котлы не ниже плюс 70 °С, запроектированы два рециркуляционных насоса марки NBGE 100-65-200/190, Q = 110,0 м^3/ч, H = 40,0 м, с электродвигателем N = 18,5 кВт, U = 380 В, с частотным преобразователем.

Насосы химической очистки и промывки котлов

Для выполнения химической очистки и промывки котлов, запроектированы химические насосы марки Х-65-50-160-К, Q = 25,0 м^3/ч, H = 25,0 м, с электродвигателем N = 5,5 кВт, U = 380 В.

Один насос - рабочий, один - резервный.

Бак раствора химической очистки и промывки котлов

Запроектированный бак ёмкостью 25 м^3 предназначен для приготовления и нейтрализации моющего раствора.

Бак оборудован загрузочным люком, переливным и дренажным трубопроводами.

Оборудование водоподготовительной установки (объект 4613-2-ВП)

Фильтры Na-катионитные 1-ой ступени водогрейных котлов

Для обработки воды, идущей на систему горячего водоснабжения и восполнение утечек в тепловой сети, запроектированы шесть автоматизированных установок Na-катионитных фильтров 1-ой ступени, производительностью ($Q_{ном}$) по 45,0 $м^3$/ч каждый.

В состав установок входит следующее оборудование:

- арматура, контрольно-измерительные приборы, системы автоматики;
- Na-катионитный фильтр 1-ой ступени, диаметром 1625 мм, Н = 2453 мм, объём 3280 л, высота загрузочного слоя 960 мм - 6 шт. (4 - рабочих, 2 - резервных);
- электромеханический блок управления процессами промывки и регенерации фильтра - 6 комплектов;
- бак-солерастворитель - 3 шт.

Na-катионитный фильтр состоит из:

1. Корпуса.

Корпус фильтров изготовлен из полиэтилена высокой плотности, с наружным покрытием из стекловолокна на эпоксидной основе.

В корпусе имеется верхнее резьбовое отверстие для установки дренажно-распределительной системы, загрузки фильтрующих материалов, крепления блока управления.

2. Ионообменной смолы.

3. Поддерживающего слоя кварцевого песка (гравия).

4. Дренажно-распределительной системы: верхний щелевой экран, вертикальный корректор, нижнее дренажное устройство в виде шести щелевых лучей.

В состав блока управления входит:

1. Программное устройство, используемое для установки периодичности, времени начала и продолжительности процессов промывки и регенерации фильтра.

2. Многоходовой клапан, переключение которого во время регенерации фильтра полностью заменяет стандартную запорно-регулирующую арматуру.

3. Встроенный эжектор для отбора раствора соли из бака-солерастворителя и защитный экран эжектора.

4. Двигатели программного устройства и многоходового клапана.

5. Один крыльчатый счётчик воды специальной конструкции, монтируемый на многоходовом клапане.

В состав бака-солерастворителя входят следующие элементы:

1. Корпус и крышка из полиэтилена высокой плотности.
2. Солезаборник.
3. Защитный кожух солезаборника с крышкой.
4. Гибкий шланг для присоединения солезаборника к блоку управления.

Фильтры Na-катионитные 1-ой и 2-ой ступени паровых котлов

Для обработки воды, идущей на питание паровых котлов, запроектирована автоматическая установка умягчения воды, производительностью 2,5 $м^3$/ч.

Установка полностью автоматизирована, с возможностью ручного управления.

В состав установки умягчения воды 1-ой ступени входит:

- Na-катионитный фильтр 1-ой ступени, диаметром 550 мм, Н = 1728 мм, объёмом 312 л - 2 шт.;
- электромеханический блок автоматического управления процессом регенерации фильтра - 2 комплекта;
- бак-солерастворитель - 2 шт.

В состав установки умягчения воды 2-ой ступени входит:

- Na-катионитный фильтр 2-ой ступени, диаметром 336 мм, Н = 1398 мм, объёмом 105 л - 2 шт.;
- электромеханический блок автоматического управления процессом регенерации фильтра - 2 комплекта;
- бак-солерастворитель - 2 шт.

Na-катионитные фильтры состоят из:

1. Корпуса.

Корпус фильтров изготовлен из полиэтилена высокой плотности, с наружным покрытием из стекловолокна на эпоксидной основе.

В корпусе имеется верхнее резьбовое отверстие для установки дренажно-распределительной системы, загрузки фильтрующих материалов, крепления блока управления.

2. Фильтрующей загрузки (ионообменная смола) и поддерживающей засыпки (кварц).
3. Дренажно-распределительной системы.

В состав блока управления входит:

1. Программное устройство, используемое для установки частоты, времени начала и продолжительности процесса регенерации фильтра.

2. Многоходовой клапан, переключение которого во время регенерации фильтра полностью заменяет стандартную запорно-регулирующую арматуру.

3. Встроенный эжектор для отбора раствора соли из бака-солерастворителя и защитный экран эжектора.

4. Двигатели программного устройства и многоходового клапана.

5. Один счётчик воды специальной конструкции, монтируемый на многоходовом клапане.

В состав бака-солерастворителя входят следующие элементы:

1. Корпус и крышка из полиэтилена высокой плотности.

2. Солезаборник.

3. Защитный кожух солезаборника с крышкой.

4. Гибкий шланг для присоединения солезаборника к блоку управления.

Автоматическая дозирующая установка для дозировки комплексонов

Технология, обработки подпиточной и сетевой воды систем теплоснабжения, водогрейных котлов комплексонами обеспечивает обработку воды и поддержание дозы комплексона в сетевой воде, предотвращающее образование накипи и процессов коррозионного разрушения металла.

Для ввода комплексонов в исходную воду, запроектирована автоматическая дозирующая установка.

В состав установки входит:

- щит управления - 1 шт.;
- бак рабочего раствора комплексонов, V = 200 л - 1 шт.;
- насос-дозатор рабочего раствора комплексонов, Q = 4,0 л/ч - 1 шт.;
- обратный клапан к насосу-дозатору - 1 шт.;
- контрольно-измерительные приборы - 1 шт.;
- трубопроводы в пределах установки.

Комплекс работ по наладке и внедрению технологии обработки комплексонами производит специализированная организация.

Автоматическая дозирующая установка для дозировки гидроксида натрия

В случае несоблюдения требуемых значений pH и соотношений щелочностей, в котловую воду должен вводиться едкий натр, в том числе и в пусковых режимах.

Для ввода реагента в химочищенную воду, для питания паровых котлов, запроектирована автоматическая дозирующая установка.

В состав установки входит:

- щит управления - 1 шт.;
- бак рабочего раствора реагента, V = 200 л - 1 шт.;
- насос-дозатор рабочего раствора реагента, Q = 4,0 л/ч - 1 шт.;
- обратный клапан к насосу-дозатору - 1 шт.;
- контрольно-измерительные приборы - 1 шт.;
- расходомер с выходным сигналом на насос-дозатор - 1 шт.;
- трубопроводы в пределах установки.

Насос-дозатор осуществляет ввод реагента в трубопровод по сигналу с блока управления.

Величина вводимой дозы пропорциональна количеству воды, измеренному расходомером на магистрали химочищенной воды. Доза и режим дозирования NaOH определяются в период пуско-наладочных работ.

Заполнение бака рабочего раствора для дозирования реагентов осуществляется специальными бочковыми насосами непосредственно из бочек с раствором реагента, доставляемых со склада реагента.

Порядок хранения, приготовления и дозирования реагентов, технология их применения должны быть изложены в специальных инструкциях, разработанных предприятием или специализированной технической организацией, определённой центральным органом.

Насосы сырой воды

Для подачи сырой воды от городских водопроводных сетей, для создания необходимого давления, приняты насосы типа LS 125-100-305F, $Д_к$ = 216,3 мм, Q = 200,0 $м^3$/ч, H = 55,0-60,0 м, с электродвигателем N = 55,0 кВт, n = 2970 об./мин., U = 380 В.

Насосы подачи взрыхляющей повторно используемой отмывочной воды

К установке приняты насосы типа CRTE 16-2 A-P-A-E-AUUE, Q = 20,0 $м^3$/ч, H = 20,0 м, с электродвигателем N = 3,0 кВт, n = 2950 об./мин., U = 380 В.

Один насос - рабочий, один - резервный.

Подогреватели сырой воды

Для подогрева исходной воды перед водоподготовительной установкой до t = 25 °С, запроектированы подогреватели сырой воды типа ПВ1 426х2-Г-1,6-2-УХЛ4, водо-водяной, кожухо-трубный, двухсекционный, диаметром $Д_н$ = 426 мм - 2 шт., Q = 4,88 МВт (4,2 Гкал/ч) каждый.

Подогреватели химочищенной воды

Для подогрева химочищенной воды после Na-катионитных фильтров от t = 25 °С до t = 55 °С, запроектированы подогреватели химочищенной воды типа ПВ1 426х2-Г-1,6-3-УХЛ4, водо-водяной, кожухо-трубный, трёхсекционный, диаметром $Д_н$ = 426 мм - 2 шт., Q = 5,58 МВт (4,8 Гкал/ч) каждый.

Бак повторного использования отмывочной воды

Для уменьшения объёма стоков от ВПУ, с целью использования чистой отмывочной воды фильтров для взрыхляющей промывки фильтров, запроектирован бак ёмкостью V = 25 $м^3$.

Химическая лаборатория

Для осуществления контроля водно-химического режима котельной, запроектирована химическая лаборатория.

Задачами водно-химического режима является обеспечение надёжной и экономичной эксплуатации всех элементов водотеплоснабжающей установки и, в первую очередь, самих котлоагрегатов.

Установленный водно-химический режим должен обеспечивать максимально возможное предупреждение образования всех типов отложений на внутренних поверхностях котлов и на всех элементах тракта сетевой воды, предотвращение всех типов коррозионных повреждений внутренних поверхностей и соблюдение установленных показателей качества питательной воды паровых котлов, сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов при минимальном удельном объёме сточных вод водоподготовительной установки.

Лаборатория химического контроля оснащена необходимым оборудованием и приборами.

Химическая лаборатория запроектирована в соответствии со следующими нормативными документами:

- «Рекомендации по проектированию химических лабораторий для котельных. Химическая лаборатория, тип I». Серия ЖЗ-63.
- РД 24.031.120-91 «Методические указания. Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов, организация водно-химического режима и химического контроля».

Химическая лаборатория размещена в помещении АБК, в осях Е-Ж, 1-2, на отметке +4,200.

Оборудование деаэраторной (объект 4613-3-ТМ)

Деаэратор вакуумный

Деаэратор вакуумный предназначен для удаления коррозионно-агрессивных газов (кислорода и свободной углекислоты) из подпиточной воды системы теплоснабжения.

В соответствии с расходами подпиточной воды на систему горячего водоснабжения и восполнение утечек в тепловой сети, к установке принят деаэратор вакуумный типа ДВ-200 - 1 шт.

В таблице 2.5. приведена техническая характеристика и комплектность поставки деаэратора вакуумного типа ДВ-200.

Таблица 2.5.

Наименование параметров	Ед. изм.	Параметры
1	2	3
Производительность номинальная.	т/ч	200,0
Диапазон производительности.	т/ч	60,0…240,0
Давление рабочее, абсолютное, в корпусе.	МПа	0,0075…0,0500
Температура теплоносителя (перегретая вода/пар).	°С	100-150
Температура деаэрированной (подпиточной) воды.	°С	70
Подогрев воды при номинальной производительности, мин./макс.	°С	15/25
Давление избыточное исходной воды.	МПа	0,2
Давление избыточное теплоносителя на входе в деаэратор.	МПа	0,2
Давление гидроиспытания, избыточное.	МПа	0,2
Ёмкость.	м3	5,0
Охладитель выпара типа ОВВ-16.	м2	16,0
Масса сухая.	кг	2 185
Масса, заполненная водой.	кг	7 184

Охладитель выпара (ОВВ) предназначен для конденсации максимального количества пара из отводимой от деаэратора парогазовой смеси и утилизации тепла этого пара.

При охлаждении выпара происходит резкое сокращение объёма парогазовой смеси, что особенно важно для обеспечения нормальной работы воздухоотсасывающих устройств.

Охладитель выпара представляет собой кожухо-трубный теплообменник, состоящий из горизонтального корпуса, в котором размещена трубная система (трубная доска крепится к корпусу с помощью сварки, для избежания присосов воздуха).

Внутри трубок движется химочищенная вода (часть потока исходной воды), которая затем направляется в деаэратор.

Для обеспечения необходимого расхода выпара при всех нагрузках деаэратора, расход воды на охладитель выпара должен соответствовать номинальной производительности и поддерживаться постоянным.

Конденсат из охладителя выпара отдельным трубопроводом, через гидрозатвор, возвращается в деаэратор.

Для обеспечения надёжной работы и требуемого качества воды при эксплуатации деаэратора, необходимо:

- поддерживать заданное давление в деаэраторе;
- следить, чтобы температура деаэрированной воды соответствовала температуре насыщения, при давлении в деаэраторе;

- следить, чтобы величина нагрева воды в деаэраторе находилась в допустимых пределах;
- не допускать тепловой и гидравлической перегрузки деаэратора;
- не допускать снижения тепловой и гидравлической нагрузки меньше допустимых значений;
- следить за нормальной работой эжектора, контрольно-измерительных приборов и регулирующих устройств;
- регулярно производить отбор проб деаэрированной воды после деаэратора, для определения содержания в ней кислорода и свободной углекислоты;
- поддерживать необходимые температуру и расход теплоносителя.

Водоструйный эжектор

Газо-отсасывающее устройство является важнейшим элементом вакуумной деаэрационной установки, без надёжной работы которого невозможно обеспечить глубокую дегазацию воды.

В качестве газо-отсасывающего устройства для запроектированного вакуумного деаэратора типа ДВ-200 принят водоструйный эжектор типа ЭВ-100.

В таблице 2.6. приведена техническая характеристика эжектора водоструйного типа ЭВ-100.

Таблица 2.6.

Наименование параметров	Ед. изм.	Параметры
1	2	3
Давление паровоздушной смеси на входе, избыточное.	МПа	0,006…0,020
Абсолютное давление рабочей воды (перед соплом).	МПа	0,22
Температура рабочей воды на входе, не выше.	°С	10…30
Расход отсасываемых несконденсированных газов.	кг/ч	6,8…15,0
Расход рабочей воды.	т/ч	110,0
Рекомендуемая высота установки эжектора (от уровня воды в баке-газоотделителе до оси патрубка паровоздушной смеси).	м	9,1…8,5
Давление гидроиспытания, избыточное.	МПа	0,2
Масса эжектора.	кг	60,26

На вакуумный деаэратор предусмотрен один водоструйный эжектор типа ЭВ-100.

Насосы рабочей воды

Для подачи рабочей воды к водоструйным эжекторам, запроектированы два насоса рабочей воды типа NK80-400/419AA1F2AESBAQESW3, Q = 110,0 м^3/ч, H = 60,0 м, с электродвигателем N = 37,0 кВт, U = 380В.

Один насос - рабочий, один - резервный.

Охладители рабочей воды

Для охлаждения рабочей воды, подаваемой на эжекторы, до температуры не выше 30 °С, запроектирован охладитель рабочей воды типа ПВ1 426х2-Г-1,6-4-У3 - водо-водяной, кожухо-трубный, четырёхсекционный, диаметром 408 мм, длина секции - 2,0 м.

Бак рабочей воды

К установке принят бак ёмкостью V = 15 м^3, изготавливаемый по серии 5.904-43, вып. 1.

Газоснабжение

В соответствии с заданием на проектирование, основным топливом для котельной принят природный газ.

На основании выданных АО «ҚазТрансГаз Аймак» технических условий № 05-гор-2023-000001353 от 21.09.2023 г. на газоснабжение котельной, $Q_н^р$ газа принята $Q_{нр}$ = 31,80 МДж/нм^3 (7600 ккал/нм^3).

Подключение газопровода для котельной - от действующего подземного газопровода высокого давления, диаметром 500 мм.

Для получения требуемых параметров газа, на вводе в котельную, на площадке котельной, запроектирован газорегуляторный пункт (ГРП) (см. проект 4613-15-ГСН).

Схема газопроводов котельной представлена на листе 2 марки ГС.

В соответствии с СН РК 4.02-05-2013 «Котельные установки», п. 5.68, п. 14.37 «Н» и главой 22 «Правил промышленной безопасности систем распределения и потребления природных газов», в настоящем проекте, на подводящем газопроводе к котельной, запроектировано:

- счётчик газа (суммирующий и регистрирующий) на общем газопроводе (на вводе в ГРП);
- отключающее устройство с изолирующим фланцем на наружной стене здания, на высоте не более 1,8 м;
- быстродействующий запорный клапан с ручным взводом, на общем газопроводе в котельной;
- счётчик газа на отводе к каждому котлу;
- на газопроводах, перед каждой горелкой, по ходу газа запроектировано: два предохранительных запорных клапана, автоматическое отключающее устройство, установленное между ними, связанной с атмосферой, обеспечивающим автоматическую проверку затворов ПЗК перед розжигом, и регулирующим устройством перед горелкой.

На газопроводах котлов и общих газопроводах котельной предусмотрены продувочные газопроводы (свечи), которые выводятся за пределы здания котельной.

На продувочных газопроводах запроектированы штуцеры с арматурой для отбора проб.

На газопроводе, перед последним по ходу газа запорным устройством, у каждой горелки котла, предусмотрен трубопровод безопасности с электроприводом, который также выводится за пределы здания котельной.

Подача газа к горелкам котлов осуществляется через блоки газооборудования «Термобрест».

Работа горелок с блоками газооборудования осуществляется в автоматическом режиме, с выполнением следующих функций.

- регулирование расхода газа;
- обеспечение безопасного розжига, с автоматической опрессовкой своих запорных устройств;
- отсечку газа при нарушении технологических параметров работы котла, недопустимом отклонении давления газа, воздуха перед горелкой или при погасании факела.

Применение блоков газооборудования позволяет:

- исключить возможность загазованности в топке котла и «хлопка» при розжиге горелки;
- обеспечить возможность управления нагрузкой котла.

В состав каждого блока входит: трубопроводы, арматура отключающая, регулирующая, предохранительная, продувочный газопровод с арматурой, газопровод безопасности с арматурой, КИПиА.

Паровой котёл типа ДСЕ-2,5-14ГМ комплектуется одной газо-мазутной горелкой типа РГМГ-2 с ротационной форсункой типа Р-200М.

Расход газа на котёл - 205,0 м^3/ч.

В таблице 2.7. приведена техническая характеристика газо-мазутной горелки типа РГМГ-2.

Таблица 2.7.

Наименование параметров	Ед. изм.	Параметры
1	2	3
Номинальная тепловая мощность.	МВт (Гкал/ч)	2,2 (1,5)
Номинальное давление газа перед горелкой.	МПа (кгс/см2)	0,00315 (0,0310)
Номинальное давление мазута перед горелкой.	МПа (кгс/см2)	0,20 (2,0) ± 0,04 (0,4)

Водогрейный котёл типа КВ-ГМ-18,0-115Н комплектуется одной газо-мазутной горелкой типа ГМВАТ2-18 с паро-мазутной форсункой.

Расход газа на котёл - 1906,0 м^3/ч.

В таблице 2.8. приведена техническая характеристика горелки типа ГМВАТ2-18.

Таблица 2.8.

Наименование параметров	Ед. изм.	Параметры
1	2	3
Номинальная тепловая мощность.	МВт (Гкал/ч)	18,0 (15,47)
Номинальное давление газа перед горелкой.	МПа (кгс/см2)	0,025 (0,250)
Номинальное давление мазута перед горелкой	МПа (кгс/см2)	2,0 (20,0)

Водогрейный котёл типа КВ-ГМ-7,56-115Н комплектуется одной ротационной газо-мазутной горелкой типа ГМВАТ2-7,56 с паро-мазутной форсункой.

Расход газа на котёл - 800,0 м^3/ч.

В таблице 2.9. приведена техническая характеристика горелки типа РГМГ-10П.

Таблица 2.9.

Наименование параметров	Ед. изм.	Параметры
1	2	3
Номинальная тепловая мощность.	МВт (Гкал/ч)	7,56 (6,50)
Номинальное давление газа перед горелкой.	МПа (кгс/см2)	0,025 (0,250)
Номинальное давление мазута перед горелкой.	МПа (кгс/см2)	2,0 (20,0)

Годовой расход газа на котельную составляет 21054,0 тыс. м^3.

Годовой расход природного газа приведён с учётом того, что ~5 % годовой выработки тепла котельной производится на мазуте.

Мазутоснабжение

Общая часть

Комплекс сооружений установки мазутоснабжения обеспечивает приём, слив, хранение мазута, подготовку мазута к сжиганию и подачу мазута в котельную.

Состав основных сооружений мазутного хозяйства:

1. Мазутонасосная - объект 4613-6.
2. Сооружения слива и приёма аварийного топлива - объект 4613-7.
3. Нулевая ёмкость для приёма аварийного топлива - объект 4613-8.
4. Резервуары для хранения аварийного топлива - объект 4613-9.

Основные технические решения

Автоцистерны с топливом (мазутом) устанавливаются на эстакаду автослива.

Эстакада автослива запроектирована на одновременный приём 2-х автоцистерн.

Из автоцистерн мазут сливается в лоток и далее самотёком, через гидрозатвор, мазут поступает в приёмную ёмкость объёмом 50 м^3 и при температуре 50-60 °С перекачивается в резервуары хранения.

Для обеспечения необходимой температуры, сливной лоток и приёмная ёмкость оборудованы паровой подогревательной трубной системой.

Мазут, перекачиваемый из приёмной ёмкости в резервуары хранения, хранится в двух металлических надземных резервуарах ёмкостью по 200 м^3 каждый.

Средняя температура хранения мазута в резервуарах принята 80-85 °С.

Для разогрева и перемешивания мазута, в резервуарах предусмотрен контур циркуляции.

В месте отбора мазута из резервуаров, запроектированы змеевиковые подогреватели.

Из резервуаров хранения, мазут насосами, расположенными в мазутонасосной, подаётся к котлам.

Давление мазута, подаваемого к горелкам паровых котлов типа ДСЕ-2,5-14ГМ - 0,2 МПа (1,8-2,0 кгс/см^2); давление мазута, подаваемого к горелкам водогрейных котлов типа КВ-ГМ-18,0-115Н и типа КВ-ГМ-7,56-115Н - 2,0 МПа (20,0 кгс/см^2).

Технологическая схема. Котельная (объект 4613-1-МС)

Схема паромазутопроводов котельной представлена на листе 2 марки МС.

Схема подачи мазута в котельную - циркуляционная.

Для сжигания мазута, на горелках типа РГМГ-2 паровых котлов типа ДСЕ-2,5-14ГМ устанавливается ротационная форсунка.

Расход мазута на котёл типа ДСЕ-2,5-14ГМ - 0,165 т/ч.

Давление мазута перед горелкой - 0,2 МПа (2,0 кгс/см^2).

Для сжигания мазута, на горелках типа ГМВАТ2-18 водогрейных котлов типа КВ-ГМ-18,0-115Н устанавливается паро-мазутная форсунка.

Расход мазута на котёл типа КВ-ГМ-18,0-115Н - 1,74 т/ч.

Давление мазута перед горелкой - 2,0 МПа (20,0 кгс/см^2).

Для сжигания мазута, на горелках типа ГМВАТ2-7,56 водогрейных котлов типа КВ-ГМ-7,56-115Н устанавливается паро-мазутная форсунка.

Расход мазута на котёл типа КВ-ГМ-7,56-115Н - 0,73 т/ч.

Давление мазута перед горелкой - 2,0 МПа (20,0 кгс/см^2).

В соответствии с РД 34.03.351-93 «Правила взрывобезопасности при использовании мазута в котельных установках», на отводе мазутопровода к котлу запроектировано:

- запорное (ремонтное) устройство с ручным приводом;
- запорное устройство с электрическим приводом;
- фланцевое соединение для установки заглушки с приспособлением для разжима фланцев с токопроводящей перемычкой;
- устройство для продувки мазутопровода и форсунок паром;
- расходомерное устройство;
- предохранительно-запорный клапан (ПЗК);
- регулирующий клапан.

На линии подвода мазута к форсункам, запроектировано:

- запорное устройство с электрическим приводом;
- запорное устройство с ручным приводом.

На трубопроводах ввода мазута в котельную, запроектированы запорные устройства с электроприводом и расходомерные устройства.

На мазутопроводах рециркуляции, запроектированы узлы регулирования с регуляторами давления «до себя» и расходомерное устройство.

Продувка мазутопроводов запроектирована паром Р = 0,7-0,9 МПа, через штуцеры с запорными устройствами и при помощи переносных продувочных устройств.

Годовой расход мазута на котельную составляет 844,5 т/год.

Годовой расход мазута приведён с учётом того, что 5 % годовой выработки тепла котельная производит на мазуте.

Мазутонасосная (объект 4613-6-МС)

Схема трубопроводов мазутонасосной представлена на листе 3 марки МС.

Из приёмной ёмкости мазут, перекачивающими насосами, подаётся в резервуары хранения.

Из резервуаров хранения мазут, через фильтры грубой очистки, поступает к циркуляционным насосам, к насосам подачи мазута на водогрейные котлы и к насосам подачи мазута на паровые котлы.

Схемой предусматривается подача мазута в котельную к котлам типа ДСЕ-2,5-14ГМ - давлением 0,2 МПа (1,8-2,0 кгс/см^2); к котлам типа КВ-ГМ-18,0-115Н и типа КВ-ГМ-7,56-115Н - давлением 2,0 МПа (20,0 кгс/см^2).

Схема подачи мазута в котельную - циркуляционная, с возвратом избыточного мазута в мазутное хозяйство.

От насосов, мазут подаётся на подогреватели мазута к водогрейным котлам типа КВ-ГМ-18,0-115Н и типа КВ-ГМ-7,56-115Н, на подогреватели мазута к паровым котлам типа ДСЕ-2,5-14ГМ и на подогреватели циркуляции мазута.

Для водогрейных котлов типа КВ-ГМ-18,0-115Н и типа КВ-ГМ-7,56-115Н запроектированы подогреватели типа ПМ-25-6.

Для паровых котлов типа ДСЕ-2,5-14ГМ запроектированы подогреватели типа ПМ-0,75.

В подогревателях для водогрейных и паровых котлов, мазут подогревается до t = 110-120 °С и через фильтры тонкой очистки подаётся к горелкам котлов типа КВ-ГМ-18,0-115Н и типа КВ-ГМ-7,56-115Н и типа ДСЕ-2,5-14ГМ.

От подогревателей циркуляции типа ПМ-25-6, мазут с t ≅ 80-90 °С направляется в резервуары хранения.

Часть нагретого мазута, высокого и низкого давления, подаваемого в котельную, по обратной линии возвращается в резервуары хранения мазута.

Греющим агентом для мазутного хозяйства является пар, давлением 0,7-0,9 МПа, подаваемый от паровых котлов типа ДСЕ-2,5-14ГМ.

Поддержание температуры мазута после подогревателей осуществляется регуляторами температуры, установленными на паропроводах к каждой группе подогревателей.

Конденсат от всех подогревателей мазута направляется на конденсатоочистку.

Схема очистки конденсата представлена на листе 4.

Для очистки конденсата с мазутного хозяйства, применён метод отстаивания, с фильтрованием в механическом фильтре - от содержания железа в конденсате и в фильтрах осадочно-сорбционных - от примесей нефтепродуктов.

Фильтрование в осадочно-сорбционных фильтрах, в зависимости от содержания в конденсате мазута, может осуществляться по одноступенчатой или двухступенчатой схеме.

Конденсат охлаждается химочищенной водой.

Охлаждённый конденсат поступает в баки-отстойники.

В баках-отстойниках, при помощи пробо-отборного устройства, ведётся визуальный контроль за появлением мазута в конденсате.

При наличии его, производится проверка всех подогревателей мазута.

Отстоявшийся конденсат поступает в бак сбора конденсата, откуда насосами подаётся на фильтры.

После очистки, конденсат направляется в питательный деаэратор.

В качестве загрузочного материала для механического фильтра предусмотрены: гравий, кварцевый песок, антрацит, гарнет - послойно.

В качестве загрузочного материала осадочно-сорбционных фильтров предусмотрены: гравий и активированный уголь.

Взрыхление и промывка фильтров осуществляются отстоявшимся конденсатом.

При достижении определённой степени насыщения и увеличении сопротивления фильтра до 10,0 м в. ст., он отключается на взрыхление и промывку.

Стоки от взрыхления и промывки фильтров сбрасываются в дождеприёмники, с последующей подачей на очистные сооружения комплекса котельной.

Компоновка оборудования

Здание мазутонасосной - одноэтажное, с шагом колонн 6,0 м, размерами в плане 12,0 х 36,0 м.

Отметка до низа фермы - +4,800 м.

Компоновка оборудования мазутонасосной представлена на листе 2, марки МС.

В осях Б-В, 2-6, на отметке 0,000, запроектировано: паровой коллектор, подогреватели мазута, насосы подачи мазута к водогрейным котлам, насосы циркуляции мазута, фильтры тонкой и грубой очистки мазута, насосы циркуляции мазута.

В осях А-Б, 4-6, на отметке 0,000, запроектировано: оборудование очистки конденсата мазутного хозяйства, насосы подачи мазута к паровым котлам.

В осях А-Б, 6-7, на отметке -4,000, запроектировано: перекачивающие насосы, дренажные насосы и дренажный приямок.

Вдоль ряда В, в осях 4-6, на открытой площадке, запроектировано: циркуляционные подогреватели, подогреватели подготовки мазута к водогрейным котлам.

Вдоль ряда А, в осях 4-6, на открытом воздухе, запроектировано: баки-отстойники конденсата и бак сбора конденсата.

В осях Б-В, 1-3 запроектировано: помещение для пожарного инвентаря и бытовые помещения.

В осях А-Б, 1-4 запроектировано: электротехнические помещения, помещение щитов КИПиА, помещение для системы ОВ.

Оборудование

Насосы подачи мазута к паровым котлам типа ДСЕ-2,5-14ГМ

Расход мазута на один паровой котёл составляет ~165,0 кг/ч.

Давление мазута - 0,2 МПа (2,0 кгс/см^2).

К установке запроектированы два насоса марки НМШФ 0,6-25-0,25/10Ю, Q = 0,25 м^3/ч, Н = 100,0 м, с электродвигателем N = 0,37 кВт, n = 1000 об./мин., U = 380 В.

Один насос - рабочий, один - резервный.

Насосы подачи мазута к водогрейным котлам типа КВ-ГМ-18,0-115Н и типа КВ-ГМ-7,56-115Н

Расход мазута на один котёл типа КВ-ГМ-18,0-115Н - 1,74 т/ч.

Расход мазута на один котёл типа КВ-ГМ-7,56-115Н - 0,73 т/ч.

Давление мазута после насоса до регуляторов - 2,2-2,5 МПа (22-25 кгс/см^2).

Суммарный расход мазута на водогрейные котлы - 4,94 т/ч или с учётом рециркуляции - 5,43 т/ч.

Согласно СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки», п. 5.3.2.2.3.38, «Производительность насосов подачи топлива к котлам должна быть не менее 110 % максимального часового расхода топлива при работе всех котлов по циркуляционной схеме…».

К установке запроектированы два насоса марки НМШ 8-25-6,3/25Б, Q = 6,3 м^3/ч, Н = 250,0 м, с электродвигателем N = 7,5 кВт, n = 1450 об./мин., U = 380 В.

Два насоса - рабочих, один - резервный.

Насосы циркуляции мазута

К установке запроектированы два насоса марки НМШ 8-25-4,0/6Б-ТВ1, Q = 4,0 м^3/ч, Н = 60,0 м, с электродвигателем N = 2,2 кВт, n = 1000 об./мин., U = 380 В.

Один насос - рабочий, один - резервный.

Перекачивающие насосы

Для подачи мазута из приёмной ёмкости в резервуары хранения мазута, запроектированы два насоса марки НМШ 32-10-18/4Б, Q = 18,0 м^3/ч, Н = 40,0 м, с электродвигателем N = 5,5 кВт, n = 980 об./мин., U = 380 В.

В зависимости от вязкости мазута, в работу могут быть включены один или два насоса.

Подогреватели мазута для паровых котлов типа ДСЕ-2,5-14ГМ

К установке запроектированы два подогревателя типа ПМ-0,75, Р = 2,5 МПа, Q = 750 кг/ч.

Один подогреватель - рабочий, один - резервный.

Подогреватели мазута для водогрейных котлов типа КВ-ГМ-18,0-115Н и типа КВ-ГМ-7,56-115Н

К установке запроектированы два подогревателя типа ПМ-25-6, Р = 2,5 МПа, Q = 6000 кг/ч.

Один подогреватель - рабочий, один - резервный.

Подогреватели мазута циркуляции

К установке запроектированы два подогревателя типа ПМ-25-6, Р = 2,5 МПа, Q = 6000 кг/ч.

Один подогреватель - рабочий, один - резервный.

Фильтры мазута грубой очистки

К установке запроектированы два фильтра типа ФМ-25-30-65, Q = 30,0 т/ч, $P_{раб}$ = 2,5 МПа, поверхность фильтрации - 0,238 м^2, количество отверстий в сетке на 1 см^2 - 65.

Один фильтр - рабочий, один - резервный.

Фильтры тонкой очистки подачи мазута к водогрейным котлам

К установке запроектированы два фильтра типа ФМ-25-30-240, Q = 30,0 т/ч, $P_{раб}$ = 2,5 МПа, поверхность фильтрации - 0,238 м^2, количество отверстий в сетке на 1 см^2 - 240.

Один фильтр - рабочий, один - резервный.

Фильтры тонкой очистки подачи мазута к паровым котлам

К установке запроектированы два фильтра типа ФМ-25-30-240, Q = 30,0 т/ч, $P_{раб}$ = 2,5 МПа, поверхность фильтрации - 0,238 м^2, количество отверстий в сетке на 1 см^2 - 240.

Один фильтр - рабочий, один - резервный.

Установка очистки конденсата с мазутного хозяйства

Для очистки конденсата с мазутного хозяйства запроектировано:

- фильтр сорбционный, ФСУ-0,7-0,6, Q = 3,0 м^3/ч - 1 шт.;
- фильтр сорбционный, ФСУ-0,7-0,6, Q = 3,0 м^3/ч - 2 шт.;
- насос перекачки конденсата марки ВК-1/16К-2Г-Е, Q = 3,6 м^3/ч, H = 16,0 м, с электродвигателем N = 1,5 кВт, n = 1500 об./мин. (один насос - рабочий, один - резервный) - 2 шт.;
- охладитель замазученного конденсата типа БиКЗ 5-10, Q = 5,0-10,0 т/ч, F = 1,6 м^2 - 1 шт.;
- бак-отстойник замазученного конденсата, V = 10,0 м^3 - 2 шт.;
- бак сбора конденсата, V = 4,0 м^3 - 1 шт.

Установка очистки конденсата с мазутного хозяйства

Для очистки конденсата с мазутного хозяйства запроектировано:

- фильтр сорбционный, ФСУ-0,7-0,6, Q = 3,0 м^3/ч - 1 шт.;
- фильтр сорбционный, ФСУ-0,7-0,6, Q = 3,0 м^3/ч - 2 шт.;
- насос перекачки конденсата марки ВК-1/16К-2Г-Е, Q = 3,6 м^3/ч, H = 16,0 м, с электродвигателем N = 1,5 кВт, n = 1500 об./мин. (один насос - рабочий, один - резервный) - 2 шт.;
- охладитель замазученного конденсата типа БиКЗ 5-10, Q = 5,0-10,0 т/ч, F = 1,6 м^2 - 1 шт.;
- бак-отстойник замазученного конденсата, V = 10,0 м^3 - 2 шт.;
- бак сбора конденсата, V = 4,0 м^3 - 1 шт.

Сооружения слива и приёма аварийного топлива (объект 4613-7)

Согласно заданию на проектирование, доставка мазута на площадку котельной осуществляется автотранспортом.

Эстакада автослива запроектирована на одновременный приём 2-х автоцистерн.

Из автоцистерн мазут сливается в приёмный лоток и далее самотёком поступает в нулевую ёмкость (см. 4613-8-МС).

В качестве приёмного лотка запроектирован трубопровод диаметром 325 х 8 мм, со штуцерами для подключения к автоцистернам.

Трубопровод диаметром 328 х 8 мм проложен в железобетонном канале.

Для обеспечения необходимой температуры - 50-60 °С, для слива мазута, вдоль приёмного трубопровода, запроектированы паровые спутники.

Нулевая ёмкость для приёма аварийного топлива (объект 4613-8)

Приёмная ёмкость предназначена для приёма мазута, поступающего с эстакады автослива по сливным лоткам.

Приёмная ёмкость запроектирована на объём 50 м^3.

Из приёмной ёмкости мазут перекачивающими насосами подаётся в два резервуара для хранения мазута ёмкостью по 200 м^3.

Для обеспечения необходимой температуры - 50-60 °С, для перекачивания мазута, приёмная ёмкость оборудована паровой трубной подогревательной системой.

Резервуары для хранения аварийного топлива (объект 4613-9)

Мазут хранится в двух металлических вертикальных резервуарах ёмкостью по 200 м^3.

Средняя температура хранения мазута в резервуарах - 70-80 °С.

Для разогрева и перемешивания мазута в резервуарах, запроектировано: трубчатый пароводяной подогреватель и контур циркуляции, состоящий из кольцевого трубопровода рециркуляции с насадками, которые позволяют интенсифицировать процесс перемешивания мазута.

Для установки отключающей арматуры на трубопроводах подвода, отвода, циркуляции мазута и трубопроводах пара и конденсата около стенки резервуаров, запроектированы камеры задвижек.

На крыше каждого резервуара запроектированы люки для установки КИП, люки световые, люки вентиляционные, сблокированные с огнепреградителями.

Баки-аккумуляторы (объект 4613-5-ТМ)

Для выравнивания суточного графика расхода воды на систему горячего водоснабжения, запроектированы баки-аккумуляторы.

В соответствии с МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети», п. 6.20, объём баков-аккумуляторов горячей воды принят вместимостью, равной десятикратной величине среднечасового расхода воды на горячее водоснабжение.

На площадке котельной запроектированы четыре бака ёмкостью 400 м^3 каждый.

Баки-аккумуляторы оборудованы вентиляционными патрубками, люками для установки уровнемеров, переливными трубами.

Отключающие задвижки баков-аккумуляторов запроектированы в помещениях камер задвижек, расположенных около баков-аккумуляторов.

Аварийный перелив из баков-аккумуляторов запроектирован в дренажные колодцы, расположенные внутри ограждаемой территории баков-аккумуляторов.

Воду из колодцев, после её охлаждения до температуры не выше 40 °С, откачивают мотопомпой переносной на раме, Q = 10,0 л/с, Н = 20,0 м, с бензиновым двигателем марки Honda GX630, N = 20,8 л. с., тип МП-10/60 - для полива территории или других хозяйственных нужд.

Для защиты от аэрации подпиточной воды, находящейся внутри баков-аккумуляторов, запроектирован трубопровод пара для создания паровой «подушки» над верхним уровнем подпиточной воды.

Раздел 3. Основные проектные решения

Объёмно-планировочные и конструктивные решения

На площадке строительства квартальной котельной расположены следующие проектируемые здания и сооружения:

1 Главный корпус

2 Водоподготовительная установка

2.1 Административно-бытовой корпус

3 Деаэраторная

4 Дымовая труба

5 Баки-аккумуляторы V = 400 м^3 (4 шт.)

6 Мазутонасосная

7 Сооружения слива и приёма аварийного топлива

8 Нулевая ёмкость для приёма аварийного топлива

9 Резервуары для хранения аварийного топлива V = 200 м^3 (2 шт.)

10 Склад реагентов ВПУ

11 Ремонтная мастерская

12 Станция очистки дождевых сточных вод

13 Приёмный резервуар дождевых сточных вод

14 Резервуар доочищенных сточных вод

16 Контрольно-пропускной пункт 1

17 Контрольно-пропускной пункт 2

18 Дизельная электростанция

19 Насосная станция пожаротушения

20 Противопожарные резервуары № 1, № 2

С1 Внутриплощадочные тепловые сети

С2 Внутриплощадочные технологические сети

С3 Внутриплощадочные сети водопровода и канализации

С4 Внутриплощадочные электротехнические сети

С5 Внутриплощадочные слаботочные сети

С6 Внутриплощадочные сети КИПиА

С11 Внеплощадочные тепловые сети

С12 Газоснабжение. Наружные газопроводы

С31 Внеплощадочные сети водопровода и канализации

С41 Внеплощадочные электротехнические сети

При разработке строительной части проекта, принимались во внимание инженерно-геологические и природные условия площадки строительства, и следующие основные положения:

- максимальное подчинение строительных решений функциональным технологическим требованиям;
- выбор строительных решений, позволяющих обеспечить нормативные сроки строительства и трудозатраты;
- использование эффективных конструкций, изготавливаемых заводами Республики Казахстан;
- применение местных строительных материалов;
- использование конструкций максимальной заводской готовности.

Надёжность строительных конструкций и сооружений обеспечивается выбором конструктивных схем несущих элементов сооружений с геометрически неизменными системами.

Это достигается:

- принятыми сечениями железобетонных и стальных конструкций, классами бетона и маркой стали;
- решениями опорных и несущих конструкций, в увязке с геологическими и гидрогеологическими условиями площадки строительства;
- противокоррозионной защитой подземных и надземных конструкций.

Архитектурно-строительная часть рабочего проекта разработана с учётом требований нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан:

- СН РК EN 1991-1 «Воздействия на несущие конструкции»;
- СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки» (с изменениями по состоянию на 07.09.2017 г.);
- ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия»;
- СН РК EN 1992-1 «Проектирование железобетонных конструкций»;
- Национальное приложение к СН РК EN 1992-1-1:2004 «Проектирование железобетонных конструкций. Общие правила и правила для зданий»;
- НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры»;
- НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций»;
- СН РК EN 1993-1 «Проектирование стальных конструкций»;
- СН РК EN 1998 «Проектирование сейсмостойких конструкций»;
- СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах»;
- НТП РК 08-01.1-2017 «Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений. Часть 1. Общие положения. Сейсмические воздействия»;

- НТП РК 08-05.1-2013 «Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений в сейсмических районах»;
- СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (с изменениями по состоянию на 11.12.2019 г.);
- СП РК 2.02-101-2014* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений»;
- СП РК 5.01-102-2013* «Основания зданий и сооружений» (с изменениями по состоянию на 06.11.2019 г.);
- СП РК 2.01-101-2013* «Защита строительных конструкций от коррозии» (с изменениями по состоянию на 01.08.2018 г.);
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» (утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 03.08.2021 г. № ҚР ДСМ-72);
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» (утверждены приказом и. о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16.06.2021 г. № ҚР ДСМ-49);

Основные принципы конструктивных решений зданий и сооружений приняты с учётом унификации параметров, с максимально возможным использованием типовых конструкций, в увязке с технологическими требованиями.

1, 2 Котельная (объект 4613-1, 2, 2.1)

Уровень ответственности здания - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

Функциональная пожарная опасность здания - Ф5.

Степень огнестойкости - II.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 609,150 на генплане.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Г.

Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Здание отапливаемое, температура внутри здания, в производственных помещениях - от плюс 18 °С до плюс 5 °С.

Относительная влажность воздуха в помещениях - 60 %. Способ уборки помещений - влажный.

Коэффициент надёжности по назначению - 0,95.

Котельная работает с постоянным присутствием обслуживающего персонала, согласно штатному расписанию; представляет собой отапливаемое здание, без подвала, состоящее из трёх блоков, разделённых антисейсмическими швами.

Одноэтажное каркасное здание котельной (поз. 1) сблокировано с водоподготовительной установкой (поз. 2) и административно-бытовой частью (поз. 2.1):

- **Котельный зал** размерами 54,0 х 33,0 х 9,6 (h) м отделён от административно-бытовой части котельной деформационным швом t = 1,0 м.

Каркас котельного зала - рамно-связевый, одноэтажный, двухпролётный (24,0 м + 9,0 м); шаг рам - 6,0 м.

Кровля - двускатная, с уклоном 10 %.

Жёсткость каркаса в поперечном направлении (в осях Ж-М) обеспечивается жёстким соединением ригелей покрытия с колоннами и жёстким креплением колонн к фундаментам.

В осях Д-Ж ригель шарнирно крепится к колоннам.

Жёсткость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей по колоннам (оси 5-6; 8-9; 13-14).

Ригели покрытия в осях Ж-М (пролётом L = 24,0 м) запроектированы сварными, двутаврового сечения, с гофрированными стенками высотой 1250 мм, в соответствии с сортаментом сварных двутавровых профилей с гофрированными стенками по РДС РК 5.04-24-2006.

Балки покрытия в осях Д-Ж (L = 9,0 м) запроектированы из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Колонны - из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Прогоны запроектированы прямоугольного сечения, из гнутых профилей, расположены с шагом 3,0 м.

Пространственная неизменяемость покрытия котельного зала обеспечивается постановкой горизонтальных связей по нижним поясам стропильных балок, системой вертикальных связей по покрытию и креплением профнастила к прогонам в каждом гофре самонарезными болтами.

Стеновые панели и панели покрытия выполнены из трёхслойных панелей типа «сэндвич», с утеплителем из несгораемых минераловатных плит на основе базальтовых пород (ТУ 19 00 РК 39823953 ТОО-001-2005).

Цоколь высотой 1,2 м

Наружные стены здания до отметки +1,200 выполнены из кирпича глиняного обыкновенного КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50, толщиной 250 мм, с наружным утепляющим и отделочным слоями.

Для крепления стеновых панелей предусмотрены фахверковые ригели и стойки.

Стойки фахверка к фундаментам закреплены шарнирно.

В котельном зале имеется грузоподъёмное оборудование - два электрических крана грузоподъёмностью по 5,0 тн.

Наружные двери и ворота - металлические.

Внутренние двери - деревянные.

Окна - металлопластиковые, с однокамерными стеклопакетами.

Полы котельного зала выполнены из мозаичного состава (террацо) по усиленной бетонной подготовке.

- **Административно-бытовая часть котельной, сблокированная со зданием водоподготовительной установки.**

Здание имеет прямоугольную форму в плане, размерами 57,0 х 15,0 х 9,6 (h) м.

Административно-бытовая часть котельной занимает площадь 30,0 х 15,0 м.

В административно-бытовой части здания расположены: электротехнические помещения, диспетчерская, помещения КИПиА, служебные, бытовые помещения и лабораторные помещения ВПУ.

В связи с наличием в лаборатории прекурсоров, ограждающие перегородки (в том числе наружное ограждение) выполнены повышенной прочности.

Каркас здания - рамно-связевый одноэтажный, однопролётный; ширина пролёта - 15,0 м; шаг рам - 6,0 м.

В административно-бытовой части здания котельной, в осях Е-М/1-4, выполнено перекрытие на отметке +4,200.

В связи с тем, что перекрытие расположено в пределах плана одноэтажного каркасного здания, оно выполнено в конструкциях, отделённых от колонн и покрытия здания котельной (в соответствии с п. 9.1.9 СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах»).

Для связи помещений по вертикали, предусмотрена лестница из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам, отделённая от остальных помещений противопожарными перегородками.

Кровля - односкатная, с уклоном 10 %.

2 Водоподготовительная установка

Водоподготовительная установка занимает площадь - 27,0 х 15,0 м.

Высота до низа балок покрытия - 9,6 м.

Жёсткость каркаса в поперечном направлении (в осях 1-4) обеспечивается жёстким соединением ригелей покрытия с колоннами и жёстким креплением колонн каркаса к фундаментам.

Жёсткость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей между колоннами (в осях А-Б; Л-М).

Стропильные балки запроектированы сварными, двутаврового сечения, с гофрированными стенками высотой 800 мм, в соответствии с сортаментом сварных двутавровых профилей с гофрированными стенками по РДС РК 5.04-24-2006.

Колонны запроектированы из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Прогоны запроектированы прямоугольного сечения, из гнутых профилей, расположены с шагом 3,0 м.

Пространственная неизменяемость покрытия обеспечивается постановкой горизонтальных связей по нижним поясам стропильных балок, системой вертикальных связей по покрытию и креплением профнастила к прогонам в каждом гофре самонарезными болтами.

Для крепления стеновых панелей предусмотрены фахверковые ригели и стойки.

Фахверковые стойки к фундаментам закреплены шарнирно.

Колонны под перекрытие на отметке +4,200 административно-бытовой части котельной жёстко крепятся к фундаментам.

Балки перекрытия на отметке +4,200 административно-бытовой части котельной жёстко крепятся к колоннам.

Перекрытие на отметке +4,200 выполнено из монолитного железобетона по несъёмной опалубке из профлиста.

Стеновые панели и панели покрытия выполнены в облегчённом варианте из профнастила, с утеплителем из несгораемых минераловатных плит типа «сэндвич».

До отметки +1,200 предусмотрен кирпичный цоколь, толщиной 380 мм, с утеплителем.

Внутренние перегородки административно-бытовой части котельной запроектированы из гипсокартонных листов по системе «КНАУФ» на металлическом каркасе, а также из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50, толщиной 250 мм.

В водоподготовительной установке предусмотрены металлические лестницы и площадки обслуживания оборудования.

В здании водоподготовительной установки имеется подъёмно-транспортное оборудование - электрический кран грузоподъёмностью 2,0 тн.

Наружные двери и ворота - металлические, утеплённые.

Внутренние двери - деревянные; в лаборатории - металлические.

Окна - стеклопакеты в металлопластиковых переплётах.

Полы водоподготовительной установки выполнены из мозаичного состава (террацо) по бетонной подготовке; в бытовых помещениях - из линолеума; в санузлах, душевой, комнате уборочного инвентаря - из керамической плитки.

Фундаменты котельной и водоподготовительной установки - монолитные железобетонные, отдельно стоящие, из бетона класса С20/25 (В25, F100, W6) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Фундаменты

Фундаменты - столбчатые, монолитные железобетонные с различными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы.

Столбчатые фундаменты по наружным осям здания связаны между собой сборными железобетонными фундаментными балками, которые служат фундаментами под ограждающие конструкции здания.

Подошвы столбчатых фундаментов под каркас здания армируются сетками, с рабочей арматурой в двух направлениях.

Подколонная часть фундаментов армируется также сетками, объединёнными в пространственный каркас.

Из фундаментов, для крепления колонн каркаса, предусмотрены анкерные болты расчётного диаметра.

В основании фундаментов выполнена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 (В7,5; F50; W2) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 толщиной 100 мм, выступающая за пределы подошвы на 100 мм в каждую сторону.

Фундаменты под колонны каркаса главного корпуса котельной - столбчатые монолитные железобетонные из бетона класса С16/20 (В20; F75; W4) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Бетон для изготовления фундаментных балок принят класса В25; W4; F50 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

В качестве основания фундамента принят гравийно-галечный грунт с песчаным заполнителем (ИГЭ-4) со следующими характеристиками:

ρn = 21,6 кг/м3, ρII = 21,4 кг/м3, ρI = 21,2 кг/м3; CII = 1,8 кПа, CI = 1,7 кПа;

φII = 42°, φI = 38°; E = 50,0 МПа

В случае обнаружения в основании фундамента грунтов, отличающихся от принятых в проекте, об этом необходимо сообщить в проектный институт.

Обратную засыпку котлована производить местным суглинистым грунтом, с послойным (20-30 см) уплотнением виброкатками массой 14,0 тн и числом прохода по одному следу - 3-4. Уплотнение производить при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95.

В пазухах стен фундаментов уплотнение производить трамбовками.

Обратную засыпку котлована производить до начала монтажа конструкций надземной части местным суглинистым грунтом с уплотнением слоями по 20-30 см. Уплотнение производить при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95.

В пазухах стен подвала и фундаментов, уплотнение производить ручными электротрамбовками.

Все работы по устройству котлована выполнять по тщательно разработанному Проекту Производства Работ (ППР), с учётом требований СП РК 5.01-101-2013 и СН РК 1.03-05-2011.

До начала разработки котлована, необходимо выполнить все работы по вертикальной планировке площадки строительства для обеспечения надлежащего и быстрого стока поверхностных вод.

Не допускать замачивания и промораживания грунтов в основании фундамента. Способы защиты грунтов от замачивания и промараживания, в зависимости от местных условий, должны быть разработаны в Проекте Производства Работ.

Разработку грунтов котлована вести механизированным способом.

Все откосы котлована должны быть выполнены в соответствии с указаниями на плане и разрезе котлована. Вертикальные откосы стенок котлована не допускаются.

Поверхности фундамента, соприкасающегося с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза, по грунтовке на основе битума БН 90/10 (в один слой).

3. Деаэраторная (объект 4613-3)

Уровень ответственности сооружения - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

Функциональная пожарная опасность сооружения - Ф5.

Степень огнестойкости - II.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 609,150 на генплане.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Д.

Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Здание отапливаемое, температура внутри здания в производственных помещениях - от плюс 18 °С до плюс 5 °С.

Относительная влажность воздуха в помещениях - 60 %. Способ уборки помещений - влажный.

Коэффициент надёжности по назначению - 0,95.

Сооружение деаэраторной сблокировано со зданием котельной (объект 4613-1) и отделено от него деформационным швом размером 1,0 м.

Деаэраторная этажерка имеет размеры в крайних осях 6,0 х 12,0 м, высота до низа балки покрытия - 24,6 м.

В деаэраторной этажерке предусмотрены рабочие площадки на отметках +6,000; +13,200; +17,000; +21,000; для подъёма на площадки, запроектирована металлическая лестница.

На отметке +6,000 запроектировано помещение для градирни размерами 2,6 х 3,5 х 3,6 (h) м.

Сооружение деаэраторной этажерки имеет рамно-связевой каркас; колонны, балки перекрытия и покрытия выполнены из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Жёсткость каркаса в поперечном направлении обеспечена жёстким креплением ригелей перекрытия к колоннам.

В продольном направлении предусмотрены связи по колоннам.

Колонны деаэраторной этажерки жёстко крепятся к фундаментам.

Пространственная неизменяемость покрытия деаэраторной этажерки обеспечена постановкой горизонтальных связей по покрытию и креплением профнастила к прогонам в каждом гофре самонарезными болтами.

Стеновое ограждение и покрытие выполнены в лёгких конструкциях - панели типа «сэндвич» с несгораемым минераловатным утеплителем.

До отметки +1,200 предусмотрен кирпичный цоколь из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50, толщиной 380 мм, с утеплителем.

Фундаменты

Фундаменты - столбчатые, монолитные железобетонные с различными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы, из бетона класса С16/20 (В20; F75; W4) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Столбчатые фундаменты по наружным осям здания связаны между собой сборными железобетонными фундаментными балками, которые служат фундаментами под ограждающие конструкции здания.

Подошвы столбчатых фундаментов под каркас здания армируются сетками, с рабочей арматурой в двух направлениях.

Подколонная часть фундаментов армируется также сетками, объединёнными в пространственный каркас.

Из фундаментов, для крепления колонн каркаса, предусмотрены анкерные болты расчётного диаметра.

В основании фундаментов выполнена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 (В7,5; F50; W2) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 толщиной 100 мм, выступающая за пределы подошвы на 100 мм в каждую сторону.

В качестве основания фундамента принят гравийно-галечный грунт с песчаным заполнителем (ИГЭ-4) со следующими характеристиками:

ρn = 21,6 кг/м3, ρII = 21,4 кг/м3, ρI = 21,2 кг/м3; CII = 1,8 кПа, CI = 1,7 кПа;

φII = 42°, φI = 38°; E = 50,0 МПа

В случае обнаружения в основании фундамента грунтов, отличающихся от принятых в проекте, об этом необходимо сообщить в проектный институт.

Обратную засыпку котлована производить местным суглинистым грунтом, с послойным (20-30 см) уплотнением виброкатками массой 14,0 тн и числом прохода по одному следу - 3-4. Уплотнение производить при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95.

В пазухах стен фундаментов уплотнение производить трамбовками.

Обратную засыпку котлована производить до начала монтажа конструкций надземной части местным суглинистым грунтом с уплотнением слоями по 20-30 см. Уплотнение производить при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95.

В пазухах стен подвала и фундаментов, уплотнение производить ручными электротрамбовками.

Все работы по устройству котлована выполнять по тщательно разработанному Проекту Производства Работ (ППР), с учётом требований СП РК 5.01-101-2013 и СН РК 1.03-05-2011.

До начала разработки котлована, необходимо выполнить все работы по вертикальной планировке площадки строительства для обеспечения надлежащего и быстрого стока поверхностных вод.

Не допускать замачивания и промораживания грунтов в основании фундамента. Способы защиты грунтов от замачивания и промараживания, в зависимости от местных условий, должны быть разработаны в Проекте Производства Работ.

Разработку грунтов котлована вести механизированным способом.

Все откосы котлована должны быть выполнены в соответствии с указаниями на плане и разрезе котлована. Вертикальные откосы стенок котлована не допускаются.

Поверхности фундамента, соприкасающегося с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза, по грунтовке на основе битума БН 90/10 (в один слой).

4. Дымовая труба (объект 4613-4)

Уровень ответственности сооружения - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

Функциональная пожарная опасность сооружения - Ф5.

Степень огнестойкости - Н. н.

За условную отметку 0,000 дымовой трубы принят уровень чистого пола 1-го этажа здания котельной, что соответствует абсолютной отметке 609,150 на генплане.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Н. н.

Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Коэффициент надёжности по назначению - 0,95.

На генплане дымовая труба расположена восточнее котельного цеха (поз. 1), северо-восточнее от деаэраторной этажерки (поз. 3).

Дымовая труба (Н = 55,0 м) состоит из четырёхгранной башни (каркаса) и тонкостенной цилиндрической оболочки (Ду = 1,8 м) - газоотводящего ствола, закреплённого внутри башни.

Башня представляет собой четырёхгранную решетчатую пространственную призму с размерами 6,400 х 6,400 х 50,625 (h) м.

По высоте башни предусмотрены площадки-диафрагмы, выполняющие одновременно функции рабочих площадок, площадок для отдыха, а также жёстких диафрагм, посредством которых горизонтальные ветровые нагрузки от трубы-оболочки передаются на башню.

Труба-оболочка опирается на диафрагмы башни через специальные упоры.

Конструкция упоров обеспечивает возможность температурного расширения трубы-оболочки относительно башни.

Газоотводящий ствол (собственно дымовая труба Н = 55,0 м) представляет собой тонкостенную цилиндрическую оболочку с внутренним диаметром 1500 мм, с кольцевыми ребрами жёсткости.

Газоотводящий ствол крепится к башне в нижней её части при помощи подвесок.

В верхней части газоотводящего ствола также предусмотрены подвески, при помощи которых газоотводящий ствол может быть подвешен к башне в случае его ремонта.

Для подъёма на башню, по всей её высоте, запроектированы лестницы-стремянки.

В башне все монтажные соединения на болтах нормальной точности, заводские - на сварке.

В конструкциях газоотводящего ствола все заводские соединения на сварке, монтажные - на сварке и болтах нормальной точности.

Фундаменты

Фундамент под дымовую трубу - монолитный железобетонный, из бетона класса С16/20 (В20; F75; W4) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

В качестве основания фундамента принят гравийно-галечный грунт с песчаным заполнителем (ИГЭ-4) со следующими характеристиками:

ρn = 21,6 кг/м3, ρII = 21,4 кг/м3, ρI = 21,2 кг/м3; CII = 1,8 кПа, CI = 1,7 кПа;

φII = 42°, φI = 38°; E = 50,0 МПа

В случае обнаружения в основании фундамента грунтов, отличающихся от принятых в проекте, об этом необходимо сообщить в проектный институт.

Обратную засыпку котлована производить местным суглинистым грунтом, с послойным (20-30 см) уплотнением виброкатками массой 14,0 тн и числом прохода по одному следу - 3-4. Уплотнение производить при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95.

В пазухах стен фундаментов уплотнение производить трамбовками.

Обратную засыпку котлована производить до начала монтажа конструкций надземной части местным суглинистым грунтом с уплотнением слоями по 20-30 см. Уплотнение производить при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95.

В пазухах стен подвала и фундаментов, уплотнение производить ручными электротрамбовками.

Все работы по устройству котлована выполнять по тщательно разработанному Проекту Производства Работ (ППР), с учётом требований СП РК 5.01-101-2013 и СН РК 1.03-05-2011.

До начала разработки котлована, необходимо выполнить все работы по вертикальной планировке площадки строительства для обеспечения надлежащего и быстрого стока поверхностных вод.

Не допускать замачивания и промораживания грунтов в основании фундамента. Способы защиты грунтов от замачивания и промараживания, в зависимости от местных условий, должны быть разработаны в Проекте Производства Работ.

Разработку грунтов котлована вести механизированным способом.

Все откосы котлована должны быть выполнены в соответствии с указаниями на плане и разрезе котлована. Вертикальные откосы стенок котлована не допускаются.

Поверхности фундамента, соприкасающегося с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза, по грунтовке на основе битума БН 90/10 (в один слой).

5. Баки-аккумуляторы (V = 400 м^3 каждый - 4 шт.) (объект 4613-5)

Уровень ответственности сооружения - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

Функциональная пожарная опасность сооружения - Ф5.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - ДН.

Степень огнестойкости - Н. н.

За относительную отметку 0,000 принята отметка днища бака у края стенки, соответствующая абсолютной отметке 609,500.

Класс конструктивной пожарной опасности - С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Коэффициент надёжности по назначению - 0,95.

В проекте предусмотрено строительство четырёх стальных баков-аккумуляторов для горячей воды объёмом по 400 м^3 каждый.

Конструкция баков-аккумуляторов принята по ТП 903-9-26.89 «Стальной бак-аккумулятор для горячей воды объемом 400 м3»; диаметр баков-аккумуляторов - 8530 мм; высота стенки бака - 7450 мм.

Вертикальный цилиндрический резервуар представляет собой тонкостенную стальную конструкцию.

Стенка и днище бака изготавливаются в виде полотнищ, которые транспортируются к месту монтажа свёрнутыми в рулоны.

Покрытие бака - коническое, с уклоном 1 : 10, распорной конструкции, собирается из десяти одинаковых плоских щитов, опирающихся на стенку бака и центральное кольцо.

Между собой щиты соединяются путём сварки внахлёст.

Щиты покрытия изготавливаются из крупногабаритных листов, с образованием несущих радиальных элементов путём гибки листов по продольной кромке на кромкогибочном прессе.

Для обслуживания оборудования, установленного на крыше бака, предусмотрены площадки с ограждением и многомаршевая лестница шахтной конструкции.

Для периодического осмотра бака, внутри установлена передвижная стремянка.

В настоящем рабочем проекте под баки-аккумуляторы разработан фундамент, представляющий собой гравийно-галечниковую подушку с монолитным железобетонным кольцевым фундаментом под стенкой бака-аккумулятора.

Кольцевой фундамент выполняется из бетона класса С12/15 (В15, F75, W4); армирование фундамента предусматривается отдельными стержнями, рабочая арматура класса А-400 по ГОСТ 34028-2016.

В проекте привязан ТП 903-9-031.89 «Стальная конструкция защиты», с учётом требований ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия».

Усиливающие конструкции предназначены для повышения эксплуатационной надёжности и предупреждения лавинообразного раскрытия баков.

Усиливающие конструкции устанавливаются после монтажа бака и до устройства теплоизоляции.

Конструкция усиления состоит из горизонтальных поясов кругового очертания (бандажей) и вертикальных стоек.

Бандажи - основные несущие элементы - запроектированы в виде вальцованных полос.

По окружности бандажи расчленяются на отправочные марки.

Вертикальные стойки запроектированы из швеллеров и воспринимают нагрузку от веса бандажей.

Прокладки между стенками бака и конструкцией защиты, выполненные из дерева, снижают концентрацию напряжения в оболочке, в местах опирания её на горизонтальные пояса и предназначены для равномерной передачи давления на бандажи.

Прокладки изготавливаются из антисептированной древесины хвойных пород III категории, с предварительной термообработкой в автоклаве при 100 °С, в течение 5-ти часов.

6. Мазутонасосная (объект 4613-6)

Уровень ответственности здания - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

На генплане здание мазутонасосной расположено севернее здания котельной.

Функциональная пожарная опасность здания - Ф5.

Степень огнестойкости - II.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 608,850 на генплане.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - В1-В4.

Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Здание отапливаемое, температура внутри здания в производственных помещениях - от плюс 18 °С до плюс 5 °С.

Относительная влажность воздуха в помещениях - 60 %.

Способ уборки помещений - влажный.

Коэффициент надёжности по назначению - 0,95.

Здание мазутонасосной прямоугольной формы в плане, одноэтажное, размеры в крайних осях 36,0 х 12,0 м, с подвальной частью 12,0 х 6,0 х 4,0 (h) м.

Высота до низа балки покрытия - 4,8 м.

Конструктивная схема - рамно-связевый каркас.

Жёсткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жёстким примыканием балок покрытия к колоннам каркаса.

Устойчивость в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей между колоннами в осях 4-5.

Пространственная неизменяемость покрытия обеспечивается горизонтальными связями по балкам покрытия в осях 1-2 и 6-7.

Балки покрытия запроектированы из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006, двускатными.

Колонны здания и стойки фахверка выполнены из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Приколонные стойки фахверка выполнены из гнутых профилей квадратного сечения.

Колонны и стойки фахверка крепятся шарнирно к фундаментам.

Прогоны - из прокатных швеллеров, с шагом 3,0 м.

В проекте выполнены монорельсы для подвесного электрического крана грузоподъёмностью 1,0 тн.

Наружные стены с отметки 0,000 до отметки +3,000 приняты из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50, толщиной 380 мм, с дополнительным утеплением и комплексом сейсмомероприятий.

Выше отметки +3,000 - трёхслойные металлические панели «сэндвич» (ТУ 19 00 РК 39823953 ТОО-001-2005), с несгораемым минераловатным утеплителем на основе базальтовых пород.

Внутренние перегородки выполнены кирпичными, толщиной 250 мм, с усилением с двух сторон арматурными сетками в слое торкретбетона.

Перегородки толщиной 100 мм выполнены из гипсоволокнистых листов на металлическом каркасе поэлементной сборки, с минераловатным утеплителем γ = 40 кгс/м^3.

Кровля выполнена жёсткой, малоуклонной (уклон 10 %), облегчённой, из кровельных сэндвич-панелей толщиной 150 мм, с утеплителем из негорючих минераловатных плит.

С наружной стороны, по оси В, к зданию пристроен навес с площадкой под водоподогреватели, с подвесным электрическим краном - Q = 1,0 тн.

Фундаменты

Фундаменты - столбчатые, монолитные железобетонные с различными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы, из бетона класса С16/20 (В20; F75; W4) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Столбчатые фундаменты по наружным осям здания связаны между собой сборными железобетонными фундаментными балками, которые служат фундаментами под ограждающие конструкции здания.

Подошвы столбчатых фундаментов под каркас здания армируются сетками, с рабочей арматурой в двух направлениях.

Подколонная часть фундаментов армируется также сетками, объединёнными в пространственный каркас.

Из фундаментов, для крепления колонн каркаса, предусмотрены анкерные болты расчётного диаметра.

В основании фундаментов выполнена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 (В7,5; F50; W2) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 толщиной 100 мм, выступающая за пределы подошвы на 100 мм в каждую сторону.

Подвальная часть здания выполнена из монолитного железобетона, с толщиной стен и днища 300 мм.

7. Сооружение слива и приёма аварийного топлива (объект 4613-7)

Сооружение подземное, выполнено из сборных железобетонных элементов по серии 3.006.1-2.87 и представляет собой составные каналы из верхних и нижних лотковых элементов, соединяемых с помощью коротышей из швеллеров, которые закладываются в продольные швы.

В месте примыкания канала к приёмной ёмкости, предусмотрен деформационный шов.

Основание каналов выполняется с уплотнением грунтов на глубину не менее 0,3 м.

Подготовка под лотки выполняется из армированного бетона марки С12/15 (В12.15, F50, W4).

Гидроизоляция покрытия каналов выполнена из оклеечных материалов.

Боковые поверхности каналов, соприкасающиеся с грунтом, покрываются двумя слоями горячего битума.

Швы между сборными железобетонными элементами каналов должны быть тщательно зачеканены цементным раствором марки 100.

Засыпка грунта в пазухи и над перекрытием сооружения слива и приёма резервного топлива производится местным суглинистым грунтом, с тщательным послойным уплотнением.

8. Нулевая ёмкость для приёма аварийного топлива (объект 4613-8)

Сооружение подземное, с заглублением на 700 мм от уровня земли, прямоугольное, с размерами 6,00 х 6,00 х 3,85 (h) м, из монолитного железобетона.

Покрытие - из сборных железобетонных плит по серии 3.006.1-2.87.

Гидроизоляция и утепление покрытия выполнены:

а) по монолитной железобетонной плите покрытия наносится стяжка из цементно-песчаного раствора М50-15;

б) холодная битумная огрунтовка БН 90/10;

в) три слоя стеклорубероида на резинобитумной мастике;

г) утеплитель - местный грунт; толщина засыпки - 700 мм.

Все боковые поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке.

Для выполнения конструкций приёмной ёмкости и гидрозатвора, применён бетон на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013, с добавкой растворимого стекла с удельным весом 1,42 в количестве 3,5 % от веса цемента, с нормальной густотой цементного теста не выше 26 %.

Бетон во всех конструкциях ёмкости должен соответствовать марке С20/25 (В25, F100, W6).

В основании сооружения предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 (В7,5) толщиной 100 мм.

В качестве основания сооружения принят гравийно-галечниковый грунт (ИГЭ-4).

Обратная засыпка котлована и обсыпка стен производится после испытания приёмной ёмкости под наливом.

Обратная засыпка выполняется гравийно-галечниковым грунтом, с послойным уплотнением слоями по 20-30 см.

9. Резервуары для хранения аварийного топлива (V = 200 м^3 каждый - 2 шт.) (объект 4613-9)

Уровень ответственности сооружений - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

Функциональная пожарная опасность сооружений - Ф5.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - ВН.

Степень огнестойкости - Н. н.

За относительную отметку 0,000 принята отметка днища бака у края стенки, соответствующая абсолютной отметке 609,500.

Класс конструктивной пожарной опасности - С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Коэффициент надёжности по назначению - 0,95.

В проекте предусмотрено строительство двух стальных баков для хранения аварийного топлива V = 200 м^3 каждый.

На генплане резервуары расположены в северо-восточной части территории котельной.

Режим работы резервуаров - непрерывно-циклический, максимальная температура резервного топлива в баке - плюс 95 °С.

Минимальная температура наружного воздуха, при заполнении резервуара после монтажа или ремонта - минус 10 °С, при этом, начальная температура резервного топлива - не выше плюс 45 °С.

Конструкция баков принята по ТП 704-1-250с.92, Альбом 2 «Резервуар стальной вертикальный цилиндрический для хранения мазута емкостью 200 м3»; диаметр баков-аккумуляторов - 6630 мм; высота стенки бака - 5960 мм.

Вертикальный цилиндрический резервуар представляет собой тонкостенную стальную конструкцию.

Стенка и днище бака изготавливаются в виде полотнищ, которые транспортируются к месту монтажа свёрнутыми в рулоны.

Покрытие бака - коническое, с уклоном 1 : 10, распорной конструкции, собирается из десяти одинаковых плоских щитов, опирающихся на стенку бака и центральное кольцо.

Между собой щиты соединяются путём сварки внахлёст.

Щиты покрытия изготавливаются из крупногабаритных листов, с образованием несущих радиальных элементов путём гибки листов по продольной кромке на кромкогибочном прессе.

Для обслуживания оборудования, установленного на крыше бака, предусмотрены площадки с ограждением и многомаршевая лестница шахтной конструкции.

Для периодического осмотра бака, внутри установлена передвижная стремянка.

В настоящем рабочем проекте под резервуары разработан фундамент, представляющий собой гравийно-галечниковую подушку с монолитным железобетонным кольцевым фундаментом под стенкой резервуара.

Кольцевой фундамент выполняется из бетона класса С12/15 (В15, F75, W4); армирование фундамента предусматривается отдельными стержнями, рабочая арматура класса А-400 по ГОСТ 34028-2016.

В проекте привязан ТП 903-9-031.89 «Стальная конструкция защиты», с учётом требований ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия».

Усиливающие конструкции предназначены для повышения эксплуатационной надёжности и предупреждения лавинообразного раскрытия баков.

Усиливающие конструкции устанавливаются после монтажа бака и до устройства теплоизоляции.

Конструкция усиления состоит из горизонтальных поясов кругового очертания (бандажей) и вертикальных стоек.

Бандажи - основные несущие элементы - запроектированы в виде вальцованных полос.

По окружности бандажи расчленяются на отправочные марки.

Вертикальные стойки запроектированы из швеллеров и воспринимают нагрузку от веса бандажей.

Прокладки между стенками бака и конструкцией защиты, выполненные из дерева, снижают концентрацию напряжения в оболочке, в местах опирания её на горизонтальные пояса и предназначены для равномерной передачи давления на бандажи.

Прокладки изготавливаются из антисептированной древесины хвойных пород III категории, с предварительной термообработкой в автоклаве при 100 °С, в течение 5-ти часов.

10. Склад реагентов ВПУ (объект 4613-10)

11. Ремонтная мастерская (объект 4613-11)

Уровень ответственности здания - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

На генплане здание расположено в юго-восточной части территории котельной.

Функциональная пожарная опасность здания - Ф5.

Степень огнестойкости - II.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 608,850 на генплане.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Д.

Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

Здание отапливаемое, температура внутри здания в производственных помещениях - от плюс 18 °С до плюс 5 °С.

Относительная влажность воздуха в помещениях - 60 %.

Способ уборки помещений - влажный.

Коэффициент надёжности по назначению - 0,95.

Здание одноэтажное, однопролётное, пролётом - 12,0 м и высотой до низа балок покрытия - 4,8 м, с размерами в плане в крайних осях 12,0 х 30,0 м, без подвала.

В осях 1-4/А-В, с размерами в плане 18,0 х 12,0 м, размещается ремонтная мастерская и бытовки.

Для обслуживания технологического процесса, предусмотрена подвесная однопролётная кран-балка, пролётом - 9,0 м, грузоподъёмностью - Q = 2,0 тн.

В осях 4-6/А-В, с размерами в плане 12,0 х 12,0 м, размещаются: склад загрузочных материалов и фильтров; склад инвентаря для уборки территории; помещение сухого хранения соли в заводской таре, на паллетах.

Кровля здания - двускатная, стальная, с уклоном 10 %, выполнена в облегчённых конструкциях - кровельные панели типа «сэндвич», толщиной 120 мм, по металлическим прогонам.

Наружное стеновое ограждение здания выполнено из металлических трёхслойных панелей типа «сэндвич» (ТУ 19 00 РК 39823953 ТОО-001-2005), толщиной 100 мм, с утеплителем из несгораемых минераловатных плит.

Цоколь здания высотой 1,2 м - запроектирован из кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50, толщиной 380 мм, с дополнительным утеплением и облицовкой.

Оконные переплёты - открываемые металлопластиковые блоки размерами 3,0 х 1,8 (h) м и 1,5 х 1,8 (h) м, с однокамерными стеклопакетами, толщина стекла 6 мм.

Нижняя отметка установки окон - +1,200 м.

Ворота - стальные, с калиткой, распашные, размерами 4,2 х 4,2 (h) м, в количестве 2 шт.

Двери - однопольные, деревянные.

Внутренние перегородки в бытовках выполнены толщиной 100 мм, каркасно-обшивные, из гипсоволокнистых листов по системе «КНАУФ», а также из кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/50 ГОСТ 530-2007, толщиной 250 мм, с комплексом антисейсмических мероприятий.

Полы склада ремонтной мастерской выполнены бетонными, с упрочнённым верхним слоем; в складе реагентов и соли - из кислотоупорного кирпича по бетонной подготовке; в бытовых помещениях - из керамической плитки.

Несущими конструкциями каркаса здания являются стальные однопролётные поперечные рамы пролётом - 12,0 м и шагом - 6,0 м.

Колонны имеют двутавровое сечение из сварных двутавров по РДС РК 5.04-24-2006.

Балки покрытия выполнены из прокатных широкополочных двутавров типа «Б».

Жёсткость каркаса в продольном направлении обеспечивается постановкой вертикальных связей по колоннам.

Жёсткость каркаса в поперечном направлении обеспечивается жёстким соединением балок покрытия с колоннами.

Жёсткость диска покрытия обеспечивается установкой связей по балкам покрытия и креплением профнастила к прогонам в каждом гофре самонарезными болтами.

Прогоны запроектированы из прокатных швеллеров, с шагом - 3,0 м.

Для крепления стеновых панелей, предусмотрены металлические фахверковые стойки двутаврового сечения по осям 1, 7 и система ветровых ригелей из гнутых профилей.

Все колонны и фахверковые стойки к фундаментам закреплены шарнирно.

Фундаменты

Фундаменты - столбчатые, монолитные железобетонные с различными, в зависимости от нагрузок, размерами подошвы, из бетона класса С16/20 (В20; F75; W4) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Столбчатые фундаменты по наружным осям здания связаны между собой сборными железобетонными фундаментными балками, которые служат фундаментами под ограждающие конструкции здания.

Подошвы столбчатых фундаментов под каркас здания армируются сетками, с рабочей арматурой в двух направлениях.

Подколонная часть фундаментов армируется также сетками, объединёнными в пространственный каркас.

Из фундаментов, для крепления колонн каркаса, предусмотрены анкерные болты расчётного диаметра.

В основании фундаментов выполнена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 (В7,5; F50; W2) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013 толщиной 100 мм, выступающая за пределы подошвы на 100 мм в каждую сторону.

12. Станция очистки дождевых сточных вод (объект 4613-12)

13. Приёмный резервуар дождевых сточных вод (объект 4613-13)

14. Резервуар доочищенных сточных вод (объект 4613-14)

Уровень ответственности сооружений - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

На генплане сооружения расположены в северо-восточной части территории котельной.

Функциональная пожарная опасность здания - Ф5.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - ДН.

Степень огнестойкости - Н. н.

За условную отметку 0,000 принят уровень верха фундамента подземного сооружения, что соответствует абсолютной отметке 601,750 на генплане.

В проекте разработаны фундаменты под стеклопластиковые подземные очистные сооружения, согласно чертежам 4613-12_13_14-ТХ.

Конструкции фундаментов под сооружения - монолитные железобетонные плиты размерами:

- 21,0 х 4,6 х 0,3 (h) - 2 шт.;
- 3,6 х 2,4 х 0,3 (h) - 1 шт.;
- 2,4 х 2,4 х 0,3 (h) - 1 шт.

Стеклопластиковые подземные очистные сооружения крепятся к закладным деталям в фундаментах стяжными ремнями.

Фундаментные плиты выполнены по бетонной подготовке из бетона класса С8/10 (В7,5), толщиной 100 мм, на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013, превышающей размеры подошвы фундаментной плиты на 100 мм в каждую сторону.

Под бетонной подготовкой фундаментных плит предусмотрена подушка толщиной 200 мм, из местного суглинистого грунта, с добавлением щебня (30 %), фракцией 15-20 см.

Подушку выполнять с тщательным уплотнением тяжёлыми трамбовками, при оптимальной влажности (0,17-0,18) с $К_у$ = 0,95, с доведением плотности сухого грунта на нижней границе уплотняемой толщи до ρ = 1,65 т/м^3.

Армирование плиты выполнено горизонтальными сетками в верхней и нижней зонах, и вертикальными плоскими каркасами из арматурных стержней, установленными с шагом 600 мм - в качестве вертикального армирования и для фиксации верхнего горизонтального армирования.

Материал железобетонных конструкций:

- бетон - класса С16/20 (В20; W4; F100) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013;
- арматура - класса А-400 и А-240 по ГОСТ 34028-2016.

15. ГРП (объект 4613-С21)

Уровень ответственности сооружения - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

На генплане сооружение ГРП расположено с восточной стороны от котельной.

Функциональная пожарная опасность - Ф5.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - А.

Степень огнестойкости - III.

За условную отметку 0,000 принят уровень земли площадки ГРПБ на отметке 608.900.

Газорегуляторный пункт представляет собой блочно-модульное здание 100 % заводской поставки, разработанное в разделе 4613-С21-ГСВ, размерами в плане 7,00 х 2,95 х 2,20 (h) м.

В строительном разделе учтены железобетонные фундаментные плиты под ГРП общими размерами 9,00 х 3,50 х 0,17 (h) м (шесть сборных железобетонных плит по ГОСТ 21924.0-84 – плита дорожная 2П30.18, размерами 3,00 х 1,75 х 0,17 (h), весом 2,2 тн каждая) и сетчатое ограждение по периметру ГРП размерами 13,0 х 8,0 х 2,4 (h) м, с воротами и калиткой.

Фундаментные плиты выполнены по щебеночному основанию, превышающему размеры подошвы фундамента на 200 мм в каждую сторону.

Сетчатое ограждение по периметру ГРП размерами 13,0 х 8,0 х 2,4 (h) м, с калиткой, выполнено из щитов и стоек по типу серии 1.431-10, вып. 2.

Фундаменты сетчатого ограждения - столбчатые монолитные железобетонные.

Материал железобетонных конструкций:

- бетон - класса С12/15 (В15; W4; F75) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013;
- арматура - класса А-400 и А-240 по ГОСТ 34028-2016.

16. Контрольно-пропускной пункт 1 (объект 4613-16)

17. Контрольно-пропускной пункт 2 (объект 4613-17)

Уровень ответственности зданий - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

На генплане здания проектируемых контрольно-пропускных пунктов (КПП) расположены на въездах с северо-западной (КПП 1) и юго-западной (КПП 2) сторон территории площадки.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке на генплане 608,750 (КПП 1); 609,450 (КПП 2).

Степень огнестойкости - II.

Здания КПП 1, КПП 2 запроектированы в отдельно стоящих сооружениях, имеют размеры в крайних осях 4,5 х 4,5 х 3,0 (h).

Фундамент - ленточный, из бетонных блоков ФБС по ГОСТ 13579-78, по монолитной железобетонной подушке.

На уровне подошвы фундаментов, по периметру здания, предусмотрен контур заземления из стали диаметром 16А240; отпайки из полосовой стали - t = 4 х 40 вывести в здание на отметке +0,040.

До монтажа контура заземления, необходимо нанести на его элементы антикоррозионное покрытие методом оцинкования металлизацией слоем 0,1 мм. Сварные швы покрыть слоем цинка методом газопламенного напыления толщиной 0,1 мм.

Основанием фундаментов служит ИГЭ-4 - гравийно-галечный грунт с песчаным заполнителем, с содержанием валунов более 30 %.

В случае обнаружения в основании фундаментов грунтов, отличающихся от принятых в проекте, необходимо сообщить в проектный институт.

Все боковые поверхности железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке на основе битума БН 90/10.

Обратную засыпку в пазухи фундаментов производить местным ненабухающим, непучинистым суглинистым грунтом, с тщательным послойным (20-30 см) уплотнением, при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95.

Грунт обратной засыпки не должен содержать камней, валунов, остатков растений и строительного мусора.

Стены - из обыкновенного кирпича марки КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012, толщиной 380 мм, на цементном растворе М50, с утеплением из жёстких минераловатных плит ПЖ-140 (НГ) по ГОСТ 9573-2012.

Плиты покрытия - сборные, многопустотные, железобетонные,δ = 220 мм по серии 1.141.1-25С.

Пароизоляция - паронепроницаемый материал «Изоспан В» (ТУ 5774-003-18603495-2004).

Утеплитель по покрытию - жёсткие негорючие минераловатные плиты ПЖ-100(НГ) по ГОСТ 9573-2012.

Ветровлагозащитная мембрана «Изоспан АМ» (ТУ 5774-003-18603495-2004).

Кровля - металлочерепица по металлическим прогонам.

Полы - в зависимости от назначения помещений - линолеум; в санузлах - керамическая напольная плитка по бетонному основанию.

Окна - металлопластиковые блоки, с однокамерными стеклопакетами, толщина стекла 4 мм. Оконные блоки должны соответствовать требованиям ГОСТ 23166-99.

Двери наружные - стальные, по серии 1.436.3-19; внутренние - деревянные по ГОСТ 6629-88.

18. Дизельная электростанция (объект 4613-18)

Уровень ответственности сооружения - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

На генплане дизельная электростанция расположена в южной части территории котельной.

За относительную отметку 0,000 принята отметка верха фундаментной плиты для закрепления блок-модуля дизельной электростанции.

Габаритные размеры дизельной электростанции, фундаментной плиты и абсолютная отметка верха ростверка приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Размер дизельной электростанции, A x B x h, м	Размер фундаментной плиты, a x b x h, м	Абсолютная отметка верха фундамента, м
1	2	3	4
1	8,50 x 3,30 x 2,55 (h). Вес ДЭС ~18 000 кг.	9,50 x 4,30 x 0,25	609,300

Функциональная пожарная опасность сооружения - Ф5.

Категория производства по взрыво- и пожарной опасности - Г.

Степень огнестойкости - II.

Верх фундамента, для крепления дизельной электростанции, превышает отметку уровня земли на 0,2 м.

Сооружение дизельной электростанции выполнено в кожухе, 100 % комплектной заводской поставки; имеет вес 18,0 тн; прямоугольной формы в плане.

Завод-изготовитель блок-модулей - заводы Республики Казахстан.

В строительном разделе рабочего проекта, по рекомендациям завода-изготовителя, разработана фундаментная плита под дизельную электростанцию.

Конструкции фундамента под дизельную электростанцию - монолитная железобетонная плита толщиной 250 мм, имеющая габаритные размеры в плане 9,50 х 4,30 м.

Фундаментная плита выполнена по бетонной подготовке из бетона класса С8/10 (В7,5), толщиной 100 мм, на портландцементе по ГОСТ 10178-85*, превышающей размеры подошвы фундаментной плиты на 100 мм в каждую сторону.

Под бетонной подготовкой фундаментной плиты предусмотрена гравийно-галечниковая подушка толщиной 500 мм, выполненная по уплотнённому грунту.

Армирование плиты выполнено горизонтальными сетками в верхней и нижней зонах, и вертикальными плоскими каркасами из арматурных стержней, установленными с шагом 600 мм - в качестве вертикального армирования и для фиксации верхнего горизонтального армирования.

Материал железобетонных конструкций:

- бетон - класса С16/20 (В20; W4; F100) на портландцементе по ГОСТ 10178-85*;
- арматура - класса S400 (А-400) и S240 (А-240) по ГОСТ 34028-2016.

По периметру фундаментной плиты выполнена бетонная отмостка шириной 1,0 м из бетона класса С8/10 (В7,5; W4; F75).

Все работы по устройству фундаментов выполнять в строгом соответствии с Проектом Производства Работ (ППР).

Не допускать замачивания и промораживания грунтов в основании фундамента.

Способы защиты грунтов от замачивания и промораживания в зависимости от местных условий должны быть разработаны в Проекте Производства Работ.

Арматуру во всех пересечениях вязать вязальной проволокой.

Защитный слой бетона для рабочей арматуры 35 мм.

Устройство стыков арматур в плане выполнять в зависимости от длины поступающей арматуры, при соблюдении следующих условий: располагать стыки на расстоянии 1/3-1/4 пролёта от разбивочных осей, в одном сечении стыковать не более 50 % от общего количества арматуры. Стыки располагать вразбежку.

Все боковые поверхности железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке на основе битума БН 90/10.

Все сварные соединения производить в соответствии с требованиями ГОСТ 10922-2012, ГОСТ 14098-2014 и СН РК 5.03-37-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

По периметру фундамента заложить контур заземления из оцинкованной стали диаметром 16А240. Отпайки (2 шт.) выполнить по углам плиты на высоту 0,4 м от верха плиты и завести их в дизельную электростанцию.

До монтажа контура заземления, необходимо нанести на его элементы антикоррозионное покрытие методом оцинкования металлизацией слоем 0,1 мм.

Сварные швы покрыть слоем цинка методом газопламенного напыления толщиной 0,1 мм.

Устройство отмостки следует производить только после тщательного уплотнения и планировки грунта.

19. Насосная станция пожаротушения (объект 4613-19)

Уровень ответственности здания - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

Степень огнестойкости здания - II.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Д.

Класс конструктивной пожарной опасности здания - С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф5.

Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0.

На генплане насосная станция пожаротушения расположена в северо-западной части площадки котельной.

Насосная станция пожаротушения работает в автоматическом режиме, без постоянного обслуживающего персонала; представляет собой отапливаемое одноэтажное каркасное кирпичное здание, с комплексом антисейсмических мероприятий, с подвалом на отметке -3,000 м, прямоугольной формы в плане, с габаритными размерами в крайних осях 9,0 х 6,0 м, высота до низа плит покрытия +4,05 м.

Размеры подвала в крайних осях - 9,0 х 6,0 м.

За относительную отметку 0,000 насосной станции пожаротушения принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке на генплане 608,550.

В насосной станции пожаротушения, на отметке 0,000, расположены металлические площадки:

- для оборудования ЭТО и КИПиА - шириной 2,5 м;
- монтажная площадка на входе в здание - шириной 1,5 м.

В подвальной части здания расположено насосное отделение.

Для обслуживания технологического процесса, над насосным отделением, предусмотрено подвесное грузоподъёмное оборудование - электрическая кран-балка грузоподъёмностью - Q = 2,0 тн.

Для связи помещений по высоте, предусмотрены стальные лестницы с ограждениями по серии 1.450.3-7.94, вып. 2.

Конструктивные решения насосной станции пожаротушения

Конструктивная схема здания - кирпичные стены, с комплексом антисейсмических мероприятий, и сборные железобетонные пустотные плиты покрытия.

Наружные стены здания выполнены из кирпича глиняного обыкновенного КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50, толщиной 380 мм.

Кирпичные стены в здании насосной станции пожаротушения армируются сетками через 675 мм по высоте и крепятся гибкими связями к рамному каркасу здания.

В уровне плит покрытия выполнен антисейсмический пояс из монолитного железобетона.

Антисейсмический пояс в уровне плит покрытия выполнен как продолжение плит покрытия.

Из кирпичных стен выпускаются вертикальные выпуски арматуры (анкеры) в верхний антисейсмический пояс, расположенный в уровне плиты покрытия; шаг анкеров - 520 мм.

Кирпичная кладка принята II категории, с временным сопротивлением осевому растяжению по неперевязанным швам R_{nt} = 120 кПа (1,2 кгс/м^2).

Выполнение кирпичной кладки при отрицательной температуре, при сейсмичности 8 (восемь) баллов, запрещается.

Для определения фактической величины нормального сцепления кирпичной кладки R_{nt}, следует проводить контрольные испытания.

Горизонтальная гидроизоляция стен от капиллярной влаги осуществляется слоем цементного раствора толщиной 30 мм на отметке -0,030.

Плиты покрытия - сборные железобетонные многопустотные, по серии 1.141-19, вып. 2.

Кровля - рулонная, двухслойная, из битумно-полимерного наплавляемого рулонного материала «Бикрост» (ТУ 5774-042-00288739-99).

Теплоизоляция кровли выполнена из жёстких, плотных плит, устойчивых к деформациям, изготовленных из минеральной ваты на основе базальтовых пород ПЖ-140 (НГ) 1000х600х100 мм ГОСТ 9573-2012, толщиной 80 мм.

Кровля здания выполнена без организованного наружного водостока.

Для обеспечения требований СН РК 2.04-03-2011, выполнено утепление наружных стен путём устройства по фасадной поверхности дополнительного слоя теплозащиты, с известково-цементной штукатуркой. В качестве теплоизоляции наружных стен приняты жёсткие, плотные плиты, устойчивые к деформациям, изготовленные из минеральной ваты на основе базальтовых пород ПЖ-140 (НГ) 1000х600х100 ГОСТ 9573-2012, толщиной 50 мм.

Оштукатуренные фасады окрашиваются водостойкой фасадной краской.

Подвал насосной станции пожаротушения выполняется из монолитного железобетона.

Для пропуска технологических трубопроводов через монолитные стены, предусмотрена установка набивных сальников по серии 5.900-2.

Материал конструкций:

- бетон - класса С16/20 (В20; W4; F75) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013;
- арматура - класса А-400 и А-240 по ГОСТ 34028-2016.

Под днищем подвала предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса С8/10 (В7,5) толщиной 100 мм, превышающая габариты основания на 100 мм в каждую сторону.

Приямок, фундаменты под оборудование, опорные подушки выполнять совместно с железобетонной конструкцией пола.

При устройстве приямка, арматуру отогнуть и завести в армированную подготовку пола.

Все боковые поверхности железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза по грунтовке на основе битума БН 90/10.

На уровне подошвы подвала, по периметру здания, заложить контур заземления из стали диаметром 16А400; отпайки из полосовой стали - t = 4 х 40 вывести в здание на отметке +0,400.

До монтажа контура заземления, необходимо нанести на его элементы антикоррозионное покрытие методом оцинкования металлизацией слоем 0,1 мм. Сварные швы покрыть слоем цинка методом газопламенного напыления толщиной 0,1 мм.

Основанием днища подвала служит ИГЭ-4 - гравийно-галечный грунт с песчаным заполнителем, с содержанием валунов более 30 %.

В случае обнаружения в основании грунтов, отличающихся от принятых в проекте, необходимо сообщить в проектный институт.

Обратную засыпку в пазухи стен подвала производить местным ненабухающим, непучинистым суглинистым грунтом, с тщательным послойным (20-30 см) уплотнением, при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95.

Грунт обратной засыпки не должен содержать камней, валунов, остатков растений и строительного мусора.

20. Противопожарные резервуары № 1, № 2 (объект 4613-20)

Уровень ответственности сооружений - II (нормальный), технически сложный, согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165 (с изменениями по состоянию на 23.04.2021 г.).

Функциональная пожарная опасность резервуаров - не нормируется.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - ДН.

Степень огнестойкости - не нормируется.

Рабочим проектом предусмотрено строительство двух прямоугольных, частично заглубленных в грунт (с земляной засыпкой и обваловкой, толщиной 2,0 м над покрытием), противопожарных резервуаров № 1, № 2, объёмом по 500 м^3 каждый.

В резервуары подаётся вода из скважинного водозабора; хранится вода на пожаротушение.

Температура воды в резервуарах - плюс 5 °С.

На генплане противопожарные резервуары № 1, № 2 расположены в северо-западной части территории.

За относительную отметку 0,000 принята отметка дна резервуаров, соответствующая абсолютной отметке на генплане 606,230, что на 2,17 м ниже уровня планировочной отметки земли.

Один резервуар имеет прямоугольную форму в плане, с габаритными размерами в крайних осях (по внутренним поверхностям стен) - 12,0 х 12,0 м.

Между резервуарами № 1, № 2 расстояние 3,0 м.

Высота резервуара от отметки днища до низа плиты покрытия составляет 4,7 м.

Максимальная отметка воды в резервуаре - 4,5 м.

Конструкция резервуаров принята по типовому проекту ТП РК 500 РВ 9С (IВ, IIВ, IIIВ, IIIА)-2.3-2013 «Резервуар для воды прямоугольный монолитный емкостью 500 м3 для IВ, IIВ, IIIВ, IIIА климатических районов с сейсмической активностью 9 баллов», Том 3.

Каркас резервуара состоит из колонн и ригелей в одном направлении; шаг колонн - 4,0 м.

Колонны - монолитные железобетонные, 400 х 400 мм.

Ригели - монолитные железобетонные, 350 х 400 (h).

Днище резервуара - монолитная железобетонная, плоская плита безбалочного типа, толщиной 500 мм.

Стены - монолитные железобетонные, постоянного сечения, толщиной 400 мм.

Покрытие - сборные железобетонные ребристые плиты по серии 1.442.1-5.94, h = 400 мм, опирающиеся на стены и монолитные железобетонные балки.

Материал железобетонных конструкций:

- бетон - класса С25/30 по СТ РК EN 206-2017 (В20, W6, F100) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013;
- арматура - класса А-400 и А-240 по ГОСТ 34028-2016.

В основании противопожарных резервуаров предусмотрено устройство подготовки из бетона класса С12/15 по СТ РК EN 206-2017 (В7,5, W4, F50) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013, толщиной 100 мм, превышающей габариты днища на 100 мм в каждую сторону.

Бетонная подготовка выполнена по уплотнённому грунту.

Основанием днища резервуаров служит ИГЭ-4 - гравийно-галечный грунт с песчаным заполнителем, с содержанием валунов более 30 %.

В случае обнаружения грунтов, отличающихся от принятых в проекте, необходимо сообщить в проектный институт для принятия соответствующих решений.

Для пропуска технологических трубопроводов через стены, проектом предусмотрена установка набивных сальников по серии 5.900-2.

На плитах покрытия резервуара установлена одна камера люка-лаза, оборудованная стационарной лестницей для подъёма из резервуара, и одна камера приборов.

Для монолитных железобетонных конструкций, применён бетон класса С20/25 по СТ РК EN 206-2017 (В25, W6, F50) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Наружная гидроизоляция стен, гидроизоляция и утепление покрытия резервуаров

Наружную гидроизоляцию стен, гидроизоляцию и утепление покрытия резервуаров, гидроизоляцию внутренних поверхностей резервуаров выполнять после завершения всех бетонных работ и выполнения гидравлического испытания резервуаров запаса воды.

Гидравлические испытания на водонепроницаемость выполнять согласно СНиП 3.05.04-85, разделы 7.31-7.35.

Обратная засыпка котлована выполняется после завершения гидравлических испытаний и выполнения наружной гидроизоляции поверхностей стен.

Гидроизоляция днища

Под плитой днища предусмотрена гидроизоляция из 2-х слоёв из холодной асфальтовой мастики по стяжке из цементно-песчаного раствора М100, толщиной 20 мм.

Гидроизоляция наружных поверхностей стен

Наружная гидроизоляция стен, соприкасающихся с грунтом, выполнена нанесением 2-х слоёв обмазочной изоляции «Хамаст» по ГОСТ 30293-2000, по одному слою грунтовки на основе битума БН 90/10.

Утепление наружных поверхностей стен

Наружные поверхности стен, расположенные над поверхностью земли и в уровне промерзания грунтов, утеплены жёсткими минераловатными плитами на базальтовой основе - ПЖ-140 (НГ) 1000х600х100 ГОСТ 9573-2012, толщиной 40 мм, с последующим окрашиванием надземной части стен влагостойкими составами (кремнийорганическими эмалями) по оштукатуренной поверхности.

Гидроизоляция покрытия

Гидроизоляция покрытия предусмотрена из холодной асфальтовой мастики в три намёта (общей толщиной 15 мм), с заведением на стены на 600 мм, по стяжке из цементно-песчаного раствора М100.

Утепление покрытия предусмотрено из пенополиуретана толщиной 50 мм, по стяжке из цементно-песчаного раствора М100.

По поверхности покрытия резервуаров нанесён мелкозернистый асфальтобетон толщиной 30 мм, по стяжке из цементно-песчаного раствора М100, толщиной 70 мм, огрунтованной горячим битумом.

Обратная засыпка котлована и обсыпка стен производится после гидравлического испытания резервуаров под наливом.

Обратная засыпка выполняется местным суглинистым грунтом, с послойным уплотнением слоями по 20-30 см.

Внутренняя гидроизоляция днища, стен, колонн, ригелей и плит покрытия резервуаров выполняется после завершения гидравлических испытаний, двумя слоями проникающей гидроизоляции «Пенетрон» (ТУ 5745-001-77921756-2006) по подготовленной поверхности.

Строительные характеристики зданий и сооружений объекта «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» приведены в таблице 2 (на 4-х листах).

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОБЪЕКТА

"Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган"

Сооружение по генплану	Наименование зданий и сооружений	N чертежей типового, повторного или индивидуального проекта	Основные строительные показатели: Площадь застройки, м2	Этажность	Строительный объем, м3: Надземная часть, м3	Строительный объем, м3: В т.ч. подземной части, м3	Общая площадь, м2	Кол-во зданий и сооружений	Категория взрывоопасности	Пролет здания	Шаг колонн	Подъемно-транспортное оборудование	Основные несущие и ограждающие конструкции: Фундаменты зданий	Днище сооружений и подземная часть зданий	Колонны	Стены: Сооружений и подземных частей зданий	Стены: Надземная часть зданий	Перекрытия: Плиты, балки, ригеля	Покрытия: Плиты, балки	Перегородки	Площадки, лестницы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1, 2.1	Котельный зал, дымососное отделение	4613-1; 2; 2.1; 3-АР	2800,86	1	22818,31	–	1790,25	1	"Г"	24+9	6	Кран-балка G=5,0тс	Монолит-ж/б столбчатые	–	Металлические	–	Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953 и из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) растворе М50 толщиной 380 мм с утеплителем	Металлические-балки, плиты-в несъемной опалубкt	покрытие Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953 по метеллическим прогонам	Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953	Металлические	
	административный корпус			2	4838,72	–	597,6	1		15	6 3	–		–		–				кирпичные, каркасно-обшивные		
2	Водоподготовительная установка			1	791,8	–	212,85	1	"Д"	15	3	–		–		–				Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953 кирпичные, каркасно-обшивные		
3	Деаэраторная			6	2207,18	–	330,58	1	"Д"	12	6	Кран-балка G=5,0тс G=1,0тс G=2,0тс		–		–						
4	Дымовая труба	4613-4 – КЖ, КМ	57,76	–	H=55м, Ду=1,5м	–	–	1	–	–	–	–	Монолит-ж/б столбчатые	–	Ствол – металлический, каркас – металлическая этажерка	–	–	–	–	–	Металлические	

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв.N подл. 149

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

4613 - ПОС

Лист 84

Сооружение по генплану	Наименование зданий и сооружений	N чертежей типового, повторного или индивидуального проекта	Основные строительные показатели: Площадь застройки, м2	Этажность	Строительный объем, м3: Надземная часть, м3	В т.ч. подземной части, м3	Общая площадь, м2	Кол-во зданий и сооружений	Категория взрывоопасности	Пролет здания	Шаг колонн	Подъемно-транспортное оборудование	Основные несущие и ограждающие конструкции: Фундаменты зданий	Днище сооружений и подземная часть зданий	Колонны	Стены: Сооружений и подземных частей зданий	Надземная часть зданий	Перекрытия: Плиты, балки, ригеля	Покрытия: Плиты, балки	Перегородки	Площадки, лестницы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
5	Баки-аккумуляторы: V=400м3	4613-5 - КЖ, КМ Т.п. 903-9-26.89 Альбом 3	620,16	–	Номинальный объем 400м3	–	–	4	ДН	–	–	–	Монолит-ж/б	–		Надземные вертикальные стальные баки V=400 м3					Металлические	
6	Мазутонасосная	4613-6 - АР, КЖ, КМ	613,1	1	2842,4	268,8	450,6	1	В1-В4	12	6	Кран-балка G=1,0тс	Монолит-ж/б столбчатые	–	Металлические		Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953 и из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50 толщ 380 мм с утеплит	Металлические-балки	покрытие-Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953 по металлическим прогонам	Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953 кирпичные, каркасно-обшивные	Металлические	
7	Сооружения слива и приема аварийного топлива	4613-7 - КЖ	25,9	–	–	–	–	1	ВН	–	–	–	–	Монолит-ж/б	–	–	–	–	сборные ж/б. плиты по ж/б ригелям, серия 3.006.1-2.87, вып. 1, 2	–	–	
8	Нулевая емкость для приема аварийного топлива	4613-8 - КЖ	36,0	–	–	155,1	–	1	ВН	–	–	–	–	Монолит-ж/б	–	–	–	–		–	–	
9	Резервуары для хранения аварийного топлива V=200м3	4613-9 - КЖ, КМ Т.п. 704-1-250с.92 Альбом 2	620,16	–	– Номинальный объем 200м3		–	2	ВН	–	–	–	Монолит-ж/б	–	–	Надземные вертикальные стальные баки V=200 м3		–		–	Металлические	–

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв.N подл. 149

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

4613 - ПОС

Сооружение по генплану	Наименование зданий и сооружений	N чертежей типового, повторного или индивидуального проекта	Основные строительные показатели: Площадь застройки, м2	Этажность	Строительный объем, м3: Надземная часть, м3	В т.ч. подземной части, м3	Общая площадь, м2	Кол-во зданий и сооружений	Категория взрывоопасности	Пролет здания	Шаг колонн	Подъемно-транспортное оборудование	Основные несущие и ограждающие конструкции: Фундаменты зданий	Днище сооружений и подземная часть зданий	Колонны	Стены: Сооружений и подземных частей зданий	Надземная часть зданий	Перекрытия: Плиты, балки, ригеля	Покрытия: Плиты, балки	Перегородки	Площадки, лестницы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
10	Склад реагентов ВПУ	4613-10,11 – АР, КЖ, КМ	406,0	1	2 376,0	-	392,9	1	Д	12	6	Кран-балка G=2,0тс	Монолит-ж/б столбчатые	–	Металлические	–	Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953 и из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50 толщиной 380 мм с утеплителем	Встроенное перекрытие. Металлические-балки, плиты-ж/б в несъемной опалубке	покрытие-Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953 по металлическим прогонам	Панели-"сэндвич" ТУ 1900 РК39823953 кирпичные, каркасно-обшивные	Металлические	–
11	Ремонтная мастерская																					
12	Станция очистки дождевых сточных вод	4613-12, 13,14-КЖ	209,28	–	62,78	62,78	–	1	ДН	–	–	–	Монолитные ж/бетон. плиты	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13	Приемный резервуар дождевых сточных вод																					
14	Резервуар доочищенных сточных вод																					
С21	ГРП	4613-С21-АС	31,5	–	–	–	31,5	1	А	–	–	–	Монолитная ж/бетон. плита	Блочно-модульное здание 100% заводской поставки 7,0 х 2,95 х 2,2 (h) м							–	–

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв.N подл. 149

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

Сооружение по генплану	Наименование зданий и сооружений	N чертежей типового, повторного или индивидуального проекта	Основные строительные показатели: Площадь застройки, м2	Этажность	Строительный объем, м3: Надземная часть, м3	В т.ч. подземной части, м3	Общая площадь, м2	Кол-во зданий и сооружений	Категория взрывоопасности	Пролет здания	Шаг колонн	Подъемно-транспортное оборудование	Основные несущие и ограждающие конструкции: Фундаменты зданий	Днище сооружений и подземная часть зданий	Колонны	Стены: Сооружений и подземных частей зданий	Надземная часть зданий	Перекрытия: Плиты, балки, ригеля	Покрытия: Плиты, балки	Перегородки	Площадки, лестницы	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
16	КПП N1	4613-16-АС	30,0	1	115,8	–	115,8	1		4,5х4,5м	–	–	Ленточные блоки бетонные (ГОСТ 13579-85) по монолитной ж/б подушке	–	–	–	кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50 с утеплителем	–	монолитная ж.б. плита, с утеплит. кровля – металлочерепица по металлическим прогонам	каркасно-обшивные ГВП по металлическому каркасу	–	–
17	КПП N2	4613-17-АС						1														
18	Дизельная электростанция	4613-18-КЖ	31,35	–	–	–	–	1	Г	–	–	–	Монолитная ж/бетон. плита	В кожухе, 100% заводской поставки, размерами 8,5 х 3,3 х 2,0 (h),м							–	–
19	Насосная станция пожаротушения	4613-19-АР, КЖ, КМ	64,1	1	273,7	192,3	273,7	1	"Д"	9,0х6,0м	–	–	Монолитный ж/бетон.	Монолитный ж/бетон. подвал отм.-3,0	–	Монолитный ж/бетон.	кирпич КР-р-по 250х120х65/1НФ/200/2,0/50 (ГОСТ 530-2012) на растворе М50 с утеплителем	–	сборные ж/б пустотные плиты, по серии 1.141-19С вып.2; рулонная кровля	–	Металлические	–
20	Противопожарные резервуары N1, N2	4613-20-АС	171,6	–	–	893,9	–	2	ДН	–	–	–	–	Монолитный ж/бетон.	–	Монолитный ж/бетон.	–	–	сборные ребристые ж/б плиты, по ГОСТ 27215-2013	–	–	–

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв.N подл. 149

Раздел 4. Расчёт продолжительности строительства объекта «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган»

В здании котельной устанавливаются:

- два водогрейных котла типа КВ-ГМ-18,0-115Н, Q = 15,47 Гкал/ч (18,0 МВт);
- два водогрейных котла типа КВ-ГМ-7,56-115Н, Q = 6,50 Гкал/ч (7,56 МВт);
- два паровых котла типа ДСЕ-2,5-14ГМ, Q = 1,4 Гкал/ч (2,5 т/ч).

Общая установленная мощность котельной - **54,37 МВт (46,75 Гкал/ч)**.

Расчёт продолжительности строительства выполнен на основании СП РК 1.03-102-2014* «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений часть - II».

За основу определения продолжительности строительства проектируемой котельной принята продолжительность строительства котельной мощностью 58,0 МВт (стр. 161) на жидком топливе и газе, с нормативной продолжительностью возведения 20,0 месяцев.

Согласно п. 5.10 (стр. 6) Общих положений СН РК 1.03-01-2016, принимается метод линейной экстраполяции.

Расчёт выполнен по п. 10.5, формуле 16, стр. 21:

Расчёт продолжительности методом линейной экстраполяции допускается производить с применением коэффициента (α = 0,33), отражающего процент изменения нормативной продолжительности строительство при варьировании показателя объекта на 1 %:

- определяем прирост показателя (мощности) ΔП по сравнению с максимальным значением показателя $П_{max}$ по норме:

$$ΔП = [(П_н - П_{max}) / П_{max}] x 100 \% = [(54,37 - 58,0) / 58,0] x 100 \% = -6,2 \%;$$

- определяем уменьшение продолжительности строительства по формуле:

$$ΔТ = \alpha x ΔП = 0,33 x (-6,2 \%) = -2,05 \%,$$

где: α - коэффициент, учитывающий изменение нормативной продолжительности строительства в зависимости при варьировании показателя объекта; α = 0,33;

- нормативная продолжительность строительства котельной равна:

$$\mathbf{T_{кот}} = [T_{max} x (100 + ΔТ) / 100] x k x K = [20,0 x (100 - 2,05) / 100] x 0,9 x 0,7 =$$

$$= 19,6 x 0,9 x 0,7 = \mathbf{12,3\ мес.},$$

где: $T_н$ - нормируемая продолжительность, определяемая интерполяцией;

T_{max}; T_{min} - максимальное и минимальное значения нормативной продолжительности строительства в пределах рассматриваемого интервала (стр. 156);

$П_{max}$; $П_{min}$ - максимальное и минимальное значения показателя (мощности) в пределах рассматриваемого интервала;

$П_н$ - нормируемая (фактическая) мощность объекта;

k - коэффициент, учитывающий выполнение работ в две смены, согласно СН РК 1.03-01-2016, часть I, п. 5.3; k = 0,9;

K - коэффициент, учитывающий комплектно-блочный метод строительства (СП РК 1.03-101-2013, п. 4.15) (поставка металлоконструкций заводского изготовления; баков-аккумуляторов и емкостей для хранения аварийного топлива, ГРП и ТП - 100 % заводской готовности; поставка оборудования заводской готовности, агрегированными блоками); K = 0,7.

Продолжительность строительства объекта «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» составляет **12 месяцев**, в том числе подготовительный период - 1,0 месяц.

Строительно-монтажные работы выполняются **с июня 2024 года по май 2025 года**.

Согласно письму ГУ «Отдел строительства города Талдыкорган» по вопросу вывоза песка, грунта, мусора и отходов, воды; места складирования демонтируемых материалов; срока начала строительства; источника финансирования; выполнения строительно-монтажных работ в 2 смены № 89-18-01-19/50-И от 23.01.2024 г., начало строительства объекта «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» запланировано **на июнь 2024 года (2-й квартал)**, строительно-монтажные работы выполняются в две смены.

Устанавливаемые сроки и трудоёмкость строительно-монтажных работ должны определяться с учётом затрат на выполнение мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Нормы задела в строительстве, при продолжительности строительства 12 месяцев, приведены в табл. 4.1, согласно СП РК 1.03-102-2014*, часть II, табл. Б.5.2.1, стр. 153.

Нормы задела в строительстве

Таблица 4.1.

Объект, характеристика	Норма продолжительности строительства, мес.			Показатель	Нормы задела в строительстве по кварталам, % сметной стоимости				
	Общая	В том числе:			2024 г.			2025 г.	
		Подготовительный период	Монтаж оборудования		II (июнь)	III	IV	I	II (май)
Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган	12	1	4-11	К	5	24	56	89	100

Примечание:

В нормах задела в строительстве по кварталам, показатели приведены нарастающим итогом, % сметной стоимости по объёму инвестиций и строительно-монтажные работы.

В качестве норм задела в строительстве объекта представлены показатели:

- К - коэффициент готовности объекта.

Принимаем в соответствии с таблицей, распределение капитальных вложений по годам:

- на 2024 г. - **56 %**;
- на 2025 г. - **44 %**.

Расчёт показателей задела по капитальным вложениям и строительно-монтажным работам по объекту «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» см. 4613-ПОС, Приложение 5.

Нормы не учитывают продолжительности технологических перерывов в строительных работах, связанных с сезонностью выполнения отдельных операций по благоустройству и озеленению территории, на которой велась прокладка коммуникаций подземных сооружений.

Нормами продолжительности строительства учтено выполнение работ подготовительного периода (устройство бытового городка, временных дорог, электро- и водоснабжения; площадок для складирования материалов, ограждения стройплощадки), основных работ (разборка дорожных конструкций, отрывка и крепление траншеи с подвеской существующих подземных коммуникаций, устройство подготовки, монтаж каналов, трубопроводов, колодцев и камер, изоляция и гидравлические испытания, обратная засыпка), а также работ заключительного периода (восстановление дорожных одежд, тротуаров, газонов, зелёных насаждений, разборка бытового городка, ограждение стройплощадки).

Раздел 5. Организация строительно-монтажных работ

Производство строительно-монтажных работ делится на подготовительный и основной периоды строительства.

До начала производства работ, согласно СН РК 1.03-00-2022, должна быть выполнена общая организационно-техническая подготовка и обустройство стройплощадки, согласно требуемому комплексу работ подготовительного периода, включающая:

- обеспечение строительства проектно-сметной документацией, прошедшей экспертизу и утверждённой к производству работ;
- разработку организационно-технологической документации на строительство (ППР, Технологических Карт (ТК), стройгенпланы и т. д.);
- оформление разрешений и допусков на производство работ и строительство объекта;
- финансирование строительства;
- организацию поставки на площадку материально-технических ресурсов;
- создание необходимых запасов;
- обеспечение площадки строительства средствами механизации;
- подбор рабочих кадров и ИТР;
- подготовку мероприятий по организации труда;
- обеспечение строительства временными подъездными путями, электро-, водоснабжением и связью, временными бытовыми и складскими помещениями;
- согласование с соответствующими организациями графика ведения работ, при которых необходимо временное отключение электроэнергии, кабеля, водоснабжения и т. д.;
- комплекс подготовительных работ должен выполняться до начала производства основных работ и включить в себя работы, связанные с освоением строительной площадки, обеспечивающее ритмичное ведение строительного производства;
- создание геодезической разбивной основы, инженерных сетей с выносом и закреплением репера;
- расчистку территории строительной площадки.

После выполнения работ подготовительного периода, необходимо приступить к выполнению основных строительно-монтажных работ.

Описание последовательности технологических процессов и методы производства основных строительно-монтажных работ приведены ниже в соответствующих разделах.

Раздел 6. Обоснование методов производства и возможность совмещения строительных и специальных работ

Производство всех видов работ осуществляется только при наличии у лица, осуществляющего строительство, технологической документации (ППР, ПОС и др.), в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2022.

Все виды строительства работ и монтажных работ выполнять в строгом соответствии с требованиями соответствующих глав СНиП, с учётом мероприятий по технике безопасности, производственной санитарии, охране труда, взрывной, противопожарной безопасности.

До начала строительства, согласно СН РК 1.03-00-2022, должна быть завершена общая организационно-техническая подготовка, включающая:

- обеспечение строительства проектно-сметной документацией (ПСД);
- разработку Проекта Производства Работ (ППР);
- оформление разрешений и допусков на производство работ;
- организация поставки на площадку материально-технических ресурсов, создание необходимых запасов;
- обеспечение площадки строительства средствами механизации;
- подбор рабочих кадров и ИТР;
- подготовка мероприятий по организации труда;
- согласование с соответствующими организациями графика ведения работ, при которых необходимо временное отключение ЛЭП, кабеля и частичное или полное закрытие движения по автомагистралям.

Выполнение строительно-монтажных работ предусмотреть в два периода:

- подготовительный период;
- основной период.

Подготовительный период

Строительство подготовительного периода должно выполняться до начала производства основных работ и включать в себя работы, связанные с освоением строительной площадки, обеспечивающие ритмичное ведение строительного производства.

- **Первый этап** - подготовительный период - выполнение комплекса подготовительных работ, включающих в себя:
  - обустройство стройплощадки;
  - возведение временного ограждения;
  - создание общеплощадочного складского хозяйства;
  - устройство временных площадок;
  - устройство площадок укрупнительной сборки;
  - возведение временных сооружений;

- осуществление мероприятий по обеспечению охраны труда и окружающей природной среды;
- инженерная подготовка стройплощадки (прокладка временных сетей энергоснабжения для освещения рабочих мест и производства строительно-монтажных работ, подключение строительных машин, планировка территории, обеспечивающая временный водоотвод поверхностных вод, устройство временных подъездов и дорог, используемых на период строительства, обеспечение временного водоснабжения стройки от существующих сетей);
- организация охраны и связи на строительной площадке.

Строительная площадка находится в ведении застройщика.

При подрядном способе строительства, строительная площадка считается находящейся в ведении Подрядчика с момента выдачи разрешения на производство строительно-монтажных работ, если она не передана другому участнику строительства по акту (протоколу), фиксирующему состояние площадки и выполнение подготовительных и строительных работ.

До начала строительно-монтажных работ, строительная площадка и опасные зоны работ за её пределами должны быть ограждены, в соответствии с требованиями СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Высота дощатого или металлического ограждения должна быть не менее 2,0 м.

При въезде на площадку должны быть установлены информационные щиты с указанием наименования объекта, названия застройщика (Заказчика), Подрядчика (Генподрядчика), фамилии, должности и телефона ответственного производителя работ по объекту.

Наименование и телефон ответственного Исполнителя работ должны быть нанесены также на щитах инвентарных ограждений мест работ вне стройплощадки, мобильных зданиях и сооружениях, крупногабаритных элементах оснастки, кабельных барабанах и т. п.

В случае необходимости, по требованию местного исполнительного органа, строительная площадка должна быть оборудована устройствами или бункерами для сбора мусора, а также пунктами очистки или мойки колёс транспортных средств на выездах, а на линейных объектах - в местах, указанных местным исполнительным органом.

Временные здания и сооружения для строительства возводятся (устанавливаются, приспосабливаются) специально для обеспечения строительства и после его окончания подлежат ликвидации или переоборудованию для постоянной эксплуатации.

К временным относятся также здания и сооружения, существовавшие на территории стройплощадки до начала строительства, не входящие в состав объекта строительства и эксплуатируемые строительной организацией.

Используемые для нужд строительства здания, сооружения или помещения, входящие в состав объекта строительства, к временным не относятся.

Временные здания и сооружения, а также отдельные помещения в существующих зданиях и сооружениях, приспособленные к использованию для нужд строительства, должны соответствовать требованиям действующих строительных, пожарных, санитарно-эпидемиологических норм и правил, предъявляемым к бытовым, производственным, административным и жилым зданиям, сооружениям и помещениям.

Временные здания и сооружения, расположенные на стройплощадке, вводятся в эксплуатацию решением ответственного производителя работ по объекту или (при его наличии) соответствующего подразделения (службы) организации, ответственного за территорию стройплощадки.

Ввод в эксплуатацию оформляется актом или записью в журнале работ.

Временные здания и сооружения (бытовые помещения - вагончики, инструментальные и т. д.) размещаются на территории строящихся очистных сооружений хозяйственно-бытовых стоков.

После геодезической разбивки и обозначения местоположения оборудования, коммуникаций, габаритов траншей и котлованов, работы выполняются в очерёдности, определяемой Проектом Производства Работ.

Основной период

После выполнения работ подготовительного периода приступить к строительству основных строительно-монтажных работ.

- **Второй этап** - основной период, включающий:
  - обследование;
  - геодезическую съёмку;
  - оформление разрешения на производство работ;
  - производство строительно-монтажных работ;
  - установку оборудования;
  - пуско-наладочные работы.

Организационно-технологические схемы (ОТС) производства основных работ являются базой для проектирования детального календарного плана (графика).

ОТС вместе с пространственным разбиением строительства на частные фронты работ позволяют совмещать производство работ в пространстве и во времени или, иными словами, организовать поточное выполнение работ, обеспечивающее рациональное сокращение продолжительности строительства при допустимом насыщении работ трудовыми, машинными и материальными ресурсами.

Принято круглогодичное производство строительно-монтажных работ подрядным способом силами генподрядной организации с привлечением субподрядных организаций.

Структура строительной организации - прорабский участок.

Снабжение строительными конструкциями, материалами и изделиями обеспечивается Подрядчиками - Исполнителями работ, с доставкой их автотранспортом.

В процессе строительства необходимо организовать контроль и приёмку поступающих конструкций, деталей и материалов.

К основным работам по строительству объекта или его части разрешается приступать только после устройства необходимых ограждений строительной площадки (охранных, защитных или сигнальных) и создания разбивочной геодезической основы.

До начала возведения зданий и сооружений, необходимо произвести срезку и складирование используемого для рекультивации земель растительного слоя грунта в специально отведённых местах, вертикальную планировку строительной площадки, работу по водоотводу, устройство постоянных и временных внутриплощадочных дорог и инженерных сетей (канализации, водо-, тепло-, энергоснабжения и др.), необходимых на время строительства и предусмотренных Проектами Организации Строительства и Проектами Производства Работ.

Строительство должно вестись в технологической последовательности в соответствии с календарным планом, с учётом обоснованного совмещения отдельных видов работ.

Выполнение работ сезонного характера (включая отдельные виды подготовительных работ) необходимо предусматривать в наиболее благоприятное время года, в соответствии с решениями, принятыми в Проекте Организации Строительства.

Запрещается начинать работы по возведению надземных конструкций до полного окончания устройства подземных конструкций и обратной засыпки котлованов, траншей и пазух с уплотнением грунта до плотности его в естественном состоянии или заданной проектом.

Организацию строительной площадки выполнить в соответствии со стройгенпланом:

- ограждение площадки дощатым забором (или металлическим профилированным листом) высотой не менее 2,0 м;
- размещение временных (мобильных, инвентарных) предусмотреть вне опасных зон;
- с целью сохранения плодородного слоя, временные дороги на строительной площадке и подъездную дорогу вымостить дорожными плитами;
- для освещённости территории строительной площадки и внутрипостроечных работ, обеспечить нормативную освещённость (не менее 2ЛК) прожекторами типа ПЗС-35;
- покрытие путей передвижения и мест стоянок самоходного монтажного крана выполнить из дорожных плит.

Строительный мусор вывозить на санкционированные свалки.

Вывозку строительного мусора осуществлять контейнерами и оборудованными самосвалами.

Указания по производству строительно-монтажных работ

Строительные работы выполнять по Проекту Производства Работ (ППР), разрабатываемому Генподрядчиком или специализированной организацией.

Производство работ осуществляется поточным методом, с максимальным совмещением их выполнения на участках.

В течение всего срока строительства, Исполнитель несёт предусмотренную законом ответственность за соблюдение предъявляемых к площадке требований СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и других действующих нормативных документов по охране труда, за охрану окружающей среды, безопасность строительных работ для окружающей территории и населения, а также выполнение разного рода требований административного характера, установленных действующими нормативными документами или условиями согласования строительства.

В течение всего срока строительства, Исполнитель работ обеспечивает устройство, эксплуатацию, развитие и ликвидацию временных инженерных сетей, дорог и транспортных сооружений, складских площадок, бытовых и временных зданий и сооружений общего пользования для всех участников, а также рекультивацию земель на территории площадки, если иное не предусмотрено соглашениями между участниками строительства или условиями согласования строительства.

Исполнитель работ должен обеспечивать уборку территории стройплощадки и пятиметровой прилегающей зоны.

Бытовой и строительный мусор, а также снег должны вывозиться своевременно, в сроки и порядке, установленные местным исполнительным органом.

Места работ, а также временных проездов и проходов должны быть освещены в соответствии с СН РК 1.03-05-2011.

После выполнения работ, должно быть выполнено комплексное восстановление нарушенного благоустройства территории, в том числе дорожного покрытия, бортового камня и элементов озеленения.

Восстановленная территория принимается организацией, ответственной за её эксплуатацию, от строительной или привлеченной ей ремонтной организации по акту.

Работы, связанные с вскрытием поверхности в местах расположения действующих подземных коммуникаций и сооружений, должны производиться с соблюдением специальных правил, установленных министерствами и ведомствами, эксплуатирующими эти коммуникации.

Применение поставляемых строительных материалов, изделий и конструкций

Используемые при возведении объектов строительные материалы, изделия, элементы конструкций и оборудование (далее - изделия) должны соответствовать требованиям проекта и распространяющихся на них стандартов, технических условий и (или) технических свидетельств, указанных в проектной документации.

Оценка соответствий поставляемых изделий требованиям распространяющихся на них стандартов или других нормативных документов обеспечивается изготовителем или поставщиком и должна быть подтверждена паспортом или другим документом о качестве, сопровождающих партию изделий.

На изделия, подлежащие обязательной сертификации, у поставщика должен иметься сертификат соответствия, выданный в установленном порядке.

Исполнитель работ, при входном контроле изделий, должен проверять внешним осмотром их соответствие требованиям стандартов или технических условий и рабочей документации, отсутствие существенных повреждений при транспортировке, а также наличие и содержание паспортов и других сопроводительных документов о качестве.

По своему усмотрению Исполнитель работ может произвести инструментальную проверку показателей материалов, изделий и оборудования или их испытания силами своей лаборатории или с привлечением сторонней лаборатории.

При этом должны применяться правила контроля, испытаний и приёмки, установленные стандартами и техническими условиями на эти материалы, изделия и оборудование.

Используемые Исполнителем изделия собственного производства должны удовлетворять тем же требованиям, что и покупные.

Допускается при этом изготавливать строительные изделия с незаконченной отделкой поверхностей, предусматривая окончательную отделку непосредственно при производстве строительных работ по возведению объекта.

Эти допущения должны быть отражены в договоре подряда и внесены в соответствующую проектно-сметную документацию.

Если входным контролем Исполнителя работ, техническим надзором или государственной архитектурно-строительной инспекцией выявлено несоответствие поставляемых изделий требованиям договора строительного подряда, нормативных документов или проектной документации, Исполнитель работ должен приостановить работы, связанные с применением указанных изделий, известив об этом представителя застройщика (Заказчика) и соответствующего органа надзора в течение одного дня.

Поставщик обязан выполнить замену этих изделий на соответствующие требованиям договора, нормативной и проектной документации или проверить и обосновать возможность их дальнейшего применения без ущерба качеству объекта.

Исполнитель работ должен обеспечивать складирование и хранение поступающих на строительную площадку изделий по правилам, установленным соответствующими стандартами и (или) техническими условиями.

Если представителями технического надзора или органов государственной архитектурно-строительной инспекции выявлены нарушения установленных правил складирования и хранения изделий, Исполнитель работ должен немедленно приостановить применение таких изделий до решения вопроса заинтересованными участниками строительства о возможности их применения без ущерба качеству возводимого объекта.

Такое решение должно быть документировано.

Изделия, не соответствующие установленным требованиям, должны быть специально промаркированы и исключены из применения до принятия соответствующего решения.

Операционный контроль строительно-монтажных работ

В ходе выполнения производственных процессов и операций должен выполняться операционный контроль с целью выявления дефектов, которые могут быть вскрыты при продолжении процесса или операции и принятия мер по предупреждению и устранению этих дефектов.

Операционным контролем проверяют:

- соответствие последовательности и полноты выполнения производственных процессов и операций, а также соблюдение норм технологического режима требованиям технологической документации (Технологических Карт, регламентов);
- выполнение требований проектной документации, строительных норм, правил и стандартов к качеству промежуточных результатов работ (например, к размерам и положению арматуры и закладных изделий, качеству их сварных соединений перед укладкой бетонной смеси, толщине растворных швов при ведении кирпичной кладки, слоёв утеплителя, точности установки сборных элементов конструкций и т. п.).

Исполнитель работ должен назначить своими распорядительными документами лиц, ответственных за выполнение операционного контроля, документирование его результатов и устранение выявленных контролем дефектов.

Результаты операционного контроля и сведения об устранении выявленных контролем дефектов должны быть документированы в общем журнале работ.

Раздел 7. Указания по технологии производства работ

Земляные работы

Производство земляных работ по устройству котлованов должно осуществляться в соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» и СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений».

Правила производства работ - только механизированными комплексами, с оптимальным набором землеройной техники и транспортных средств.

Перед началом производства земляных работ, необходимо вызвать представителей заинтересованных служб и владельцев инженерных коммуникаций, с целью определения фактического расположения сетей и согласования методов производства работ.

При наличии рядом действующих кабелей, земляные работы производить под непосредственным руководством ИТР, назначенного приказом.

При обнаружении коммуникаций, не указанных в проекте, земляные работы прекратить и вызвать на место представителей Заказчика и Проектировщика.

До начала обратной засыпки грунтом пазух, должны быть закончены следующие работы: монтаж конструкций подземной части зданий; уборка строительного мусора; гидроизоляция; дренаж.

Засыпка пазух производится послойно экскаваторами, экскаваторами-планировщиками, бульдозерами.

При этом толщина слоя для супеси и суглинка - 60 см; для глины - 50 см.

Уплотнение засыпаемого грунта в пазухах осуществляется гидромолотами типа СП-62, СП-71, «РАММЕР», виброплитами ДУ-90, ДУ-91.

Для достижения плотности уплотняемого грунта до $К_у$ = 0,98, время уплотнения по одному следу должно быть 20 секунд.

Грунт уплотняют, начиная с зон возле конструкций здания, а затем двигаются в направлении к краю откоса, при этом, каждый последующий проход трамбующей машины должен перекрывать след предыдущей на 10-20 см.

При работе по уплотнению грунта вблизи конструкций возводимого здания, мест ввода коммуникаций и других труднодоступных мест, должны применяться электротрамбовки типа ИЭ-4505, ИЭ-4502А.

При этом толщина отсыпаемого слоя должна быть не более 25 см и количество проходов - не менее 4.

Отметки верхнего слоя уплотняемого грунта должны строго соответствовать проекту.

Выполненные работы предъявить авторскому и техническому надзору и составить акт на скрытые работы.

Минимальное расстояние от уплотняющих машин и механизмов до строительных конструкций, а также толщина отсыпаемого слоя грунта над конструкциями должны уточняться Проектом Производства Работ.

Разработка траншей одноковшовым экскаватором с обратной лопатой ведётся в соответствии с проектом, без применения ручной подчистки дна (это достигается рациональным расстоянием продвижения экскаватора и протаскиванием ковша по дну траншеи), что обеспечивает устранение гребешков на дне траншеи.

Разработка траншей драглайном выполняется лобовыми или боковыми забоями.

Выбор способа разработки зависит от размеров траншей по верху, места отсыпки фунта и условий работы.

При устройстве траншей, экскаватор рекомендуется устанавливать от края забоя на расстоянии, обеспечивающем безопасную работу машин (за пределами призмы обрушения грунта): для экскаваторов-драглайнов с ковшом ёмкостью 0,65 $м^3$ расстояние от бровки траншеи до оси движения экскаватора (при боковой разработке) должно составлять не менее 2,5 м.

При разработке траншей одноковшовыми экскаваторами с обратной лопатой и драглайном, допускается перебор грунта до 10 см; недобор грунта не разрешается.

Для обеспечения устойчивости стенок траншеи, при ведении работ в малоустойчивых грунтах роторными экскаваторами, последние оборудуются специальными откосниками, которые позволяют разрабатывать траншеи с откосами (крутизной 1 : 0,5 и более).

Траншеи, глубина которых превышает максимальную глубину копания экскаватора данной марки, разрабатывают экскаваторами в комплексе с бульдозерами.

Бетонные работы

Бетонные смеси

Дозировку компонентов бетонной смеси следует производить по массе, в заводских условиях. Транспортирование и подачу бетонных смесей следует осуществлять специализированными средствами, обеспечивающими сохранение заданных свойств бетонной смеси. **Запрещается** добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для увеличения её подвижности.

Бетонные работы выполняются при устройстве фундаментов, монолитных железобетонных фундаментных плит, подземных емкостных сооружений противопожарных резервуаров.

Перед выполнением бетонных работ, опалубка должна быть очищена от мусора, грязи, промыта водой и осушена струёй воздуха.

Все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и др.), а также правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих её элементов, должны быть приняты в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

При уплотнении бетонной смеси не допускается крепление вибраторов к арматуре и закладным изделиям, тяжам и другим элементам крепления опалубки.

Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия, поверхностных вибраторов - должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

При перерыве в бетонировании на срок более двух часов, рабочий шов устраивать перпендикулярно поверхности плиты, параллельно меньшей стороне плиты.

В начальный период твердения, бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.

Прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, а также другие показатели, установленные проектом, следует определять согласно действующим государственным стандартам.

Движение людей по забетонированной фундаментной плите и установка на ней опалубки стен допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Снятие опалубки допускается после достижения бетоном прочности не менее 30 % от проектной.

На производство бетонных работ подрядной организацией разрабатывается Проект Производства Работ (ППР), с учётом условий производства работ.

Примерные виды исполнительной технической документации при выполнении бетонных работ:

- Журнал № __ бетонных работ.
- Журнал №__ ухода за бетоном.
- Журнал № __ регистрации поступления цемента.
- Журнал № __ регистрации результатов испытаний контрольных бетонных образцов.
- Журнал № __ регистрации результатов контроля за добавками для бетона.
- Акт об изготовлении контрольных бетонных образцов.
- Журнал № __ регистрации результатов испытания бетона на морозостойкость.
- Акты испытаний бетонных образцов на водонепроницаемость.

Монолитные бетонные и железобетонные конструкции

Опалубка

При возведении монолитных железобетонных конструкций, конструкции опалубки должны обеспечивать:

- Проектную точность геометрических размеров монолитных конструкций и заданное качество их поверхности.
- Быстроразъёмность соединительных элементов и возможность устранения зазоров в её элементах.
- Удобство ремонта и замены элементов опалубки, вышедших из строя.
- Быструю установку и разборку опалубки, без повреждения монолитных конструкций и элементов опалубки.
- Минимальное сцепление с бетоном.
- Фиксацию закладных деталей в проектном положении с точностью, приведённой в рабочих чертежах и соответствующих нормативным документам.
- Возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки, а также заданную оборачиваемость.
- Температурно-влажностный режим, необходимый для твердения и набора бетоном проектной прочности.

Бетонные работы по возведению фундаментов выполнять по Проекту Производства Работ, с тщательным соблюдением требований СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

На производство бетонных работ подрядной организацией разрабатывается ППР с учётом условий производства работ.

До начала монтажа металлических каркасов, необходимо подготовить фундаменты к установке колонн.

Для этого производится нивелировка опорных поверхностей фундаментов, проверяется точность установки анкерных болтов, состояние резьбы, для каждого фундамента подготавливаются наборы стальных пластин-подкладок.

Отклонение анкерных болтов в плане от проектного положения не должно превышать 5 мм.

Длина выступающей части анкерного болта может отклоняться от проектного размера только в сторону увеличения на 20 мм, а длина нарезки болта - в сторону увеличения на 30 мм.

Нарезку анкерных болтов смазывают и защищают от смятия колпачками из кровельной стали.

Приёмку фундаментов и опорных частей перед монтажом колонн оформить актом.

Монтаж каменных конструкций

На площадке предусмотрен монтаж каменных конструкций при строительстве кирпичных зданий насосной станции пожаротушения и контрольно-пропускных пунктов 1, 2.

Работы по возведению каменных конструкций должны выполняться в соответствии с Проектом Производства Работ (ППР).

Раствор, применяемый для возведения каменных конструкций, следует использовать до начала схватывания и периодически перемешивать во время использования. Применение обезвоженных растворов не допускается.

Подбор состава кладочного раствора с учётом условий эксплуатации зданий и сооружений следует осуществлять, руководствуясь СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Кладку кирпичных стен зданий необходимо выполнять из полнотелого керамического кирпича.

Не допускается ослабление каменных конструкций отверстиями, бороздами, нишами, монтажными проёмами, не предусмотренными проектом.

Кирпичную кладку следует выполнять в соответствии с требованиями, предъявляемыми к возведению несущих каменных конструкций.

Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича и камней правильной формы должна составлять 12 мм, вертикальный шов - 10 мм.

При вынужденных разрывах, кладку необходимо выполнять в виде наклонной или вертикальной штрабы.

При выполнении разрыва кладки вертикальной штрабой, в швы кладки штрабы следует заложить сетку (арматуру) из продольных стержней диаметром не более 6 мм, из поперечных стержней - не более 3 мм, с расстоянием до 1,5 м по высоте кладки, а также в уровне каждого перекрытия.

Число продольных стержней арматуры принимается из расчёта одного стержня на каждые 12 см толщины стены, но не менее двух при толщине стены 12 см.

Уход за выполненной кладкой в жаркую сухую погоду следует производить по рекомендациям строительных лабораторий.

Контроль качества работ при возведении каменных конструкций и приёмку каменных конструкций выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность её рядов необходимо проверять по ходу выполнения кладки (через 0,5-0,6 м), с устранением обнаруженных отклонений в пределах яруса.

После окончания кладки следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки.

Дополнительные требования при производстве работ в сейсмических районах

Кладку из кирпича необходимо выполнять с соблюдением следующих требований:

- кладку каменных конструкций следует производить на всю толщину конструкции в каждом ряду;
- кладка стен должна выполняться с применением однорядной (цепной) перевязки;
- горизонтальные, вертикальные, поперечные и продольные швы кладки следует заполнять раствором полностью, с подрезкой раствора на наружных сторонах кладки;
- временные (монтажные) разрывы в возводимой кладке следует оканчивать только наклонной штрабой и располагать вне мест конструктивного армирования стен.

Не допускается применение кирпича с большим содержанием солей, выступающих на их поверхностях.

Поверхность кирпича необходимо очищать от пыли и грязи.

Для приготовления растворов следует применять портландцемент; использование шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента не допускается.

Для приготовления растворов следует применять песок, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия».

Контроль прочности нормального сцепления раствора при ручной кладке следует производить в возрасте 7-ми суток. Величина сцепления должна составлять 50 % прочности в 28-ми дневном возрасте. При несоответствии прочности сцепления в кирпичной кладке проектной величине, необходимо прекратить производство работ до решения вопроса проектной организацией.

При возведении кирпичной кладки не допускается загрязнение раствором и строительным мусором ниш и разрывов в стенах, предназначенных для железобетонных включений, поясов, обвязок, а также расположенной в них арматуры.

Запрещается уменьшать толщину антисейсмических швов, указанных в проекте.

Антисейсмические швы необходимо освобождать от опалубки и строительного мусора. Запрещается заделывать антисейсмические швы кирпичом, раствором, пиломатериалами и др.

Приёмка каменных работ

Приёмку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания их поверхностей.

При приёмке законченных работ по возведению каменных конструкций, следует проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину, заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;
- геометрические размеры и положение конструкций;
- армирование кладки по проекту;
- устройство армированного пояса в уровне верха фундаментов;
- антисейсмический пояс в уровне покрытия;
- усиление каменных стен монолитными железобетонными включениями;
- прочность сцепления раствора со стеновым каменным материалом.

Устройство подземных сооружений из монолитного железобетона

Конструкции фундаментов по проекту - монолитные железобетонные плиты и отдельно стоящие столбчатые фундаменты; емкостные сооружения для резервуаров.

Устройство подземных сооружений производится до начала основного потока работ по монтажу сооружений.

До начала производства работ по устройству подземных сооружений из монолитного железобетона, выполняются следующие работы:

1. Принимается по акту открытый котлован.

2. Планируется монтажная зона.

3. Доставляются на место работы необходимый инвентарь, инструменты, приспособления, машины и механизмы.

4. Устроено временное освещение строительной площадки.

Бетонные работы выполняются при устройстве фундаментов, монолитных железобетонных плит, при подземных сооружениях. Перед выполнением бетонных работ, опалубка должна быть очищена от мусора, грязи; промыта водой и осушена струёй воздуха.

Все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе последующего производства работ (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и др.), а также правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих её элементов должны быть приняты в соответствии с СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», п. 5.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия, поверхностных вибраторов - должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

В начальный период твердения, бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков. Движение людей по забетонированной фундаментной плите и установка на ней опалубки стен, допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Снятие опалубки допускается после достижения бетоном прочности не менее 30 % от проектной. На производство бетонных работ подрядной организацией разрабатывается Проект Производства Работ (ППР), с учётом условий производства работ.

До начала монтажа металлокаркаса, необходимо подготовить фундаменты к установке колонн. Для этого производится нивелировка опорных поверхностей фундаментов, проверяется точность установки анкерных болтов, состояние резьбы, для каждого фундамента подготавливаются наборы стальных пластин-подкладок. Отклонение анкерных болтов в плане от проектного положения не должно превышать 5 мм. Длина выступающей части анкерного болта может отклоняться от проектного размера только в сторону увеличения на 20 мм, а длина нарезки болта - в сторону увеличения на 30 мм. Нарезку анкерных болтов смазывают и защищают от смятия колпачками из кровельной стали.

Приёмку фундаментов и опорных частей перед монтажом колонн оформить актом.

Монтаж металлических колонн и балок

Готовность фронта работ для монтажа металлоконструкций сооружений котельной принять от Генподрядчика по акту, с приложением исполнительной схемы фундаментов под колонны.

Строительно-монтажные работы надлежит выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», нормативных документов по изготовлению и сертификации строительных материалов и их применению в строительстве, сертификатов качества, инструкций и указаний по производству строительных работ.

Выполнение монтажных работ предусматривается краном НК-500МС (КАТО) грузоподъёмностью 50,0 тн, с четырёхсекционной телескопической стрелой длиной 10,55 м, которая при выдвижении секций удлиняется до 32,0 м.

Работы предусматривается выполнять комплексным монтажом на одной захватке.

До начала монтажа, необходимо обеспечить наличие всех конструктивных элементов на приобъектном складе.

В силу ограниченности времени на производство работ, монтажные работы целесообразно вести в две смены.

Работы по монтажу организовать одной захваткой.

При производстве работ по монтажу металлокаркаса, исключить производство других работ в границах опасной зоны работы крана. Границами опасных зон работы крана считать периметр захватки плюс 7,0 м. О времени производства работ и границах опасных зон поставить в известность под роспись руководителей работ смежных строительных организаций.

Границы опасных зон производства работ оградить, обозначить предупреждающими знаками безопасности.

Монтаж колонн осуществлять в соответствии с технологической схемой монтажа колонн. Очерёдность установки колонн обозначать цифрами.

Перед монтажом, заранее окрашенные колонны разложить на подкладки у мест монтажа, в соответствии с технологической схемой монтажа колонн, проверить их геометрические размеры. Разметить установочные оси. Для этого, на верхнем и нижнем концах колонн, на всех четырёх гранях, наметить монтажные риски по осям колонн. Проверить наличие отверстий и косынок крепления конструкций покрытия. Разметить места точек крепления всех элементов, выполнить на земле все операции на колонне по подготовке к их закреплению. В случае необходимости, произвести подкраску. Навесить на колонны монтажные лестницы, закрепить расчалки.

Строповку колонн выполнить универсальным стропом в обхват за верхний торец, что облегчит наводку башмака на анкерные болты. Под стропы подложить деревянные или резиновые подкладки.

Установку колонн производить методом поворота со скольжением. Крепить колонну к фундаменту путём завинчивания и затягивания гаек на анкерных болтах. При окончательном закреплении колонн, полностью затянуть гайки при помощи динамометрического ключа с усилием 15,0 кг•м и обварить по периметру шайбы. Устойчивость колонн обеспечивать затяжкой всех болтов и постановкой расчалок с талрепами. Первую колонну раскрепить четырьмя расчалками, последующие - двумя расчалками вдоль ряда, в направлении наименьшей жёсткости. Расчалки прикреплять к фундаментам соседних колонн и снимать только после установки ферм и связей.

Вертикальность колонн проверять с помощью двух теодолитов, устанавливаемых со стороны двух взаимно перпендикулярных граней, на расстоянии не менее высоты колонны. Зрительную трубу вначале наводить на нижнюю осевую риску колонны, затем переводить на верхнюю, изменять наклон колонны до совмещения верхней осевой риски с вертикальной нитью сетки. Контроль вертикальности можно производить также с помощью отвесов по двум взаимно перпендикулярным граням.

Растроповку колонн производить только после их надёжного закрепления.

Высотное положение колонн проверять нивелированием по горизонтальным установочным рискам. Контрольную проверку пространственного положения колонн производить путём промеров расстояний между их продольными и поперечными осями на нижнем и верхнем горизонтах.

В качестве средств подмащивания использовать навесные лестницы-площадки, которые закрепляются к колоннам до их монтажа, а также переставные или передвижные вышки.

Балки перекрытий и покрытия монтировать после окончательного закрепления колонн, в соответствии с технологической схемой монтажа балок покрытия. Перед монтажом балок, произвести их укрупнительную сборку. Кондуктора для укрупнительной сборки балок на спланированной площадке. Строповку балок осуществлять балочной траверсой за верхний пояс. Перед подъёмом, к балкам закреплять по четыре временные расчалки, установить на места переставные вышки.

При подъёме, балки удерживать и направлять парными оттяжками. В начале балку приподнять на 0,5 м выше высоты кондуктора, по мере разворота крана разворачивать и балку, разместив её к концу поворота параллельно месту установки. Для удобства наводки балок и их закрепления, использовать монтажные лестницы-площадки. Балку, после установки на колонны, закрепить не менее чем половиной проектного числа болтов. Первую балку и все последующие раскрепить четырьмя временными расчалками за верхний пояс, а после установки связей можно снять расчалки.

Предохранительные пояса монтажники должны закреплять к верхним поясам смонтированных и закреплённых балок.

Отклонение отметок опорных узлов балок от проектных не должно превышать 10 мм. Отклонение расстояний между осями балок по верхнему поясу допускается не более 15 мм.

Монтаж элементов каркаса выполнять двумя звеньями в составе:

- монтажник конструкций 6 разряда - 1 чел.;
- монтажник конструкций 5 разряда - 1 чел.;
- монтажник конструкций 4 разряда - 3 чел.;
- монтажник конструкций 3 разряда - 1 чел.;
- электросварщик 4 разряда - 2 чел.;
- машинист крана 6 разряда - 1 чел.

Соединение монтажных элементов на болтах и электросваркой

При сборке монтажных соединений на болтах, отверстия в деталях конструкций должны быть совмещены и детали зафиксированы от смещения сборочными пробками (не менее двух), а пакеты плотно стянуты болтами. В соединения с двумя отверстиями сборочную пробку устанавливают в одно из них.

В собранном пакете, болты заданного в проекте диаметра должны пройти в 100 % отверстий. Допускается прочистка 20 % отверстий сверлом, диаметр которого равен диаметру отверстия, указанному в чертежах. При этом, в соединениях с работой болтов на срез и соединённых элементов на смятие допускается чернота (несовпадение отверстий в смежных деталях собранного пакета) до 1,0 мм - в 50 % отверстий, до 1,5 мм - в 10 % отверстий.

В случае несовпадения этого требования, с разрешения проектной организации, отверстия следует рассверлить на ближайший больший диаметр, с установкой болта соответствующего диаметра.

В соединениях с работой болтов на растяжение, а также в соединениях, где болты установлены конструктивно, чернота не должна превышать разности диаметров отверстия и болта.

Запрещается применение болтов и гаек, не имеющих клейма предприятия-изготовителя, и маркировки, обозначающей класс прочности. Под гайки болтов следует устанавливать не более двух круглых шайб. Допускается установка одной такой же шайбы под головку болта. В необходимых случаях, следует устанавливать косые шайбы. Резьба болтов не должна входить в глубь отверстий более чем на половину толщины крайнего элемента пакета, со стороны гайки.

Гайки и контргайки следует закручивать до отказа, от середины соединения к его краям. Гайки постоянных болтов закрепляют постановкой контргаек или пружинных шайб.

Головки и гайки болтов, в том числе фундаментных, должны после затяжки плотно (без зазоров) соприкасаться с плоскостями шайб или элементов конструкций, а стержень болта выступать из гайки не менее чем на 3 мм.

Плотность затяжки собранного пакета надлежит проверять щупом толщиной 0,3 мм, который в пределах зоны, ограниченной шайбой, не должен проходить между собранными деталями на глубину более 20 мм.

Качество затяжки постоянных болтов следует проверять остукиванием их молотком массой 0,4 кг, при этом болты не должны смещаться.

Сварку конструкций при укрупнении и в проектном положении производят после проверки правильности сборки. Кромки свариваемых элементов в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм, необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги. С помощью специальных шаблонов и линеек, необходимо проверять величину и равномерность зазора, превышение кромок. Допускается относительное смещение кромок перед сваркой, в зависимости от толщины элементов, не более: при толщине до 4 мм - 0,5 мм; 4…10 мм - 1,0 мм; 10…10 мм - не более 4,0 мм.

Остальные работы выполняются по стандартным технологиям, в соответствии с представленными экспликациями, при уточнении некоторых конструктивных особенностей в Проекте Производства Работ (ППР).

Монтаж наружных стен из панелей типа «сэндвич»

Панели, поступившие на объект монтажа, должны быть рассортированы по типам и храниться в крытом помещении. При хранении должно быть обеспечено устойчивое положение панелей, исключено соприкосновение с грунтом, а также предусмотрены меры против скопления атмосферной влаги и конденсата на них.

Установка панелей, их крепление, заделка стыков, установка нащельников должны выполняться в соответствии с требованиями рабочей, организационно-технической документации (ППР, Технологических Карт) и указаниями по монтажу предприятия-изготовителя панелей.

Удары по панелям, при их монтаже и установке креплений, не допускаются.

Предельные отклонения от совмещения ориентиров при установке панелей, а также требования к точности геометрических параметров законченных монтажом конструкций должны быть установлены в проектной документации. Точность геометрических параметров законченных наружных стен из лёгких навесных панелей, при отсутствии в проектной документации требований к ней, установленных расчётом, должна соответствовать требованиям, приведённым в таблице 7.1.

Таблица 7.1.

Технические требования	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объём, вид регистрации)
1. Уступ между наружными поверхностями смежных панелей.	4	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
2. Толщина шва между смежными панелями.	±4	То же
3. Отклонение наружных поверхностей панелей от вертикали.	5	То же

Технология монтажа оконных блоков

Подготовка проёма

Бетонные поверхности внутренних и наружных проёмов не должны иметь отколов, раковин и наплывов более 10 мм. Дефектные места должны быть зашпаклёваны водостойкими полимерцементными составами.

В стенах из пористых материалов, имеющих значительное водопоглощение, поверхности оконных проёмов следует обрабатывать пропитывающими укрепляющими или грунтовочными составами, или выполнять затирку штукатурным раствором. Поверхности очищаются от пыли, грязи, инея и наледей, масляные загрязнения следует обезжиривать. Тщательная подготовка поверхностей стеновых проёмов обеспечивает высокую прочность сцепления изоляционных материалов, что создаёт необходимое сопротивление водо- и воздухопроницанию монтажного шва узла примыкания оконного блока и его эксплуатационную долговечность.

На поверхности четверти и откосов, в области наклеивания пароизоляционных и паропроницаемых лент в 1-2 слоя, наносят грунтовочный состав.

Поверхности оконных проёмов перед установкой оконных блоков в зимнее время, должны быть очищены от наледи и снега, просушены сжатым воздухом и загрунтованы.

В зданиях с однослойными стенами (керамзитобетонные блоки, кирпичная или каменная кладка и др.), при необходимости размещения коробки оконного блока в плоскости возможной конденсации, обязательно производится теплоизоляция внутренних откосов.

Монтаж оконного блока

Заготовку уплотнительных и изоляционных лент по размерам следует выполнять на разделочном столе, доске или на месте монтажа непосредственно из ролика. При этом, к требуемому размеру (для вертикальных стыков - полная высота проёма, для горизонтального потолочного - ширина проема «в свету» плюс 5 мм) прибавляют по 1-2 см для нахлёста по углам. Ролик уплотнительной ленты освобождают от упаковочной клейкой ленты. Затем с материала, с двух сторон, снимают на 3-4 см защитную ленту (для удобства выдерживается опережение отслоения защитной ленты от материала до полного использования ролика).

На первом этапе изоляции внутреннего слоя наклеивают пароизоляционную ленту по трём сторонам откоса в следующей последовательности: сначала на вертикальные поверхности откоса, затем на горизонтальную потолочную поверхность. При этом, тщательно выполняется заделка мест нахлёста лент. Пароизоляционную ленту шириной 60-70 мм наклеивают широким липким слоем, отступая от четверти проёма на 30-35 мм, используя планку-ограничитель. При необходимости, для предотвращения воздействия влаги со стороны стенового проёма на пенную теплоизоляцию, на всю ширину откоса допускается установка ленты шириной 90-100 мм.

При наклеивании ленты, с липкого слоя удаляют защитную бумажную полоску, опережая отслоение защитной полосы от приклеиваемого материала примерно на 5-10 см. При этом, сохраняется защитная полоска, закрывающая клеящий слой, предназначенный для крепления лент к коробке оконного блока.

При наклеивании уплотняющих и герметизирующих лент на стыки, запрещается вытягивать ленту. Наклеивать и прикатывать ленту следует так, чтобы поверхность ленты была ровной, без складок, вздутий и воздушных пузырей. Допускается стыковка лент по длине внахлёст сверху вниз. Длина стыковки не менее 1/2 ширины ленты, количество стыковок на одной стороне шва не более одного.

Перед монтажом оконного блока, в проём производят установку паропроницаемой уплотняющей ленты ПСУЛ. Крепление ПСУЛ можно производить как к раме оконного блока, так и непосредственно к поверхности четверти проёма. Сначала ленту ПСУЛ приклеивают на вертикальную поверхность, затем на горизонтальную верхнюю, выполняя нахлёст лент в местах их пересечения. При наклеивании снимают защитную бумажную ленту со стороны липкого слоя с опережением на 5-10 см. Поперечное сечение ПСУЛ должно быть таким, чтобы величина обжатия ленты оконным блоком составляла не менее 70 % по толщине.

Следующим этапом является установка и механическое крепление оконного блока в проём, в соответствии с рабочими чертежами проектной документации и требованиями ГОСТ 30971-2012 «Швы монтажные узлов примыканий оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия», к номинальным размерам монтажных зазоров. При установке блока в проём, следует следить за тем, чтобы не повредить ранее установленные на откосы пароизоляционную и паропроницаемую ленты.

По толщине наружной стены, оконный блок устанавливают:

а) <u>в однослойной стене</u> - на расстоянии не более 2/3 толщины стенового проёма, считая от внутренней поверхности стены;

б) <u>в многослойной стене</u> - в плоскости теплоизоляционного слоя.

При установке оконных блоков в проёмах, следует, наряду с их привязкой к базовым вертикальным фасадным линиям, обеспечивать размеры вертикальных монтажных зазоров. Перед креплением коробок к стенам, требуется установка несущих колодок из материалов с твёрдостью не менее 80 единиц по Шору, а в вертикальных узлах следует применять колодки «клинового» типа. При этом, установленные колодки не должны препятствовать креплению изоляционных лент. Если для временного крепления коробок оконных блоков использовались временные клинья, то после заполнения монтажного зазора пеной и её полного отверждения их следует удалять, а образовавшиеся пустоты заполнить пеной. В нижних стыках, в качестве монтажных клиньев, возможно использование постоянных колодок, если они отвечают вышеупомянутым требованиям.

Рекомендуется фиксация блока в проектном положении монтажными струбцинами.

Все силовые и деформационные нагрузки должны передаваться на стены через крепёжные элементы. Крепление оконных блоков к стенам следует выполнять в соответствии с проектным решением.

<u>Не допускаются нагрузки на монтажный шов, ввиду малой прочности изоляционных материалов и в целях сохранения их эксплуатационных характеристик.</u>

После монтажа оконного блока, выполняют центральный слой заполнения шва монтажной пеной. Этот процесс является наиболее ответственной операцией, обеспечивающей теплоизоляционные, звукоизоляционные качества шва и его долговечность.

Перед нанесением пены, монтажный шов следует увлажнить с помощью распылителя. Баллон с пеной, по инструкции производителя, перед применением следует встряхивать. Пену следует наносить снизу вверх, по всему периметру проёма, на глубину стыка, равномерным слоем толщиной не более 35-40 мм.

При этом следует:

- соблюдать рекомендации производителя, касающиеся температуры и влажности условий производства работ;
- не допускать излишнего расходования пены, при заполнении полостей монтажных швов и срезки пены, так как это повышает расход пены, снижает эксплуатационные свойства;
- применять профессиональную пену с вторичным расширением в пределах 30-40 %, которая имеет более низкий коэффициент теплопроводности и большую деформационную устойчивость; вторичное расширение пены с большими показателями создаёт дополнительные силовые нагрузки на коробку оконного блока.

Первичным расширением пены является степень её расширения при выходе из баллона, зафиксированная в некотором контуре.

Вторичное расширение происходит в процессе полимеризации пены в течение 1-2 часов, с выходом объёма пены за пределы контура.

Заполнение монтажного шва пеной должно быть сплошным по сечению, без пустот и разрывов. Расслоения, сквозные зазоры, щели, а также раковины, с размером более 10 мм, не допускаются.

До полного расширения пены следует завершить устройство изоляции внутреннего слоя. Для этого свободный край установленной на откос пароизоляционной ленты наклеивают липкой стороной слоем на внутренние вертикальные и верхнюю горизонтальную поверхности оконного блока на ширину не менее 10 мм. При этом, края ленты не должны выходить за пределы декоративного наличника, который устанавливается сразу же после устройства внутреннего пароизоляционного слоя.

Завершающим этапом монтажа оконного блока и изоляции монтажного узла является установка слива и подоконной плиты, которые устанавливаются в заводских условиях или на строительной площадке.

Перед устройством паропроницаемого наружного слоя под слив и пароизоляционного слоя перед подоконной доской, наносится монтажная пена.

Устройство паропроницаемого наружного слоя под слив заключается в нанесении ленты мембранного типа шириной 60-70 мм, которая одним краем приклеивается к поверхности оконного блока, а другим - к поверхности проёма. Перед установкой слива, с внутренней его стороны, по всей длине, наклеивается звукопоглощающая лента.

Перед установкой подоконной доски, производится пароизоляция нижних горизонтальных швов под окном путём приклеивания пароизоляционной липкой металлизированной ленты.

При устройстве изоляции шва в стеновых проёмах без четверти, с отделкой наружного откоса декоративным нащельником (с наружной теплоизоляцией фасада), завершающим этапом является нанесение паропроницаемой уплотнительной ленты типа ПСУЛ или другого паропроницаемого материала.

При этом, ленты крепятся к выступу примыкания отделочного элемента до его установки по месту.

Установка паропроницаемой уплотнительной ленты типа ПСУЛ или другого паропроницаемого материала, при монтаже оконных блоков в стеновые проёмы без четверти, с отделкой откоса штукатурным слоем, также выполняется на заключительном этапе изоляции монтажного шва, после установки нащельника, заполнения шва монтажной пеной и установки внутренней пароизоляционной ленты.

Монтаж оконных блоков из поливинилхлоридных профилей

Установку, крепление и утепление окон в наружных стенах следует производить в нижеследующей последовательности:

Очистить оконные откосы от раствора, штукатурки, строительного мусора.

Опорными клиньями выровнять блок в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Установить несущие и дистанционные прокладки.

Закрепить коробку к конструкциям здания: к стенам, закладным деревянным пробкам или бетону.

Установить оконные сливы, при этом, верх листа оконного слива должен быть заведён в нижний фальц оконной коробки, а боковые поверхности отогнуты и заведены в канавки боковых поверхностей наружных откосов.

Нанести с наружной стороны стыка слой мастики Бутепрол толщиной не более 5 мм или силиконового герметика толщиной не более 3 мм; при температуре ниже плюс 2 °С - слой тиоколовой мастики толщиной не более 3 мм.

При использовании ленты ПСУЛ (компрессионных саморасширяющихся лент), её необходимо устанавливать с наружной стороны стыка в сжатом состоянии на глубину не менее 5 мм. В построечных условиях допускается нанесение герметизирующего слоя после выполнения операций.

Заполнить (утеплить) стык по контуру блока однокомпонентной пенополиуретановой системой.

После утепления произвести установку подоконника. Для исключения протекания влаги через щели между подоконником и оконной коробкой, пространство между коробкой и подоконником рекомендуется заполнить силиконовым герметиком, обжимаемым при установке подоконника.

С внутренней стороны (со стороны помещения) стыки, для обеспечения высокого сопротивления паропроницанию, загерметизировать полиэтиленовым уплотнительным шнуром из Вилатерма СП и силиконовым герметиком, либо установить пароизоляционную уплотнительную ленту (ПУЛ).

Установить наличник.

Монтаж каркасно-обшивных перегородок

Монтаж перегородок следует выполнять в соответствии с указаниями изготовителя листов.

При отсутствии таких указаний, монтаж перегородок следует выполнять с соблюдением следующих общих правил:

- температура воздуха в помещениях, где монтируются перегородки, должна быть не ниже 10 °С, а влажность воздуха - не более 70 %;
- стыковку листов обшивки необходимо выполнять только на элементах каркаса;

- при двухслойной обшивке каркаса, стыки между листами должны располагаться в разбежку;
- предельные отклонения геометрических параметров элементов перегородок не должны превышать величин, приведённых в таблице 7.2.

Законченные монтажом конструкции перегородок следует принимать поэтапно или посекционно.

При приёмке следует проверять устойчивость каркаса, надёжность крепления листов обшивки, отсутствие у листов надрывов, повреждений, сбитых углов по длине грани, масляных пятен и загрязнений.

Законченные монтажом и подготовленные для отделки перегородки должны иметь не более двух неровностей глубиной или высотой 3 мм при накладывании металлической линейки длиной 2,0 м; отклонение перегородки от вертикали - не более 2 мм на 1,0 м высоты и 10 мм - на всю высоту помещения.

Таблица 7.2.

Геометрические параметры	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объём, вид регистрации)
1. Смещение направляющих от разбивочных осей.	3	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
2. Расстояние между осями стоек.	±2	То же
3. Минимальная величина нахлёста листа обшивки на стойку: - в металлическом каркасе; - в деревянном каркасе.	 10 20	То же
4. Расстояние между деталями крепления направляющих к несущим конструкциям.	±5	То же
5. Зазоры между звукоизоляционными плитами, а также между ними и элементами каркаса.	2	То же
6. Размер шва между стыкуемыми листами.	-1; +2	То же
7. Углубление головки винта или шурупа в обшивку каркаса.	0,5-1,0	То же
8. Уступ между смежными листами вдоль шва.	1	То же

Монтаж сетей тепло-, водоснабжения

Работы по строительству сетей тепло-, водоснабжения, с использованием скорлупной пенополиуретановой изоляции, в основном, рекомендуется выполнять с использованием скорлуп, доставляемых на трассу и устанавливаемых на трубе, так как поставка труб с заводской изоляцией не отработана.

Строительство трубопроводов должно выполняться согласно СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети». Рекомендуется использовать очищенные трубы с нанесённой в заводских условиях антикоррозионной изоляцией. Допускается защитная окраска труб на трассе.

В соответствии с ППР на строительство, выполняются операции:

а) подготовка канала, трассы (земляные, бетонные работы);

б) раскладка труб на трассе, их подрезка и установка;

в) сварка стыков труб и фасонных деталей;

г) устройство опор, компенсаторов, фасонных участков, монтаж запорной аппаратуры;

д) установка и закрепление скорлуп;

е) нанесение наружной ОЦ оболочки, установка бандажей;

ж) испытание и приёмка трубопровода.

Подготовка трассы и строительство каналов проводятся в соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

После подготовки канала или трассы прокладок, проводится раскладка труб и, при необходимости, их подрезка, установка фасонных деталей, опор и компенсаторов. Соединение деталей проводится методом электродуговой сварки. Сварной шов очищается от шлака металлической щёткой и наждачным кругом при помощи электрифицированного или ручного инструмента.

На зачищенный стык трубы или на очищенную поверхность труб наносится слой защитного лакокрасочного материала путём окрашивания кистью или валиком не менее чем в 2 слоя, с послойной сушкой толщиной не менее 0,05-0,10 мм (для кремнийорганического покрытия) и не менее 0,5 мм (для битумокаучукового или эпоксидного покрытия).

Температура мастики должна быть не менее плюс 10 °С; труб - не менее плюс 5 °С. Краски и мастики предварительно должны быть тщательно перемешаны, их следует брать в намеченном количестве и полностью расходовать, не перемешивая с исходной мастикой. Установка теплоизоляции проводится после затвердевания защитного покрытия.

При установке и монтаже скорлуп, рекомендуется использовать временные (резиновые, полимерные) стяжки и постоянные бандажи, закрепляющие скорлупы с краёв и посредине. Для уменьшения истирания и лучшего закрепления скорлуп, целесообразно проклеивать соединяемые поверхности с торцов и частично - по внутренней стороне скорлуп клеем «Вилад» или силиконовым герметиком, наносимым кистью или напылением, с немедленным соединением поверхностей и закреплением скорлуп стяжками и бандажами.

Установка скорлуп должна проводиться с заходом краев «паз в паз», при плотном прилегании друг к другу и поверхности трубы без пустот и переносов, обеспечивая минимальную ширину швов не более 1-2 мм. Допускается соединение скорлуп с трубой без герметика и проклейки, при условии получения минимальной ширины продольных и поперечных швов.

Дефекты, сколы и неплотности следует заделывать набивкой минваты либо напылением ППУ из баллона. Стяжки должны быть надёжно закреплены и не должны образовывать выступающих частей. Для дополнительного или временного крепления, можно использовать ленту «ПИЛ» и скотч.

При монтаже скорлуп для труб больших диаметров, требующих 4-6 сегментов, рекомендуется следующий порядок изоляции. Устанавливают стяжки, на них 2-3 нижних скорлупы и подтягивают их к трубе. Затем устанавливаются 2-3 верхних скорлупы, стяжки натягиваются и скорлупы плотно закрепляются, проталкивая их до краёв ранее установленных скорлуп и уменьшая зазоры швов. При использовании временных резиновых стяжек, допускается подсовывать скорлупы под них, с последующим их закреплением. Для натяжения стяжек и обеспечения плотного прилегания скорлуп, рекомендуется использовать специальные натяжные устройства. Плотность прилегания скорлуп друг к другу контролируется щупом; ширина швов должна быть не более 1-2 мм.

Наружная защитная оболочка из оцинкованной стали устанавливается после закрепления скорлуп таким образом, чтобы длина и количество швов были минимальными. Листы раскраиваются так, чтобы с напуском полностью закрыть поверхность трубопровода. По краям должна быть отогнутая отбортовка длиной 10 мм. Подготовленные листы устанавливаются на изолированные трубы и закрепляются бандажами (с применением ключа для затяжки), в отбортовке через каждые 100-200 мм просверливаются отверстия для самонарезающихся винтов.

Винты полностью заворачиваются и отбортовка загибается вниз, закрывая винты и предотвращая возможность затекания воды в отверстия и под оболочку. Оболочка должна плотно прилегать к поверхности скорлуп изолированной трубы.

Фасонные участки трубопроводов следует изолировать с использованием скорлуп и оболочек, вырезанных необходимой формы и плотно прилегающих к трубе и изоляции.

Получение скорлуп, пригодных для изоляции деталей, заказной арматуры, опорных элементов, компенсаторов осуществляется в специальных формах или в стандартных формах с добавочными закладными деталями, придающими скорлупам требуемую конфигурацию. Допускается применение выпиленных отрезков скорлуп требуемой формы с толщиной, обеспечивающей тепловое сопротивление и склеенных в местах соединений, а также дополнительная изоляция с наружной стороны трубопровода минватой или стекловатой. Для изоляции элементов компенсаторов допускается использование скорлуп, опирающихся на гладкие концы элементов и не прикасающихся к средней части компенсатора, с заполнением при необходимости пустот минватой.

Места соединений рекомендуется проклеить герметиком или влагонепроницаемой мастикой, используя бандажи из оцинкованной стали с пряжками. Во избежание снятия оболочки, особенно при наземной прокладке, рекомендуется через 1,0 м труб устанавливать усиленные бандажи толщиной 3-4 мм, закрепляемые электросваркой концов.

После завершения изоляции, установки теплопровода на подвижные опоры и неподвижные опоры, проводится испытание теплопровода по СНиП 3.05.03-85, при давлении 2,4 МПа, с составлением акта испытаний. Предварительная проверка теплопровода проводится после сварки труб и до начала их изоляции.

Монтаж каменных конструкций

Работы по возведению каменных конструкций должны выполняться в соответствии с проектом. Подбор состава кладочного раствора с учётом условий эксплуатации зданий и сооружений следует осуществлять, руководствуясь СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Кладку кирпичных цоколей зданий необходимо выполнять из полнотелого керамического кирпича.

Не допускается ослабление каменных конструкций отверстиями, бороздами, нишами, монтажными проёмами, не предусмотренными проектом.

Каменную кладку заполнения каркасов следует выполнять в соответствии с требованиями, предъявляемыми к возведению несущих каменных конструкций.

Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича и камней правильной формы должна составлять 12 мм, вертикальный шов - 10 мм.

При вынужденных разрывах, кладку необходимо выполнять в виде наклонной или вертикальной штрабы.

При выполнении разрыва кладки вертикальной штрабой, в швы кладки штрабы следует заложить сетку (арматуру) из продольных стержней - диаметром не более 6 мм; из поперечных стержней - диаметром не более 3 мм, с расстоянием до 1,5 м по высоте кладки, а также в уровне каждого перекрытия.

Число продольных стержней арматуры принимается из расчёта одного стержня на каждые 12 см толщины стены, но не менее двух при толщине стены 12 см.

Контроль качества работ при возведении каменных конструкций и приёмку каменных конструкций выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Сборку и сварку монтажных соединений строительных конструкций осуществлять согласно СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Монтаж технологического оборудования

Монтаж технологического оборудования производится специализированной монтажной организацией, комплектно-блочным методом с полным набором монтажных комплектующих изделий, на площадке укрупнительной сборки. Техническая характеристика оборудования и качество материалов, принимаемых при сборке блоков, подтверждается заводами-изготовителями соответствующими документами.

При сборке блоков, за базовую поверхность принимается верхняя плоскость опорной рамы.

Агрегированные блоки в такой последовательности:

Подбирают оборудование, арматуру, а также предварительно изготовленные узлы трубопроводов и металлоконструкций, входящих в состав блока; размечают и сверлят отверстия в опорных металлоконструкциях, для крепления оборудования; устанавливают, соединяют, сваривают и закрепляют трубопроводы, врезают бобышки для установки приборов КИП и автоматики; производят гидравлическое испытание; выполняют теплоизоляционные работы.

Монтаж каркасов котлов выполняют после проведения подготовительных работ.

В подготовительные работы входят: проверка правильности размеров собранных блоков и готовности фундамента; подготовка такелажной оснастки и механизмов и проверка их установки, в соответствии с Проектом Производства Работ.

До начала монтажа блоков каркаса котла, нужно заготовить металлические подкладки, необходимые для установки каркаса по уровню. Подкладки вырезают из листовой стали различной толщины и затем собирают в пакеты, состоящие из нескольких листов.

Перед началом монтажа каркаса проверяют размеры монтажных проёмов, которые должны соответствовать максимальным габаритам блоков. Для установки грузоподъёмного механизма подготавливают площадку, размещают на ней такелажную оснастку и устраивают проезды для транспортирования блока в зону монтажа.

Монтаж каркаса котла состоит из: транспортирования блока в зону действия грузоподъёмного механизма; строповки блока; установки его в проектное положение и закрепления; расстроповки блока; выверки его положения; установки балок, ригелей и других связей, соединяющих блоки каркаса между собой; окончательной выверки каркаса; сварки его узлов и установки элементов, монтируемых россыпью.

Все работы по монтажу технологического оборудования производить в полном соответствии с СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».

Монтаж резервуаров

Конструкции, поступившие на монтаж, должны иметь маркировку Изготовителя и сертификат качества на конструкции резервуара.

Перед началом монтажа производитель работ (монтажная организация) должен иметь следующую нормативную и проектную документацию:

- настоящие нормы;
- технический проект КМ;
- рабочие-деталировочные чертежи КМД;
- Проект Производства Монтажных Работ (ППМР).

При отсутствии в проектной документации специальных требований, предельные отклонения геометрических параметров конструкций, поступивших на монтаж, должны соответствовать 4 классу по ГОСТ 21779.

Монтаж резервуаров следует производить на основании Проекта Производства Работ (ППР) и требований настоящих норм, ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правил пожарной безопасности», СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», ГОСТ 31385-2016 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические решения».

В ППР должны быть предусмотрены:

- строительный генплан монтажной площадки;
- технологическая последовательность монтажа и сварки металлоконструкций;
- грузоподъёмные, тяговые механизмы;
- приспособления и такелажная оснастка для монтажа металлоконструкций резервуара;
- оборудование, инструменты и материалы для производства монтажно-сварочных работ;
- виды и объёмы контроля;
- мероприятия, обеспечивающие требуемую точность сборки элементов, пространственную неизменность, прочность и устойчивость конструкций в процессе монтажа;
- требования к качеству сборочно-сварочных работ;
- технологическая карта проведения прочностных (приёмочных) испытаний резервуара;
- безопасные условия труда.

Предусмотренная ППР технология сборки и сварки металлоконструкций должна обеспечить получение геометрической формы смонтированного резервуара наиболее близкой к проектной.

До начала монтажа конструкций резервуара, должны быть выполнены все работы по устройству основания и фундаментов под резервуар.

Зона монтажной площадки должна быть спланирована в соответствии со строительным генпланом и с обеспечением отвода поверхностных вод.

Зона монтажной площадки включает:

- площадки складирования;
- площадки работы и перемещения кранов;
- временные дороги; помещения и другие необходимые элементы благоустройства.

План монтажной площадки в обязательном порядке должен быть согласован монтажной организацией с Заказчиком.

Граница зоны монтажной площадки должна быть ограждена по всему периметру и обозначена предупредительными знаками. Зона монтажной площадки должна иметь не менее двух въездов (выездов).

Монтажная площадка должна быть обеспечена:

- средствами связи и пожаротушения;
- технической водой; электроэнергией для работы кранов, механизмов, сварочного и другого оборудования, а также для освещения зоны монтажа;
- временными бытовыми и другими помещениями.

Приёмка основания и фундаментов под резервуар производится Заказчиком совместно с представителями строительной и монтажной организаций и оформляется актом приёмки.

Предельные отклонения размеров и формы основания и фундаментов от проектных не должны превышать величин, указанных в таблице 7.3.

При сборке металлоконструкций резервуаров, следует обеспечить требуемые геометрические параметры, указанные в проекте КМ.

Предельно-допустимые отклонения параметров геометрической формы (размеров) смонтированного резервуара не должны превышать указанные в таблице 7.4.

При монтаже люков и патрубков в стенке резервуара, должны выполняться требования по допускаемым расстояниям между сварными швами.

До выполнения проектных швов приварки люков и патрубков, должны контролироваться предельные отклонения расположения их осей и фланцевых поверхностей, указанные в таблице 7.5.

При производстве монтажных работ запрещаются ударные воздействия на сварные конструкции из сталей с временным сопротивлением до 430 Н/мм^2 при температуре ниже минус 20 °С, то же с временным сопротивлением свыше 430 Н/мм^2 - при температуре ниже 0 °С.

Таблица 7.3.

Наименование параметров	Предельное отклонение, мм		
	Диаметр резервуара		
	До 12,0 м	Свыше 12,0 м до 25,0 м	Свыше 25,0 м
1. Отметка центра основания: - при плоском основании; - с подъемом к центру; - с уклоном к центру.	 0; +10 0; +20 0; -20	 0; +20 0; +30 0; -30	 0; +30 0; +40 0; -40
2. Отметки грунтового основания, по периметру стенки: - разность отметок смежных точек на длине 6,0 м; - разность отметок любых других точек.	 ± 6 12	 ± 8 16	 - -
3. Отметки поверхности кольцевого фундамента по периметру стенки: - разность отметок смежных точек на длине 6,0 м; - разность отметок любых других точек.	 ± 8 ± 12	 ± 8 ± 12	 ± 8 ± 12
4. Ширина кольцевого фундамента, через каждые 6,0 м.	0; +50	0; +50	0; +50
5. Наружный диаметр кольцевого фундамента (четыре ортогональных измерения).	±20	+40…-30	+60…-40
6. Толщина гидроизолирующего слоя на поверхности кольцевого фундамента	±5	±5	±5

Таблица 7.4.

Наименование параметров геометрической формы	Предельные отклонения, мм Диаметр резервуара, м До 12,0 м	Свыше 12,0 до 25,0 м	Свыше 25,0 м	Метод контроля, вид регистрации
1. Днище резервуара. 1.1. Высота местных неровностей (хлопунов) при площади неровности до 5 м2.	60	70	80	Измерительный, исполнительная геодезическая схема
1.2. Местные отклонения от проектной формы в зонах радиальных швов кольца окраек (угловатость на базе 500 мм).	±3			Измерительный, исполнительная геодезическая схема
1.3. Подъём окраек в зоне сопряжения с центральной частью днища.	60	70	80	Измерительный, исполнительная геодезическая схема
1.4. Отметки днища по периметру стенки: - разность отметок на длине 6,0 м при пустом резервуаре; - то же при заполненном резервуаре; - разность отметок любых точек на расстоянии 6,0 м при пустом резервуаре; - то же при заполненном резервуаре.	10 20 20 30	15 25 25 35	15 30 30 40	Измерительный, исполнительная геодезическая схема
2. Стенка. 2.1. Внутренний диаметр на уровне 300 мм от днища. Измерение в четырёх диаметрах под углом 45°.	± 30	±40	± 50	Измерительный, исполнительная геодезическая схема
2.2. Высота стенки: - до 12,0 м; - свыше 12,0 до 18,0 м.	±20 ±30			Измерительный, исполнительная геодезическая схема
2.3. Отклонение от вертикали верха стенки Нст, мм. Измерение в четырёх диаметрах под углом 45°.	±1 / 200 Нст			Измерительный, исполнительная геодезическая схема
2.4. Отклонение от вертикали образующих на высоте каждого пояса Нп, мм. Измерение через каждые 6,0 м по всему периметру стенки. Измерение производить в пределах 50 мм ниже горизонтальных швов.	±1 / 200 Нст + 10			Измерительный, исполнительная геодезическая схема
Примечание: а) отклонения должны удовлетворять 75 % производимых замеров по образующим; для остальных 25 % замеров допускаются предельные отклонения на 30 % больше, с учётом их местного характера, при этом, б) не допускается наличие предельных отклонений разных знаков на уровне одного пояса для двух смежных образующих стенки по всей высоте.				
2.5. Местные отклонения от проектной формы (на длине 1,0 м): - листов толщиной до 6 мм; - то же свыше 6 мм до 12 мм; - то же свыше 12 мм. Измерение производить вертикальной рейкой и горизонтальным шаблоном, выполненным по проектному радиусу стенки.	±16 ±14 ±12			Измерительный, исполнительная геодезическая схема
2.6. Местные отклонения от проектной формы в зонах вертикальных монтажных сварных швов (угловатость).	В соответствии с требованиями проекта КМ			Измерительный, исполнительная схема

Таблица 7.5.

Наименование параметра	Предельные отклонения, мм	
	для люков	для патрубков
1. Отметки высоты установки люков и патрубков.	±10	±4
2. Расстояние от наружной поверхности фланца до стенки резервуара.	±10	±5
3. Отклонение оси патрубка от проектного положения (поворот), измеренное по наружной поверхности фланца в вертикальной и горизонтальной плоскостях.	10	6
4. Поворот главных осей фланца в вертикальной плоскости.	±5°	±5°

Раздел 8. Производственный контроль качества

Геодезический (инструментальный) контроль осуществлять в соответствии СП РК 1.03-103-2013 «Геодезические работы в строительстве».

Все геодезические работы на строительстве должны выполняться в соответствии с Проектом Производства Геодезических Работ (ППГР).

Пункты геодезической основы закреплены постоянными и временными знаками. Постоянные знаки закладывают на весь период строительно-монтажных работ. Временные - по этапам работ. Плановая основа создаётся методами триангуляции, трилатерации, полигонометрии строительной сети и их сочетаниями. Высотная основа создаётся геометрическим нивелированием.

Для закрепления пунктов геодезической разбивочной основы, надлежит применять типы знаков, предусмотренные СП РК 1.03-103-2013 «Геодезические работы в строительстве», уточняя в проекте глубины заложения и конструкции знаков закрепления осей, а также соблюдая следующие требования:

- постоянные знаки, используемые как опорные, при восстановлении и развитии геодезической разбивочной основы должны защищаться надёжными оградами;
- грунтовые знаки следует закладывать вне зон влияния процессов, неблагоприятных для устойчивости и сохранности знаков; настенные знаки следует закладывать в капитальных конструкциях;
- типы и техника выполнения знаков должны соответствовать точности геодезической разбивочной основы.

Верх знаков должен иметь отметку, с учётом проекта вертикальной планировки. Во время строительства необходимо вести наблюдения за устойчивостью знаков: плановой основы - до 2-х раз в год и выносной основы - до 4-х раз в год. Точность геодезической разбивочной основы принимается в соответствии с СП РК 1.03-103-2013 «Геодезические работы в строительстве».

Ответственные конструкции, подлежащие промежуточной приёмке, с составлением геодезической съёмки - колонны, фермы.

Схема операционного контроля качества. Монтаж колонн одноэтажных зданий

Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объём)	Документация
1	2	3	4
Подготови-тельные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид колонн; - очистку опорных поверхностей колонн и фундамента от мусора, грязи, снега и наледи; - наличие акта освидетельствования ранее выполненных скрытых работ; - наличие разметки, определяющей проектное положение колонн.	Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный То же Технический осмотр, измерительный, каждый элемент	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетель-ствования (приёмки) ранее выполненных работ
Монтаж колонн	Контролировать: - установку колонн в проектное положение (отклонение от совмещения рисок геометрических осей в нижнем и верхнем сечениях установленных колонн с рисками разбивочных осей, разность отметок верха колонн); - надёжность временного крепления.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр, визуальный, лабораторный	Общий журнал работ
Приёмка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных колонн; - соответствие закрепления колонн проектным. Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, нивелир, теодолит. Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приёмочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора Заказчика.	Измерительный, каждый элемент Визуальный, технический осмотр	Акт освидетель-ствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приёмки выполненных работ

Требования при приёмочном контроле

При окончательной приёмке смонтированных конструкций, должны быть предъявлены документы, указанные в СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать при приёмке значений, приведённых в таблице.

Сварные соединения, качество которых требуется, согласно проекту, проверять при монтаже физическими методами, надлежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или ультразвуковым в объеме 5 % - при ручной или механизированной сварке и 2 % - при автоматизированной сварке.

Места обязательного контроля указаны в проекте.

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объём, вид регистрации)
Отклонения отметок опорных поверхностей колонны и опор от проектных.	5	Измерительный, каждая колонна и опора, геодезическая исполнительная схема
Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн и опор по ряду и в пролёте.	3	То же
Смещение осей колонн и опор относительно разбивочных осей в опорном сечении.	5	То же
Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при длине колонн, мм:		
- свыше 4000 до 8000;	10	То же
- 8000;	12	То же
- 16000.	12	То же
Стрела прогиба (кривизна) колонны, опоры и связей по колоннам.	0,0013 расстояния между точками закрепления, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Односторонний зазор между фрезерованными поверхностями в стыках колонн.	0,0007 поперечного размера сечения колонны; при этом площадь контакта должна составлять не менее 65 % площади поперечного сечения	То же

Схема операционного контроля качества. Монтаж балок покрытия

Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объём)	Документация
1	2	3	4
Подготови-тельные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид конструкций; - очистку опорных поверхностей конструкций от мусора, грязи, снега и наледи; - наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; - наличие разметки, определяющей проектное положение конструкций на опорах.	Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный То же Измерительный, каждый элемент	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетель-ствования скрытых работ
Монтаж конструкций	Контролировать: - установку конструкций в проектное положение (предельные отклонения в размерах площадок опирания конструкций, отклонения от совмещения рисок продольных осей); - надёжность временного крепления; - качество стыков.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр, лабораторный То же	Общий журнал работ
Приёмка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных конструкций; - соответствие закрепления конструкций проектным. Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, линейка металлическая, нивелир. Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приёмочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора Заказчика.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр, измерительный	Исполнительная геодезическая схема, акт приёмки выполненных работ

Требования при приёмочном контроле

При окончательной приёмке смонтированных конструкций, должны быть предъявлены документы, указанные в СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать при приёмке значений, приведённых в таблице.

Сварные соединения, качество которых требуется, согласно проекту, проверять при монтаже физическими методами, надлежит контролировать одним из следующих методов: радиографическим или ультразвуковым в объеме 5 % - при ручной или механизированной сварке и 2 % - при автоматизированной сварке.

Места обязательного контроля указаны в проекте.

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объём, вид регистрации)
Отметки опорных узлов.	10	Измерительный, каждый узел, журнал работ
Смещение ферм с осей на оголовках колонн из плоскости рамы.	15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы.	0,0013 длины закреплённого участка, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ
Расстояние между осями ферм по верхним поясам между точками закрепления.	15	То же
Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане).	0,004 высоты фермы	То же
Отклонение стоек фонаря и фонарных панелей от вертикали.	8	То же

Раздел 9. Потребность в основных материально-технических ресурсах

Обеспечение строительства электроэнергией осуществляется от поселковых трансформаторных подстанций и передвижных дизельных электростанций.

Обеспечение стройплощадок водой для бытовых нужд обеспечивается путём подключения вагончиков к действующим сетям или доставкой воды цистернами.

Сжатым воздухом строительство обеспечивается от передвижных компрессоров.

Потребный автотранспорт и грузоподъёмные механизмы имеются в парках и базах предполагаемых субподрядных организаций.

В таблице 9.1. приведён ориентировочный перечень и количество основных строительных машин и механизмов, необходимых для выполнения строительно-монтажных работ.

Ведомость основных строительных машин и механизмов

Таблица 9.1.

№ п/п	Наименование	Марка, тип	Основной параметр	Потребность, шт.
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1.1.	Экскаватор	LIEBHERR 904	Вместимость ковша 1,2 м3	1
1.2.	Экскаватор	Caterpillar	Вместимость ковша 1,0 м3	1
1.3.	Экскаватор	ЭО-2621	Вместимость ковша 0,65 м3	1
1.4.	Экскаватор	ЭО-2621	Вместимость ковша 0,25 м3	1
1.5.	Бульдозер	Caterpillar D3G XL	71 л. с. / 52 кВт	1
1.6.	Виброкаток	CDM 514	14 тн	1
1.7.	Виброкаток	WolfPac 6100	2,8 тн	1
1.8.	Фронтальный погрузчик	ПК-46	14 тн	1
2. Грузоподъёмные механизмы				
2.1.	Кран автомобильный	КС-45717К-1 Ивановец	гп 25 тс	2
2.2.	Кран автомобильный	КС-45717К-1 Ивановец	гп 14 тс	1
2.3.	Кран башенный	КБ-674	гп 25 тс	1
3. Железобетонные работы				
3.1.	Бетононасос	Putzmeister BQF M24-TRD	Стрела 24,08 м	1
3.2.	Бетоносмеситель	СБ-92 А-1	4,0 м3	1
4. Автомобильный транспорт				
4.1.	Автосамосвал	КАМАЗ-55111	гп 13 тн	14
4.2.	Автосамосвал	КамАЗ-6520	гп 20 тн	2
4.3.	Длиномер	МАЗ 5337	6 тн	2
4.4.	Автомашина бортовая	ЗИЛ-130	гп 5 тн	1
4.5.	Автомашина бортовая	ГАЗ-3302	гп 1 тн	4

Потребность в дополнительных машинах, механизмах и средствах малой механизации определяется на стадии разработки ППР.

Раздел 10. Охрана труда и техника безопасности строительных и монтажных работ

Согласно требованиям СН РК 1.03-05-2011; СП РК 1.03-106-2012* «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»:

К монтажу трубопроводов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный и текущий инструктажи по технике безопасности на рабочем месте.

Помещения, в которых выполняется механическая обработка труб и соединительных деталей, производится изготовление сварных узлов трубопроводов, должны отвечать требованиям санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должны обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

Ручные электроинструменты, применяемые при выполнении монтажно-сварочных работ, должны иметь двойную изоляцию или питаться напряжением не выше 42 В.

Все электрифицированные станки и устройства для механической обработки и сварки с напряжением выше 42 В должны быть надёжно заземлены, а токоподводящие провода - иметь надёжную изоляцию и прокладываться в местах, исключающих их повреждения.

Подключение сварочных установок и устройств к электрической сети и отключение их должны производиться электромотором.

Перед ремонтом электроустановки должны быть отключены от сети.

При применении сварочных установок и других устройств, следует руководствоваться техническими описаниями и инструкциями по их эксплуатации.

При сварке в закрытом помещении, рабочие места сварщиков должны быть оборудованы местными отсосами.

На участке сварки должна быть предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с четырёхкратным обменом.

При укладке трубопровода в траншею вручную, число рабочих должно быть таким, чтобы на каждого приходился участок трубы массой не более 35 кг - для мужчин и 20 кг - для женщин.

При укладке трубопровода запрещается нахождение рабочих между трубопроводом и траншеей.

При испытании трубопровода, следует поднимать давление (воды или воздуха) плавно до испытательного.

При этом, рабочие и механизмы должны находиться за пределами охранной зоны, предусмотренной при испытаниях стальных трубопроводов.

К трубопроводу, предназначенному к испытанию, разрешается подходить для осмотра после снятия давления от испытательного до рабочего.

Колодцы, шурфы и другие выемки в грунте, в местах возможного доступа людей, должны быть закрыты крышками, прочными щитами или ограждены.

Складирование трубопроводов, соединительных частей и строительных изделий и материалов для устройства колодцев, камер, упоров должно осуществляться с учётом требований разделов соответствующих технических условий на них.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов хорошо видимые дорожные знаки, регулирующие порядок движения транспортных средств, в соответствии с ПДД РК «Правила дорожного движения Республики Казахстан», утверждёнными МВД Республики Казахстан.

Работа на используемых при строительстве машинах должна производиться в соответствии с Проектом Производства Работ лицами, имеющими специальное разрешение.

При перемещении грунта, труб и т. п., работники должны находиться в безопасной зоне проведения работ.

Весь контингент работников, перед началом работ, должен пройти полный инструктаж по технике безопасности.

При выполнении электросварочных и газопламенных работ, необходимо выполнять требования настоящих норм, а также санитарно-эпидемиологических требований к условиям работы при сварке, наплавке и резке металлов.

При резке элементов конструкций, должны быть приняты меры против случайного обрушения отрезанных элементов.

Безопасность изоляционных работ должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ППР и др.) следующих решений по охране труда:

а) организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, защиты от термических ожогов, освещения, выполнения работ на высоте;

б) особые меры безопасности при выполнении работ в закрытых помещениях, аппаратах и емкостях;

в) меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов.

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

Безопасность бетонных и железобетонных работ должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ППР и др.) следующих решений по охране труда:

а) определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона;

б) определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательность её установки и порядка разборки;

в) разработка мероприятий и перечень средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте;

г) разработка мероприятий и перечень средств по уходу за бетоном в холодное и тёплое время года.

Безопасность монтажных работ должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ППР и др.) следующих решений по охране труда:

а) определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе;

б) обеспечение безопасности рабочих мест на высоте и проходов к ним;

в) определение последовательности установки конструкций;

г) обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе монтажа;

д) определение мест установки коллективных средств защиты от падения человека с высоты;

е) определение схем и способов укрупнительной сборки элементов конструкций;

ж) определение мест крепления предохранительных поясов.

Безопасность испытания оборудования и трубопроводов должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ППР и др.) следующих решений по охране труда:

а) определение программы проведения испытания;

б) меры безопасности при выполнении работ в траншеях, колодцах и на высоте;

в) особые меры безопасности при проведении пневматических испытаний оборудования и трубопроводов, а также опробование оборудования под нагрузкой.

При проведении испытаний трубопроводов работники, участвующие в монтаже, должны находиться на безопасном расстоянии от возможного места разрушения труб, раструбов и т. п.

Обнаруженные дефекты можно устранять только после снятия давления.

При строительстве подземных сооружений следует руководствоваться требованиями Правил безопасности труда при строительстве метрополитенов и подземных сооружений.

Применительно к местным условиям, администрация должна разработать инструкцию по технике безопасности с соответствующим утверждением.

Все виды монтажных работ выполнять в строгом соответствии с требованиями по технике безопасности, производственной санитарии, охране труда, взрывной, противопожарной безопасности.

Производство строительно-монтажных работ на объекте должно осуществляться в строгом соответствии:

- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СП РК 1.03-106-2012* «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- «Инструктивных материалов по технике безопасности при производстве сварочных работ по термической резке в условиях монтажа оборудования энергетических объектов Минэнерго СССР»;
- «Руководящих указаний по организации работ по технике безопасности с персоналом строительно-монтажных организаций и предприятий стройиндустрии»;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» (утверждены приказом и. о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16.06.2021 г. № ҚР ДСМ-49).

К выполнению строительно-монтажных работ разрешается приступить только при наличии ППР, в котором должны быть детально разработаны исчерпывающие мероприятия по обеспечению безопасных условий производства работ, согласованные со службами подрядных организаций, участвующих в строительстве.

Генподрядчик, совместно с Заказчиком, до начала работ, обязан разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, обязательные для всех организаций-участников строительства.

При въезде на строительную площадку должна быть установлена схема транспортного движения, указатели безопасных проходов, автодорожные знаки, обозначены зоны отдыха и курения.

Опасные зоны работ (котлованы, работающие механизмы, оборудование и т. п.) должны быть ограждены от доступа посторонних лиц, либо отмечены предупредительными знаками или подписями.

В тёмное время суток площадка должна иметь общее освещение за счёт установки мощного светильника типа «Сириус» на существующих зданиях или передвижных прожекторных установках.

Для отдыха работающих, должно быть выделено помещение Заказчика или установлены собственные передвижные вагончики на расстоянии не более 150,0 м от места работы.

Система мер обеспечения пожарной безопасности должна охватить всех работающих: от начальника строительства до рабочего, на всех этапах и участках строительного производства.

Ответственность за пожарную безопасность строительства, а также за поддержание противопожарного режима несёт начальник строительства.

Ответственность за пожарную безопасность при организации производства работ, хранении и перевозке горючего материала, обеспечение первичными средствами пожаротушения, совместное выполнение противопожарных мероприятий на отдельных участках строительства несут соответствующие начальники участков.

В процессе работ, передвижные вагончики должны быть оборудованы противопожарными щитами со штатными средствами связи и пожаротушения.

При производстве работ необходимо руководствоваться «Правилами пожарной безопасности» (утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21.02.2022 г. № 55).

Расчёт площади крепления траншеи инвентарными щитами при строительстве внутриплощадочных сетей водопровода и канализации (объект 4613-С3)

При производстве работ на сети, предусматривается подземная прокладка трубопроводов с инвентарными креплениями (при глубине прокладки более 2,0 м).

Проектом предусмотрена подземная прокладка сетей водопровода и канализации открытым способом:

Диаметр трубопровода, мм	Протяжённость, п. м	Средняя глубина заложения, м	Площадь крепления стен инвентарными щитами, м2
В1 (одна труба по ГОСТ 10704-91 в траншее)			
20 х 2,8	29,60	2,50	**128,92 х (2,55 + 0,15) х 2**
25 х 3,2	22,10	2,26	
76 х 4,5	3,12	3,00	
108 х 4,5	20,90	2,39	
110 х 6,6	15,00	2,37	
160 х 9,5	38,20	2,76	
Итого:	**L = 128,92**		**696,17**
В1 (две трубы по ГОСТ 18599-2001 в траншее)			
315 х 18,7	26,75	2,40	**40,15 х (2,41 + 0,15) х 2**
315 х 18,7	13,40	2,42	
Итого:	**L = 40,15**		**205,57**
В2 (одна труба по ГОСТ 10704-91 в траншее)			
273 х 6,0	24,30	2,13	**93,85 х (2,66 + 0,15) х 2**
273 х 6,0	45,75	2,71	
89 х 4,0	16,80	2,64	
76 х 4,5	7,00	3,16	
Итого:	**L = 93,85**		**527,44**
В2 (две трубы по ГОСТ 10704-91 в траншее)			
273 х 6,0	31,40	2,48	**191,00 х (2,67 + 0,15) х 2**
219 х 6,0	151,40	2,86	
89 х 4,5	8,20	2,66	
Итого:	**L = 191,00**		**1 077,24**

Диаметр трубопровода, мм	Протяжённость, п. м	Средняя глубина заложения, м	Площадь крепления стен инвентарными щитами, м2
К1 (одна труба по ГОСТ 6942-98, ГОСТ 31416-2009 в траншее)			
50	4,85	1,63	-
100	52,80	1,69	-
150	61,85	1,95	-
300	58,80	2,65	**58,80 х (2,65 + 0,15) х 2**
Итого:	**L = 178,30**		**329,28**
К1 (две трубы по ГОСТ 6942-98 в траншее)			
100; 50	8,90	1,78	-
Итого:	**L = 8,90**		**-**
К2 (одна труба по ГОСТ Р 54475-2011, ГОСТ 10704-91 в траншее)			
300	12,40	3,18	**12,40 х (3,18 + 0,15) х 2**
200	128,85	0,86	-
150	25,30	1,71	-
100	16,55	1,45	-
108 х 4,0	19,20	1,55	-
219 х 6,0	17,30	1,03	-
Итого:	**L = 219,60**		**82,58**
В1 + К1 (две трубы по ГОСТ 10704-91 в траншее)			
20 х 2,8; 100	4,20	2,43	**4,20 х (2,43 + 0,15) х 2**
Итого:	**L = 4,20**		**21,67**
В2 + К2 (две трубы по ГОСТ 10704-91, ГОСТ Р 54475-2011 в траншее)			
219 х 6,0; 300	118,20	3,14	**118,20 х (3,14 + 0,15) х 2**
Итого:	**L = 118,20**		**777,76**
В1 + В2 (две трубы по ГОСТ 10704-91 в траншее, ГОСТ 3262-75, ГОСТ 18599-2001)			
219 х 6,0; 25 х 3,2	15,50	2,66	**128,00 х (2,83 + 0,15) х 2**
219 х 6,0; 160 х 9,5	112,50	3,00	
Итого:	**L = 128,00**		**762,88**
В1 + В2 (три трубы по ГОСТ 10704-91 в траншее, ГОСТ 18599-2001)			
219 х 6,0; 160 х 9,5	15,50	2,88	**15,50 х (2,88 + 0,15) х 2**
Итого:	**L = 15,50**		**93,93**

Диаметр трубопровода, мм	Протяжённость, п. м	Средняя глубина заложения, м	Площадь крепления стен инвентарными щитами, м2
К1 + К2 (две трубы по ГОСТ Р 54475-2011, ГОСТ 10704-91, ГОСТ 31416-2009 в траншее)			
300; 200	31,80	2,07	-
108 х 4,0	6,45	1,65	-
250	25,25	2,53	**98,75 х (2,27 + 0,15) х 2**
200; 250	39,70	2,47	
150; 100	11,10	1,70	-
150; 200	25,10	2,00	-
150	16,10	1,76	-
Итого:	**L = 155,50**		**477,95**
В1 + В2 + К1 (три трубы по ГОСТ 31416-2009, ГОСТ 10704-91, ГОСТ 18599-2001 в траншее)			
200; 219 х 6,0; 315 х 18,7	19,40	2,98	**19,40 х (2,98 + 0,15) х 2**
Итого:	**L = 19,40**		**121,44**
В1 + В2 + К2 (три трубы по ГОСТ Р 54475-2011, ГОСТ 10704-91, ГОСТ 18599-2001 в траншее)			
300; 219 х 6,0; 160 х 9,5	17,80	3,15	**17,80 х (3,15 + 0,15) х 2**
Итого:	**L = 17,80**		**117,48**
В1 + В2 + К1 + К2 (четыре трубы по ГОСТ Р 54475-2011, ГОСТ 10704-91, ГОСТ 18599-2001 в траншее)			
200; 250; 219 х 6,0; 160 х 9,5	89,00	2,45	**192,90 х (2,64 + 0,15) х 2**
200; 200; 219 х 6,0; 160 х 9,5	103,90	2,82	
Итого:	**L = 192,90**		**1 076,38**
Всего:	**1 119,87**		**6 367,77**

Площадь крепления котлованов инвентарными щитами на участке равна:

$$A = 2 \times (H_{ср} + 0{,}15\ м) \times L, \text{ где}$$

A - площадь крепления;

$H_{ср}$ - среднее заглубление траншеи;

L - протяжённость участка крепления.

При выполнении работ на захватках полной готовности длиной по 100,0 м, количество захваток равно:

1 119,87 / 100 = **~11 шт.**

На объекте 4613-С3, площадь крепления инвентарными щитами повторного использования на одной захватке длиной 100,0 м составляет:

6 367,77 / 11 = **578,89 м²**

Расчёт площади крепления траншеи инвентарными щитами при строительстве внеплощадочных сетей водопровода и канализации (объект 4613-С31)

При производстве работ на сети, предусматривается подземная прокладка трубопроводов с инвентарными креплениями (при глубине прокладки более 2,0 м).

Проектом предусмотрена подземная прокладка сетей водопровода и канализации открытым способом:

Диаметр трубопровода, мм	Протяжённость, п. м	Средняя глубина заложения, м	Площадь крепления стен инвентарными щитами, м2
В1 (одна труба по ГОСТ 10704-91 в траншее)			
315 х 18,7	245,20	2,40	**279,90 х (2,4 + 0,15) х 2**
75 х 4,5	10,50		
63 х 8,0	7,00		
325 х 6,0	17,20		
Итого:	**L = 279,90**		**1 427,49**
В1 (две трубы по ГОСТ 18599-2001 в траншее)			
315 х 18,7	437,80	2,47	**437,80 х (2,47 + 0,15) х 2**
Итого:	**L = 437,80**		**2 294,07**
К1 (одна труба по ГОСТ 10704-91 в траншее)			
300	637,00	3,44	**637,00 х (3,44 + 0,15) х 2**
Итого:	**L = 637,00**		**4 573,66**
Всего:	**1 354,70**		**8 295,63**

Площадь крепления котлованов инвентарными щитами на участке равна:

$$A = 2 \times (H_{ср} + 0{,}15\ м) \times L, \text{ где}$$

A - площадь крепления;

$H_{ср}$ - среднее заглубление траншеи;

L - протяжённость участка крепления.

При выполнении работ на захватках полной готовности длиной по 100,0 м, количество захваток равно:

1 354,70 / 100 = **~14 шт.**

На объекте 4613-С31, площадь крепления инвентарными щитами повторного использования на одной захватке длиной 100,0 м составляет:

8 295,63 / 14 = **592,55 м^2**

Раздел 11. Санитарно-гигиенические требования

Проект разработан с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований законодательства Республики Казахстан.

Строительство осуществляется в соответствии с требованиями Санитарных правил.

При строительстве объекта должны соблюдаться следующие требования:

- сбор и хранение производственных и коммунальных отходов осуществляется в специально оборудованных местах;
- удаление производственных и коммунальных отходов производится своевременно;
- содержание строительной площадки, прилегающей к ней территории должно соответствовать требованиям законодательства Республики Казахстан.

Рабочие и ИТР, занятые на объекте, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приёма пищи, отдыха и обогрева и туалетами), в соответствии с действующими нормами.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительно-монтажных работ.

На объекте строительства необходимо выделять помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Организация строительства включает в себя создание необходимых санитарно-бытовых условий для строителей. Используется привозная вода. Доставка воды производится автотранспортом, соответствующим документам государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Привозная вода хранится в отдельном помещении или под навесом в ёмкостях, установленных на площадке с твёрдым покрытием. Ёмкости для хранения воды изготавливаются из материалов, разрешённых к применению для этих целей на территории Республики Казахстан. Чистка, мытьё и дезинфекция ёмкостей для хранения и перевозки привозной воды производится не реже одного раза в десять календарных дней и по эпидемиологическим показаниям. Внутренняя поверхность ёмкостей механически очищается, промывается с полным удалением воды, дезинфицируется. После дезинфекции ёмкость промывается, заполняется водой и проводится бактериологический контроль воды. Для дезинфекции применяются дезинфицирующие средства, разрешённые к применению в Республике Казахстан. Вода, используемая для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, соответствует требованиям Санитарных правил.

На площадке строительства предусматривается устройство мобильных туалетных кабин «Биотуалет». По мере накопления мобильные туалетные кабины «Биотуалет» очищаются и нечистоты вывозятся специальным автотранспортом.

Рабочие места оснащаются строительными машинами, ручным и механизированным строительным инструментом, средствами связи, устройствами для ограничения шума и вибрации.

Работодатель организует надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществляет химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, устраиваются сушилки и камеры для обеспыливания для специальной одежды и обуви.

Увеличение продолжительности рабочей смены для работников, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов, не допускается. Отдых между сменами составляет не менее двенадцати часов.

В санитарно-бытовые помещения входят: комнаты обогрева и отдыха, гардеробные, временные душевые кабины с подогревом воды, туалеты, умывальные, устройства питьевого водоснабжения, сушки, обеспыливания и хранения специальной одежды. Гардеробные для хранения личной и специальной одежды оборудуются индивидуальными шкафчиками. Вход в санитарно-бытовые помещения со строительной площадки оборудуется устройством для мытья обуви. Стирка спецодежды, а в случае временного проживания строительных рабочих вне пределов постоянного места жительства, нательного и постельного белья, обеспечивается прачечными как стационарного, так и передвижного типа с центральной доставкой грязной и чистой одежды, независимо от числа работающих.

Организация питания осуществляется путём доставки пищи из базовой столовой к месту работ с раздачей и приёмом пищи в специально выделенном помещении.

Раздел 12. Охрана окружающей природной среды

При строительстве объекта должны соблюдаться требования по охране окружающей среды.

При производстве строительно-монтажных работ возможно кратковременное влияние на загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвы.

По материалам рабочего проекта проведена ориентировочная оценка воздействия на окружающую среду в процессе строительства объекта.

Материалы оценки воздействия на окружающую среду при строительстве представлены в составе рабочего проекта отдельным томом (Том 4.1; шифр 4613-ООС).

Строительная площадка будет являться временным стационарным источником воздействия на окружающую среду.

В разделе ООС использованы согласованные с МООС РК расчётные методики по определению величин эмиссий загрязняющих веществ.

При проведении строительно-монтажных работ, в разделе ООС рабочего проекта предусмотрены следующие природоохранные мероприятия, обеспечивающие уменьшение загрязнения атмосферы, вод, почв и снижения уровня шума:

- все передвижные источники - строительные машины и механизмы, автотранспортные средства должны быть с исправными двигателями.

Концентрации загрязняющих веществ в выхлопных газах должны соответствовать требованиям технических регламентов для передвижных источников:

- использование для технических нужд строительства (разогрев материалов, подогрев воды и т. д.) электроэнергии взамен твёрдого и жидкого топлива;
- орошение водой открытых грунтов и разгружаемых сыпучих материалов, зоны движения строительных машин и автотранспорта при производстве работ;
- укрывание грунта, сыпучих материалов при перевозке автотранспортом;
- использование готового бетона, без организации временных складов сыпучих материалов и БСУ по стройплощадке;
- принять меры, исключающие попадание в грунт и грунтовые воды мастик, растворителей и горюче-смазочных материалов, используемых в ходе строительства и при эксплуатации строительной техники и автотранспорта;
- снятие плодородного слоя почвы, складирование его и повторное использование;
- устройство временного ограждения территории стройплощадки сплошным забором из металлопрофиля;
- организация отдельного сбора отходов производства и потребления; хранение ТБО производить в специальных контейнерах, размещенных на площадке с твёрдым покрытием; хранение производственных отходов на специально отведённых площадках с твёрдым покрытием;
- установка биотуалета на строительной площадке;
- осуществление расстановки работающих машин и механизмов с учётом снижения шумового воздействия;
- выполнение мероприятий по сохранению зелёных насаждений на прилегающих территориях.

В разделе ООС рабочего проекта показаны ориентировочные величины эмиссий загрязняющих веществ, образующихся при строительстве.

Величины эмиссий загрязняющих веществ раздела ООС должны быть уточнены по материалам Проекта Производства Работ (ППР), разработанного строительными организациями.

Раздел 13. Контроль качества производства работ

Контроль качества строительно-монтажных работ осуществлять в строгом соответствии с требованиями:

- СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СН РК 2.04-05-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СП РК 2.01-101-2013* «Защита строительных конструкций от коррозии».

Перечень видов работ, в освидетельствовании и приёмке которых принимает участие авторский надзор:

- акт поверки геодезической разбивки;
- акт осмотра открытых траншей;
- подготовка основания;
- бетонная подготовка;
- опалубочные, арматурные и бетонные работы;
- монтаж опор, площадок оборудования;
- монтаж сборных железобетонных элементов разгрузочных плит и дренажных колодцев;
- устройство гидроизоляции при подземной прокладке;
- план и профиль тепловых сетей.

Заказчик обязан создать геодезическую разбивочную основу для строительства и, не менее чем за 10 дней до начала строительно-монтажных работ, передать Подрядчику техническую документацию на неё и на закреплённые на площадке строительства пункты и знаки этой основы.

Знаки геодезической разбивочной основы должны в процессе строительства находиться под постоянным наблюдением, за их сохранность и устойчивость отвечает Заказчик и Подрядчик.

На объекте строительства геодезическую разбивочную основу составляют теодолитные ходы вдоль трассы и осей сооружений.

Вынос в натуру реперов необходимо производить полярным способом, с точек съёмочного обоснования.

Допустимые средние квадратные погрешности при построении геодезической разбивочной основы: класс точности 4-0; угловые измерения 30°; линейные измерения 1:2000, отметки - 5 мм.

Допускаемые отклонения от проектных размеров при выносе проекта на местность при разбивке длины трассы равна ±1:1000, допускаемая невязка нивелирного хода на участке длиной «Р» равна ±100Р (мм).

Точность геодезических разбивочных работ в процессе строительства составляет: класс точности 6-Р; угловые измерения 60°; линейные измерения 1:500; отметки 50 мм.

Контроль положения конструкций и сооружений в плане осуществляют, как правило, непосредственным измерением расстояний между осями или между установочными и ориентирными рисками, а после выверки и окончательного закрепления, дополнительно проверяют расстояние между сложными гранями, применяя для измерения компарированные стальные рулетки или специальные шаблоны.

Технические средства для выполнения геодезических работ:

- теодолит Т-30;
- нивелир НС-4;
- стальная лента длиной 50,0 м.

Допуски, методы инструментального контроля, перечень инструментов для контроля качества по видам строительно-монтажных работ определяется в соответствующих СН РК, Технологических Картах (ТК), в Проекте Производства Работ (ППР), разрабатываемого строительной организацией.

Качество отдельных видов строительно-монтажных работ, в том числе скрытых работ, конструктивных частей (элементов) подлежит обязательной приёмке по мере выполнения работ.

Приёмку скрытых работ следует оформлять актами совместно с представителями технадзора Заказчика и авторского надзора.

Качество строительно-монтажных работ должно быть обеспечено созданием действенной и взаимоконтролируемой системой на уровне исполнения работ, контроля со стороны технического и авторского надзора.

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться на всех этапах производства работ: в подготовительный период, в период производства выполняемой работы, комиссионной проверкой и приёмкой выполненной работы с оформлением исполнительной документации.

Уровень качества определяется с учётом соблюдения проектных решений, качества применяемых материалов, изделий и оборудования, а также выполнения работ в пределах допусков и норм, согласно требованиям СН РК по видам работ.

Исполнительная документация подтверждает фактическое состояние и качество выполняемых работ в соответствии с проектом, согласно требованиям СН РК, ТУ, ГОСТ.

Своевременное и правильное оформление исполнительной документации на строительно-монтажные работы является отражением фактического состояния качества работ, дисциплинирует работников строек, заостряя их внимание на требованиях по соблюдению проектных решений, предупреждает возможность аварий и несчастных случаев, способствует повышению качества работ.

В состав исполнительной документации входят:

- исполнительная документация;
- журналы производства работ (общестроительных, бетонных, сварочных, монтажных и спецработ);
- разрешающая документация на строительство;
- акты на скрытые, промежуточные, завершающие работы;
- исполнительные геодезические съёмки;
- сертификаты (паспорта) на материалы, конструкции.

Раздел 14. Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Строительство объекта должно выполняться с применением прогрессивной технологии, передового опыта и внедрением комплексной механизации, согласно требованиям СН РК 1.03-00-2022, ГОСТ Р 51248-99 «Пути наземные рельсовые крановые. Общие технические требования».

Механизация строительно-монтажных работ на объекте должна обеспечивать повышение производительности труда и сокращение ручного труда за счёт применения наиболее эффективных строительных машин, оборудования и средств малой механизации.

Работа основных механизмов, как правило, должна быть организована в 2-3 смены.

Виды и типоразмеры ведущих и комплектующих машин для производства работ должны определяться при разработке Проектов Производства Работ (ППР), Технологических Карт (ТК) на основные виды работ, ППР на работу монтажных кранов, прогрессивной технологии, объёмов, темпов и условий производства работ с учётом имеющегося парка машин и режима их работы на стройке.

Режимы работ машин и механизмов должны предусматривать полное и эффективное использование технических характеристик машин и рациональную их загрузку.

Монтажная оснастка, инвентарь и приспособления, применяемые на механизированных работах, должны соответствовать требованиям технологии производства и мощности (грузоподъёмности) принятых машин, СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», ГОСТ, ТУ.

Потребность в средствах малой механизации (ручных машинах) определяется на стадии разработки ППР в Технологических Картах, с учётом вида, объёмов, сроков работ и численности принятого количества рабочих, согласно нормам выработки.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент, технологическую оснастку, необходимые для выполнения бетонных, санитарно-технических, гидроизоляционных и других строительных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Средства малой механизации должны сосредотачиваться в специальных подразделениях строительных организаций (участках, управлениях малой механизации, отделах главного механика).

Организация работы транспорта должна решаться согласно транспортным схемам поставки строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования, которые обоснованы при разработке графиков потребности в транспортных средствах и технологической увязке со строительством объекта, а также с деятельностью перевалочных баз.

Выбор способов перевозки грузов должен производиться в Проектах Производства Работ (ППР), с учётом погрузочно-разгрузочных операций, в местах отправления и получения строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования и с учётом обеспечения поставки их на стройку в необходимые сроки, согласно графику строительства. Подготовка для отправки грузов на объект строительства должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Монтаж железобетонных изделий необходимо производить методом «с колёс».

Выбор вида и средств транспорта производится в зависимости от расстояния перевозок, наличия дорожной сети, сроков и объёмов перевозок, вида грузов и способов погрузки и разгрузки.

Организация работы транспорта должна обеспечить бесперебойное строительное производство.

В таблице 14.1. приведён ориентировочный перечень и количество основных строительных машин и механизмов, необходимых для выполнения строительно-монтажных работ одной бригадой на отведённой трассе строительства.

Рекомендуемый перечень основных видов строительных машин и механизмов для выполнения строительно-монтажных работ при разработке Проекта Производства Работ (ППР) и Технических Карт (ТК):

Таблица 14.1.

Тип работ	Название механизмов	Предполагаемый тип	Кол-во
1	2	3	4
Планировка грунта трассы	Бульдозеры	(ДТ) 59,0 кВт / 80,0 л. с.; 79,0 кВт / 108,0 л. с.	1
	Автогрейдеры	(ДЗ) 99,0 кВт / 135,0 л. с.	1
Разработка котлованов	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу, 0,5 м3	(ЭО)	1
	Молотки отбойные пневматические при работе передвижных компрессорных станций	(МО)	2
	Трамбовки пневматические при работе от компрессора	(ПТ)	2
Сварочные работы	Агрегаты сварочные передвижные с номинальным сварочным током 250-400 А	(АДД)	2
	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания Р = 686 кПа (7 атм.); 2,2 м3/мин.	(ПКСД)	2
	Преобразователи сварочные с номинальным током 315-500 А	(ПСО); (ПД)	2
	Машины шлифовальные электрические	(УШМ)	2
Монтаж строительных конструкций и трубопроводов, оборудования	Краны на автоходу	(КС) 16,0 тн	1
	Гусеничные краны	(КС); (МКАТ); (РДК) 16,0 тн, 25,0 тн, 50,0-63,0 тн	1
	Лебёдка электрическая с тяговым усилием до 5,0 т	(ЛЭЦ) 49,05 кН	1
Закатывание асфальта, уплотнение грунта	Катки	(ДУ) (КВ) 8,0 тн, 13,0 тн	1
	Котлы битумные передвижные, 800 л	(Д)	1
	Укладчики асфальтобетона	(Super); (К2)	1
	Машины поливомоечные, 6000 л	(ПМ); (ЗИЛ КО)	1
	Домкраты гидравлические до 100,0 т	(ДГ)	1
	Насосная станция электрическая, подача 50,0 м3/ч, Н = 50,0 м для гидравлической промывки трубопроводов	(FHE)	1
Вывоз грунта	Автосамосвалы грузоподъёмностью 5,0-10,0 т	КАМАЗ	3

Организация работы транспорта должна решаться согласно транспортным схемам поставки строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования, которые обоснованы при разработке графиков потребности в транспортных средствах и технологической увязке со строительством объекта, а также с деятельностью перевалочных баз.

Выбор способов перевозки грузов должен производиться в Проектах Производства Работ (ППР), с учётом погрузочно-разгрузочных операций, в местах отправления и получения строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования и с учётом обеспечения поставки их на стройку в необходимые сроки, согласно графику строительства. Подготовка для отправки грузов на объект строительства должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Монтаж железобетонных изделий необходимо производить методом «с колёс».

Выбор вида и средств транспорта производится в зависимости от расстояния перевозок, наличия дорожной сети, сроков и объёмов перевозок, вида грузов и способов погрузки и разгрузки.

Организация работы транспорта должна обеспечить бесперебойное строительное производство.

Конкретная марка, мощность и количество машин и механизмов определяется на стадии разработки рабочих чертежей Проектом Производства Работ (ППР).

Раздел 15. Обоснование потребности в строительных кадрах и социально-бытовом обслуживании строителей

Средняя расчётная выработка на одного работающего определена в текущих ценах 2024 года, на основании объектных сметных расчётов, с учётом нормативной трудоёмкости и затрат строительно-монтажных работ (СМР) по объекту строительства.

№ п/п	Наименование	Показатели
1	2	3
1.	Объёмы строительно-монтажных работ, тыс. тенге	6 371 879,614
2.	Общая трудоёмкость (255 рабочих дней в году), чел.-час	437 485
3.	Средняя выработка в месяц на одного работающего, с учётом роста производительности труда 1,5 % в год, с учётом субподрядных организаций, тенге	6 033 976,907
4.	Количество работающих, чел.	88
5.	Общая продолжительность строительства, мес.	12

Потребность рабочих по профессиям и квалификации определяется при разработке Технологических Карт (ТК) к Проектам Производства Работ (ППР) и при составлении календарного графика выполнения строительно-монтажных работ Исполнителями (организациями) по выполнению определённых видов и циклов строительства.

В ППР необходимо учесть бытовые помещения для строителей, с принятием следующих нормативов:

- площадь конторы линейного персонала производится из расчёта 4 м^2 на человека;
- площадь гардеробных - из расчёта 5 м^2 на 10 человек;
- комната приёма пищи - 2,5 м^2 на 10 человек от общего количества работающих в смену;
- количество умывальников - 1 кран на 20 человек;
- биотуалет (1 очко) - на 25 человек.

Временные сооружения должны компоноваться по назначению, с учётом стройгенплана, транспортных схем, опасных и рабочих зон машин и механизмов.

На выезде со стройплощадки должен быть предусмотрен пост мойки автотранспорта с оборудованием для хранения емкости под воду и насосно-поливочным оборудованием.

Раздел 16. Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Показатели
1	2	3
1.	Общая сметная стоимость строительства, тыс. тенге (в текущих ценах 2024 года)	11 389 664,901
2.	Сметная стоимость строительно-монтажных работ, тыс. тенге (в текущих ценах 2024 года)	6 371 879,614
3.	Срок строительства, мес.	12
4.	Численность работающих на строительно-монтажных работах, чел.	88
5.	Нормативная трудоёмкость, чел.-час	437 485

Раздел 17. Календарный план строительства

Календарный план строительства предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных и монтажных работ.

Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учёта состава и количества основных ресурсов, в первую очередь, рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства.

На основе календарного плана, ведут контроль за ходом работ и координируют работу Исполнителей.

Календарный план должен сопровождаться последовательностью технологических процессов и организационным распределением работ по Исполнителям.

Число смен работы, при использовании основных машин, принимают не менее 2-х.

Работы без применения машин, как правило, должны вестись в одну смену.

Состав бригады определяют в соответствии с трудоёмкостью и продолжительностью.

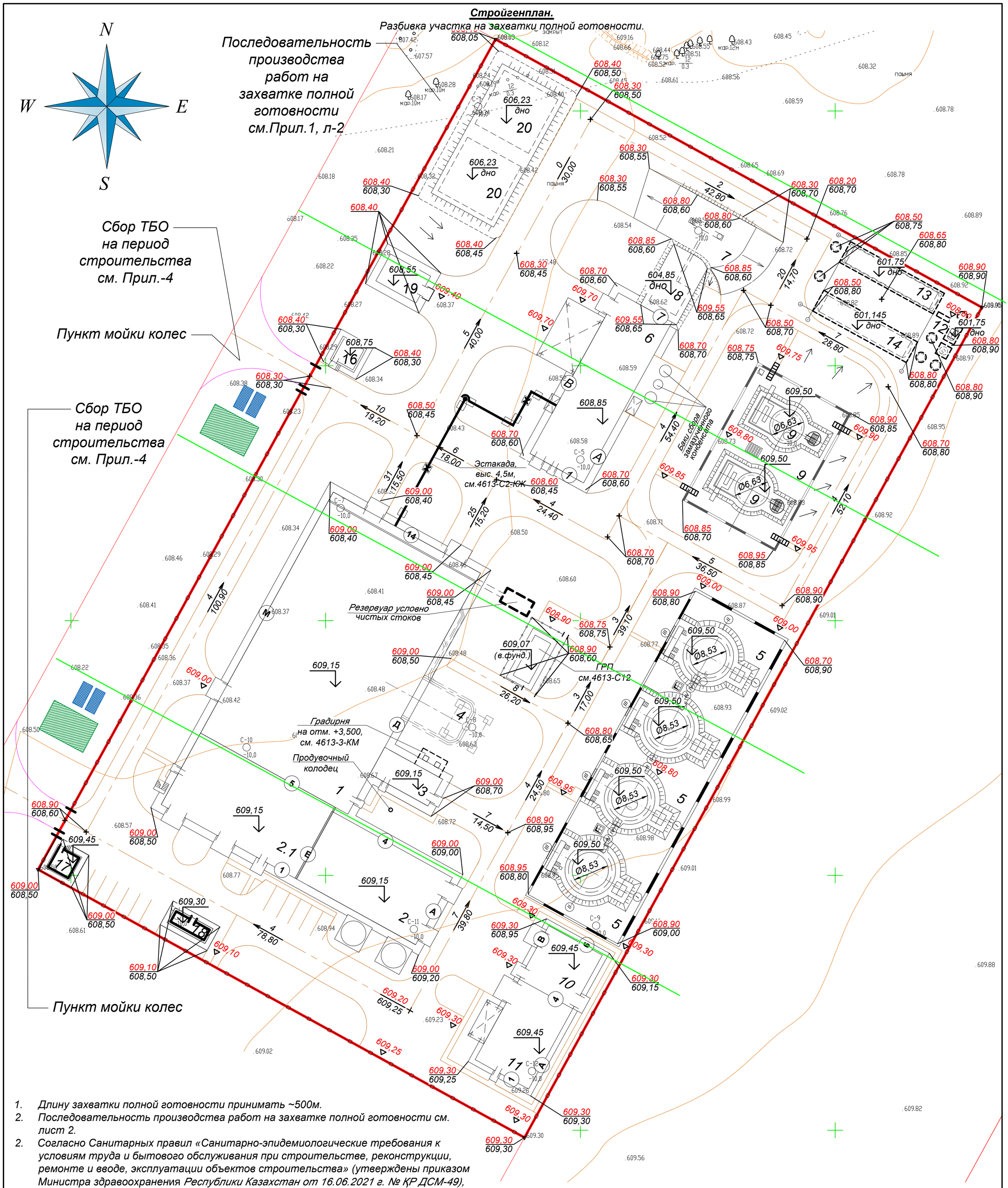
Расчёт состава бригад производится в определённой последовательности:

- намечается комплекс работ, поручаемых бригаде;
- по трудоёмкости укрупнённых монтажных процессов, устанавливают продолжительность ведущего процесса;
- рассчитывают численный состав звеньев и бригад;
- увязку смежных работ на объекте предлагается производить с помощью коэффициента готовности организационно-технологического объёма работы, характеризующего степень совмещения смежных строительно-монтажных работ.

П Р И Л О Ж Е Н И Е

Стройгенплан.

Разбивка участка на захватки полной готовности.



1. Длину захватки полной готовности принимать ~500м.
2. Последовательность производства работ на захватке полной готовности см. лист 2.
2. Согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» (утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16.06.2021 г. № ҚР ДСМ-49), при производстве строительно-монтажных работ, на период строительства, предусмотреть оборудование пункта мойки колес при выезде автотранспортного средства со строительной площадки, которое должно иметь твердое покрытие с организацией системы сточной ливневой канализации с септиком и емкостью для забора воды.
3. Чертеж площадки ТБО см. Приложение 5
4. В соответствии с п. 7.2.1 СН РК 1.03-00-2022 граница строительной площадки в виде ширины полосы отвода (для линейных объектов) принята 50 м
5. Расстояние вывоза и складирования излишнего грунта и мусора с площадки строительства - 30км
6. На объекте строительства (4613) разместить в доступном для обозрения месте информацию о строящемся (реконструируемом) объекте «Паспорт объекта (информационный щит)» с указанием наименования заказчика, подрядчика, проектной организации и их ответственных представителей, руководителей технического надзора заказчика, сроков начала и окончания строительства (реконструкции), схематичные чертежи объекта и общую ситуационную схему, данные уведомления с указанием регистрационного номера в талоне о начале производства строительно-монтажных работ.
7. Согласно СН РК 1.03-00-2022, п.7.2.13, на строительной площадке устанавливается видеонаблюдение, обеспечивающее ее обзор.
Решение о применении камер видеонаблюдения в дальнейшем при эксплуатации объекта принимается заказчиком/застройщиком.

Условные обозначения:

- Временные сооружения (вагончики)
- Складирование материалов и изделий

Приложение 1

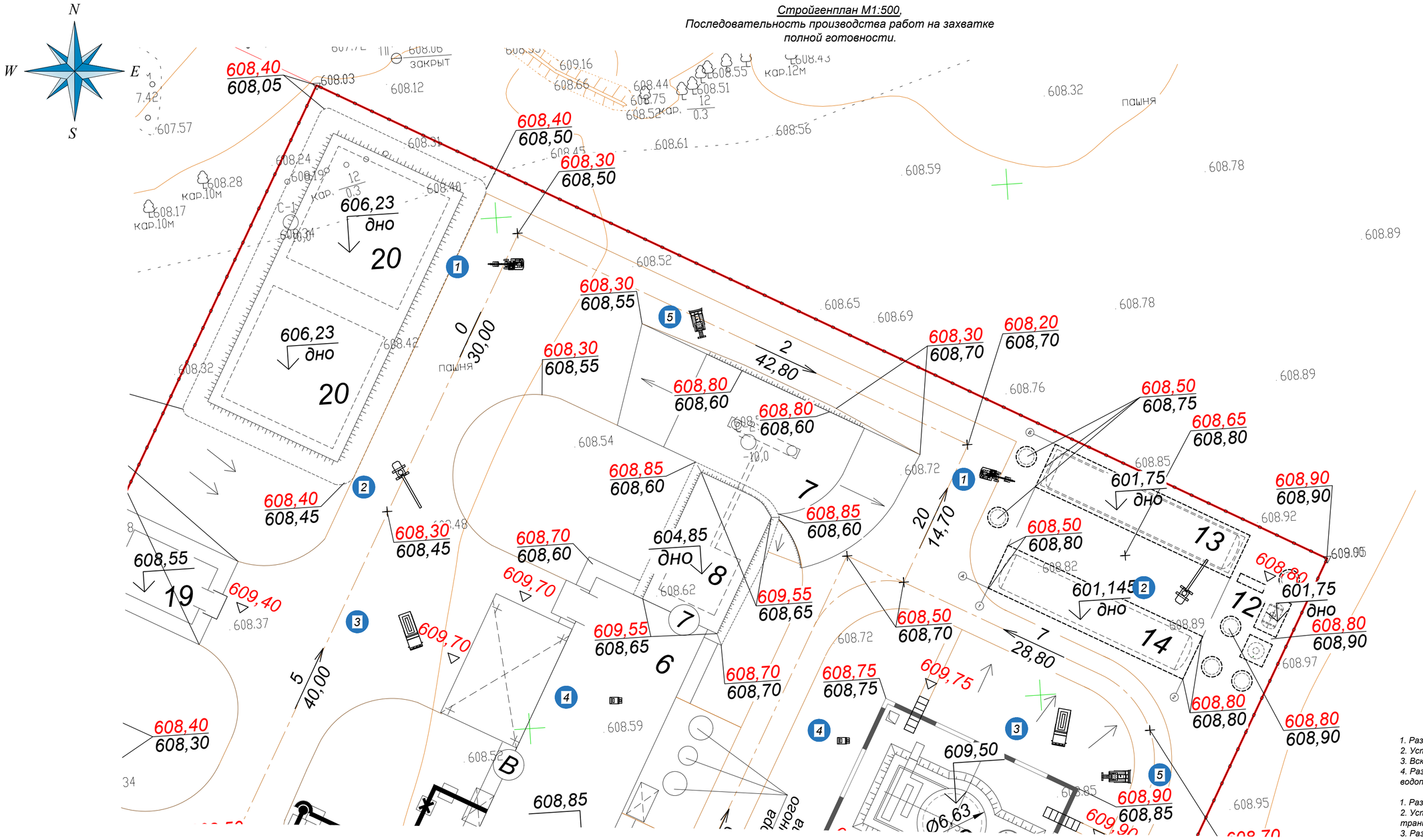
Изм.	Кол.	Лист	N°док.	Подпись	Дата	4613-ПОС		
						Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г.Талдыкорган		
						План производства работ	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	
Нач.отд.		Богомолова				Стройгенплан. Разбивка участка на захватки полной готовности.	ТОО "КАЗАХСКИЙ САНТЕХПРОЕКТ" г Алматы	
Н. контр.		Ткаченко						
Проверил		Васильева						
Разраб.		Мереева						

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл. 149

Стройгенплан М1:500,
Последовательность производства работ на захватке полной готовности.



1. Длину захватки полной готовности принимать ~500м.
2. Последовательность производства работ на захватке полной готовности см. лист 2.
2. Согласно Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» (утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16.06.2021 г. № ҚР ДСМ-49), при производстве строительно-монтажных работ, на период строительства, предусмотреть оборудование пункта мойки колес при выезде автотранспортного средства со строительной площадки, которое должно иметь твердое покрытие с организацией системы сточной ливневой канализации с септиком и емкостью для забора воды.
3. Чертеж площадки ТБО см. Приложение 5.
4. В соответствии с п. 7.2.1 СН РК 1.03-00-2022 граница строительной площадки в виде ширины полосы отвода (для линейных объектов) принята 50 м.
5. Расстояние вывоза и складирования излишнего грунта и мусора с площадки строительства - 30км.

Перечень используемого оборудования и механизмов.

1. Экскаватор одноковшовый, типа HITACHI V=0,5 м³
2. Кран на автомобильном ходу для монтажа труб, сборных ж/б конструкций и колодцев.
3. Автомобиль для подвозки труб.
4. Сварочный агрегат передвижной.
5. Бульдозер.

Последовательность производства работ

I

1. Разбивка участка и закрепление ее на местности.
2. Установка ограждений.
3. Вскрытие дорожных покрытий.
4. Разработка шурфов на местах пересечения водопровода с существующими коммуникациями.

II

1. Разработка траншеи экскаватором.
2. Устройство инвентарных щитов крепления траншеи.
3. Развозка сборных ж/б элементов колодцев.
4. Складирование колодцев.

III

1. Доработка грунта вручную по визиркам.
2. Устройство днищ колодцев.
3. Монтаж колодцев.

IV

1. Завозка и раскладка труб.
2. Укладка труб в траншею.
1. Стыковка труб.
2. Зачистка и изоляция стыков.
3. Проверка изоляции внешним осмотром.
4. Присыпка трубопроводов.

V

1. Разборка ограждений.
2. Обратная засыпка труб и колодцев.
3. Восстановление дороги.

Приложение 1

						4613-ПОС			
Изм.	Кол.	Лист	N°док	Подпись	Дата	Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г.Талдыкорган			
Нач.отд.		Богомолова				План производства работ	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Ткаченко					РП	2	
Проверил		Васильева				Стройгенплан. Последовательность производства работ на захватке полной готовности. Фрагмент 1	ТОО "КАЗАХСКИЙ САНТЕХПРОЕКТ" г. Алматы		
Разраб.		Мереева							

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. N° подл. 149

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

"Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган"

№ п/п	Наименование работ	Продол-житель-ность, мес	2024 г.							2025 г.				
			II	III			IV			I			II	
			6(июнь)	7	8	9	10	11	12(декабрь)	1	2	3	4	5(май)
1	Подготовительные работы	1,0	5,0%											
2	Земляные работы. Устройство оснований и фундаментов	1,0		10%										
3	Монтаж каркасов зданий, дымовой трубы, газоходов; кирпичные здания	3,0				30,0%								
4	Монтаж наземных резервуаров	1,0						10,0%						
5	Монтаж инженерного оборудования, трубопроводов, обвязки	2,0								20,0%				
6	Пусконаладочные работы	2,0										15%		
7	Благоустройство, озеленение	1,0											5%	
8	Прочие неучтенные работы	1,0												5%

Нормы задела в строительстве

Год	2024 г.							2025 г.				
Квартал	II	III			IV			I			II	
Месяц	6 (июнь)	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5 (май)
$К_п'$	**5**	**24**			**56**			**89**			**100**	

Принимаем в соответствии с таблицей, распределение капитальных вложений по годам:

- на 2024 г. - **56 %**;
- на 2025 г. - **44 %**.

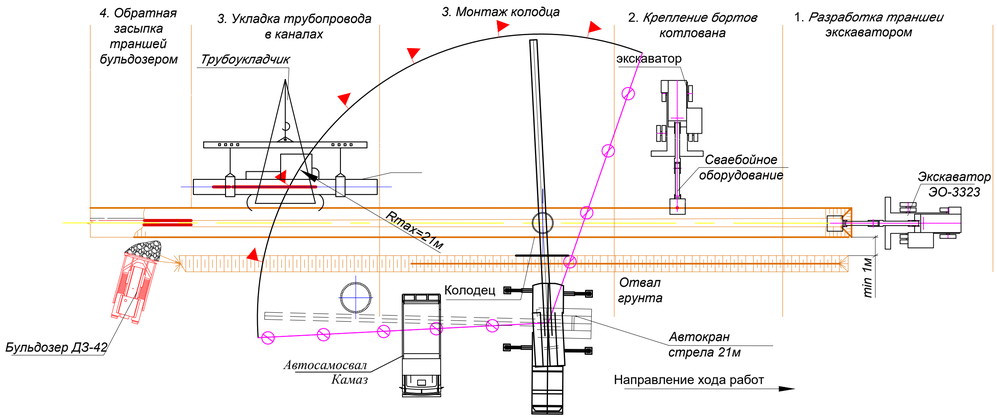
Продолжительность строительства *объекта «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» составляет* ***12 месяцев****, в том числе подготовительный период 1,0 месяц.*

Строительно-монтажные работы выполняются ***с июня 2024 года по май 2025 года****.*

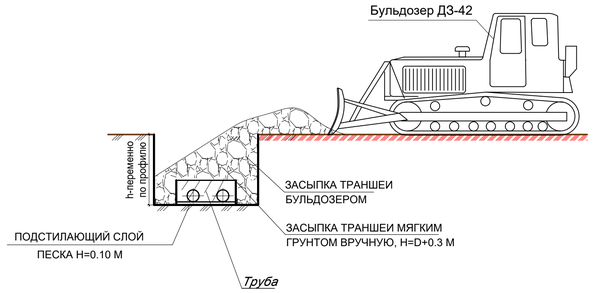
Согласно письму ГУ «Отдел строительства г. Талдыкорган» по вопросу начала строительства объекта и расстояния перевозки материалов, грунта и строительного мусора № 89-18 01-19 / 50и от 23.01.2024 г., начало строительства объекта «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган» запланировано ***на июнь 2024 года (2-й квартал)****.*

Приложение 2

Технологическая схема укладки трубопровода



Обратная засыпка траншеи бульдозером ДЗ-42

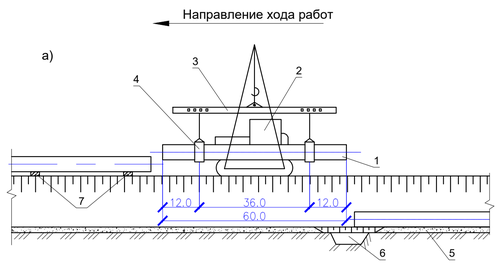


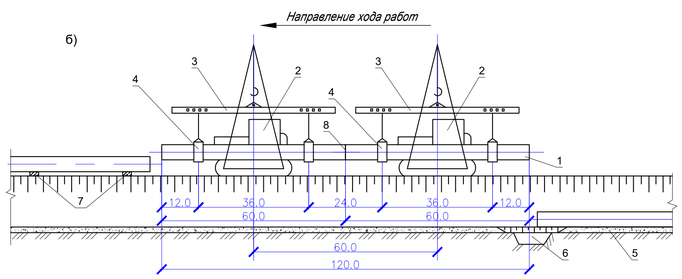
Расстояние от края выемки до опоры машины

Глубина выемки, м	Грунт			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
	Расстояние по горизонтали до основания откоса выемки до ближайшей опоры машины,м			
1	1,5	1,25	1	1
2	3	2,4	2	1,5
3	4	3,6	3,25	1,75
4	5	4,4	4	3
5	6	5,3	4,75	3,5

Крутизна откосов

Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки,м, не более		
	1,5	3,0	5,0
Насыпные неуплотненные	1:0,67	1:1	1:1,25
Песчаные и гравийные	1:0,5	1:1	1:1
Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Лессы и лессовидные	1:0	1:0,5	1:0,5





Технологическая схема опуска одиночных труб и секций при строительстве трубопроводов

а - при укладке одиночных труб; б - при укладке секций

1 - укладываемая труба (секция); 2 - трубоукладчики; 3 - траверса; 4 - монтажное полотенце; 5 - гравийная «подушка»; 6 - приямок; 7 - лежка; 8 - межтрубные соединения

Технологическая схема разработки грунта

Указания к производству работ

* *Работы по укладке трубопровода выполнять по участкам по 50м. После завершение работ на участке №1 временная крепь котлована демонтируется и монтируется заново на следующий участок.*

1. *Выполнить ограждение территории строительства.*
2. *Монтаж и установка временных зданий и сооружений.*
3. *Выполнить срезку растительного слоя и очистка от строительного мусора.*
4. *Выполнить разработку грунта с помощью экскаватора до проектной отметки.*
5. *Монтаж крепление бортов котлована с помощью сваебойным оборудованием установленной на стреле манипулятора или экскаватора.*
6. *Непосредственно перед укладкой трубопровода проверяется качество выполнения земляных работ - геометрические размеры траншеи и состояние подготовки ее дна.*
7. *Работы по укладке допускается вести при температуре окружающего воздуха от - 25°С до +45°С. При укладке в условиях более низких температур необходимо плеть подогреть путем пропуска через полость подогретого воздуха.*
8. *При укладке трубопровода не допускается чрезмерно деформировать плеть, особенно в местах соединений труб, во избежание нарушения их прочности и герметичности. Исходя из этого условия выбор метода укладки трубопровода зависит от типа применяемых соединений и диаметра труб.*
9. *Опуск в траншею одиночных труб с последующим наращиванием их в нитку на дне траншеи*

ПРИМЕЧАНИЕ

Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок (котлованов,траншей) с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии не менее указанного в таблице.

Перемещение и установка машин вблизи выемок с вертикальными закрепленными стенками должны производиться на расстоянии,установленном проектом производства работ .

Трубы можно укладывать при помощи экскаватора , оснащенного зацепом. Перед началом работ проверить правильность закрепления зацепа,проверить техническое состояние стропов. производство работ вести только в присутствии и под руководством лица,ответственного за безопасное производство работ при работе механизмов.

Приложение 3

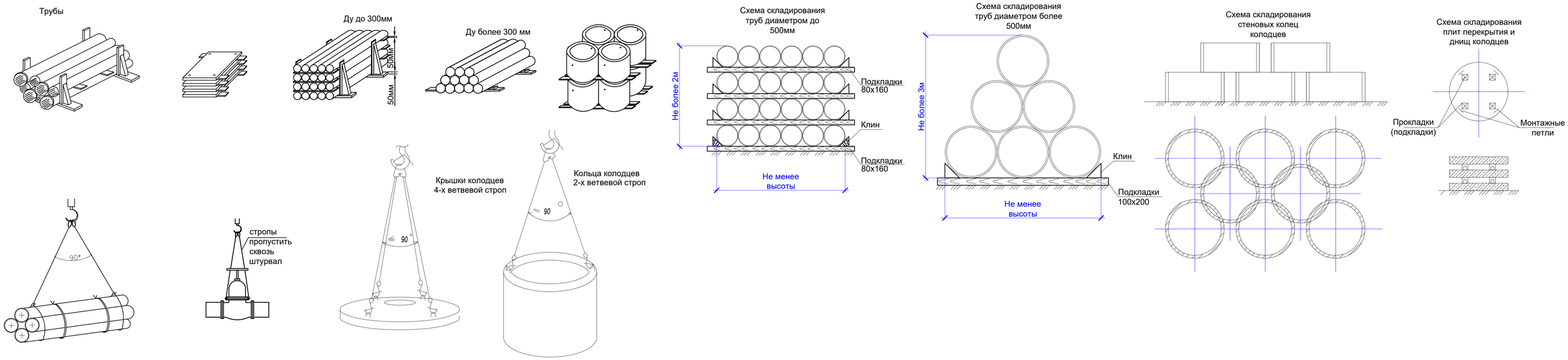
Изм.	Кол.	Лист	N°док.	Подпись	Дата	4613-ПОС			
						Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г.Талдыкорган			
						Проект организации строительства	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	
Нач.отд.		Богомолова				Технологическая схема. Работа машин и механизмов	ТОО "КАЗАХСКИЙ САНТЕХПРОЕКТ" г. Алматы		
Н. контр.		Ткаченко							
Проверил		Васильева							
Разраб.		Мереева							

Формат А1

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

149

Порядок складирования материалов и схема строповки грузов



Техническая характеристика автомобильного крана с гидравлическим приводом КС-4584

N п/п	Характеристика	КС-4584
1	Базовый автомобиль	КАМАЗ-53213
2	Мощность шасси автомобиля, кВт	154
3	Наибольшая грузоподъемность, т	16
4	Длина стрелы, м	21.75
5	Вылет стрелы, м	3.8
6	Наибольшая высота подъема на основной стреле	
	(с гуськом), м	22 (27)
7	Скорость подъема груза, м/мин	0.4-18.2
8	Частота вращения поворотной платформы, мин-1	0.3-1.75
9	Скорость передвижения, км/ч	80
10	Давление в гидросистеме, МПа	16
11	Габаритные размеры, мм:	
	- длина	12000
	- ширина	2500
	- высота	3550
12	Масса, т	21.3

Техника безопасности
Общие требования

К работе допускаются рабочие, обученные и имеющие при себе удостоверения монтажника, бетонщика, машиниста бетоносмесителя, стропальщика, электрогазосварщика, крановщика.

Все рабочие и ИТР, занятые на сооружении котлована и фундамента должны ознакомиться с данными ПОС под роспись.

Все работы вести в строгом соответствии с СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве", настоящим
ПОС.

Пожарную безопасность на рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями действующих норм.

При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования действующих норм, а также Санитарных Правил при сварке, неплавке и резке металлов.

При производстве работ в ночное время рабочие места должны быть освещены . Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Котлованы должны иметь ленточное ограждение высотой не менее 1,1м, оборудоваться лестницами по необходисомти, на их границах выставляются предупредительные знаки и сигнальные огни.

Производство электросварных работ во время дождя или снегопада, при отсутствии навесов над рабочим местом электросварщика и сварочным оборудованием не допускается. Электросварные работы должны выполняться в соответствии с инструкцией по производству сварочных работ.

Подавать материалы, строительные конструкции и узлы оборудования на рабочие места необходимо в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складировать оборудование и материалы на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасности при выполнении работ и не стесняли проходы.

Запрещается работать неисправными машинами и инструментами.

Перед началом работы, машинист обязан убедится в отсутствии посторонних лиц в зоне действия машины и дать предупредительный сигнал.

Техника безопасности при работе грузоподъемным краном

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться, как правило, механизированным способом согласно действующих норм.

Установка автомобильных кранов на краю откоса или траншеи допускается только с разрешения администрации при соблюдении расстояний от основания откоса траншеи до ближайщей опоры, предусмотренных правилами безопасности. При невозможности соблюдении этих требований откос необходимо укрепить.

Перед началом работы крана, машинист обязан убедится в отсутствии посторонних лиц в зоне действия машины и дать предупредительный сигнал.

Перед началом подъема груза определить по указателю грузо-подъемность крана для каждого вылета стрелы. Перед подъемом груза предупредить стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости покинуть зону поднимаемого груза и возможного опускания стрелы. Перемещение груза можно производить только при отсутсвии людей в зоне работы крана.

Водитель автокрана должен согласовывать все свои действия с сигналистом-стропальщиком.

Место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования.

Все грузозахватные приспособления (стропы, траверсы и т.д.) должны быть исправными, установленного образца и грузоподъемности, проверенными на прочность, с бирками или клеймом, где указывается номер и грузоподъемность. Стропы должны накладываться таким образом, чтобы угол между их ветвями составлял не более 90°. Очистить монтажные петли и элементы от грязи, посторонних предметов.

Стропальщик по безопасному производству работ грузоподъемными машинами должен уметь:

-определять по указателю грузоподъемность стрелового крана (грузоподъемной машины) в зависимости от вылета и положения выносных опор;

-выбирать стропы в соответствии с массой и размерами перемещаемого груза;

-подавать (согласно установленной знаковой сигнализации) сигналы крановщику (машинисту, оператору) на подъем и перемещение груза.

Нельзя направлять канат руками, а также прикасаться к движущимся частям крана.

Изменять положение, разворачивать грузы на весу можно только при неподвижном их состоянии, с помощью специальных оттяжек (канатов, крючьев).

Перед подъемом груза трос должен находиться в вертикальном положении.

Способы строповки груза должны обеспечивать их подачу к месту установки в горизонтальном положении.

Сигналы машинисту крана должен подавать рабочий, назначенный на наряде ответственным за подачу сигналов. Ответственным за производство погрузо-разгрузочных работ является ИТР.

Место производства работ должно быть оборудованно двухсторонней звуковой и световой сигнализацией. Значение сигналов, подоваемых в процессе работы или передвижения машины должно быть разъяснено всем лицам, связанным с ее работой.

Перед началом работ такелажные приспособления должны быть осмотренны мастером. Крепление болтов зажимов, коушей должны быть надежными и прочными.

При производстве земляных работ

Земляные работы выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

При работе экскаватора запрещается находиться под его ковшом или стрелой, производить работу со стороны забоя. Погрузку грунта в автосамосвалы производить со стороны заднего или бокового борта. Нахождение людей между экскаватором и автосамосвалом запрещается.

По окончании работ машинист погрузочной машины (экскаватора, бульдозера) обязан отвести машину в безопасное место, опустив вниз до упора погрузочные органы, отключить машину.

Во время работы отбойным молотком следует надевать соответствующую защитную одежду: каску, защитные очки, перчатки, беруши.

Соединение пневматических шлангов между собой должно выполняться при помощи двухстороннего ниппеля, а шланга с отбойным молотком - при помощи конусного ниппеля, накидной гайки и штуцера.

Закрепление шланга на ниппеле должно осуществляться металлическими хомутиками на болтах или при помощи специального приспособления.

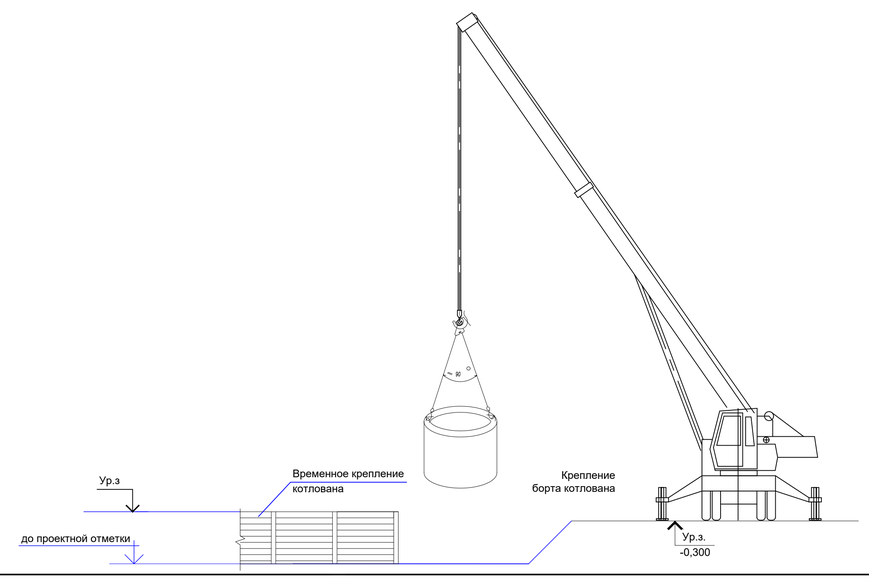
При производстве бетонных работ

При производстве опалубочных, арматурных, бетонных и распалубочных работ необходимо следить за креплением лесов и подмостей, их устойчивочтью, правильным устройством настилов, лестниц, перил и ограждений.

Все части электросварочных установок, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты кожухами. Металлические части установок, не находящиеся под напряжением во время работы (корпуса сварочных трансформаторов, генераторов и др.), а также свариваемые конструкции и изделия, необходимо заземлять. Вокруг бетононасосов устраивать проходы не менее 1м. При очистке бетоновода сжатым воздухом рабочие должны находиться от входного отверстия бетоновода на расстоянии не менее 10м.

Корпус вибратора необходимо заземлять до начала работ. Вибраторы подключаются к сети через понижающие трасформаторы, преобразующие напряжение с 220 или 380 до 36В. Рукоятки вибраторов должны иметь амортизаторы. Работать с вибраторами разрешается только в резиновых перчатках и резиновых сапогах. Вибраторы надо выключать при перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного рабочего места на другое.

Схема монтажных работ кранами



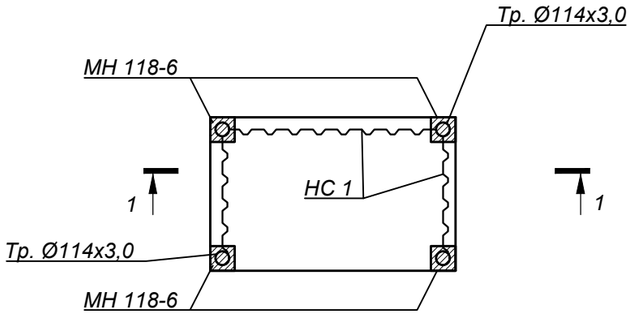
Приложение 3

Изм.	Кол.	Лист	N°док.	Подпись	Дата	4613-ПОС			
						Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г.Талдыкорган			
						Проект организации строительства	Стадия	Лист	Листов
							РП	2	
Нач.отд.	Богомолова					Техника безопасности. Схема строповки.	ТОО "КАЗАХСКИЙ САНТЕХПРОЕКТ" г Алматы		
Н. контр.	Ткаченко								
Проверил	Васильева								
Разраб.	Мереева								

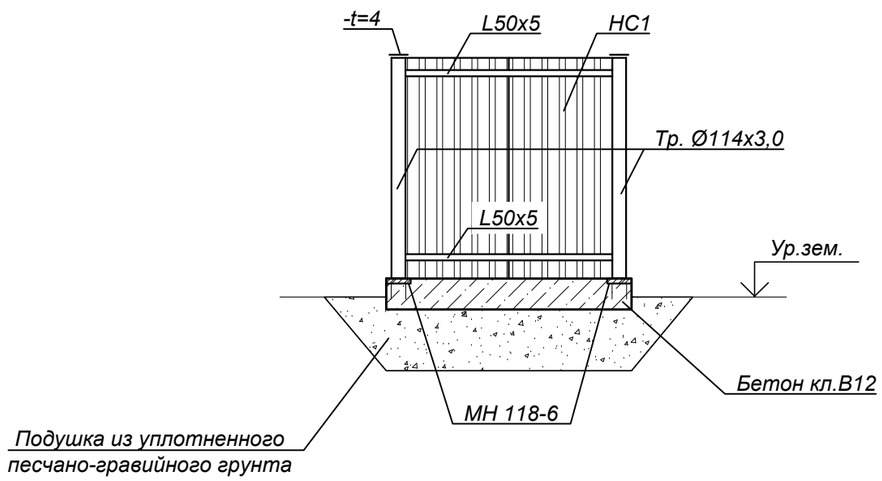
Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N
149

Формат А1

Бетонная площадка для мусорных контейнеров



1 - 1



СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМЕ, РАСПОЛОЖЕННОЙ НА ЛИСТЕ

Марка	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед, кг	Приме-чание
Тр.Ø114 х3,0	ГОСТ10704-91	Труба стальная электросварная Ø114х3,0	7	8,21	п.м.
∟50х5	ГОСТ 8509-93	Сталь угловая ∟50х5	9	3,8	п.м.
-t=4	ГОСТ 19903-2015	Сталь листовая -t=4 160х160	4	0,7	
МН 118-6	Серия 1.400-15 в.0	Закладная деталь МН 118-6	4	3,9	
НС1	ГОСТ 24045-94	Оцинк. профлист НС40-800-0,6	8,1	7,1	м²
		Бетон кл. В12*		0,63	$м^3$

* Все подземные конструкции готовить из бетона W4, F75 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Примечание:

1. Профлист стеновой крепить к уголкам ∟50х5 самосверлящими шурупами (Каталог "HILTI" S-MD 03 Z 6,3X25 - 54шт.), устанавливаемыми в каждой волне.
2. Окраску металлоконструкций ограждения производить по предварительно обезжиренной и очищенной от окислов поверхности двумя слоями эмали ПФ115 (ГОСТ 6465-76) по одному слою грунтовки ГФ-021(ГОСТ 25129-82).

Приложение 4

Изм.	Кол.	Лист	N°док.	Подпись	Дата	4613-ПОС			
						Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г.Талдыкорган			
						Проект организации строительства	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	
Нач.отд.		Богомолова				Бетонная площадка для мусорных контейнеров.	ТОО "КАЗАХСКИЙ САНТЕХПРОЕКТ" г Алматы		
Н. контр.		Ткаченко							
Проверил		Васильева							
Разраб.		Мереева							

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл. 149

Приложение 5 на 3-х листах. Лист 1

Расчёт показателей задела по капитальным вложениям и строительно-монтажным работам по объекту «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган»

Продолжительность строительства по норме - 12 месяцев (стр. 152, табл. Б.5.2.1, СП РК 1.03-102-2014*).

Продолжительность строительства согласно расчёту - 12 месяцев.

Нормы задела по капитальным вложениям, согласно СП РК 1.03-102-2014*, приведены в таблице 1.

Нормы задела в строительстве

При продолжительности строительства 12 месяцев (стр. 160, табл. Б.5.2.1, СП РК 1.03-102-2014*)

Таблица 1.

Объект, характеристика	Показатель	Нормы задела в строительстве по кварталам, % сметной стоимости (по нормативным требованиям)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган	К	5	10	**14**	24	34	**43**	56	69	**83**	89	95	**100**

Примечание:

В нормах задела в строительстве по кварталам показатели приведены нарастающим итогом, % сметной стоимости:

- над чертой - по объёму инвестиций в строительство;
- под чертой - строительно-монтажные работы.

В качестве норм задела в строительстве объекта представлены показатели:

- К - готовность объекта.

Определяем коэффициент b для расчёта показателя задела по формуле:

$$b = (T_н / T_р) \times n = (11/ 11) \times n = 1{,}0 \times n,$$

где: $T_н$ - продолжительность строительства объекта по норме, $T_н$ = 12 мес.;

$T_р$ - расчётная продолжительность строительства, $T_р$ = 12 мес.;

n - количество кварталов, соответствующее его порядковому номеру.

Задел по капитальным вложениям для 1-го месяца K^i_n для расчётной продолжительности строительства определяется по формуле:

$$K^i_n = K_{n-i} + (K_n - K_{n-i}) \times d,$$

где: K_n, K_{n-i} - показатели задела по капитальным вложениям для n и (n-i) квартала;

d - коэффициент, равный дробной части в коэффициенте b.

Расчёты коэффициентов для 12–ти месяцев приведены в таблице 2.

Расчётные значения коэффициентов b и d

Таблица 2.

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
b	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Расчёт показателей по кварталам:

$K_{п1} = K_1 + (K_2 - K_1) \times d_1 = 5 + (10 - 5) \times 0{,}0 = 5$ %

$K_{п2} = K_2 + (K_3 - K_2) \times d_2 = 10 + (14 - 10) \times 0{,}0 = 10$ %

$K_{п3} = K_3 + (K_4 - K_3) \times d_3 = 14 + (24 - 14) \times 0{,}0 = 14$ %

$К_{п4} = К_4 + (К_5 - К_4) \times d_4 = 24 + (34 - 24) \times 0,0 = 24$ %

$К_{п5} = К_5 + (К_6 - К_5) \times d_5 = 34 + (43 - 34) \times 0,0 = 34$ %

$К_{п6} = К_6 + (К_7 - К_6) \times d_6 = 43 + (56 - 43) \times 0,0 = 43$ %

$К_{п7} = К_7 + (К_8 - К_7) \times d_7 = 56 + (69 - 56) \times 0,0 = 56$ %

$К_{п8} = К_8 + (К_9 - К_8) \times d_8 = 69 + (83 - 69) \times 0,0 = 69$ %

$К_{п9} = К_9 + (К_{10} - К_9) \times d_9 = 83 + (89 - 83) \times 0,0 = 83$ %

$К_{п10} = К_{10} + (К_{11} - К_{10}) \times d_{10} = 89 + (95 - 89) \times 0,0 = 89$ %

$К_{п11} = К_{11} + (К_{12} - К_{11}) \times d_{11} = 95 + (100 - 95) \times 0,0 = 95$ %

$К_{п12} = К_{12} + (К_{12}) \times d_{12} = 100$ %

Показатели задела по кварталам, соответствующие расчётной продолжительности строительства, приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Год	2024 г.							2025 г.				
Квартал	II	III			IV			I			II	
Месяц	6 (июнь)	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5 (май)
$К_п'$	**5**	**24**			**56**			**89**			**100**	

Принимаем в соответствии с таблицей, распределение капитальных вложений по годам:

- на 2024 г. - **56 %**;
- на 2025 г. - **44 %**.

Продолжительность строительства объекта в целом составляет **12 месяцев, с июня 2024 года (II квартал) по май 2025 года**, в том числе подготовительный период **1 месяц**.

Приложение 6 на 1-м листе

Расчет потребности в рабочих кадрах строителей по объекту «Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган»

Наибольшее количество работающих на стройплощадке определяется по графику движения рабочей силы или на основании календарного плана работ, объёма выполняемых работ и среднегодовой выработки исполнителей на одного работающего по формуле:

$$A = \frac{Б}{ВТ},$$

где: А - количество работающих на стройплощадке в одну смену;

Б - общая стоимость строительно-монтажных или специальных работ;

Б = 6 371 879,614 тыс. тенге;

В - средняя выработка на одного работающего в месяц;

В = 6 033 976,907 тенге;

Т - продолжительность выполнения работ по календарному плану;

Т = 12 месяцев;

N - количество смен; N = 2.

А = Б / В / Т = 6 371 879 614 / 6 033 976,907 / 12 = 88 человек

<u>Количество работающих на стройке - 88 человек:</u>

ИТР, служащие и МОП составляют 15 % от наибольшего количества работающих на стройплощадке:

А1 = А х 0,15 = 88 х 0,15 = 13 человек

Рабочих:

А2 = А - А1 = 88 - 13 = 75 человек

Рабочие в наиболее многочисленную смену составляют 70 % от наибольшего числа рабочих на стройплощадке:

А3 = А2 х 0,70 = 75 х 0,70 = 53 человека

ИТР, служащие и МОП в наиболее многочисленную смену составляют 80 % от наибольшего количества ИТР, служащих и МОП на стройплощадке:

А4 = А1 х 0,80 = 13 х 0,80 = 10 человек

Общее количество работающих в наиболее многочисленную смену составит:

А5 = А3 + А4 = 53 + 10 = 63 человека

Работающие женщины в наиболее многочисленную смену составляют 30 % от общего количества работающих в наиболее многочисленную смену:

А6 = А5 х 0,3 = 63 х 0,3 = 19 человек

Мужчины:

А7 = А5 - А6 = 63 - 19 = 44 человека

Численность работающих, занятых на автотранспорте, в обслуживающих предприятиях и вспомогательных производствах (заводы железобетонных конструкций, бетонно-растворные узлы) в расчет не включены ввиду централизованной поставки на строительство бетона и раствора, а также полуфабрикатов и изделий, с заводов и баз стройматериалов автотранспортом.

Приложение 7 на 2-х листах

Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

В ПОС учтены бытовые помещения для строителей с принятием следующих нормативов:

- площадь конторы линейного персонала производится из расчёта 4 $м^2$ на человека;
- площадь гардеробных - из расчёта 5 $м^2$ на 10 человек;
- комната приёма пищи - 2,5 $м^2$ на 10 человек от общего количества работающих в смену;
- количество умывальников - 1 кран на 20 человек; k = 1;
- биотуалет (1 очко) - на 25 человек; k = 1.

Временные сооружения должны компоноваться по назначению, с учётом стройгенплана, транспортных схем, опасных и рабочих зон машин и механизмов.

Типы принятых зданий - мобильные (инвентарные) здания контейнерного типа.

Мобильное (инвентарное) здание - сооружение, состоящее из одного блок-контейнера полной заводской готовности, передислоцируемое на любых пригодных транспортных средствах, в том числе на собственной ходовой части.

Проектом предусмотрен комплект мобильных инвентарных зданий - совокупность мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, необходимых для организации строительной площадки.

Конструкция мобильных (инвентарных) зданий представляет собой блок-контейнер, объёмный элемент полной заводской готовности.

Контейнеры оборудованы собственной ходовой частью мобильного (инвентарного) здания - транспортным устройством, предназначенным для передислокации мобильного (инвентарного) здания контейнерного типа. Собственная ходовая часть может быть съёмной или несъёмной.

Расчёт площади временных зданий приведён в форме таблицы.

Общее количество работающих N_{max} = 88 чел.

Количество работающих в одну наиболее многочисленную смену - 63 чел. (см. 4613-ПОС, Приложение 6), в том числе:

- рабочие - 53 чел.;
- ИТР - 8 чел.;
- МОП и охрана - 2 чел.

Всего в одну многочисленную смену работают 63 человека, в том числе 44 мужчин и 19 женщин.

Временные здания	Кол-во рабочих, чел.	Кол-во пользующихся, %	Площадь помещения		Тип временного здания
			на одного чел.	общая	
Проходная и диспетчерская	3	100	0,7	4	Контейнерный вагон
Контора	8	100	4	32	Передвижной вагон
Красный уголок	63	100	0,75	47	Передвижной вагон
Мужской гардероб	44	70	0,7	22	Передвижной вагон
Женский гардероб	19	70	0,7	9	Передвижной вагон
Мужская душевая	44	70	0,54	17	Передвижной вагон
Мужская умывальная	44	70	0,2	6	Передвижной вагон
Женская душевая	19	70	0,54	10	Передвижной вагон
Женская умывальная	19	70	0,2	3	Передвижной вагон
Уборная на 1 очко	63			3 шт.	Контейнер «Днепр» Д 0,9 - К
Помещения для обогрева и отдыха	53	50	0,1	11	Контейнер «Днепр» Д 0,9 - К
Помещение для хранения инвентаря	53	40	1	21	Контейнер «Днепр» Д 0,9 - К
Столовая	63	50	0,9	28	Контейнер «Днепр» Д 0,9 - К
Медпункт	63	50	0,7	22	Контейнер «Днепр» Д 0,9 - К

Размещаются временные здания и сооружения отдельной группой на территории, свободной от застройки постоянными объектами, вне зоны действия монтажного крана. Временные здания устанавливают на спланированной площадке, с максимальным приближением к маршрутам передвижения рабочих на объекте. Для обеспечения безопасного прохода в бытовые помещения, устраиваются дорожки из щебня шириной не менее 0,6 м. Размещают временные здания на проектируемой площадке для стоянки автомобилей, проход рабочих к рабочему месту осуществляется по временным пешеходным дорожкам, расположенным по оси проектируемой пешеходной аллеи.

Приложение 8 на 5-ти листах

«Строительство квартальной котельной

в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган»

1. **Расчет потребности воды на время строительства.**

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых нужд и пожаротушения.
Потребный расход воды, определен по формуле:
$Q = \mathrm{P_б} + \mathrm{P_{пр}} + \mathrm{Рпож}$, где:
Рб - расход воды на бытовые нужды (л);
Рпр, - расход воды на производственные нужды (л);
Рпр, - расход воды на пожаротушение (л/сек);
Расход воды на бытовые нужды слагается из:
-Р'б - расход воды на умывание, принятие пищи и другие бытовые нужды;
-Р"б - расход воды на принятие душа.
Расход воды на бытовые нужды (на 1 смену), определен по формулам:
$\mathrm{P'_б} = \mathrm{N} * \mathrm{b} * \mathrm{K_1}$,
$\mathrm{P''_б} = \mathrm{N} * \alpha * \mathrm{K_2}$, где
N - расчетное число работников в смену (49 чел.);
b - норма водопотребления на 1 человека в смену (при отсутствии канализации принимается 10-15 л , при наличии канализации 20-25 л);
α - норма водопотребления на одного человека, пользующегося душем (при отсутствии канализации - 30-40 л, при наличии канализации - 80 л);
К1 - коэффициент неравномерности потребления воды (принимают в размере от 1,2-1,3);
К2 - коэффициент, учитывающий число моющихся от наибольшего числа работающих в смену (принимают в размере от 0,3-0,4);
Расход воды на производственные нужды (на весь период строительства) определяется по формуле:
$\mathrm{P_{пр}} = n * q * \mathrm{K_3}$,
Кз - коэффициент неравномерности водопотребления (принимается равным 1,3-1,5);
n – объем работы по строительству;
q – расход воды в литрах на производственные нужды.

Таблица 1 – расчет общего расхода воды на период строительства объекта.

Наименование	Единица измерения	Всего по строитель-ству	Расход воды, л. (на ед. изм.)	Коэфф. неравно-мерности	Водопотреб-ление, л
Производственные нужды					
Бульдозеры, 59 кВт (80 л.с.)		-	15	1.5	-
Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)		-	15	1.5	-
Катки дорожные самоходные гладкие, 13 т		-	15	1.5	-
Краны на автомобильном ходу, 10 т		-	15	1.5	-

Краны на гусеничном ходу, до 16 т		-	15	1.5	-
Трубоукладчики для труб диаметром до 400 мм, 6,3 т		-	15	1.5	-
Трубоукладчики для труб диаметром до 700 мм, 12,5 т		-	15	1.5	-
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу, 0,5 м3		-	15	1.5	-
Автомобили бортовые, до 5 т		-	15	1.5	-
Итого	маш.-ч	240 245	15	1.5	5 405 512
Бетон тяжелый	$м^3$	235,55	200	1.5	70 665
Щебень	$м^3$	7 352	500	1.5	5 514 000
Итого на производственные нужды на весь период строительства:					**10 990 177**
Гидравлические испытания					
Гидравлическое испытание труб Ду50 мм 2200,0 п. м. Ду100 мм 1200,0 п. м. Ду200 мм 1500,0 п. м. Ду300 мм 100,0 п. м. Ду400 мм 1000,0 п. м.	$м^3$	193,51	1,0	1,0	**193,51**
Хозяйственно-бытовые нужды					
Питание и умывание	чел.	63	40	2	5 040
Прием душа	чел.	63	30	1	1 890
На хозяйственно-бытовые нужды (1 смена)					3 190
Итого на хозяйственно-бытовые нужды (две смены) на весь период строительства:					**6 930**
Пожаротушение на строительной площадке					
Пожарные гидранты*	шт.	2	5х60х60	1,0	**36 000**

*Расход воды на пожаротушение на строительной площадке принимать 10 л/сек., т. е. предусмотреть одновременное действие струй из двух гидрантов по 5 л/сек в течение одного часа (60х60).
Пожарный гидрант располагают на постоянной сети.

Общий расход воды на период строительства объекта составляет:

В общ = В пр + В хоз + В пож = 10 990 177 + 6 930+ 193,51+ 36 000 =
= 11 033 300 литр **(11 033,3** м3**)**

2. Расчет потребности в электроэнергии на время строительства.

В строительстве используется переменные электрический ток напряжения:
- 380 В – для питания силовых установок;
- 220 В – для освещения.

На строительной площадке электроэнергия расходуется на питание силовых установок, технологические нужды, внутренне освещение, наружное освещение.
На строительной площадке для приема электроэнергии, понижения напряжения и распределения электроэнергии потребителям строительства применяются трансформаторные подстанции (ТП). Главные понизительные подстанции (ГПП) принимают электроэнергию от ЛЭП энергосистемы, преобразуют ее в электроэнергию пониженного напряжения и распределяют по территории строительства. ГПП имеют на входе 220 кВ, 110 кВ, 35 кВ, на выходе – 35 кВ, 10,6 кВ.
Трансформаторные подстанции (ТП) или распределительные ТП преобразуют электроэнергию при напряжении 35 кВ, 10,6 кВ в электроэнергию напряжением 380/220 В для питания большинства строительных приемников. Общая потребность в электроэнергии для любой строительной площадки (т.е. величина необходимой для нее электрической мощности) исчисляется на период «пик» максимального расхода ее потребителями и на часы с наибольшим потреблением электроэнергии.
Расчет нагрузок ведется по формуле:

$$\frac{P*K_c}{\cos\varphi} * n,$$

где:
K_c – коэффициент спроса, зависящие от количества потребителей;
cosφ – коэффициент мощности, зависящий от количества и нагрузки потребителей;
Р – мощность потребителей электроэнергии силовых установок, кВт;

Расчет электропотребления строительной площадки на одну захватку протяженностью 100 м.
Всего длина прокладки тепловых сетей составляет 1 836 п. м.;
(18 захваток полной готовности)

Таблица 2

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во, n	Ном. мощность потребителя, Р	Коэфф. спроса, Кс	Коэфф. мощности $\cos\varphi_1$	Формула подсчета	Общ. потребн. в электро-энергии, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
Технологические нужды							
1 Вибратор глубинный	шт.	1	1,1	0,15	0,5	$\frac{P*K_c}{\cos\varphi} * n$	0,33
2 Вибратор поверхностный	шт.	1	0,5	0,15	0,5		0,15

3 Дрели электрические	шт.	1	0,5	0,15	0,5		0,15
4 Машина шлифовальная электрическая	шт.	1	1,5	0,15	0,5		0,45
5 Аппарат для газовой сварки и резки	шт.	1	1,8	0,15	0,5		0,54
Наружное освещение							
1Земляные и бетонные работы	$м^2$	600	0,0008	1	1		0,48
3 Склады	$м^2$	225	0,0010	1	1		0,225
4 Проезды основные	м/п	70	0,005	1	1		0,35
5Проезды второстепенные	м/п	200	0,002	1	1		0,4
Внутреннее освещение							
1 Проходная и диспетчерская	$м^2$	21	0,015	0,8	1		0,252
1 Конторы	$м^2$	12	0,012	0,8	1		0,115
2 Бытовки	$м^2$	83	0,015	0,8	1		0,996
3 Склады	$м^2$	10	0,003	0,35	1		0,011
Итого энергозатраты:							4,449

Значения коэффициента спроса $К_с$ и коэффициента мощности cos φ

Таблица 3

Токоприемник	Потребитель	Кол-во потреб.	Кс	cosφ
Технологические «Т»	Электросварочные трансформаторы	до 10 шт.	0,3	0,4
	Трансформаторный электроподогрев бетона, отогрев грунта и трубопроводов	до 5 шт.	0,7	0,4
	Зарядно-подзарядные устройства	До 5 шт.	0,15	0,5
Осветительные «ОН» и «ОВ»	Освещение наружное	-	1	1
	Освещение внутреннее (кроме складов)	-	0,8	1
	Освещение складов внутреннее	-	0,35	1

Ориентировочная удельная мощность, потребная для наружного освещения, Р

Таблица 4

Наименование потребителей	Ед. изм.	Мощность на ед. изм., кВт
Освещение открытых мест производства работ		
- земляных	1000 $м^2$ площади работ	0,5-0,8
- бетонных и ж/б	-	1,0-1,2
Освещение главных проходов и проездов лампами по 200 Вт через 25-30 м	100 погонных метров	5
Освещение второстепенных проходов и проездов лампами до 200 Вт	-	3

Ориентировочная удельная мощность, потребная для внутреннего освещения, Р

Таблица 5.

Наименование потребителей	Ед. изм.	Мощность на ед. изм., кВт
Конторы, бытовки	1000 м^2 площади помещений	1-1,5
Клубы, красные уголки		1,0-1,2
Крытые склады		0,3-0,4

3. Обеспечение строительства сжатым воздухом.

Сжатый воздух необходим на строительстве тепловых сетей для обеспечения работы пневматических инструментов, различных аппаратов.
Потребность в сжатом воздухе для пневматического инструмента определяется по формуле:

$$Q = k_1 k_2 \sum q = 1{,}4 \cdot 0{,}6 \cdot 23{,}1 = 19{,}4\ м^3/мин$$

$k_1 =$ ¿ 1,3–1,5 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в сети в следствие не плотностей трубопроводов и изношенности инструментов;

k_2 - коэффициент одновременности;

q – потребление воздуха одним инструментом. В зимнее время расход воздуха повышается на 20 – 25%.

Принимаю два компрессора КС-5 производительностью 5 м3/мин, мощностью 30 кват.

Потребление сжатого воздуха пневмоинструментами и аппаратами		
Наименование и количество аппаратов	Расход воздуха при атмосф. давлении на 1 аппарат м^3/мин	- на общее кол-во аппаратов
Пескоструйный аппарат (1)	2,5	2,5
Гайковерт (4)	1,5	6
Отбойный молоток (2)	2,2	4,4
Перфоратор (2)	1,8	3,6
Пневморазгрузчик цемента (1)	4	4
Сверлильная машинка (2)	1,3	2,6

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Наименование	Единица измерения	Всего по строительству
Болты анкерные СТ РК ИСО 4759-1-2010	т	1 000
Балки поддерживающие и подвески для путей подвесного транспорта из прокатных профилей	т	211
Основные несущие конструкции каркасов цельнометаллические с применением профилированного настила в покрытии СТ РК EN 1090-1-2011 расход стали на 1 м^2 свыше 150 кг	т	216
Смесь песчано-гравийная природная ГОСТ 23735-2014	м^3	25 290
Площадки встроенные одноярусные и многоярусные для обслуживания и установки оборудования со стальным настилом расход стали на 1 м^2 площадки до 50 кг	т	86
Панели металлические трехслойные кровельные с утеплителем из минераловатных плит ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм	м^2	4 000
Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из минераловатных плит со скрытым креплением ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм	м^2	4 586
Труба полиэтиленовая для подачи газообразного топлива PE 100 ГАЗ SDR 11 СТ РК ГОСТ Р 50838-2011 размерами 355х32,2 мм	м	1 244
Сталь арматурная периодического профиля класса А-III (А400) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	139
Плита теплоизоляционная из базальтовой минеральной ваты на синтетическом связующем П 140-150	м^3	733
Бетон тяжелый класса В15, сульфатостойкий ГОСТ 7473-2010 F50, W4	м^3	1 718
Двухкомпонентное винил/эфир акриловое сополимерное покрытие в составе: полигласс VEF Polyglass VEF	л	1 540
Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей средняя масса сборочной единицы свыше 3 т	т	30
Труба стальная прямошовная изолированная пенополиуретаном тип 1 в полиэтиленовой оболочке ГОСТ 30732-2006 размерами 530х7,0 мм	м	179
Болт анкерный ГОСТ ISO 8992-2015 оцинкованный	кг	19 908
Галереи транспортерные: пролетные строения, опоры, монорельсы, цельнометаллические, прямоугольного сечения габаритные	т	26
Мастика битумно-гидроизоляционная холодного применения для фундамента ГОСТ 30693-2000	кг	20 266
Труба полиэтиленовая для водоснабжения PE 100 SDR 17 ГОСТ 18599-2001 размерами 315х18,7 мм	м	1 208
Бетон тяжелый класса В25, сульфатостойкий ГОСТ 7473-2010 F150, W6	м^3	953
Ограждение лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы	т	20
Битум нефтяной кровельный марки БНМ 55/60	т	86

Площадки посадочные, мостики, кронштейны, маршевые лестницы, пожарные щиты переходных площадок, ограждений	т	14
Сталь арматурная периодического профиля класса А-III (А400) СТ РК 2591-2014 диаметром от 14 до 32 мм	т	51
Площадки встроенные одноярусные и многоярусные для обслуживания и установки оборудования со стальным настилом расход стали на 1 $м^2$ площадки свыше 100 кг	т	16
Смеси асфальтобетонные горячие пористые крупнозернистые СТ РК 1225-2019 марки I	т	847
Смесь щебеночно-гравийно-песчаная фракция 0-40 мм	$м^3$	2 442
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 127 до 630 мм ГОСТ 10705-80 размерами 219х6,0 мм	м	1 066
Труба полиэтиленовая для подачи газообразного топлива PE 100 ГАЗ SDR 11 СТ РК ГОСТ Р 50838-2011 размерами 225х20,5 мм	м	1 005
Смеси асфальтобетонные горячие плотные мелкозернистые СТ РК 1225-2019 типа Б, марки II	т	678
Панель ограды ГОСТ 13015-2012	$м^3$	120
Кирпич керамический рядовой полнотелый размерами 250 х 120 х 65 мм ГОСТ 530-2012 марки М100	1000 шт.	209
Светильник консольный светодиодный 75Вт. IP66 =FREGAT LED 75W DW1 740 RAL9006	шт.	85
Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-2020 толщиной от 0,8 до 1,2 мм	т	25
Лотки теплотрасс с расчетной нагрузкой 8 тс/$м^2$, объемом до 1 $м^3$ ГОСТ 13015-2012	$м^3$	119
Сталь арматурная гладкого профиля класса А-I (А240) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	32
Лист алюминиевый ГОСТ 21631-76 марка АД1Н, толщиной 1 мм	кг	4 480
Песок ГОСТ 8736-2014 природный	$м^3$	3 417
Мат минераловатный базальтовый прошивной ГОСТ 21880-2011 из тонкого волокна с обкладкой из металлической сетки с одной стороны МБТВ-100	$м^3$	197
Труба хризотилцементная напорная ВТ9 ГОСТ 31416-2009 диаметром 300 мм с муфтами типа САМ-9 и уплотнительными резиновыми кольцами	м	642
Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010 без добавок	$м^3$	406
Бетон тяжелый класса В25 ГОСТ 7473-2010 F150, W6	$м^3$	360
Герметик ГОСТ 25621-83 полиуретановый однокомпонентный 300 мл//MASTERFLEX 472	шт.	2 864
Раствор кладочный цементно-известковый ГОСТ 28013-98 марки М25	$м^3$	402
Блок оконный из ПВХ профилей толщиной 60 мм трехстворчатый одинарной конструкции ГОСТ 30674-99 со стеклопакетом однокамерным, поворотно-откидной фурнитурой: трехэлементный - по одной поворотной и поворотно-откидной створками//ОК-4,6	$м^2$	156
Анкер-шуруп по бетону HUS4-H, типа Hilti O 8	кг	351
Труба чугунная канализационная с раструбом ГОСТ 6942-98 диаметром 100 мм	м	279
Блок оконный из ПВХ профилей толщиной 60 мм трехстворчатый одинарной конструкции ГОСТ 30674-99 со стеклопакетом однокамерным, поворотно-откидной	$м^2$	140

фурнитурой: трехэлементный - по одной поворотной и поворотно-откидной створками		
Клапан (вентиль) запорный стальной фланцевый для жидких и газообразных сред,Т до +200°С, PN 40 марки 15с22нж ГОСТ 5761-2005 DN 20	шт.	222
Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 20-40 мм	$м^3$	1 311
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 127 до 630 мм ГОСТ 10705-80 размерами 325х6,0 мм	м	258
Крепления для трубопроводов /кронштейны, планки, хомуты/	кг	9 516
Бетон тяжелый класса В20, сульфатостойкий ГОСТ 7473-2010 F100, W4	$м^3$	272
Мастика битумно-резиновая изоляционная для горячего применения ГОСТ 15836-79 марки МБР	кг	5 549
Электрод типа Э38, Э42, Э46, Э50 ГОСТ 9467-75, марки АНО-4 диаметром 4 мм	кг	2 683
Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из минераловатных плит с открытым креплением ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм	$м^2$	347
Бетон тяжелый класса В15, сульфатостойкий ГОСТ 7473-2010 без добавок	$м^3$	257
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 127 до 630 мм ГОСТ 10705-80 размерами 273х7,0 мм	м	230
Фильтр сетчатый фланцевый Y-образный, корпус из ВЧШГ, для систем водоснабжения, Т до +200°С, PN 10/16 СТ РК ГОСТ Р 50553-2010 DN 250	шт.	2
Лист гипсокартонный ГВЛ толщиной 12,5 мм	$м^2$	3 037
Рукав напорный РГОСТ Р51049-97 =66-1.6 /ХЛ/	м	200
Клапан (вентиль) запорный стальной фланцевый для жидких и газообразных сред,Т до +200°С, PN 40 марки 15с22нж ГОСТ 5761-2005 DN 25	шт.	161
Клапан (вентиль) запорный стальной фланцевый для жидких и газообразных сред,Т до +200°С, PN 40 марки 15с22нж ГОСТ 5761-2005 DN 15	шт.	167
Бетон тяжелый класса В7,5, сульфатостойкий ГОСТ 7473-2010 F50, W4	$м^3$	251
Кран шаровый из кованой стали, приварной, полнопроходной, для спуска воздуха, Т до +200°С, PN 25/40 ГОСТ 21345-2005 DN 15	шт.	61
Герметик ГОСТ 25621-83 силиконовый 310 мл	шт.	2 113
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 127 до 630 мм ГОСТ 10705-80 размерами 325х7,0 мм	м	167
Клапан (вентиль) запорный стальной фланцевый для жидких и газообразных сред,Т до +200°С, PN 40 марки 15с22нж ГОСТ 5761-2005 DN 32	шт.	109
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 127 до 630 мм ГОСТ 10705-80 размерами 159х4,5 мм	м	628,6
Муфта полиэтиленовая электросварная ПЭ 100 SDR 17, PN 10 диаметром 315 мм	шт.	104
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 127 до 630 мм ГОСТ 10705-80 размерами 426х6,0 мм	м	127
Уличная IP видеокамера модели UNIVIEW IPC2328SB-DZK-I0-C, объектив 2,7~12 мм, 8 Мп	шт.	30
Камень бортовой дорожный ГОСТ 6665-91	$м^3$	71

Плита для колодцев ГОСТ 8020-2016 марки ПН15	шт.	84
Извещатель пожарный дымовой Модели ИП 212-64 исп.02 прот. R3, оптико-электронный	шт.	179
Держатель с крышкой диаметром 23мм = PASW23N	шт.	2 600
Доплата на изменение марки стали по проекту КМ - С345-1	т	170
Вода химически очищенная	$м^3$	1 798
Изоллат-02	литр	795
Бетон мелкозернистый ГОСТ 7473-2010 класса В25	$м^3$	145
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 57х3,0 мм	м	2 084
Панели металлические трехслойные кровельные с утеплителем из минераловатных плит ГОСТ 32603-2012 толщиной 120 мм	$м^2$	175
Фундамент Ф-1к	шт.	135
Игольчатый клапан Ду-15мм, Ру=25мПа, Т=160°С (на воду)/в т.ч. запас 2шт/ =КЗИС-25л-А-М20х1,5/М20х1,5	шт.	104
Смесь сухая для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций ГОСТ 31384-2008 проникающая на цементной основе с гидроизолирующими и уплотняющими свойствами для поверхности//ПЕНЕТРОН	кг	1 522
Лист стальной оцинкованный плоский с полимерным покрытием ГОСТ Р 52146-2003 толщиной стали 0,5 мм	$м^2$	1 214
Труба стальная бесшовная горячедеформированная из стали марки 15, 20 диаметром от 20 до 108 мм ГОСТ 8731-74 размерами 108х4,0 мм	м	321
Вяз мелколистный Н свыше 2 м до 2,5 м	шт.	1 400
Щиты из досок, толщина 40 мм	$м^2$	554
Краска серебристая БТ-177 ГОСТ 5631-79	кг	1 461
Земля растительная	$м^3$	1 748
Труба двухслойная полимерная со структурированной стенкой SN 8 с соединительным элементом (раструб, муфта) внутренний диаметр 200 мм ГОСТ Р 54475-2011	м	410
Саморез для сэндвич-панелей ГОСТ 1147-80 размерами 5,5 мм х 240-350 мм	шт.	12 538
Раствор кладочный цементно-известковый ГОСТ 28013-98 марки М50	$м^3$	121
Щиты из досок, толщина 25 мм	$м^2$	849
Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	3 130
Двухкомпонентное винил/эфир акриловое сополимерное покрытие в составе: полигласс VEF Polyglass VEF	л	112
Сетка стальная плетеная одинарная без покрытия ГОСТ 5336-80 размерами 1,4 мм х 12 мм	$м^2$	1 449
Герметик силиконовый, устойчивый к влажности и ультрафиолетовому излучению, 310 мл//Л.11	шт.	1 240
Плоская подкладка под лотки ГОСТ 13015-2012 марки ПП-5	шт.	260
Профилированный настил оцинкованный высотой профиля 60 мм СТ РК EN 508-1-2012 толщиной стали 0,8 мм	$м^2$	583

Кольцо колодцев ГОСТ 8020-2016 марки КС 15-9	шт.	116
Потолок подвесной из минеральных плит толщиной 12 мм	$м^2$	359
Стеклохолст ИПМЕ-1000-9	$м^2$	954
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 127 до 630 мм ГОСТ 10705-80 размерами 273х6,0 мм	м	100
Герметик ГОСТ 25621-83 акриловый, 310 мл//MASTERTOP 714 H.P=150МЛ/М2	шт.	1 432
Плитка керамическая глазурованная для внутренней облицовки стен, I сорта ГОСТ 6141-91 гладкая одноцветная	$м^2$	857
Труба двухслойная полимерная со структурированной стенкой SN 8 с соединительным элементом (раструб, муфта) внутренний диаметр 300 мм ГОСТ Р 54475-2011	м	141
Гибкая трубчатая изоляция из вспененного каучука, t от -200°С до +105°С, Лст 0,038 Вт/(м·К) при +20°С, фактор μ больше или равно 7000 СТ РК 3364-2019, бст 40 мм диаметром 35 мм	м	191
Труба полиэтиленовая для водоснабжения PE 100 SDR 17 ГОСТ 18599-2001 размерами 160х9,5 мм	м	391
Бетон тяжелый класса В7,5, сульфатостойкий ГОСТ 7473-2010 без добавок	$м^3$	101
Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010 без добавок	$м^3$	101
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 89х3,5 мм	м	632
Труба полиэтиленовая двухслойная со структурированной стенкой, со состойкостью к сжатию 1250 Н, жесткая, тяжелая (S) ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014 DN/OD 110	м	970
Плитка керамическая ГОСТ 6787-2001 неглазурованная одноцветная толщиной от 7,5 мм до 13 мм	$м^2$	608
Отвод бесшовный приварной крутоизогнутый 90°, наружным диаметром от 114 до 1220 мм ГОСТ 17380-2001 (ГОСТ 17375-2001) размерами 219х6,0 мм	шт.	124
Смесь сухая - упрочнитель бетонов для промышленных полов цементно-кварцевые СТ РК 1168-2006//MASTER TOP 430/	кг	14 324
Кольцо опорное ГОСТ 8020-2016 марки КО 6	шт.	281
Проволока сварочная легированная марки СВ-10НМА с неомедненной поверхностью ГОСТ 2246-70 диаметром 4 мм	кг	833
Клен ясенелистый Н свыше 2 м до 2,5 м	шт.	580
Кольцо колодцев ГОСТ 8020-2016 марки КС 15-6	шт.	100
Ткань мешочная ГОСТ 30090-93	10 $м^2$	237
Консоль (Полка кабельная L=200мм) =BBH6020ZL	шт.	400
Гибкая гофрированная труба из полиамида диаметром 23мм = PA 612329 F2	м	998
Воздуховод класса Н из тонколистовой оцинкованной с непрерывных линий стали толщиной 0,7 мм прямоугольного сечения	$м^2$	210
Доплата на изменение марки стали по проекту КМ - С245	т	204
Лестничный лоток высотой 80мм, шириной 400мм, секция прямая L=3000мм =LL8040 ZL	шт.	200

Кабельный лоток перфорированный, без замка высотой 100 мм, шириной 300 мм	м	300
Труба стальная бесшовная горячедеформированная из стали марки 15, 20 диаметром от 20 до 108 мм ГОСТ 8731-74 размерами 57х4,0 мм	м	317
Консоль, L=100 мм BBL-40 /BBL4010/	шт.	150
Плита теплоизоляционная из базальтовой минеральной ваты на синтетическом связующем П 35-40	$м^3$	124
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 89х4,0 мм	м	419
Перемычки гибкие, тип ПГС-50	шт.	1 010
Смесь сухая для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций ГОСТ 31384-2008 проникающая на цементной основе для обеспечения водонепроницаемости монолитных и сборных конструкций /Гидротэкс-В, примеч.п.6/	кг	775
Лестничный лоток высотой 80мм, шириной 200мм, секция прямая L=3000мм =LL8020ZL	шт.	200
Профиль стоечный ПС для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 75 мм х 50 мм, толщиной стали от 0,5 мм до 0,55 мм	м	3 574
Лента стальная упаковочная, мягкая, нормальной точности 0,7х20-50 мм ГОСТ 3560-73	кг	4 920
Труба стальная сварная водогазопроводная оцинкованная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 25х3,2 мм	м	698
Лист гипсокартонный ГВЛВ толщиной 12,5 мм	$м^2$	714
Лесоматериал круглый хвойных пород для строительства ГОСТ 9463-88 толщиной от 140 мм до 240 мм, длиной от 3 м до 6,5 м, сорт 2	$м^3$	11
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 127 до 630 мм ГОСТ 10705-80 размерами 133х4,0 мм	м	250
Труба индустриальная гофрированная из полиамида диаметр 50 мм ТУ 2247-024-47022248-2009	м	426
Кран шаровый стальной муфтовый (В-В), полнопроходной, для воды, пара, нефтепродуктов, Т до +200°С, PN 40 ГОСТ 21345-2005 DN 15	шт.	145
Саморез для сэндвич-панелей ГОСТ 1147-80 размерами 5,5 мм х 140-190 мм//л.11	шт.	9 000
Электрод типа Э38, Э42, Э46, Э50 ГОСТ 9467-75, марки АНО-4 диаметром 5 мм	кг	519
Анкер химический HVU2 M24X210	шт.	141
Кабель силовой с медными жилами с изоляцией из ПВХ пластиката, экранированный напряжением 0,66 кВ, сечением 4х16,0 мм2 =ВВГэнг-0,66	м	265,2
Фланец приварной встык воротниковый PN 40 ГОСТ 33259-2015 диаметром 20 мм	шт.	364
Электрод типа Э38, Э42, Э46, Э50 ГОСТ 9467-75, марки АНО-4 диаметром 6 мм	кг	652
Скобы и накладки для крепления кабеля ГОСТ Р 51177-2017	10 шт.	3 190
Труба стальная бесшовная горячедеформированная из стали марки 15, 20 диаметром от 20 до 108 мм ГОСТ 8731-74 размерами 45х3,5 мм	м	194
Сетка проволочная тканая с квадратными ячейками, без покрытия ГОСТ 3826-82 размерами 5 мм х 5 мм х 1,6 мм	$м^2$	949

Профиль направляющий ПН для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 75 мм х 40 мм, толщиной стали 0,6 мм	м	2 495
Труба стальная бесшовная горячедеформированная из стали марки 15, 20 диаметром от 20 до 108 мм ГОСТ 8731-74 размерами 32х2,5 мм	м	1 012
Семена многолетних трав	кг	295
Кислород технический газообразный ГОСТ 5583-78	$м^3$	2 953
Радиатор отопления чугунный ГОСТ 31311-2005 с межосевым расстоянием 500 мм, глубиной секции от 100 мм до 160 мм	секция	198
Разделительная перегородка, длина 3000мм высота 80мм =36500ZL	шт.	100
Лист гипсокартонный ГВЛ толщиной 12,5 мм	$м^2$	468
Крышка для кабельного и лестничного лотка шириной 300 мм	м	300
Труба стальная сварная водогазопроводная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 76х3,5 мм	м	260
Мастика битумно-латексная холодного применения ГОСТ 30307-95 для кровельных работ и гидроизоляции	кг	360
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 108х4,0 мм	м	194
Клей-герметик (эластосил 137-352) марки А	кг	313
Смесь сухая - гипсовая штукатурка СТ РК 1168-2006	кг	11 262
Кабель чувствительный.Трибоэлектрический кабель=КЧ ТРЕЗОР-ВО4	м	1 260
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 32х1,8 мм /для защиты кабелей/	м	1 508
Фланец плоский приварной PN 10 ГОСТ 33259-2015 диаметром 150 мм	шт.	101
Труба хризотилцементная безнапорная БНТ ГОСТ 31416-2009 диаметром 200 мм	м	152
Стеновое крепление (кронштейн) LP5000 =LP5000HTZL	шт.	220
Смесь сухая шпатлевочная на гипсовой основе М25 СТ РК 1168-2006	кг	6 890
Рукав пожарный СТ РК 1714-2007 напорный латексированный диаметром 51 мм	м	500
Труба стальная бесшовная горячедеформированная из стали марки 15, 20 диаметром от 20 до 108 мм ГОСТ 8731-74 размерами 38х2,5 мм	м	551
Труба стальная бесшовная холоднодеформированная из коррозионностойкой стали марки 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81 размерами 14х2,0 мм /подача измеряемой среды к приборам/	м	360
Доплата за изменение марки стали по проекту КМ - С245	т	93
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 76х3,0 мм	м	313
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 57х4,0 мм	м	325
Металлочерепица, толщина оцинкованной стали 0,70 мм СТ РК 2083-2011 толщина защитного покрытия более 50 мкм	$м^2$	108

Труба стальная бесшовная холоднодеформированная из коррозионностойкой стали марки 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81 размерами 14х2,0 мм	м	333
Резина листовая вулканизованная цветная	кг	821
Электрод типа Э42А, Э46А, Э50А ГОСТ 9467-75, марки УОНИ-13/45 диаметром 4 мм	кг	552
Воздуховод класса Н из тонколистовой оцинкованной с непрерывных линий стали толщиной 0,5 мм прямоугольного сечения	$м^2$	106
Труба хризотилцементная безнапорная ГОСТ 31416-2009 =БНТ 250	м	108
Проволока колючая одноосновная рифленая со скобами нормальной точности, оцинкованная, марки КЦ-1 ГОСТ 285-69	кг	783
Консоль (Полка кабельная L=400мм) =BBH6040ZL	шт.	378
Труба полиэтиленовая для водоснабжения PE 100 SDR 17,6 ГОСТ 18599-2001 размерами 110х6,3 мм	м	259
Шпатлевка эпоксидная ГОСТ 28379-89	кг	425
Скоба =К145У3	шт.	1 800
Труба полиэтиленовая двухслойная со структурированной стенкой, со стойкостью к сжатию 750 Н, жесткая, нормальная (N) ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014 DN/OD 50	м	942
Холст стекловолокнистый ВВ-Г	10 $м^2$	135
Отвод бесшовный приварной крутоизогнутый 90°, наружным диаметром от 114 до 1220 мм ГОСТ 17380-2001 (ГОСТ 17375-2001) размерами 159х4,5 мм	шт.	140
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 25х2,0 мм	м	1 252
Профиль ПП для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 60 мм х 27 мм, толщиной стали 0,6 мм	м	2 073
Лист гипсокартонный влагостойкий ГКЛВ СТ РК EN 520-2012 толщиной 12,5 мм	$м^2$	658
Линолеум поливинилхлоридный ГОСТ 7251-77 на теплоизолирующей подоснове	$м^2$	149
Смесь сухая клеевая СТ РК 1168-2006 для системы скрепленной теплоизоляции	кг	4 710
Смесь сухая для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций ГОСТ 31384-2008 проникающая на цементной основе с гидроизолирующими и уплотняющими свойствами для поверхности /"Гидротэкс-У"/	кг	270
Отвод бесшовный приварной крутоизогнутый 90°, наружным диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 17380-2001 (ГОСТ 17375-2001) размерами 108х4,0 мм	шт.	226
Крышка для кабельного и лестничного лотка шириной 200 мм	м	283
Тополь Н свыше 2 м до 2,5 м	шт.	270
Ветошь	кг	523
Кабельный лоток перфорированный, без замка высотой 50 мм, шириной 75 мм	м	436
Рукава поливочные, d 25 мм ГОСТ 18698-79	м	440

Коробка соединительная типа КС-10	шт.	28
Фланец приварной встык воротниковый PN 40 ГОСТ 33259-2015 диаметром 25 мм	шт.	206
Фланец приварной встык воротниковый PN 40 ГОСТ 33259-2015 диаметром 32 мм	шт.	138
Вода питьевая ГОСТ 2874-82	$м^3$	3 842
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 102х3,0 мм	м	175
Мастика битумно-универсальная холодного применения МБУ ГОСТ 30693-2000	кг	474
Лак битумный БТ-123 ГОСТ Р 52165-2003	кг	417
Полотно иглопробивное стекловолокнистое теплоизоляционное ИПС-Т-1000 (1400)	$м^2$	499
Грунтовка водно-дисперсионная акриловая глубокого проникновения для внутренних и наружных работ СТ РК ГОСТ Р 52020-2007	кг	1 562
Полотно иглопробивное стекловолокнистое теплоизоляционное ИПС-Т-500	$м^2$	1 066
Шпатлевка клеевая ГОСТ 10277-90	кг	4 314
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 38х3,5 мм	м	444
Смесь сухая для штукатурки по утеплителю фасада на основе модифицированного полимерами цемента//КЛЕЕВЫЙ СОСТАВ ЭКСТРА-ПРОМИКС Н.Р.=5КГ/М2	кг	2 671
Герметик ГОСТ 25621-83 полиуретановый однокомпонентный 750 мл (монтажная пена)	шт.	117
Сетка проволочная тканая с квадратными ячейками, без покрытия ГОСТ 3826-82 размерами 20 мм х 20 мм х 1,6 мм//Л.2 ПРИМ.4	$м^2$	397
Профиль (Стойка Н=1000мм) =BPM4110ZL	шт.	153
Труба стальная сварная водогазопроводная легкая ГОСТ 3262-75 размерами 42,3х3,2 мм	м	282
Кабельный лоток перфорированный, без замка высотой 50 мм, шириной 200 мм	м	183
Профилированный настил оцинкованный высотой профиля 75 мм СТ РК EN 508-1-2012 толщиной стали 0,8 мм	$м^2$	112
Самоклеящаяся лента из вспененного каучука, t от -200°С до +105°С СТ РК 3364-2019 шириной 15 мм, толщиной 3 мм, длиной 10 м	рулон	183
Кабель силовой с медными жилами с изоляцией из ПВХ пластиката, экранированный напряжением 0,66 кВ, сечением 4х6 мм2 =ВВГэнг-0,66	м	265
Труба стальная сварная водогазопроводная оцинкованная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 15х2,8 мм	м	415
Труба стальная сварная водогазопроводная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 32х3,2 мм	м	349
Консоль, L=300 мм BBL-40 =BBL4030	шт.	150
Пена монтажная для герметизации стыков в баллончике емкостью 750 мл	шт.	227
Труба стальная бесшовная горячедеформированная из стали марки 15, 20 диаметром от 20 до 108 мм ГОСТ 8731-74 размерами 25х2,5 мм	м	445

Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 108х4,0 мм	м	100,39
Лента уплотнительная самоклеящаяся	м	6 633
Коробка ответвительная для прокладки кабеля открыто IP65 =У409 У1	шт.	155
Труба стальная бесшовная горячедеформированная из стали марки 15, 20 диаметром от 20 до 108 мм ГОСТ 8731-74 размерами 38х3,0 мм	м	304
Муфта полиэтиленовая электросварная ПЭ 100 SDR 17, PN 10 диаметром 160 мм	шт.	63
Прокладка паронитовая ГОСТ 481-80 ПОН 0,4-1,5	кг	207
Труба стальная сварная водогазопроводная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 20х2,8 мм	м	587
Крышка для кабельного и лестничного лотка шириной 75 мм	м	436
Пробки П-М27х2	шт.	996
Наконечники кабельные медные для электротехнических установок ГОСТ Р 51177-2017	шт.	589
Профиль монтажный	кг	892
Проволока стальная термически обработанная, оцинкованная ГОСТ 3282-74 диаметром 1,6 мм	кг	464
Кран шаровый латунный, муфтовый (В-В) с рычажной рукояткой, для воды, пара, нейтральных жидкостей, Т до +150°С, PN 25 ГОСТ 21345-2005 DN 15	шт.	121
Сетка проволочная тканая с квадратными ячейками, без покрытия ГОСТ 3826-82 размерами 20 мм х 20 мм х 1,6 мм	$м^2$	283
Труба хризотилцементная безнапорная БНТ ГОСТ 31416-2009 диаметром 150 мм	м	111
Скобы двухлапковые ГОСТ Р 51177-2017	10 шт.	1 113
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 32х2,0 мм	м	509
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 25х2,5 мм	м	567
Растворитель для разбавления лакокрасочных материалов и для промывки оборудования	кг	270
Подушка опорная ОП ГОСТ 13015-2012 марки ОП1	шт.	263
Фланец приварной встык воротниковый PN 40 ГОСТ 33259-2015 диаметром 15 мм	шт.	158
Грунт-эмаль для защиты металлических поверхностей от коррозии СТ РК ГОСТ Р 51693-2003 двухкомпонентная эпоксидная, при попадании ультрафиолетовых лучей требуется покрытие финишным слоем, обработка при Т от +15°С до +25°С	кг	125
Сетка стальная плетеная одинарная без покрытия ГОСТ 5336-80 размерами 2 мм х 50 мм	$м^2$	398
Труба стальная сварная водогазопроводная легкая ГОСТ 3262-75 размерами 33,5х3,2 мм	м	190
Металлорукав DN20 герметичный в негорючей ПВХ изоляции =РЗ-ЦП-нг-20	м	726
Фланец плоский приварной PN 6 ГОСТ 33259-2015 диаметром 25 мм	шт.	204
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 76х3,5 мм	м	114

Прокладка паронитовая ГОСТ 481-80 ПОН 2-5	кг	243
Труба стальная сварная водогазопроводная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 15х2,8 мм	м	553
Кабельный лоток перфорированный, без замка высотой 80 мм, шириной 200 мм	м	100
Стеклохолст малярный	$м^2$	954
Консоль, L=200 мм BBL-40 =BBL4020	шт.	100
Труба стальная бесшовная горячедеформированная из стали марки 15, 20 диаметром от 20 до 108 мм ГОСТ 8731-74 размерами 25х3,5 мм	м	301
Бобышки скошенные	шт.	981
Фланец плоский приварной PN 10 ГОСТ 33259-2015 диаметром 65 мм	шт.	96
Проволока стальная термически обработанная, без покрытия ГОСТ 3282-74 диаметром 1,6 мм	кг	541
Патрубки	10 шт.	134
Прокладка паронитовая ГОСТ 481-80 ПОН-Б 5,0	кг	137
Сетка стальная плетеная одинарная из проволоки оцинкованной ГОСТ 5336-80 размерами 1,6 мм х 50 мм	$м^2$	289
Лист алюминиевый ГОСТ 21631-76 марка АД1Н, толщиной 0,5 мм	кг	107
Гибкая трубчатая изоляция из вспененного каучука, t от -200°С до +105°С, Лст 0,038 Вт/(м·К) при +20°С, фактор μ больше или равно 7000 СТ РК 3364-2019, бст 25 мм диаметром 20 мм	м	187
Смесь сухая - упрочнитель бетонов для промышленных полов цементно-кварцевые СТ РК 1168-2006 /Геркулит 100/	кг	2 047
Фланец плоский приварной PN 6 ГОСТ 33259-2015 диаметром 15 мм	шт.	196
Проволока стальная термически обработанная, оцинкованная ГОСТ 3282-74 диаметром 6 мм	кг	469
Шпалы непропитанные из древесины хвойных пород, ГОСТ 8993-75, тип II, длина 1200 мм, для железной дороги узкой колеи 600 мм	шт.	238
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 32х3,0 мм	м	261
Сетка стеклянная строительная СС-1	$м^2$	479
Вода техническая	$м^3$	7 310
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 32х2,5 мм	м	309
Труба стальная сварная водогазопроводная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 25х3,2 мм	м	326
Кронштейны и подставки под оборудование из сортовой стали	кг	303
Саморез для сэндвич-панелей ГОСТ 1147-80 размерами 5,5 мм х 140-190 мм	шт.	1 721
Смесь сухая для затирки швов гипсокартонных листов СТ РК 1168-2006	кг	2 101
Отвод бесшовный приварной крутоизогнутый 90°, наружным диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 17380-2001 (ГОСТ 17375-2001) размерами 89х3,5 мм	шт.	158
Проволока стальная термически обработанная, оцинкованная ГОСТ 3282-74 диаметром 1,1 мм	кг	396

Кабель силовой с медными жилами с изоляцией из ПВХ пластиката, экранированный напряжением 0,66 кВ, сечением 4х4,0 мм2 =ВВГэнг-0,66	м	183
Металлорукав типа РЗ-ЦХ 25	м	613
Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) ГОСТ 2246-70 с неомедненной поверхностью диаметром 2 мм	кг	256
Прокладки резиновые (пластина техническая прессованная)	кг	219
Труба из поливинилхлорида ПВХ гибкая со структурированной стенкой диаметром 20 мм	м	3 842
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 38х2,5 мм	м	220
Труба гофрированная двухслойная диаметр 50 мм ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014 DN/OD 50	м	471
Труба полиэтиленовая двухслойная со структурированной стенкой, со стойкостью к сжатию 750 Н, жесткая, нормальная (N) ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014 DN/OD 90	м	122
Резина прессованная	кг	131
Отвод бесшовный приварной крутоизогнутый 90°, наружным диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 17380-2001 (ГОСТ 17375-2001) размерами 89х4,0 мм	шт.	104
Колпачки-заглушки 1"	шт.	977
Пакля пропитанная ГОСТ 16183-77	кг	259
Электроэнергия	кВт/ч	6 310
Электроды УОНИ 13/55 ГОСТ 9466-75	кг	287
Кабельный канал 40х40 L=2000мм =Код 00323 (ТА-EN)	шт.	600
Труба стальная сварная водогазопроводная оцинкованная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 20х2,8 мм	м	128
Рулонный наплавляемый битумно-полимерный материал, гибкость на брусе R 25 мм, t от -2°С до 0°С, теплостойкость от +70°С до +85°С ГОСТ 30547-97 марки СПП-4,0 (ТПП), стеклоткань, пленка/пленка	$м^2$	157
Тарельчатый держатель теплоизоляции полипропиленовый с пластмассовым стержнем из полиамида размерами 10 мм х 200 мм	шт.	2 669
Разветвительная коробка У994	шт.	151
Шуруп ГОСТ 1147-80 для крепления гипсокартона и деревянных изделий	кг	115
Проволока стальная термически обработанная, оцинкованная ГОСТ 3282-74 диаметром 3 мм	кг	247
Пропан-бутан, смесь техническая ГОСТ Р 52087-2018	кг	1 326
Пленка радиографическая РТ-5	дм2	402
Подвес скользящего крепления =ПСК10-20	шт.	108
Лист гипсокартонный обычный ГКЛ СТ РК EN 520-2012 толщиной 12,5 мм	$м^2$	216
Канал кабельный из ПВХ, размерами 80 мм х 60 мм	м	140

Кабель SHIP для сети Ethement FTP 4x2x1/0,5мм 24AWG Cat 5e внутренней прокладки (экранированный)=/SHIP D145-P/	м	300
Выключатель открытой проводки ГОСТ 30850.2.1-2002 Одноклавишный, до 250 В, 10 А, IP54	шт.	123
Муфта полимерная DN/OD 110 SN8 ГОСТ Р 54475-2011	шт.	141
Гибкая трубчатая изоляция из вспененного каучука, t от -200°С до +105°С, Лст 0,038 Вт/(м·К) при +20°С, фактор μ больше или равно 7000 СТ РК 3364-2019, бст 19 мм диаметром 15 мм	м	240
Труба полиэтиленовая двухслойная со структурированной стенкой, со состойкостью к сжатию 450 Н, гибкая, легкая (L) ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014 DN/OD 50	м	362
Труба стальная сварная водогазопроводная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 25х3,2 мм	м	202
Праймер битумный ГОСТ 30693-2000 эмульсионный	кг	210
Лента сигнальная	м	230
Скоба для крепления кабелей и труб =К142У2	шт.	1 200
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 40х1,5 мм	м	221
Лента перфорированная оцинкованная =LM40x2мм (10м)	шт.	120
Отвод бесшовный приварной крутоизогнутый 90°, наружным диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 17380-2001 (ГОСТ 17375-2001) размерами 57х3,5 мм	шт.	211
Мастика битумная кровельная для горячего применения ГОСТ 2889-80 марки МБК-Г	кг	506
Труба стальная сварная водогазопроводная легкая ГОСТ 3262-75 размерами 25х2,8 мм	м	196
Кабель нагревательный =СН-28-1848	м	134
Дюбель полипропиленовый универсальный с шурупами	кг	103
Проволока сварочная легированная для сварки (наплавки) ГОСТ 2246-70 с омедненной поверхностью диаметром 2 мм	кг	108
Труба стальная сварная водогазопроводная обыкновенная ГОСТ 3262-75 размерами 20х2,8 мм	м	168
Тарельчатый держатель теплоизоляции полипропиленовый с пластмассовым стержнем из полиамида размерами 10 мм х 70 мм	шт.	3 608
Лента бутиловая	м	1 169
Лента сигнальная предостерегающая о пролегающих подземных коммуникациях "Теплосеть", "Канализация", "Водопровод" размерами 150 м х 0,2 м детекционная	м	1 603
Проволока стальная термически обработанная, без покрытия ГОСТ 3282-74 диаметром 2 мм	кг	194
Металлорукав типа РЗ-ЦХ 18	м	378
Кабель нагревательный =СН-28-1512	м	110
Очес льняной	кг	229
Коробка ответвительная для прокладки кабеля открыто IP65 =У192МУХЛ2	шт.	205
Проволока стальная термически обработанная, без покрытия ГОСТ 3282-74 диаметром 5 мм	кг	179,45

Смесь сухая для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций ГОСТ 31384-2008 безусадочная на цементной основе для заполнения пустот /"Гидротэкс-К"/	кг	223
Кабель интерфейсный FTP 2x2x0,5 cat5e	м	320
Надбавка за сульфатостойкость	$м^3$	290
Лента армирующая бумажная	м	4 846
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 32х1,8 мм /защита кабелей/	м	153
Смесь сухая для затирки швов плиток СТ РК 1168-2006 белая	кг	315
Металлорукав типа РЗ-ЦХ 22	м	214
Соединитель одноуровневый для ПП-профиля размерами 60 мм х 27 мм	шт.	760
Канал кабельный из ПВХ, размерами 40 мм х 25 мм	м	285
Проволока стальная термически обработанная, без покрытия ГОСТ 3282-74 диаметром 0,8 мм	кг	122
Профиль стоечный ПС для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 75 мм х 50 мм, толщиной стали от 0,4 до 0,45 мм	м	194
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 20х2,0 мм	м	177
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 32х1,8 мм - для защиты кабелей	м	102
Рубероид морозостойкий марки РПМ-300 ГОСТ 10923-93	$м^2$	230
Дюбели распорные полипропиленовые	100 шт.	85
Кольцо резиновое уплотнительное с наружным диаметром для трубной системы прокладки электрических кабелей DN/OD 110	шт.	282
Саморез для сэндвич-панелей ГОСТ 1147-80 размерами 5,5 мм х 210 мм	шт.	224
Шнур из вспененного полиэтилена для утепления и герметизации швов (сечение круглое сплошное) диаметром 6 мм	м	1 432
Трубка термоусадочная (термоусаживаемая) цветная из модифицированного полиэтилена с коэффициентом усадки 2:1 ТУТ 60/30	м	177
Гибкая трубчатая изоляция из вспененного каучука, t от -200°С до +105°С, Лст 0,038 Вт/(м·К) при +20°С, фактор μ больше или равно 7000 СТ РК 3364-2019, бст 9 мм диаметром 28 мм	м	128
Клин пластиковый монтажный	шт.	169
Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 0,55 мм ГОСТ 3282-74	кг	182
Скоба К-142 ГОСТ Р 51177-2017	шт.	600
Подвес анкерный с зажимом для ПП-профиля размерами 60 мм х 27 мм	шт.	378
Лента бутиловая диффузионная	м	300

Лента сигнальная предостерегающая о пролегающих подземных коммуникациях "Газ" размерами 250 м х 0,2 м детекционная	м	1 058
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 22х2,0 мм	м	100
Профиль ПП для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 60 мм х 27 мм, толщиной стали от 0,4 до 0,45 мм	м	158
Наконечник кабельный типа П2.5-4Д-МУ3	шт.	612
Плинтус поливинилхлоридный ГОСТ 19111-2001	м	139
Клипса для крепления кабеля к балке (10-11мм) =СМ617111	шт.	100
Канал кабельный из ПВХ, размерами 25 мм х 16 мм	м	202
Смесь сухая для затирки швов плиток СТ РК 1168-2006 серая	кг	144
Стеклорубероид гидроизоляционный С-РМ ГОСТ 15879-70	$м^2$	120
Кабели для монтажа систем сигнализации не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением, марки КПСЭнг(А)-FRLS 1х2х0,35	м	249
Заглушки ГОСТ Р 51177-2017	10 шт.	104
Труба из поливинилхлорида ПВХ гибкая со структурированной стенкой диаметром 25 мм	м	267
Кабели для монтажа систем сигнализации не распространяющий горение, с низким дымо- и газовыделением, марки КПСнг(А)-FRLS 1х2х0,35	м	224
Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,6 мм ГОСТ 3282-74	кг	143
Подвес прямой для ПП-профиля размерами 60 мм х 27 мм	шт.	317
Труба гофрированная с зондом диаметром 20 мм	м	102
Втулки изолирующие ГОСТ Р 51177-2017	шт.	727
Лента разделительная для сопряжения потолка и стен	м	160
Тарельчатый держатель теплоизоляции полипропиленовый с пластмассовым стержнем из полиамида размерами 10 мм х 160 мм	шт.	187
Удлинитель для ПП-профиля размерами 60 мм х 27 мм	шт.	152,328
Шуруп-саморез оцинкованный с полусферической головкой и прессшайбой 4,2х16 мм//4,8Х19	шт.	3 720
Рамка для надписей 55х15 мм	шт.	348
Муфты соединительные ГОСТ Р 51177-2017	шт.	209

Приложение 10 на 9-ти листах

Ведомость объемов работ

Наименование	Единица измерения	Всего по строительству
Деревья мягких пород, диаметр стволов до 16 см. Валка с корня	дерево	123
Грунты 1 группы. Разработка бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л с) при перемещении грунта до 10 м /срезка растительного грунта/	$м^3$ грунта	4560
Грунты 1 группы. Разработка бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л с). Добавлять на каждые последующие 10 м перемещения грунта	$м^3$ грунта	4560
Грунты 1 группы в котлованах. Разработка с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 1,25 $м^3$ /погрузка растительного грунта/	$м^3$ грунта	4460
Грунты 2 группы в котлованах. Разработка с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 1,25 $м^3$	$м^3$ грунта	6037
Грунты 1 группы. Работа на отвале	$м^3$ грунта	4456
Грунты 2-3 группы. Работа на отвале	$м^3$ грунта	6067
Грунты 4 группы в котлованах. Разработка с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 1,25 $м^3$	$м^3$ грунта	16000
Перевозка строительных грузов самосвалами в населенных пунктах. Грузоподъемность свыше 5 до 10 т. Расстояние перевозки 14 км	т·км	2052600
Грунты 4 группы. Работа на отвале	$м^3$ грунта	8 654
Грунты 2 группы в карьерах. Разработка с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 $м^3$	$м^3$ грунта	10 160
Перевозка строительных грузов самосвалами в населенных пунктах. Грузоподъемность свыше 5 до 10 т. Расстояние перевозки 14 км	т·км	248 920
Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л с) при перемещении грунта до 5 м. Группа грунтов 2	$м^3$ грунта	8 128
Грунт 1, 2 группы. Уплотнение пневматическими трамбовками	$м^3$ уплотненного грунта	8 128
Траншеи, пазухи котлованов и ямы. Засыпка вручную. Группа грунтов 2	$м^3$ грунта	2 032
Стены, фундаменты. Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	$м^2$ поверхности	247
Заземлитель горизонтальный из стали круглой диаметром 12 мм. Монтаж оборудования	м	290
Плиты фундаментные железобетонные плоские. Устройство	$м^3$	540
Стены, фундаменты. Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	$м^2$ поверхности	348
Поверхности металлические огрунтованные. Окраска эмалями ПФ-115 /за два раза/	$м^2$	10637

Поверхности металлические. Огрунтовка грунтовкой ГФ-021 за один раз	$м^2$	10637
Покрытие кровельное из профилированного листа при высоте здания до 25 м. Монтаж	$м^2$ покрытия	494,832
Профилированный настил оцинкованный высотой профиля 60 мм СТ РК EN 508-1-2012 толщиной стали 0,8 мм	$м^2$	494,832
Смесь сухая для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций ГОСТ 31384-2008 безусадочная на цементной основе для заполнения пустот /"Гидротэкс-К"/	кг	223
Стены, фундаменты. Гидроизоляция из сухих смесей на цементной основе толщиной до 3 мм	$м^2$ поверхности	90
Стены, фундаменты. Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	$м^2$ поверхности	90
Смесь сухая для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций ГОСТ 31384-2008 проникающая на цементной основе с гидроизолирующими и уплотняющими свойствами для поверхности /"Гидротэкс-У"/	кг	270
Основные несущие конструкции каркасов цельнометаллические с применением профилированного настила в покрытии СТ РК EN 1090-1-2011 расход стали на 1 $м^2$ свыше 150 кг	т	126
Балки, ригели перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий высотой до 25 м. Монтаж	т конструкций	101
Балки поддерживающие и подвески для путей подвесного транспорта из прокатных профилей	т	106
Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей средняя масса сборочной единицы до 0,1 т	т	41
Доплата на изменение марки стали по проекту КМ	т	305
Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из минераловатных плит со скрытым креплением ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм	$м^2$	3944
Конструкции ограждающие стен из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Подрезка стеновых многослойных панелей	м реза	320
Конструкции ограждающие стен из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Монтаж стен отдельными панелями	$м^2$	2 203
Саморез для сэндвич-панелей ГОСТ 1147-80 размерами 5,5 мм х 140-190 мм	шт.	9 000
Герметик силиконовый, устойчивый к влажности и ультрафиолетовому излучению, 310 мл	шт.	1 240
Конструкции ограждающие стен из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Установка фасонных (доборных) элементов	м фасонных (доборных) элементов	460
Лист стальной оцинкованный плоский с полимерным покрытием ГОСТ Р 52146-2003 толщиной стали 0,5 мм	$м^2$	673
Конструкции ограждающие стен из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Монтаж стен отдельными панелями	$м^2$	862

Покрытие кровельное из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Монтаж	$м^2$ покрытия	2 874
Панели металлические трехслойные кровельные с утеплителем из минераловатных плит ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм	$м^2$	3 018
Саморез для сэндвич-панелей ГОСТ 1147-80 размерами 5,5 мм х 240-350 мм	шт.	9 500
Конструкции ограждающие стен из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Установка фасонных (доборных) элементов	м фасонных (доборных) элементов	1 314
Покрытия мелкие (брандмауэры, парапеты, свесы и тому подобное) из листовой оцинкованной стали. Устройство	$м^2$ покрытия	260
Прокат листовой оцинкованный углеродистый ГОСТ 14918-2020 толщиной от 1,5 до 3 мм	т	5
Конструкции ограждающие стен из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Установка фасонных (доборных) элементов	м фасонных (доборных) элементов	669
Проемы оконные площадью до 2 $м^2$. Установка блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) трехстворчатых (в том числе при наличии створок глухого остекления)//ОК-2	$м^2$	321
Блок оконный из ПВХ профилей толщиной 60 мм трехстворчатый одинарной конструкции ГОСТ 30674-99 со стеклопакетом однокамерным, поворотно-откидной фурнитурой: трехэлементный - по одной поворотной и поворотно-откидной створками	$м^2$	261
Покрытия мелкие (брандмауэры, парапеты, свесы и тому подобное) из листовой оцинкованной стали. Устройство//ДОБОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	$м^2$ покрытия	246
Профиль направляющий ПН для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 75 мм х 40 мм, толщиной стали 0,6 мм	м	2182
Профиль стоечный ПС для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 75 мм х 50 мм, толщиной стали от 0,5 мм до 0,55 мм	м	3219
Смесь сухая для затирки швов гипсокартонных листов СТ РК 1168-2006	кг	1617
Лист гипсокартонный ГВЛВ толщиной 12,5 мм	$м^2$	4219
Лента уплотнительная самоклеящаяся	м	16003
Лента армирующая бумажная	м	4003
Перегородки с одинарным металлическим каркасом с однослойной обшивкой с двух сторон гипсокартонными листами. Общая толщина перегородки. Глухие. Устройство	$м^2$ перегородок	1474
Плита теплоизоляционная из базальтовой минеральной ваты на синтетическом связующем П 35-40	$м^3$	10
Стены. Обшивка по одинарному металлическому каркасу из профилей с тепло-звукоизоляцией и одним слоем гипсокартонных листов	$м^2$ стен	140
Подвес прямой для ПП-профиля размерами 60 мм х 27 мм//КРОШТЕЙИН	шт.	98
Стены. Глухие. Обшивка по одинарному металлическому каркасу, отнесенному от базовой	$м^2$ стен	315

стены, из ПН и ПС профилей одним слоем гипсокартонных листов		
Профиль ПП для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 60 мм х 27 мм, толщиной стали 0,6 мм	м	1015
Подвес прямой для ПП-профиля размерами 60 мм х 27 мм	шт.	220,5
Стены. Обшивка по одинарному металлическому каркасу из профилей с тепло-звукоизоляцией и одним слоем гипсокартонных листов	$м^2$ стен	108
Стяжки бетонные толщиной 20 мм. Устройство	$м^2$ стяжки	3062
Стяжки бетонные. Устройство. добавлять на каждые 5 мм изменения толщины стяжки к норме 1111-0101-1103	$м^2$ стяжки	3062
Основания (стяжки) бетонные и цементные. Выравнивание поверхностей под полы выравнивающими смесями толщина слоя 5 мм	$м^2$ стяжки	3062
Смесь сухая - упрочнитель бетонов для промышленных полов цементно-кварцевые СТ РК 1168-2006//MASTER TOP 430/	кг	11596
Герметик ГОСТ 25621-83 акриловый, 310 мл//MASTERTOP 714 Н.Р=150МЛ/М2	шт.	1159
Герметик ГОСТ 25621-83 полиуретановый однокомпонентный 300 мл//MASTERFLEX 472	шт.	2420
Сооружения емкостные. Устройство деформационных швов с применением герметика	м шва	1 103
Шнур из вспененного полиэтилена для утепления и герметизации швов (сечение круглое сплошное) диаметром 6 мм	м	1 103
Плинтуса цементные. Устройство//МОЗАИЧНЫЕ ПЛИНТУСЫ	м плинтусов	571
Тепло- и звукоизоляция сплошная из плит или матов минераловатных или стекловолокнистых. Устройство	$м^2$ изолируемой поверхности	199
Плитка керамическая ГОСТ 6787-2001 неглазурованная одноцветная толщиной от 7,5 мм до 13 мм	$м^2$	252
Плинтуса из плиток керамических. Устройство	м плинтусов	168
Смесь сухая - упрочнитель бетонов для промышленных полов цементно-кварцевые СТ РК 1168-2006//MASTER TOP 430/	кг	784
Плинтуса поливинилхлоридные. Установка на самонарезающих винтах	м плинтусов	99
Плинтуса цементные. Устройство//БЕТОННЫЙ ПЛИНТУС	м плинтусов	114
Панели стеновые. Герметизация вертикальных стыков минераловатными пакетами	м шва	292
Потолки подвесные на одноуровневом металлическом каркасе с однослойной обшивкой гипсокартонными листами. Устройство на прямых подвесах	$м^2$ потолка	120
Профиль ПП для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 60 мм х 27 мм, толщиной стали 0,6 мм	м	968
Соединитель одноуровневый для ПП-профиля размерами 60 мм х 27 мм	шт.	661

Лист гипсокартонный влагостойкий ГКЛВ СТ РК EN 520-2012 толщиной 12,5 мм	$м^2$	265
Потолки подвесные на одноуровневом металлическом каркасе с однослойной обшивкой гипсокартонными листами. Устройство на прямых подвесах	$м^2$ потолка	199
Удлинитель для ПП-профиля размерами 60 мм х 27 мм	шт.	562
Подвес анкерный с зажимом для ПП-профиля размерами 60 мм х 27 мм	шт.	875
Смесь сухая для затирки швов гипсокартонных листов СТ РК 1168-2006	кг	89
Потолки. Отделка внутренних поверхностей, облицованных гипсокартонными листами. Сухими смесями на гипсовой основе	$м^2$ отделываемой поверхности	319
Потолки. Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная по штукатурке	$м^2$ окрашиваемой поверхности	319
Потолки. Облицовка плитами из минерального волокна размером 600х600 мм по металлическому каркасу	$м^2$	342
Потолок подвесной из минеральных плит толщиной 12 мм	$м^2$	896
Стены. Отделка внутренних поверхностей, облицованных гипсокартонными листами. Сухими смесями на гипсовой основе	$м^2$ отделываемой поверхности	5623
Стены. Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная по штукатурке	$м^2$ окрашиваемой поверхности	4589
Стены. Облицовка керамическими плитками на клее из сухих смесей по готовому основанию	$м^2$ поверхности облицовки	4589
Стены наружные простые из кирпича. Кладка при высоте этажа до 4 м//Л.2 ПРИМ.4; л.14 прим.4	$м^3$ кладки	752
Стены. Оштукатуривание по сетке без устройства каркаса улучшенное	$м^2$ оштукатури-ваемой поверхности	2682
Сетка проволочная тканая с квадратными ячейками, без покрытия ГОСТ 3826-82 размерами 20 мм х 20 мм х 1,6 мм//Л.2 ПРИМ.4	$м^2$	397
Смесь сухая для штукатурки по утеплителю фасада на основе модифицированного полимерами цемента//КЛЕЕВЫЙ СОСТАВ ЭКСТРА-ПРОМИКС Н.Р.=5КГ/М2	кг	1 539
Тарельчатый держатель теплоизоляции полипропиленовый с пластмассовым стержнем из полиамида размерами 10 мм х 70 мм	шт.	2 770
Покрытия мелкие (брандмауэры, парапеты, свесы и тому подобное) из листовой оцинкованной стали. Устройство	$м^2$ покрытия	165,4
Шуруп-саморез оцинкованный с полусферической головкой и прессшайбой	шт.	4160
Покрытия асфальтобетонные жесткие толщиной 25 мм. Устройство	$м^2$ покрытия	284
Покрытия асфальтобетонные жесткие. Устройство. добавлять на каждые 5 мм изменения толщины к норме 1111-0101-1903	$м^2$ покрытия	284
Камни бортовые бетонные. Установка при цементно-бетонных покрытиях	м бортового камня	261

Трубопровод на условное давление не более 10 МПа, диаметр труб наружный 18 мм. Монтаж из готовых узлов в помещениях или на открытых площадках в пределах цехов	м трубопровода	963
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80	м	8965
Трубопровод на условное давление не более 10 МПа. Монтаж из готовых узлов в помещениях или на открытых площадках в пределах цехов	м трубопровода	9568
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 127 до 630 мм ГОСТ 10705-80	м	2010
Отвод бесшовный приварной крутоизогнутый 90°, наружным диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 17380-2001 (ГОСТ 17375-2001)	шт.	528
Трубопроводы стальные диаметром до 80 мм. Установка фланцевых соединений	соединение	584
Фланец плоский приварной PN 6 ГОСТ 33259-2015	шт.	896
Крепления для трубопроводов /кронштейны, планки, хомуты/	кг	7 372
Прокладка паронитовая ГОСТ 481-80 ПОН 2-5	кг	108
Поверхности металлические. Очистка щетками	$м^2$	5000
Поверхности металлические. Обеспыливание	$м^2$	5000
Поверхность изоляции трубопроводов. Покрытие сталью оцинкованной	$м^2$ поверхности покрытия изоляции	150
Поверхность изоляции трубопроводов. Покрытие сталью оцинкованной	$м^2$ поверхности покрытия изоляции	360
Арматура фланцевая с ручным приводом или без привода водопроводная на условное давление до 10 МПа, диаметр условного прохода 25 мм. Монтаж оборудования	шт.	70
Клапан (вентиль) запорный стальной фланцевый для жидких и газообразных сред,Т до +200°С, PN 40 марки 15с22нж ГОСТ 5761-2005 DN 25	шт.	70
Поверхность изоляции трубопроводов. Покрытие сталью оцинкованной	$м^2$ поверхности покрытия изоляции	706
Трубопроводы водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб, диаметр до 25 мм. Прокладка	м трубопровода	1896
Коробка ответвительная. Монтаж на стене	шт.	510
Разветвительная коробка У994	шт.	150
Коробка ответвительная для прокладки кабеля открыто IP65 =У192МУХЛ2	шт.	205
Коробка ответвительная для прокладки кабеля открыто IP65 =У409 У1	шт.	155
Кабельный канал 40х40 L=2000мм =Код 00323 (TA-EN)	шт.	600
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 25х2,0 мм	м	1600
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 40х1,5 мм	м	856

Кабель до 35 кВ, масса 1 м до 1 кг. Прокладка с креплением накладными скобами	м кабеля	18757
Стойка сборных кабельных конструкций (без полок), масса до 1,6 кг. Монтаж оборудования	шт.	161
Профиль (Стойка H=1000мм) =BPM4110ZL	шт.	153
Полка кабельная. Установка на стойках	шт.	952
Консоль (Полка кабельная) =BBH6040ZL	шт.	704
Лестничный лоток высотой 80мм, шириной 400мм, секция прямая L=3000мм =LL8040 ZL	шт.	200
Разделительная перегородка, длина 3000мм высота 80мм =36500ZL	шт.	100
Стеновое крепление (кронштейн) LP5000 =LP5000HTZL	шт.	220
Лестничный лоток высотой 80мм, шириной 200мм, секция прямая L=3000мм =LL8020ZL	шт.	200
Кабель силовой не распространяющий горение, число жил 2, напряжение 0,66 кВ ГОСТ 31996-2012, марки ВВГнг 2х2,5 (ок)-0,66	км	300
Рукав металлический наружным диаметром до 48 мм. Прокладка	м	414
Металлорукав типа РЗ-ЦХ 18	м	400
Проводки электрические. Монтаж в щитах и пультах шкафных и панельных	м	273
Кабель нагревательный =СН-28-1848	м	460
Проводник заземляющий скрыто из стали полосовой сечением 100 мм2. Монтаж в подливке пола	м	1 400
Извещатель ПС автоматический тепловой, дымовой, световой во взрывозащищенном исполнении. Монтаж оборудования /12 шт в запасе/	шт.	122
Извещатель пожарный дымовой Модели ИП 212-64 исп.02 прот. R3, оптико-электронный	шт.	134
Кабель до 35 кВ, масса 1 м до 2 кг. Прокладка в проложенных трубах, блоках и коробах	м кабеля	8956
Труба винипластовая диаметром до 25 мм. Прокладка по установленным конструкциям, по стенам и колоннам с креплением скобами	м	1 634
Заделка концевая сухая для контрольного кабеля сечением одной жилы до 2,5 мм2, количество жил до 4. Монтаж оборудования	шт.	378
Кабель интерфейсный FTP 2х2х0,5 cat5e	м	850
Труба стальная бесшовная холоднодеформированная из коррозионностойкой стали марки 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81 размерами 14х2,0 мм /подача измеряемой среды к приборам/	м	8000
Труба стальная диаметром до 40 мм. Прокладка по установленным конструкциям, по стенам с креплением скобами	м	8000
Труба стальная электросварная прямошовная диаметром от 15 до 114 мм ГОСТ 10705-80 размерами 32х1,8 мм /для защиты кабелей/	м	751
Рукав металлический наружным диаметром до 48 мм. Прокладка	м	166
Металлорукав типа РЗ-ЦХ 25	м	166

Короб металлический длиной 3 м. Монтаж по стенам и потолкам	м	800
Кабельный лоток перфорированный, без замка,	м	800
Крышка для кабельного и лестничного лотка	м	200
Вводы кабельные гибкие наружным диаметром до 27 мм. Монтаж	ввод	70
Заделка концевая сухая для контрольного кабеля сечением одной жилы до 2,5 мм2, количество жил до 4. Монтаж оборудования	шт.	170
Кабель интерфейсный FTP 2x2x0,5 cat5e	м	271
Поверхности внутренние оборудования и труб диаметром более 500 мм. Очистка металлическим песком	$м^2$	1 100
Поверхности аппаратов и трубопроводов диаметром свыше 500 мм. Обезжиривание этиловым спиртом	$м^2$	1 100
Поверхности металлические огрунтованные. прим/Двухкомпонентное винил/эфир акриловое сополимерное покрытие/	$м^2$	1 100
Двухкомпонентное винил/эфир акриловое сополимерное покрытие в составе: полигласс VEF Polyglass VEF	л	1 540
Двухкомпонентное винил/эфир акриловое сополимерное покрытие в составе: Катализатор Р2-45	л	30,8
Поверхности плоские и криволинейные. Изоляция матами минераловатными прошивными безобкладочными и в обкладках, плитами минераловатными на синтетическом связующем, плитами из стеклянного штапельного волокна	$м^3$ изоляции	86
Поверхности плоские и криволинейные. Устройство каркаса изоляции из сетки	$м^2$ изолируемой поверхности	1 028
Мат минераловатный базальтовый прошивной ГОСТ 21880-2011 из тонкого волокна с обкладкой из металлической сетки с одной стороны МБТВ-100	$м^3$	92
Изоляция поверхностей плоских (криволинейных). Покрытие листовым металлом с заготовкой покрытия	$м^2$ поверхности покрытия изоляции	1 200
Лист алюминиевый ГОСТ 21631-76 марка АД1Н, толщиной 1 мм	кг	3 252
Конструкции ограждающие стен из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Монтаж стен отдельными панелями	$м^2$	285
Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из минераловатных плит со скрытым креплением ГОСТ 32603-2012 толщиной 100 мм	$м^2$	285
Конструкции ограждающие стен из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Установка фасонных (доборных) элементов	м фасонных (доборных) элементов	50
Покрытие кровельное из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Монтаж	$м^2$ покрытия	518
Панели металлические трехслойные кровельные с утеплителем из минераловатных плит ГОСТ 32603-2012 толщиной 150 мм	$м^2$	543
Конструкции ограждающие стен из многослойных панелей при высоте здания до 20 м. Установка фасонных (доборных) элементов. #Монтаж	м фасонных (доборных) элементов	1 801

конструкций, окрашенных в заводских условиях или неокрашенных, поставляемых в пакетах, применен коэффициент к затратам труда - 1,03		
Лист стальной оцинкованный плоский с полимерным покрытием ГОСТ Р 52146-2003 толщиной стали 0,5 мм	$м^2$	111
Саморез для сэндвич-панелей ГОСТ 1147-80 размерами 5,5 мм х 240-350 мм	шт.	1 402
Стяжки бетонные толщиной 20 мм. Устройство	$м^2$ стяжки	2360
Стяжки бетонные. Устройство. Добавлять или исключать на каждые 5 мм изменения толщины стяжки к норме 1111-0101-1101 /до толщ. 40 мм/	$м^2$ стяжки	2360
Поверхности бетонные. Затирка	$м^2$ поверхности	2360
Смесь сухая - упрочнитель бетонов для промышленных полов цементно-кварцевые СТ РК 1168-2006 /Геркулит 100/	кг	1 184
Деревья-саженцы. Подготовка стандартных посадочных мест механизированным способом. Добавление растительной земли до 25%	яма	1 320
Деревья-саженцы с оголенной корневой системой. Посадка в ямы. Размер ям 0,7х0,7 м	шт.	1 320
Вяз мелколистный Н свыше 2 м до 2,5 м	шт.	670
Клен ясенелистый Н свыше 2 м до 2,5 м	шт.	550
Клен ясенелистый Н свыше 2 м до 2,5 м/ Слива растопыренная диам. до 16см/	шт.	40
Тополь Н свыше 2 м до 2,5 м	шт.	60

Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах

Наименование	Ед. изм.	Кол-во, ед.
Краны на автомобильном ходу максимальной грузоподъёмностью 10 т	маш.-ч	2 586
Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования максимальной грузоподъёмностью 10 т	маш.-ч	2 218
Краны на автомобильном ходу максимальной грузоподъёмностью 25 т	маш.-ч	1 144
Автомобили бортовые грузоподъёмностью до 5 т	маш.-ч	3 502
Автогидроподъемники высотой подъема 12 м	маш.-ч	2 340
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу ковш свыше 0,4 до 0,5 м^3, масса свыше 8 до 10 т	маш.-ч	1 168
Лебедки электрические тяговым усилием свыше 122,62 до 156,96 кН (16 т)	маш.-ч	2 556
Автопогрузчики, грузоподъёмность 5 т	маш.-ч	1 818
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 5 м^3/мин	маш.-ч	2 578
Лаборатории для контроля сварных соединений, высокопроходимые передвижные	маш.-ч	736
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу ковш свыше 0,5 до 0,65 м^3, масса свыше 10 до 13 т	маш.-ч	847
Агрегаты наполнительно-опрессовочные до 300 м^3/ч	маш.-ч	588
Краны на гусеничном ходу максимальной грузоподъёмностью до 16 т	маш.-ч	1 498
Бульдозеры-рыхлители на гусеничном ходу, легкого класса мощностью свыше 66 до 96 кВт, массой свыше 8,5 до 14 т	маш.-ч	820
Краны башенные максимальной грузоподъёмностью 10 т, высота подъема до 75 м, максимальный вылет стрелы до 65 м	маш.-ч	894
Краны башенные максимальной грузоподъёмностью 8 т, высота подъема до 41,5 м, максимальный вылет стрелы до 55 м	маш.-ч	817
Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки на тракторе, мощность 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	799
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу ковш свыше 1 до 1,25 м^3, масса свыше 20 до 23 т	маш.-ч	402
Краны на гусеничном ходу при работе на монтаже технологического оборудования максимальной грузоподъёмностью 25 т	маш.-ч	663
Вышки телескопические, высота подъёма 25 м	маш.-ч	882
Машины поливомоечные 6000 л	маш.-ч	526
Краны башенные при работе на монтаже технологического оборудования максимальной грузоподъёмностью 25 т, высота подъема до 120 м, максимальный вылет стрелы до 80 м	маш.-ч	248
Краны мостовые электрические при работе на монтаже технологического оборудования, общего назначения максимальной грузоподъёмностью 50 т	маш.-ч	343
Тепловозы широкой колеи маневровые мощностью 552 кВт (750 л.с.)	маш.-ч	174

Краны на гусеничном ходу максимальной грузоподъёмностью 25 т	маш.-ч	318
Краны на гусеничном ходу максимальной грузоподъёмностью 40 т	маш.-ч	273
Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	10 095
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу ковш свыше 0,65 до 1 м^3, масса свыше 13 до 20 т	маш.-ч	182
Автогидроподъемники высотой подъема 18 м	маш.-ч	300
Бульдозеры-рыхлители на гусеничном ходу, легкого класса мощностью от 37 до 66 кВт, массой от 7,8 до 8,5 т	маш.-ч	301
Краны козловые при работе на строительстве тепловых и атомных электростанций грузоподъёмностью 30 т	маш.-ч	235
Электростанции передвижные мощностью свыше 4 до 30 кВт	маш.-ч	356
Выпрямители сварочные однопостовые с номинальным сварочным током 315-500 А	маш.-ч	3 825
Катки дорожные самоходные гладкие массой 13 т	маш.-ч	165
Агрегаты наполнительно-опрессовочные до 70 м^3/ч	маш.-ч	149
Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу массой 30 т	маш.-ч	118
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу ковш свыше 0,15 до 0,25 м^3, масса свыше 5 до 6,5 т	маш.-ч	199
Краны на гусеничном ходу максимальной грузоподъёмностью 350 т	маш.-ч	10
Катки дорожные самоходные тандемные больших типоразмеров с рабочей массой от 9,1 до 10,1 т	маш.-ч	73
Краны-манипуляторы, грузоподъёмность 1,6 т	маш.-ч	231
Краны на гусеничном ходу максимальной грузоподъёмностью 100 т	маш.-ч	37
Трубоукладчики для труб диаметром до 400 мм, грузоподъёмность 6,3 т	маш.-ч	109
Асфальтоукладчики, типоразмер 3	маш.-ч	27
Трубоукладчики для труб диаметром до 700 мм, грузоподъёмность 12,5 т	маш.-ч	85
Тягачи седельные грузоподъёмностью 12 т	маш.-ч	144
Краны на гусеничном ходу при работе на монтаже технологического оборудования максимальной грузоподъёмностью до 16 т	маш.-ч	138
Установки для заготовки защитных покрытий тепловой изоляции	маш.-ч	1 008
Котлы битумные передвижные, 400 л	маш.-ч	904
Краны на автомобильном ходу максимальной грузоподъёмностью 16 т	маш.-ч	93
Самоходный ножничный подъемник, высота подъема до 22 м	маш.-ч	296
Краны стреловые на железнодорожном ходу максимальной грузоподъёмностью 16 т	маш.-ч	50
Подъемники мачтовые высотой подъема 50 м	маш.-ч	228
Краны мостовые электрические при работе на монтаже технологического оборудования, общего назначения максимальной грузоподъёмностью 32 т	маш.-ч	95
Катки дорожные самоходные комбинированные больших типоразмеров с рабочей массой от 8,8 до 9,2 т	маш.-ч	37

Лебедки электрические тяговым усилием свыше 31,39 до 49,05 кН (5 т)	маш.-ч	1 816
Аппараты дробеструйные	маш.-ч	490
Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные грузоподъёмностью 3 т	маш.-ч	73
Полуавтоматы сварочные с номинальным сварочным током 40-500 А	маш.-ч	884
Электростанции передвижные мощностью до 4 кВт	маш.-ч	181
Катки дорожные самоходные гладкие массой 8 т	маш.-ч	71
Подъемники гидравлические высотой подъема до 10 м	маш.-ч	223
Автоматы сварочные номинальным сварочным током 450-1250 А	маш.-ч	316
Комплексная монтажная машина для выполнения работ при прокладке и монтаже кабеля на базе автомобиля	маш.-ч	99
Автогрейдеры среднего типа мощностью от 88,9 до 117,6 кВт (от 121 до 160 л.с.), массой от 9,1 до 13 т	маш.-ч	31
Спецавтомашины-вездеходы грузоподъёмностью до 8 т	маш.-ч	81
Краны башенные при работе на гидроэнергетическом строительстве максимальной грузоподъёмностью 16-50 т	маш.-ч	39
Лаборатория передвижная монтажно-измерительная для волоконно-оптических линий связи	маш.-ч	31
Агрегаты сварочные передвижные с дизельным двигателем, с номинальным сварочным током 250-400 А	маш.-ч	276
Катки дорожные самоходные гладкие массой 5 т	маш.-ч	54
Тракторы на пневмоколесном ходу мощностью 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	58
Цемент-пушки	маш.-ч	85
Тракторы на гусеничном ходу мощностью 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	39
Аппарат для сварки полиэтиленовых труб, диаметры свариваемых труб свыше 100 до 355 мм	маш.-ч	712
Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	2 887
Насос для подачи воды мощностью 160 $м^3$/ч, напором 30 м	маш.-ч	217
Машины бурильно-крановые с глубиной бурения 3,5 м на автомобиле	маш.-ч	27
Краны мостовые электрические при работе на монтаже технологического оборудования, общего назначения максимальной грузоподъёмностью 125 т	маш.-ч	9
Автомобили бортовые грузоподъёмностью до 8 т	маш.-ч	32
Агрегаты окрасочные высокого давления для окраски поверхностей конструкций, 1 кВт	маш.-ч	1 104
Краны стреловые на железнодорожном ходу максимальной грузоподъёмностью 25 т	маш.-ч	10
Платформы широкой колеи грузоподъёмностью 71 т	маш.-ч	439
Машины электрозачистные	маш.-ч	502
Электростанции переносные, мощность до 4 кВт	маш.-ч	242
Растворонасосы производительностью 1 $м^3$/ч	маш.-ч	63
Катки дорожные самоходные на пневмоколесном ходу массой 16 т	маш.-ч	11
Полуприцепы общего назначения грузоподъёмностью 12 т	маш.-ч	161

Краны козловые при работе на монтаже технологического оборудования грузоподъёмностью 32 т	маш.-ч	15
Краны на гусеничном ходу при работе на гидроэнергетическом строительстве максимальной грузоподъёмностью 16 т	маш.-ч	19
Лебедки электрические тяговым усилием свыше 19,62 до 31,39 кН (3,2 т)	маш.-ч	1 183
Автомобили бортовые грузоподъёмностью до 15 т	маш.-ч	16
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 2,2 $м^3$/мин	маш.-ч	23
Пылесосы промышленные	маш.-ч	885
Котлы битумные передвижные, 1000 л	маш.-ч	59
Краны мостовые электрические при работе на монтаже технологического оборудования, общего назначения максимальной грузоподъёмностью 5 т	маш.-ч	31
Трамбовки пневматические при работе от компрессора	маш.-ч	5 795
Гамма-дефектоскопы с толщиной просвечиваемой стали до 80 мм	маш.-ч	37
Лебедки электрические тяговым усилием свыше 49,05 до 78,48 кН (8 т)	маш.-ч	25
Краны башенные при работе на монтаже технологического оборудования максимальной грузоподъёмностью свыше 25 до 75 т, высота подъема свыше 120 м, максимальный вылет стрелы свыше 90 м	маш.-ч	4
Агрегаты сварочные передвижные с бензиновым двигателем, с номинальным сварочным током 250-400 А	маш.-ч	53
Растворосмесители передвижные, 65 л	маш.-ч	29
Выпрямители сварочные многопостовые с количеством постов до 30	маш.-ч	35
Краны мостовые электрические при работе на монтаже технологического оборудования, общего назначения максимальной грузоподъёмностью 16 т	маш.-ч	11
Машины шлифовальные электрические	маш.-ч	1 414
Домкраты гидравлические грузоподъёмностью свыше 50 до 63 т	маш.-ч	2 556
Экскаваторы одноковшовые дизельные на пневмоколесном ходу ковш от 0,15 до 0,25 $м^3$, масса от 5 до 6,5 т	маш.-ч	7
Станки токарно-винторезные	маш.-ч	17
Вибратор глубинный	маш.-ч	949
Лебедки электрические тяговым усилием свыше 12,26 до 19,62 кН (2 т)	маш.-ч	732
Краны переносные грузоподъёмностью 1 т	маш.-ч	20
Дефектоскопы ультразвуковые	маш.-ч	432
Аппарат пескоструйный	маш.-ч	154
Электрические печи для сушки сварочных материалов с регулированием температуры в пределах 80-500°С	маш.-ч	166
Вибратор поверхностный	маш.-ч	1 713
Станки для резки арматуры	маш.-ч	126
Ямокопатели	маш.-ч	62
Установки для аргонодуговой сварки	маш.-ч	45

Установки для изготовления бандажей, диафрагм, пряжек	маш.-ч	635
Дрели электрические	маш.-ч	1 207
Ножницы листовые кривошипные (гильотинные)	маш.-ч	57
Лебедки ручные и рычажные тяговым усилием 31,39 кН (3,2 т)	маш.-ч	205
Установка для гидравлических испытаний трубопроводов, давление нагнетания от 0,1 МПа (1 кгс/см2) до 10 МПа (100 кгс/см2)	маш.-ч	152
Перфоратор электрический	маш.-ч	746
Домкраты гидравлические грузоподъёмностью свыше 63 до 100 т	маш.-ч	399
Пресс гидравлический с электроприводом	маш.-ч	93
Шуруповерты строительно-монтажные	маш.-ч	672
Смесители проточные передвижные для сухих смесей, 25-80 л/мин	маш.-ч	69
Аппарат для сварки полиэтиленовых труб, диаметры свариваемых труб свыше 355 до 630 мм	маш.-ч	15
Лебедки ручные и рычажные тяговым усилием 14,72 кН (1, 5 т)	маш.-ч	618
Молотки отбойные пневматические при работе от стационарных компрессорных станций	маш.-ч	23
Станки сверлильные	маш.-ч	175
Стилоскопы универсальные	маш.-ч	24
Тали электрические общего назначения, 1 т	маш.-ч	91
Тали электрические общего назначения, 3,2 т	маш.-ч	46
Лебедки электрические тяговым усилием свыше 5,79 до 12,26 кН (1,25 т)	маш.-ч	72
Лебедки электрические тяговым усилием до 5,79 кН (0,59 т)	маш.-ч	229
Шприцы электрические для заделки стыков	маш.-ч	196
Аппараты для ручной сварки пластиковых труб диаметром до 110 мм	маш.-ч	85
Насосы для строительных растворов производительностью 4 $м^3$/ч	маш.-ч	25
Электромиксер строительный ручной, мощность до 1400 Вт, число оборотов до 810 об/мин	маш.-ч	109
Молотки отбойные пневматические при работе от передвижных компрессорных станций	маш.-ч	44
Пила с карбюраторным двигателем	маш.-ч	19
Электролобзиковая пила, потребляемая мощность 0,45 кВт, глубина пропила стали 6 мм	маш.-ч	316
Машины мозаично-шлифовальные	маш.-ч	47
Молотки клепальные пневматические	маш.-ч	15
Машины сверлильные электрические	маш.-ч	26
Катки прицепные кольчатые 1 т	маш.-ч	22
Станки для гнутья ручные	маш.-ч	21
Ножницы электрические	маш.-ч	20
Термос 100 л	маш.-ч	19

Домкраты гидравлические грузоподъёмностью свыше 6,3 до 25 т	маш.-ч	38
Машины шлифовальные угловые	маш.-ч	13
Пила дисковая электрическая	маш.-ч	26
Горн	маш.-ч	15

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

№ п/п	Наименование	Един.изм	Кол- во	Примечания
	В1, В2, К1, К2, К3			
1	Срезка растительного слоя бульдозерами	м³	1114.3	
2	Разработка грунта:	м³	16474.5	
2.1	Рытье траншеи экскаваторами	м³	16006.4	
2.2	Доработка вручную	м³	468.1	
3	Обратная засыпка:	м³	15830.8	
3.1	Основание (песок средней крупность, h=10 см)	м³	314.4	
3.2	Засыпка вручную	м³	4879.0	
3.3	Засыпка бульдозерами, в т.ч.	м³	10869.3	
	ПГС	м³	5716.1	
	Местным грунтом	м³	5153.2	
4	Уплотнение основания на глубину 1,0 м до плотности сухого грунта не менее 1,65 тн/м³ на нижней границе уплотненного слоя	м³	3144.0	
5	Восстановление растительного слоя	м³	1114.3	

4613-ПОС **Приложение 10 (на одном листе)**

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл. 45

Изм.	Кол.	Лист	N°док.	Подпись	Дата

Нач.отд.	Губенко	
Н. контр.	Ноздрин	
Проверил	Пенкина	
Разраб.	Гречко	

4613-С3-НВК

Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г.Талдыкорган

Внутриплощадочные сети водопровода и канализации

Стадия	Лист	Листов
РП	35	

Ведомость объемов земляных работ

ТОО "КАЗАХСКИЙ САНТЕХПРОЕКТ" г Алматы

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

№ п/п	Наименование	Един.изм	Кол- во	Примечания
	В1			
1	Разработка грунта:	м³	7146.0	
1.1	Рытье траншеи экскаваторами	м³	6931,6	
1.2	Доработка вручную	м³	214,40	
2	Обратная засыпка:	м³	6942,3	
2.1	Засыпка бульдозерами	м³	5454.10	
2.2	Засыпка вручную	м³	1363.5	
2.3	Основание (песок средней крупность, h=10 см)	м³	124,70	
2.4	Мягкий грунт	м³	612,6	
2.5	ПГС	м³	6205,0	
	К1			
1	Разработка грунта:	м³	9655,1	
1.1	Рытье траншеи экскаваторами	м³	9365,4	
1.2	Доработка вручную	м³	289,7	
2	Обратная засыпка:	м³	9497,8	
2.1	Засыпка бульдозерами	м³	7552,4	
2.2	Засыпка вручную	м³	1888,1	
2.3	Основание (песок средней крупность, h=10 см)	м³	57.3	
2.4	Мягкий грунт	м³	564.6	
2.5	ПГС	м³	8875,9	

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕМЫ РАБОТ

№ п/п	Наименование	Един изм	Кол-во	Примечания
	Водопровод В1			
1	Врезка проектируемого трубопровода Ø326х6.0 мм в существующую сеть водопровода Ø400ст.	шт.	1	
2	Врезка проектируемого трубопровода Ø326х6.0 мм в сущ. сеть водопровода Ø500ст.	шт.	1	
3	Демонтаж и монтаж арыка	м	24.00	
4	Промывка, дезинфекция и гидроиспытания труб:			
4.1	Пластиковые трубы 315х18.7	м	1102.0	
4.2	Пластиковые трубы 75х4.5	м	10.5	
4.3	Пластиковые трубы 63х3.8	м	6.0	
4.4	Стальные трубы 325х6.0	м	21.20	
4.5	Стальные трубы 76х4.5	м	0.7	
4.6	Стальные трубы 57х3.0	м	0.3	
	Канализация К1			
1	Врезка в существующую сеть канализации Ø300мм, колодец	шт.	1	
	Ø1500мм:			
2	Демонтаж и монтаж арыка	м	8.00	
3	Промывка и гидроиспытание труб сетей К1:			
3.1	Труба хризотилцементная БНТ 300 ГОСТ 13416-2009	м	637.0	

ПЕРЕСЕЧЕНИЯ С КОММУНИКАЦИЯМИ

№ п/п	Наименование	Кол-во	Разработка вручную 2 группы, м³	Объем песка на засыпку, м³	Примечания
1	Кабель электрический	4	58,20	13,20	данные указаны на все пересечки

4613-ПОС

Приложение 11 (на одном листе)

Изм.	Кол.	Лист	N°док.	Подпись	Дата
Нач.отд.		Губенко			
Н. контр.		Ноздрин			
Проверил		Пенкина			
Разраб.		Маршалко			

4613-С31-НВК

Строительство квартальной котельной в Юго-Западном жилом районе г. Талдыкорган

Внеплощадочные сети водопровода и канализации	Стадия	Лист	Листов
	РП	15	

Ведомость объемов земляных работ. Дополнительные объемы работ.

ТОО "КАЗАХСКИЙ САНТЕХПРОЕКТ" г Алматы

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл. 46

Формат А3

ҚАЗАҚСТ[illegible]
ЖЕТІСУ [illegible] ОРГАН
ҚАР[illegible] БӨЛІМІ"
[illegible] МЕКЕМЕСІ
№ 89-18-01-19150-и
20 24 ж. "23" 01

Директору
ТОО «Казахский
Сантехпроект»
А. В. Вахламову

Для составления сметного расчета по проекту «Строительства квартальной котельной в Юго-Западном районе г.Талдыкорган» сообщаю следующее:

1. Песок будет вывозится на расстояние от места погрузки до места производства работ ориентировочно 15 км.
2. Грунт будет вывозится на расстояние от места производства работ до места хранения грунта ориентировочно 5 км.
3. Мусор и отходы будут вывозится на расстоянии от места производства работ до места сдачи мусора и отходов ориентировочно 14 км.
4. Место складирования демонтируемых материалов – городской мусорный полигон, расстояние от места производства работ до места складирования ориентировочно 14 км.
5. Вывоз воды при промывке труб и откачки сетевой воды с дренажей будет осуществляться в центральный канализационный коллектор по пр.Астана, расстояние от места производства работ до еста вывоза ориентировочно 1км.
6. Срок начала строительства - июнь 2024 года.
7. Источник финансирования бюджетные средства.
8. Строительно-монтажные работы будут выполняться в 2 смены.

Руководитель отдела **Е. Ниетбаев**

Исп.: А. Калижанов
Тел.: 8 707 339 2073