



Общество с ограниченной ответственностью  
**«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»**

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»**

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5.** Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

**Подраздел 4.** Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети

**Часть 1.** Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства

**Книга 4.** Тепловые сети

**NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4**

**Том 5.4.1.4**

2024



Общество с ограниченной ответственностью  
**«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»**

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»**

### **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5.** Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

**Подраздел 4.** Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети

**Часть 1.** Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства

**Книга 4.** Тепловые сети

**NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4**

**Том 5.4.1.4**

**Руководитель проектов**

(подпись, дата)

**А.А. Стариков**

**Главный инженер проекта**

(подпись, дата)

**Д.И. Вавилов**

2024

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054459

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом 0
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-С	Содержание тома 5.4.1.4	Лист 2
	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения	
	Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.	
	Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства.	
	Книга 4. Тепловые сети	Лист 3
	Тепловые сети	
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0001	Общие объекты. Условные обозначения	Лист 83
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0002	Схема трубопроводов перегретого пара высокого давления и автоматизация	Лист 84
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0003	Схема трубопроводов перегретого пара среднего давления и автоматизация	Лист 85
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0004	Схема трубопроводов конденсата и автоматизация	Лист 86
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0005	Схема трубопроводов теплофикационной воды и автоматизация	Лист 87
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-0001	Схема трубопроводов пара низкого давления	Лист 88

Взам. инв. №									
	Подп. и дата								
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-С</b>			
Иув. № подл. 00054459	Разраб.		Кочаткова			Содержание тома 5.4.1.4	Стадия	Лист	Листов
	Гл. спец		Марченко				П	1	2
	Н. контр.								
	ГИП		Вавилов						

Обозначение	Наименование	Примечание
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-0002	План прокладки трубопроводов перегретого пара высокого и среднего давления	Лист 89
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-0003	План прокладки трубопроводов пара низкого давления	Лист 90
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-0004	План прокладки трубопроводов конденсата	Лист 91
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-0005	План прокладки трубопроводов теплофикационной воды	Лист 92

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054459	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист	
									2	
NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-С									Лист	
									2	

## СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1	Общие положения .....	4
2	Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, реконструкции, капитального ремонта, расчетных параметрах наружного воздуха .....	6
3	Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей .....	7
3.1	Источники теплоснабжения .....	7
3.2	Параметры теплоносителей .....	8
3.2.1	Перегретый пар высокого давления (SHS) .....	8
3.2.2	Перегретый пар среднего давления (SMS) .....	8
3.2.3	Пар низкого давления (LS) .....	9
3.2.4	Конденсат водяного пара .....	9
3.2.5	Теплофикационная вода (HWS1/HWR1) .....	12
3.3	Требования к надежности и качеству теплоносителей .....	13
3.4	Категорирование трубопроводов .....	13
3.5	Потребители тепловой энергии .....	15
3.6	Режимы потребления тепла .....	15
4	Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства .....	16
4.1	Тепловые сети .....	16
4.2	Тепловая изоляция .....	26
4.3	Электрический обогрев .....	29
5	Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод .....	32
6	Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации .....	33

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата	<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>			
Разраб.	Кочаткова					Раздел 5. Подраздел 4. Часть 1. Книга 4. Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
Гл. спец.	Марченко						П	1	79
Н. контр.									
ГИП	Вавилов								

7	Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях.....	34
8	Сведения от тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.....	35
9	Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов .....	37
10	Сведения о потребности в паре .....	38
11	Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов.....	41
12	Обоснование рациональности трассировки воздухопроводов вентиляционных систем – для объектов производственного назначения.....	42
13	Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях.....	43
14	Описание автоматизации тепловых сетей .....	44
14.1	Объекты автоматизации .....	44
14.2	Уровень автоматизации.....	44
14.3	Централизация управления.....	47
14.4	Условия эксплуатации средств автоматизации .....	47
14.5	Средства измерений параметров .....	49
14.6	Исполнительные механизмы.....	54
14.7	Оперативный учет .....	54
14.8	Надежность КИПиА .....	54
14.9	Системы энергообеспечения средств автоматизации .....	55
14.10	Заземление средств автоматизации .....	56
14.11	Монтаж КИПиА.....	56
14.12	Защита от атмосферных осадков и обогрев средств КИПиА .....	59
15	Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, и сведения о проектных решениях по обеспечению нормативных требований к качеству воздуха рабочей зоны и параметрам микроклимата – для объектов производственного назначения ..	61
16	Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли – для объектов производственного назначения.....	62
17	Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации.....	63
18	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование .....	64
19	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы .....	65
20	Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства.....	66

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	00054459							Лист
				<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						2
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

21 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются).....67

22 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей.....68

23 Спецификацию предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики.....69

Перечень принятых сокращений .....70

Приложение А Таблицы расчетов толщин стенок трубопроводов .....71

Перечень нормативной документации .....74

Список исполнителей .....78

Таблица регистрации изменений .....79

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	00054459

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
							3





## 2 СВЕДЕНИЯ О КЛИМАТЕЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ, КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА, РАСЧЕТНЫХ ПАРАМЕТРАХ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Для проектирования систем теплоснабжения приняты расчётные значения температуры наружного воздуха для района строительства в соответствии с СП 131.13330.2020 г. Елабуга Республика Татарстан.

Основные климатические показатели для данной территории приняты нижеследующие.

Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 минус 31 °С;

Абсолютная минимальная температура наружного воздуха минус 47 °С.

Средняя температура воздуха отопительного периода минус 5,1 °С;

Продолжительность отопительного периода 209 суток.

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов:

– наиболее холодного месяца 79,0 %;

– наиболее теплого месяца 52,0 %.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054459	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									6
<b>NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>									

### 3 СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ПАРАМЕТРАХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ, ТРЕБОВАНИЯХ К НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВУ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ

#### 3.1 Источники теплоснабжения

Теплоснабжение потребителей проектируемых технологических установок производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год, а также зданий и сооружений общезаводского хозяйства предусматривается от сетей существующего производства НКНХ, использующих в качестве источника ТЭЦ – филиал АО «ТГК-16» НК ТЭЦ (ПТК-1).

Подключение выполнено согласно техническим условиям, которые приведены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, том 1.2.

Проектирование тепловых сетей в границах производства ЭБ/СМ описано в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3, том 5.4.2.3.

В данном томе от существующих сетей предусматривается использование перегретого пара высокого и среднего давления, конденсата водяного пара, теплофикационной воды.

На проектируемом объекте в качестве теплоносителей также используется пар низкого давления и конденсат низкого и среднего давления.

Обеспечение паром низкого давления производства ПС-250 и потребителей зоны ОЗХ предусматривается от проектируемого блока подогрева теплоносителя (титул 2311), в котором перегретый пар среднего давления охлаждается и редуцируется до требуемых параметров.

Трубопроводы водяного пара и конденсата водяного пара прокладываются по технологическим эстакадам совместно с технологическими трубопроводами и инженерными коммуникациями.

Схемы трубопроводов теплоснабжения технологического производства ЭБ/СМ приведены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3, том 5.4.2.3.

Схемы трубопроводов теплоснабжения технологического производства ПС-250, потребителей зоны ОЗХ и трубопроводов теплоснабжения ЭБ/СМ до границы установки приведены на чертежах данного тома:

- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0002 «Схема трубопроводов перегретого пара высокого давления и автоматизация»;
- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0003 «Схема трубопроводов перегретого пара среднего давления и автоматизация»;
- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0004 «Схема трубопроводов конденсата и автоматизация»;
- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0005 «Схема трубопроводов теплофикационной воды и автоматизация»;
- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-0001 «Схема трубопроводов пара низкого давления».

Взам. инв. №		Подпись и дата		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4	Лист
											7
Инд. № подл.	00054459										

В качестве теплоносителей на проектируемом объекте предусматриваются:

- перегретый пар высокого давления (SHS);
- перегретый пар среднего давления (SMS);
- пар низкого давления (LS);
- конденсат низкого давления (LC);
- конденсат среднего давления (MC);
- конденсат напорный низкого давления (LP) от ЭБ/СМ;
- конденсат напорный низкого давления (LP) от блока подогрева теплоносителя;
- теплофикационная вода (HWS1/HWR1).

### 3.2 Параметры теплоносителей

#### 3.2.1 Перегретый пар высокого давления (SHS)

Перегретый пар высокого давления поступает от внешних сетей завода НКНХ на производство в качестве теплоносителя для ведения технологического процесса.

Параметры перегретого пара ВД на границе проектирования согласно техническим условиям на подключение представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Параметры перегретого пара ВД

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
<b>Рабочие параметры</b>		
Давление	МПа (изб.)	2,8
Температура	°С	плюс 283
<b>Расчетные параметры</b>		
Давление	МПа (изб.)	от 3,3 до полного вакуума
Температура	°С	От минус 31 до плюс 330

#### 3.2.2 Перегретый пар среднего давления (SMS)

Перегретый пар среднего давления поступает от внешних сетей завода НКНХ в качестве теплоносителя для ведения технологического процесса, обогрева технологического оборудования, теплоснабжения блока нагрева теплоносителя (антифриза).

Параметры перегретого пара среднего давления на границе проектирования согласно техническим условиям на подключение представлены в таблице 3.2.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054459							Лист
				<b>НКНХ21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						8
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Таблица 3.2 – Параметры перегретого пара СД

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Рабочие параметры		
Давление	МПа (изб.)	1,15
Температура	°С	плюс 215
Расчетные параметры		
Давление	МПа (изб.)	от 1,59 до полного вакуума
Температура	°С	от минус 31 до плюс 249

### 3.2.3 Пар низкого давления (LS)

Для обеспечения технологических процессов на проектируемом объекте, кроме ранее упомянутых теплоносителей, используется пар низкого давления.

Пар низкого давления, получаемый после редуционно-охладительной установки блока подогрева теплоносителя (антифриза) (титул 2311), применяется непосредственно для нагрева антифриза, используемого для технологических нужд, а также предусматривается подача пара низкого давления на обогрев технологического оборудования, обогрев факельных сепараторов на факельной установке и пропарки оборудования и трубопроводов производства полистирола ПС-250 и потребителей зоны ОЗХ.

Параметры пара низкого давления приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Параметры пара НД

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Рабочие параметры		
Давление	МПа (изб.)	0,585
Температура	°С	плюс 165
Расчетные параметры		
Давление	МПа (изб.)	от 0,8 до полного вакуума
Температура	°С	от минус 47 до плюс 210

### 3.2.4 Конденсат водяного пара

С целью обеспечения эффективности использования энергетических ресурсов и повышения экологической безопасности строительства на проектируемом объекте предусматривается сбор конденсата, образующегося в ходе технологических процессов и после конденсатоотводчиков и возврат в существующую сеть завода.

В данном томе предусматривается проектирование следующих трубопроводов сети конденсата:

- конденсата низкого давления после конденсатоотводчиков потребителей пара низкого давления к производству ЭБ/СМ в емкость сбора конденсата FA-2005;

Взам. инв. №	Инд. № подл.	00054459	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4	Лист
										9

– напорного конденсата низкого давления от ЭБ/СМ в блок подогрева теплоносителя (антифриза) титул 2311;

– конденсата среднего давления от конденсатоотводчиков и после обогрева технологических емкостей паром среднего давления в блок подогрева теплоносителя (антифриза) титул 2311;

– напорного конденсата низкого давления из блока подогрева теплоносителя (антифриза) в существующую сеть завода.

#### 3.2.4.1 Конденсат среднего давления (МС)

Сбор конденсата среднего давления предусматривается после обогрева технологических резервуаров паром среднего давления в товарно-сырьевом парке ЛВЖ и ГЖ с насосной (титул 1401) и от конденсатоотводчиков производства полистирола ПС-250 и факельной установки (титул 2305).

Конденсат среднего давления направляется в блок подогрева теплоносителя (антифриза) (титул 2311), где используется в теплообменниках нагрева водного раствора диэтиленгликоля в качестве теплоносителя.

Параметры конденсата среднего давления приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Параметры конденсата среднего давления (МС)

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Рабочие параметры		
Давление	МПа (изб.)	от 0,585 до 1,15
Температура	°С	от плюс 164 до плюс 190
Расчетные параметры		
Давление	МПа (изб.)	от 1,59 до полного вакуума
Температура	°С	от минус 47 до плюс 249

#### 3.2.4.2 Конденсат низкого давления (LC)

Сбор конденсата низкого давления предусматривается от конденсатоотводчиков производства полистирола ПС-250 и потребителей пара низкого давления площадки ОЗХ.

Отведение конденсата низкого давления предусматривается в емкость сбора конденсата FA-2005 на производстве ЭБ/СМ. На производстве ЭБ/СМ конденсат низкого давления используется как теплоноситель в цепочке технологических процессов, а после перекачивается конденсатными насосами в емкость сбора конденсата FA-3003 блока подогрева теплоносителя (антифриза) титул 2311.

Более подробные сведения о распределении конденсата внутри производства ЭБ/СМ и в блоке подогрева теплоносителя (антифриза) приведены в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.1, том 6.2.1 и NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.1, том 6.1.1.

Параметры конденсата низкого давления представлены в таблице 3.5.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

							<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
								10
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Таблица 3.5 – Параметры конденсата низкого давления (LC)

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Рабочие параметры		
Давление	МПа (изб.)	0,585
Температура	°С	плюс 164
Расчетные параметры		
Давление	МПа (изб.)	от 0,8 до полного вакуума
Температура	°С	от минус 47 до плюс 210

### 3.2.4.3 Конденсат напорный низкого давления от ЭБ/СМ (LP)

С технологических установок производства ЭБ/СМ предусматривается отведение конденсата низкого давления в блок подогрева теплоносителя (антифриза) (титул 2311) с целью использования его в качестве теплоносителя для подогрева антифриза.

Параметры напорного конденсата низкого давления от ЭБ/СМ представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Параметры напорного конденсата низкого давления (LP) от ЭБ/СМ.

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Рабочие параметры		
Давление	МПа (изб.)	0,6
Температура	°С	от плюс 90 до плюс 110
Расчетные параметры		
Давление	МПа (изб.)	1,0
Температура	°С	от минус 47 до плюс 175

### 3.2.4.4 Конденсат напорный низкого давления от блока подогрева антифриза (LP)

Сбор конденсата от технологических потребителей пара и охлаждение его до 40 °С для возврата в существующие сети осуществляется в блоке подогрева теплоносителя (антифриза) титул 2311.

Подробное описание системы конденсата и процесса утилизации тепла конденсата при нормальном рабочем режиме в установке нагрева теплоносителя (антифриза) приведено в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.1, том 6.1.1.

Параметры возвращаемого конденсата низкого давления на границе проектирования согласно техническим условиям на подключение представлены в таблице 3.7.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Таблица 3.7 – Параметры напорного конденсата низкого давления от блока подогрева антифриза (LP)

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Рабочие параметры		
Давление	МПа (изб.)	0,35
Температура	°С	плюс 40
Расчетные параметры		
Давление	МПа (изб.)	0,8
Температура	°С	от минус 47 до плюс 100

### 3.2.5 Теплофикационная вода (HWS1/HWR1)

Теплофикационная вода предусматривается для систем отопления и вентиляции производственных зданий и обогрева пола насосной (титул 1405).

Параметры теплофикационной воды на границе проектирования согласно техническим условиям на подключение представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Параметры теплофикационной воды

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Рабочие параметры		
Давление (прямая)	МПа (изб.)	0,67
Давление (обратная)	МПа (изб.)	0,46
Температура (прямая)	°С	По температурному графику
Температура (обратная)	°С	По температурному графику
Расчетные параметры		
Давление	МПа (изб.)	1,2
Температура	°С	от минус 47 до плюс 150

Параметры теплофикационной воды на границе проектирования к титулу 1405, согласно техническим условиям на подключение, представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Параметры теплофикационной воды к титулу 1405

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Рабочие параметры		
Давление (прямая)	МПа (изб.)	0,46
Давление (обратная)	МПа (изб.)	0,37
Температура (прямая)	°С	По температурному графику
Температура (обратная)	°С	По температурному графику

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

00054459

Лист

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4

12

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Расчетные параметры		
Давление	МПа (изб.)	1,2
Температура	°С	от минус 47 до плюс 150

### 3.3 Требования к надежности и качеству теплоносителей

В соответствии с техническим заданием потребителя теплоты по надежности теплоснабжения относятся ко второй категории согласно п. 4.2 СП 124.13330.2012.

Также техническим заданием установлены требования к качеству возвращаемого в существующие сети конденсата водяного пара. Требования к качеству приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Требования к качеству конденсата водяного пара

Наименование показателя	Единица измерения	Значение
Жесткость общая	мкгэкв/дм <sup>3</sup>	<50
Водородный показатель	–	от 8,5 до 9,5
Содержание кремниевой кислоты	мкг/дм <sup>3</sup>	<120
Перманганатная окисляемость	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	<1,5
Содержание общего железа	мкг/дм <sup>3</sup>	<100
Содержание нефтепродуктов	мг/дм <sup>3</sup>	<0,5
Электропроводность	мкСм/см	<5,0
Органический углерод	мкг/дм <sup>3</sup>	<200
Запах	–	отсутствует

Для контроля качества предусмотрен шкаф контроля качества конденсата (ШККК) в составе технологической установки титул 2311 «Блок подогрева теплоносителя (антифриз)». Подробное описание ШККК приведено в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.1, том 6.1.1 и в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.2, том 6.1.2.

### 3.4 Категорирование трубопроводов

Категорирование трубопроводов тепловых сетей выполнено согласно ТР ТС 032/2013 и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением». Категории трубопроводов тепловых сетей представлены в таблице 3.11.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Таблица 3.11 – Категория трубопроводов тепловых сетей

Технологическая среда (код среды)	Номинальный диаметр трубопровода, мм	Максимальное рабочее давление, МПа	Максимальная рабочая температура, °С	Группа среды	Категория трубопровода по ТР ТС 032/2013	Категория трубопровода ФНП ОРГД
Перегретый пар высокого давления (SHS)	400	2,8	283	2	3	IIIэ
	80				1	
	50				1	
Перегретый пар среднего давления (SMS)	50	1,15	215	2	–	IVэ
	80				1	
	250				2	
	350				3	
	500				3	
	600				3	
Пар низкого давления (LS)	50	0,585	165	2	–	IVэ
	80				–	
	100				–	
	150				1	
	200				1	
	250				1	
Конденсат напорный низкого давления (LP) от установки нагрева теплоносителя (антифриза)	200	0,35	40	2	Не норм.	–
Конденсат напорный низкого давления (LP) от ЭБ/СМ	200	0,6	110	2	Не норм.	–
Конденсат самотечный низкого давления LC	50	0,585	164	2	Не норм.	IVэ
	80					
	100					
	150					
	200					
Конденсат самотечный среднего давления МС	50	от 0,585 до 1,15	от 164 до 190	2	Не норм.	IVэ
	80					
Теплофикационная вода (прямая)	50	0,67	135	2	Не норм.	IVэ
	80					
	100					
	150					
	200					
	250					
Теплофикационная вода (обратная)	50	0,46	65,2	2	Не норм.	IVэ
	80					
	100					
	150					
	200					
	250					

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.  
00054459

Лист

14

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4



#### 4 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ ПРОКЛАДКИ И КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ, ВКЛЮЧАЯ РЕШЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ ДИАМЕТРОВ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ТРУБ ТЕПЛОТРАССЫ ОТ ТОЧКИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ К СЕТЯМ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ДО ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

##### 4.1 Тепловые сети

Прокладка трубопроводов тепловых сетей от точки врезки в существующие трубопроводы до потребителей предусматривается в надземном исполнении по эстакадам совместно с технологическими трубопроводами и кабельными сетями, а также на отдельно стоящих опорах.

Проектирование трубопроводов теплоснабжения предусматривается с учетом требований:

– Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением»;

– СП 124.13330.2012 с изм. 1 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003»;

– СП 74.13330.2023 «Тепловые сети»;

– Приказ Минэнерго России от 24.03.2003 № 115 об утверждении правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок;

– NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ОБ ОПО Обоснование безопасности опасного производственного объекта «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год» (ОБ ОПО).

Планы сетей теплоснабжения отражены на чертежах данного тома:

– NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-0007 «План прокладки трубопроводов перегретого пара высокого и среднего давления»;

– NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-0008 «План прокладки трубопроводов пара низкого давления»;

– NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-0009 «План прокладки трубопроводов конденсата»;

– NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС-00010 «План прокладки трубопроводов теплофикационной воды».

Изм. № подл.	00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						16
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Прокладка трубопроводов на эстакадах обеспечивает:

- возможность использования предусмотренных проектом подъемно-транспортных средств;
- возможность выполнения всех видов работ по контролю, термической обработке сварных швов, испытаниям и диагностированию;
- изоляцию и защиту трубопроводов от коррозии, атмосферного и статического электричества;
- наименьшую протяженность;
- исключение провисания и образования застойных зон;
- возможность самокомпенсации температурных деформаций трубопроводов и защиту от повреждений;
- возможность беспрепятственного перемещения средств пожаротушения.

Высота прокладки надземных трубопроводов тепловых сетей предусматривается в соответствии с требованиями СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка», таблицей А.1 СП 124 13330.2012 и составляет не менее:

- до верха пешеходных дорог – 2,2 м;
- в местах пересечения с автодорогами в свету (от верха покрытия проезжей части до низа труб или поверхности изоляции, или до низа строительной конструкции) – 5,0 м;
- в соответствии с ГОСТ 9238-2022 в местах пересечения с внутренними железнодорожными подъездными путями и путями общей сети (от уровня верха головки рельса) – 5,5 м;
- до воздушных линий электропередачи при наибольшей стреле провеса проводов при напряжении от 35 до 110 кВ – 4 м.

В пролетах пересечения с ВЛ надземные трубопроводы тепловых сетей защищены ограждениями, исключающими попадание проводов на трубопровод как при их обрыве, так и необорванных проводов при падении опор, ограничивающих пролет пересечения.

В местах пересечения надземных тепловых сетей с воздушными линиями электропередачи предусмотрено заземление всех электропроводящих элементов тепловых сетей (с сопротивлением заземляющих устройств не более 10 Ом), расположенных на расстоянии по горизонтали по 5 м в каждую сторону от проводов (п.9.20 СП 124.13330.2013).

При пересечении трубопроводов тепловых сетей через железнодорожные пути предусмотрены мероприятия по предотвращению подмыва или подтопления железнодорожного пути при повреждении трубопроводов: непроницаемый лоток с бортиками высотой 150 мм, проложенный с уклоном с устройством для спуска воды за границами пересекаемых сооружений. На эстакаде в месте надземного пересечения

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054459							Лист
				<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						17
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

железнодорожного пути тепловыми сетями обустроен проходной мостик шириной не менее 0,6 м.

Протяженность трубопроводов тепловых сетей составляет не менее:

- перегретый пар высокого давления (SHS) – 2055 м;
- перегретый пар среднего давления (SMS) – 2780 м;
- перегретый пар низкого давления (LS) – 1525 м;
- конденсат водяного пара среднего давления (MC) – 1160 м;
- конденсат водяного пара низкого давления (LC) – 1535 м;
- конденсат водяного пара низкого давления (экспорт) (LP) – 2960 м;
- теплофикационная вода (прямая) HWS1 – 2200 м;
- теплофикационная вода (обратная) HWR1 – 2200 м.

Перечень проектируемых трубопроводов, характеристики и категория трубопроводов согласно ТР ТС 032/2013, Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» представлены в таблице 3.4 настоящего тома.

Для компенсации тепловых деформаций трубопроводов тепловых сетей используются углы поворотов трубопроводов (самокомпенсация) и П-образные компенсаторы, устанавливаемые на основании прочностных расчетов.

Монтаж трубопроводов выполняется, как правило, на скользящих опорах. Неподвижные опоры предусматриваются на участках эстакады с П-образными компенсаторами и на участках прокладки трубопроводов, предполагающих их самокомпенсацию.

Расстояние между скользящими опорами на прямых участках зависит от способа прокладки, параметров теплоносителя, диаметра трубопровода и определяется на основании расчётов на прочность, исходя из возможности максимального использования несущей способности труб и по допускаемому прогибу, принимаемому не более 0,02 DN.

Неподвижные опоры установлены на прямых участках исходя из условий компенсирующей способности компенсаторов и участков самокомпенсации. Неподвижные опоры служат для распределения термических удлинений теплопровода между компенсаторами и для обеспечения равномерной работы последних. Расстояние между неподвижными опорами определено расчетом труб на прочность.

Материалы, применяемые для изготовления опорных конструкций устойчивы к коррозии, обеспечивают минимальный коэффициент трения и сохраняют свои характеристики в течение всего срока службы трубопроводов. Срок службы опорных конструкций не менее 30 лет.

В проекте для паропроводов внутренним диаметром более 150 мм с температурой пара 300 °С и более предусмотрена установка указателей перемещений. К указателям перемещений предусмотрен свободный доступ.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

							<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
								18
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Индикаторы устанавливаются на прямолинейных участках паропроводов предпочтительно вблизи гибов через два или три межопорных пролета в местах с ожидаемыми наибольшими значениями тепловых перемещений и удобных для доступа и обслуживания.

Кронштейн индикатора приваривается к паропроводу на расстоянии не менее 100 мм отгиба, сварного соединения и не менее 200 мм от края опоры.

Уклоны трубопроводов на эстакадах приняты:

– для трубопроводов теплофикационной воды – не менее 0,002 независимо от направления движения теплоносителя;

– для трубопроводов пара – не менее 0,004.

В соответствии с требованиями СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003» проектом предусматриваются:

– штуцеры с запорной арматурой для спуска воды в нижних точках трубопроводов водяных тепловых сетей и конденсатопроводов;

– штуцеры с запорной арматурой для выпуска воздуха в высших точках трубопроводов тепловых сетей. В узлах трубопроводов на ответвлениях до задвижек и в местных изгибах трубопроводов высотой менее 1 м устройства для выпуска воздуха не предусматриваются.

Арматура установлена в местах, доступных для удобного и безопасного ее обслуживания и ремонта. Для обслуживания арматуры и оборудования, расположенных на высоте 1,8 м и более, предусмотрены площадки обслуживания шириной не менее 0,8 м с ограждениями и лестницами. На эстакадах обслуживание арматуры, в том числе расположенной на ответвлениях магистральных трубопроводов, обеспечивается с проходных мостиков шириной не менее 0,7 м.

Запорная трубопроводная арматура по герметичности затвора выбрана из условия обеспечения норм герметичности не ниже требований ГОСТ 9544-2015 «Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов».

Для тепловых сетей применяется стальная фланцевая арматура из низколегированной стали. Трубопроводную арматуру надлежит монтировать в закрытом состоянии. Фланцевые соединения арматуры должны быть выполнены без натяга трубопроводов.

Задвижки и затворы номинальным диаметром 500 мм оборудованы приводами, позволяющими облегчить операции по управлению арматурой. Для арматуры диаметром DN 500 мм предусмотрены козырьки (навесы) для защиты арматуры от атмосферных осадков.

В данном проекте применяются фланцы по ASME B 16.5-2020 «Фланцы труб и фланцевые фитинги для труб условным диаметром от 1/2 до 24 дюймов».

Для трубопроводов с номинальным давлением до 10 МПа включительно (классы давления 150#, 300#, 600#) независимо от технологической среды применяются фланцевые соединения с гладкой уплотнительной поверхностью с соединительным выступом (RF) по ASME B 16.5-2020 со спирально навитыми прокладками (СНП) с

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054459							Лист
				<b>NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						19
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	

внутренним и наружным ограничительными кольцами по ASME B16.20-2023 (п. 1.6.5 ОБ ОПО).

Арматура комплектуется эксплуатационной документацией, в том числе паспортом, техническим описанием и руководством по эксплуатации. Разрешительные документы соответствуют установленным требованиям Технических регламентов Таможенного союза: ТР ТС 010/2011, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 032/2013.

Арматура на ответвлениях размещается максимально близко к магистрали для исключения застойных зон. Для воздушных устройств и дренажей обеспечена возможность визуального контроля удаления среды.

Предусматриваются мероприятия (уклоны, воздушники, спускники, дренажи), позволяющие проводить опорожнение всех трубопроводов после испытаний и перед ремонтом.

В соответствии с требованиями п. 10.23 СП 124.13330.2012 спуск воды из трубопроводов в низших точках водяных тепловых сетей предусмотрен отдельно из каждой трубы с разрывом струи в систему дождевой канализации завода.

Температура сбрасываемой воды обеспечивается не более плюс 40 °С.

Из паропроводов тепловых сетей в нижних точках и перед вертикальными подъемами осуществляется непрерывный отвод конденсата через конденсатоотводчики. В этих же местах, а также на прямых участках паропроводов предусмотрены устройства пускового дренажа паропроводов.

Все участки паропроводов, которые могут быть отключены запорными органами, для возможности их прогрева и продувки, снабжены в концевых точках штуцером с вентилем, а при давлении свыше 2,2 МПа – штуцером и двумя последовательно расположенными вентилями: запорным и регулирующим.

Нижние концевые точки паропроводов и нижние точки их изгибов снабжены устройством для продувки.

Постоянный дренаж паропроводов предусматривается в нижних точках паровых сетей и перед вертикальными подъемами. В этих же местах, а также на прямых участках паропроводов через каждые от 400 до 500 м при попутном уклоне и через каждые от 200 до 300 м при встречном уклоне предусматривается пусковой дренаж паропроводов.

Для постоянного дренажа паровых сетей или при совмещении постоянного дренажа с пусковым предусматриваются штуцера с заглушками и конденсатоотводчики, подключенные к штуцеру через дренажный трубопровод.

Для пускового дренажа паровых сетей предусматриваются штуцеры с запорной арматурой. На каждом штуцере предусматриваются по одной задвижке или вентилю.

Схема пускового и постоянного дренажа паропровода представлена на рисунке 4.1.

Условные проходы штуцеров и запорной арматуры для пускового и постоянного дренажа паропроводов приведены в таблице 4.1.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054459							Лист
										20
				<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					



Проектом предусмотрено применение трубопроводов, проектируемых по стандартам ASME из материалов по стандарту ASME при условии выполнения установленных требований в области промышленной безопасности НД РФ (п. 1.6.4 ОБ ОПО).

В проекте предусматриваются трубопроводы от DN 15 до 600 бесшовные по ASME B36.10M-2022 «Сварные и бесшовные стальные трубопроводы» из углеродистой низкотемпературной и хромомолибденовой стали.

Для труб и деталей трубопроводов в проекте предусматривается материал ASTM A333 Gr. 6 «Стандартная спецификация для бесшовных и сварных стальных труб, предназначенных для эксплуатации при низких температурах и других применений с требованием на ударную вязкость» (российский аналог – 09Г2С ГОСТ 19281-2014 «Прокат повышенной прочности. Общие технические условия»).

В соответствии с требованиями ТР ТС 032/2013 трубы и детали трубопроводов изготовлены из сталей, обладающих технологической свариваемостью, относительным удлинением металла при разрыве не менее 14 % и ударной вязкостью не ниже  $KCV = 27 \text{ Дж/см}^2$ , при минимальной расчетной температуре стенки элемента трубопровода. Арматура, выполненная из низколегированной, стали, должна иметь ударную вязкость металла не ниже  $KCV=27\text{Дж/см}^2$  ( $2,7 \text{ (кгс}\cdot\text{м)/см}^2$ ) при наименьшей возможной температуре корпуса арматуры.

Материал деталей трубопроводов соответствует материалу соединяемых труб.

В проекте применяются фитинги по ASME B 16.9-2018 «Промышленные кованные сваренные встык фитинги».

Качество и техническая характеристика материалов, применяемых для изготовления трубопроводов, подтверждены паспортами или сертификатами заводов-изготовителей и в обязательном порядке сертифицированы соответствующими надзорными органами Российской Федерации.

Толщины стенок труб и деталей проектируемых трубопроводов обеспечивают срок их эксплуатации не менее 30 лет. Расчет толщины стенок элементов трубопроводов обеспечивает значения не ниже значений, рассчитанных ГОСТ Р 55596-2013 «Сети тепловые. Нормы и методы расчета на прочность и сейсмические воздействия». Расчет выполняется с учетом прибавки на компенсацию коррозионного износа.

Прибавка на компенсацию коррозионного износа назначается по каждой среде с учетом расчетного срока службы трубопроводов и предполагаемой скорости коррозии для выбранного основного материала.

Расчеты толщин стенок трубопроводов тепловых сетей представлены в приложении А.

Сборку, сварку и контроль качества сварных швов тепловых сетей проводят в соответствии с требованиями подраздела 5.5 СП 74.13330.2023 «Тепловые сети», Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

							<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
								22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Все сварные соединения подлежат визуальному осмотру и измерениям перед проведением контроля неразрушающими методами. Метод неразрушающего контроля (ультразвуковой, радиографический, оба метода в сочетании) выбирают исходя из возможности обеспечения наиболее полного и точного выявления дефектов конкретного вида сварных соединений с учетом особенностей физических свойств металла и данного метода контроля. Для трубопроводов, на которые не распространяются требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», допускается взамен радиографического или ультразвукового контроля применять магнитографический контроль по ГОСТ 25225-82 и (или) капиллярные методы контроля по ГОСТ 18442-80.

Для трубопроводов, на которые распространяется область действия Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», объем неразрушающего контроля сварных швов принят не ниже значений, указанных в РД 153-34.1-003-01 «Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования» с учетом назначенных эксплуатационных категорий согласно п. 3 и таблицы 1 приложения №1 ФНП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» :

– наружным диаметром до 465 мм включительно:

- а) поперечные стыковые сварные соединения трубопроводов категории IIIэ в объеме не менее 5% (но не менее трех стыков) от общего числа однотипных стыков трубопровода, выполненных каждым сварщиком (по всей длине соединения);
- б) поперечные стыковые сварные соединения трубопроводов категории IVэ в объеме не менее 3% (но не менее двух стыков) от общего числа однотипных стыков трубопровода, выполненных каждым сварщиком (по всей длине соединения).

– наружным диаметром от 465 мм до 900 мм включительно:

- а) поперечные стыковые сварные соединения трубопроводов категории IIIэ в объеме не менее 10% (но не менее четырех стыков) от общего числа однотипных стыков трубопровода, выполненных каждым сварщиком (по всей длине соединения);
- б) поперечные стыковые сварные соединения трубопроводов категории IVэ в объеме не менее 6% (но не менее трех стыков) от общего числа однотипных стыков трубопровода, выполненных каждым сварщиком (по всей длине соединения).

Для трубопроводов, на которые не распространяется область действия Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» объем неразрушающего контроля сварных швов принят в соответствии с п.5.5.14 СП 74.13330.2023 «Тепловые сети»:

Взам. инв. №		Подпись и дата		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	23
											Ив. № подл.

- для трубопроводов наружным диаметром до 465 мм включительно – в объеме 3 % (но не менее двух стыков);

- для трубопроводов наружным диаметром свыше 465 мм – в объеме 6 % (не менее трех) общего числа однотипных стыков, выполненных каждым сварщиком.

В случае проверки сварных соединений с помощью магнитографического контроля 10 % общего числа стыков, подвергнутых контролю, должно быть проверено, кроме того, радиографическим методом.

Неразрушающими методами контроля выполняется 100 % сварных соединений трубопроводов тепловых сетей при пересечениях:

– железных дорог и трамвайных путей – на расстоянии не менее 4 м, электрифицированных железных дорог – не менее 11 м от оси крайнего пути;

– железных дорог общей сети – на расстоянии не менее 3 м от ближайшего сооружения земляного полотна;

– автодорог – на расстоянии не менее 2 м от края проезжей части, укрепленной полосы обочины или подошвы насыпи;

– зданий и сооружений – на расстоянии не менее 5 м от стен зданий и сооружений.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы должны быть подвергнуты окончательным (приемочным) испытаниям на прочность и герметичность.

Окончательные (приемочные) испытания трубопроводов следует выполнять гидравлическим способом.

Гидравлическое испытание трубопроводов должно производиться при положительной температуре окружающего воздуха.

Конденсатопроводы и трубопроводы водяных тепловых сетей должны быть промыты водой, паропроводы – продуты паром.

Испытанию подвергается весь трубопровод, допускается проводить испытание трубопровода отдельными участками.

Перед выполнением испытаний на прочность и герметичность необходимо:

– провести контроль качества сварных стыков трубопроводов и исправление обнаруженных дефектов в соответствии с требованиями подраздела 5.5 СП 74.13330.2023;

– отключить заглушками испытываемые трубопроводы от действующих и от первой запорной арматуры, установленной в здании (сооружении);

– обеспечить на всем протяжении испытываемых трубопроводов доступ для их внешнего осмотра и осмотра сварных швов на время проведения испытаний;

– открыть полностью арматуру и байпасные линии.

Использование запорной арматуры для отключения испытываемых трубопроводов не разрешается.

Согласно п. 184 Федеральных норм и правил в области промышленной

Изм. № подл.	00054459
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
							24

безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании трубопроводов пара и горячей воды должна составлять 1,25 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа. Максимальное значение пробного давления устанавливается расчетами на прочность трубопроводов.

Для контроля за внутренней коррозией на подающем и обратном трубопроводах теплофикационной воды, на конденсатопроводах установлены индикаторы внутренней коррозии в наиболее характерных точках тепловых сетей (на выводах от источника теплоты, на концевых участках, в нескольких промежуточных узлах).

Проверка индикаторов внутренней коррозии осуществляется в ремонтный период.

Для трубопроводов, проложенных надземно, выполняются мероприятия по защите от наружной коррозии.

Защита наружной поверхности трубопроводов от коррозии обеспечивает бесперебойную и безаварийную работу трубопровода на протяжении всего срока эксплуатации. Для максимального увеличения срока службы трубопроводов, для их безаварийной и долговечной работы используется система покрытий наружных поверхностей.

При выборе типа наружного покрытия трубопроводов учитывался вид материала трубопровода, рабочая температура транспортируемой среды, возможность использования материала покрытия в условиях окружающей среды, в частности, при минимальной температуре воздуха.

Для назначения защиты от внешней коррозии определяется коррозионная агрессивность внешней среды (атмосферы).

По величине скорости коррозии в соответствии с ГОСТ 9.107-2023 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Коррозионная агрессивность атмосферы. Основные положения» категория коррозионной агрессивности атмосферы С4.

Выбор систем родового типа и толщины сухих защитных покрытий от атмосферной коррозии при температуре эксплуатации  $\leq 120$  °С осуществляется на основании требований ГОСТ 34667.5-2021 (ISO 12944-5 2019). Условный ресурс покрытий более 15 лет (Н).

Выбор защитных покрытий для температур  $\geq 120$  °С осуществляется на основании предложений поставщиков лакокрасочных материалов. Поставщикам задаются условия эксплуатации покрытий: материал защищаемой поверхности, агрессивность атмосферы (С4), рабочая температура с возможностью временных превышений.

Защитные покрытия для изолированных поверхностей назначаются такие же, как и для не изолированных.

Прибавка к толщине элементов для компенсации атмосферной коррозии для защищенных покрытиями металлических поверхностей не назначается.

С целью быстрого определения содержимого трубопроводов и облегчения управления производственными процессами, а также обеспечения безопасности

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

**NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4**

Лист  
25



– плотном стекловолокнистым холстопршивным, коэффициент теплопроводности  $\lambda$  не более от 0,047 до 0,053 Вт/(м·К) ( $K_{упл.}=1,0$ ), плотностью от 150 до 420 кг/м<sup>3</sup>. По группе горючести материал относится к группе НГ (негорючие) по ГОСТ 30244-94;

– чехлами теплоизоляционными, с коэффициентом теплопроводности  $\lambda$  при 125 °С не более 0,05 Вт/(м·К), группой горючести НГ по ГОСТ 30244-94.

В качестве покровного слоя теплоизоляции на открытом воздухе использованы листы из оцинкованной стали ГОСТ 14918-2020 «Прокат листовой горячеоцинкованной. Технические условия» или листы из алюминия марки АД1.Н по ГОСТ 21631-2023 «Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия», листы из нержавеющей стали.

Теплоизоляция для арматуры и фланцевых соединений трубопроводов предусмотрена съемной. Съемная конструкция обеспечивает беспрепятственный поворот ручек запорно-регулирующей арматуры.

Выбранные материалы соответствуют требованиям СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003».

Конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования отвечают требованиям:

– энергоэффективности – имеют оптимальное соотношение между стоимостью теплоизоляционной конструкции и стоимостью тепловых потерь через изоляцию в течение расчетного срока эксплуатации;

– эксплуатационной надежности и долговечности – выдерживают без снижения теплозащитных свойств и разрушения эксплуатационные, температурные, механические, химические и другие воздействия в течение расчетного срока эксплуатации.

Проектом предусмотрена молниезащита и защита от статического электричества кожухов теплоизоляции.

Выбранные материалы в процессе эксплуатации не выделяют вредные, пожароопасные и взрывоопасные, неприятно пахнущие вещества в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации, а также болезнетворные бактерии, вирусы и грибки.

Уровень содержания подверженных водному выщелачиванию хлоридов в изоляционном материале не более 10 мг/кг.

Материалы, примененные в качестве теплоизоляционного и покровного слоев, сертифицированы.

По желанию Заказчика материалы для теплоизоляции могут быть заменены на материалы с аналогичными свойствами.

Толщины изоляции проектируемых трубопроводов представлены в таблице 4.2.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Изм. № подл.	00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист	27

Таблица 4.2 – Толщины изоляции проектируемых трубопроводов

Наименование трубопровода	Температура, °С	Температура макс., °С	Диаметр трубопровода (DN), мм	Толщина изоляции, мм
SHS. Перегретый пар высокого давления	плюс 283	плюс 330	400	120
			80	90
			50	70
SMS. Перегретый пар среднего давления	плюс 215	плюс 249	600	110
			500	110
			350	100
			250	100
			100	80
LS. Пар низкого давления	плюс 165	плюс 210	50	60
			80	60
			100	70
			150	80
			200	80
LC. Конденсат низкого давления	плюс 165	плюс 210	200	80
			150	80
			100	70
			80	60
			50	60
MC. Конденсат среднего давления	от плюс 164 до плюс 190	плюс 249	80	70
			50	60
LP. Конденсат напорный низкого давления с ЭБСМ	от плюс 90 до плюс 110	плюс 175	200	70
LP. Конденсат напорный низкого давления с блока подогрева теплоносителя (антифриза)	плюс 40	плюс 100	200	50
HWS1. Теплофикационная вода (прямая)	от плюс 65 до плюс 135	плюс 150	250	80
			200	80
			150	70
			100	70
			80	60
			50	50
32	40			

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.  
00054459

Лист

28

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4

Наименование трубопровода	Температура, °С	Температура макс., °С	Диаметр трубопровода (DN), мм	Толщина изоляции, мм
HWR1. Теплофикационная вода (обратная)	от плюс 47,2 до плюс 65,2	плюс 150	250	60
			200	60
			150	60
			100	50
			80	50
			50	40
			32	40

В состав конструкции тепловой изоляции в качестве обязательных элементов входят:

- теплоизоляционный слой;
- пароизоляционный слой (при необходимости);
- кровный слой;
- элементы крепления.

#### 4.3 Электрический обогрев

Система электрообогрева обеспечивает бесперебойную и безаварийную работу защищаемых технологических систем.

Проектом предусматривается применение системы электрического обогрева для:

- трубопроводов, диаметром до 150 мм включительно, для защиты от замерзания и для поддержания необходимой температуры;
- импульсных труб КИПиА.

Система электрообогрева выполнена в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» (шестое и седьмое издания).

Категория надежности электроснабжения системы электрообогрева технологических трубопроводов определяется отдельно для каждого трубопровода в зависимости от технологических требований, предъявляемых к продукту, транспортируемому по данным трубопроводам. Категория надёжности электроснабжения для каждого трубопровода будет указана на стадии рабочего проектирования.

В системе электрообогрева применяются различные типы греющих кабелей в зависимости от характеристик обогреваемых объектов. Подбор кабелей осуществляется на основании расчета теплотерь (с минимальным коэффициентом запаса – 10 %) с учетом типа и толщины теплоизоляции согласно подразделу 6.3 ГОСТ IEC 60079-30-2-2011 и СП 61.13330.2012 и обеспечивает компенсацию теплотерь обогреваемых объектов.

Система электрообогрева предназначена для бесперебойной работы на открытом воздухе, в загрязненной, в том числе химическими веществами,

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4

Лист  
29

промышленной среде. Элементы системы предназначены для использования при температуре минус 47 °С.

Все электрооборудование и электрические компоненты, устанавливаемые во взрывопожароопасных зонах, имеют специальную взрывозащиту (Ex-de, Ex-e) соответствующую требованиям ГОСТ 31610.10-1-2022, температурный класс не ниже Т3 согласно ГОСТ 31610.0-2014, и степень защиты от влаги не ниже IP55 в соответствии с ГОСТ 14254-2015.

Расчетный срок службы компонентов системы электрообогрева, без каких-либо отклонений в тепловом КПД и механических характеристиках элементов, составляет не менее двадцати пяти лет.

Нагревательные кабели выдерживают без сбоев предельную температуру при самых тяжелых условиях эксплуатации, в том числе, при отказе устройства регулирования температуры, максимальной температуре окружающей среды, без ветра, с кабелем, работающим с напряжением, превышающим номинальное, и трубопроводом с жидкостью рабочей температуры или при отсутствии жидкости в трубопроводе, в зависимости от того, что является более сложным условием.

Температура греющего кабеля в самых экстремальных условиях не превышает допустимую температуру технологического процесса и не превышает температурный класс для взрывоопасной зоны.

Все элементы систем электрообогрева имеют необходимые разрешительные документы:

- свидетельство об утверждении типа средств измерений на основании Федерального закона РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. (для средств измерений);
- сертификат соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (для оборудования во взрывоопасной зоне);
- сертификат соответствия (декларация о соответствии) требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» (для оборудования в не взрывозащищенном общепромышленном исполнении);
- сертификат соответствия (декларация о соответствии) требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (при необходимости).

В системе электрообогрева применяются греющие кабели и комплектующие, поставщик которых будет определен на стадии рабочего проектирования путем тендерного выбора с обязательным подтверждением наличия необходимых сертификатов по взрывозащите.

С учетом условий проекта использованы следующие основные типы греющих кабелей и систем:

- саморегулирующиеся кабели электрообогрева;
- кабели электрообогрева постоянной мощности;
- греющие кабели с минеральной изоляцией.

Взам. инв. №		Изм. № подл.	00054459							Лист
	Подпись и дата									30
				<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Для управления электрообогревом технологических, импульсных трубопроводов используются комплектные системы управления электрообогревом, включающие в себя полевые датчики температуры и модули управления.

Система электрообогрева технологических трубопроводов и импульсных линий КИП, предназначенная для защиты от замерзания, выполнена с управлением по температуре окружающего воздуха. Управление системой электрообогрева, обеспечивающей защиту от замерзания по температуре наружного воздуха, предусмотрено с использованием энергосберегающего устройства, которое непрерывно корректирует мощность электрообогрева, базируясь на температуре окружающей среды. С помощью специального алгоритма на базе измеренной температуры окружающей среды устройство управления определяет продолжительность периода времени, в течение которого греющие кабели будут включены. Размещение электронного энергосберегающего устройства предусматривается совместно с соответствующей пусковой аппаратурой в утепленных обогреваемых шкафах взрывозащищенного исполнения на площадке.

Система электрообогрева технологических трубопроводов, предназначенная для поддержания необходимой технологической температуры, выполнена с управлением по температуре на стенке обогреваемого объекта. Управление системой электрообогрева, обеспечивающей поддержание необходимой технологической температуры по температуре на стенке обогреваемого объекта, предусмотрено с использованием модулей управления, размещаемых совместно с соответствующей пусковой аппаратурой в утепленных обогреваемых шкафах взрывозащищенного исполнения на площадке.

Приём дискретных сигналов «Авария» от системы электрообогрева предусмотрен на ИСУБ Заказчика и отображение режимов работы системы электрообогрева на АРМ оператора.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
									31
<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>									

## 5 ПЕРЕЧЕНЬ МЕР ПО ЗАЩИТЕ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГРУНТОВ И ГРУНТОВЫХ ВОД

Трубопроводы тепловых сетей прокладываются надземно по технологическим эстакадам совместно с другими технологическими трубопроводами, поэтому специальных мероприятий по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод не требуется.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
							32
Инд. № подл.	00054459						
Подпись и дата							
Взам. инв. №							

**6 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ СИСТЕМ И ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ  
РЕШЕНИЙ ПО ОТОПЛЕНИЮ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЮ  
ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ С ПРИЛОЖЕНИЕМ РАСЧЕТА СОВОКУПНОГО  
ВЫДЕЛЕНИЯ В ВОЗДУХ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ ХИМИЧЕСКИХ  
ВЕЩЕСТВ С УЧЕТОМ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОЕКТИРУЕМОМ ОБЪЕКТЕ  
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, В СООТВЕТСТВИИ С МЕТОДИКОЙ,  
УТВЕРЖДАЕМОЙ МИНИСТЕРСТВОМ СТОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-  
КОМУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Принципиальные решения по отоплению, вентиляции и кондиционированию помещений отапливаемых зданий проектируемого объекта предусматриваются в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.1, том 5.4.1.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
									33
<b>НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>									

## 7 ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ, ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Повышение эффективности использования тепловой энергии осуществляется путем применения современных энергосберегающих технологий, учета энергетических ресурсов, современных теплоизоляционных материалов, оптимального способа обогрева трубопроводов и оборудования.

Диаметры паропроводов высокого, среднего и низкого давлений, трубопроводов напорного конденсата и теплофикационной воды выбраны исходя из оптимальных скоростей потока теплоносителя; конденсата самотечного с обеспечением минимальных значений потерь давления в проектируемых трубопроводах.

Учет расхода тепловой энергии и теплоносителя обеспечивает экономию энергоресурсов, так как имеется возможность следить за технологическим режимом, проводить анализ и выявлять места, где возможна наибольшая экономия тепловой энергии при минимальных затратах материальных средств.

Сокращение потерь тепла оборудованием и трубопроводами является основной задачей при разработке и осуществлении мероприятий, повышающих энергоэффективность. В проекте оборудование и трубопроводы снабжены тепловой изоляцией наружной поверхности. В качестве энергосберегающих мероприятий принята теплоизоляция трубопроводов для обеспечения нормативной плотности теплового потока по СП 61.13330.2012.

Инд. № подл.	00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
				<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						34
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

## 8 СВЕДЕНИЯ ОТ ТЕПЛОВЫХ НАГРУЗКАХ НА ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЮ, ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И ДРУГИЕ НУЖДЫ

Теплофикационная вода подается из существующих сетей завода на нужды систем отопления и вентиляции зданий, а также используется для обогрева полов насосной (титул 1405).

Сведения о тепловых нагрузках отопление и вентиляцию зданий, обогрев пола проектируемого объекта приведены в таблице 8.1 и 8.2.

Годовая потребность в тепловой энергии от теплофикационной воды составит 20015,83 Гкал/год.

Таблица 8.1 Тепловые нагрузки на отопление и вентиляцию

Номер по титульному списку	Наименование титула	Теплофикационная вода МВт (Гкал/ч)			
		Отопление	Вентиляция	Технологические нужды	Общий
2201	Аппаратная	0,0072 (0,0062)	0,8192 (0,7044)	–	0,8264 (0,7106)
2202	Здание электроустановок	0,015 (0,0129)	1,64 (1,4101)	–	1,655 (1,423)
2203	Здание электроустановок (ОЗХ)	–	0,5280 (0,4540)	–	0,5280 (0,4539)
2302	Насосная противопожарного водоснабжения	0,0302 (0,0259)	0,0168 (0,0144)	–	0,0470 (0,0404)
2306	Насосная станция обратного водоснабжения и реагентное хозяйство	0,0592 (0,0509)	0,5236 (0,4502)	–	0,5828 (0,5011)
3404	Склад готовой продукции	0,01793 (0,0154)	4,06846 (3,4982)	–	4,08639 (3,5137)
3101	Узел приготовления шихты	0,1836* (0,1579)*	0,1725 (0,1483)	–	0,3561 (0,3062)
3106	Узел гранулирования	0,1055 (0,0907)	1,3964 (1,2007)	–	1,5019 (1,2914)
3108	Узел дозирования инициатора и меркаптана	0,00462 (0,00397)	0,2090 (0,1797)	–	0,21362 (0,1837)

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
							35

Номер по титальному списку	Наименование титула	Теплофикационная вода МВт (Гкал/ч)			
		Отопление	Вентиляция	Технологи ческие нужды	Общий
	<b>Итого с учетом 5 % потерь в сетях:</b>	<b>0,44441 (0,3821)</b>	<b>9,84266 (8,4632)</b>	<b>–</b>	<b>10,28707 (8,8453)</b>
* – с учетом воздушных тепловых завес					

Таблица 8.2 Тепловые нагрузки на обогрев пола

Номер по титальному списку	Наименование титула	Теплофикационная вода МВт (Гкал/ч)			
		Отопление	Вентиляция	Технологи ческие нужды	Общий
1405	Насосная	–	–	0,0470 (0,0404)	0,0470 (0,0404)
	<b>Итого с учетом 5 % потерь в сетях:</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>0,04935 (0,0424)</b>	<b>0,04935 (0,0424)</b>

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инва. № подл. 00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>									

## 9 ОПИСАНИЕ МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРИБОРОВ УЧЕТА ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И УСТРОЙСТВ СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ОТ ТАКИХ ПРИБОРОВ

Энергоресурсы, поступающие от существующих сетей завода – перегретый водяной пар высокого и среднего давления, теплофикационная вода учитываются в сетях теплоснабжения в границах технологических установок.

Узлы учета перегретого пара высокого и среднего давления на производство ЭБ/СМ отражены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.2, том 6.2.2.

Узлы учета перегретого пара среднего давления на производство ПС-250 и к потребителям зоны ОЗХ отражены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.2, том 6.1.2.

Технический учет теплофикационной воды, поступающей к потребителям, предусматривается на вводе сетей теплоснабжения в каждое здание с выносом сигнала в РСУ. Места установки узлов учета в зданиях отражены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.2, том 5.4.1.2.

Инд. № подл.	00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №	<b>НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						Лист
										37
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

## 10 СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБНОСТИ В ПАРЕ

Перегретый пар высокого и среднего давления от существующих сетей завода подается на установки производства полистирола (ПС-250), до границы производства ЭБ/СМ для установок внутри производства и потребителей площадки ОЗХ.

Расходные показатели потребности в перегретом паре ВД для потребителей проектируемого объекта приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Сводная таблица потребности в перегретом паре ВД

Номер по титульному списку	Наименование	Расход теплоносителя, т/ч
–	Производство ЭБ/СМ	от 66,02 до 72,6
	<b>Итого:</b>	72,6

Расходные показатели потребности в перегретом паре СД для потребителей проектируемого объекта приведены в таблице 10.2.

Таблица 10.2 – Сводная таблица потребности в перегретом паре СД

Номер по титульному списку	Наименование	Расход теплоносителя, т/ч
–	Производство ЭБ/СМ	от 36,45 до 95,2*
2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриза)	от 19,67 до 47,6
1402	Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной	от 2,0 до 3,0
2304, 2305	Факельное хозяйство. Факельная установка	от 7,00 до 40,0
3107	Узел масляного теплоносителя	38,8*
	<b>Итого:</b>	127,8**

\* – с учетом расхода на паровую завесу;  
 \*\* – расход на паровую завесу в суммарном расходе не учитывается.

Расходные показатели потребности в паре НД для потребителей проектируемого объекта приведены в таблице 10.3.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Таблица 10.3 – Сводная таблица потребности в паре НД

Номер по титульному списку	Наименование	Расход теплоносителя, т/ч
2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриза)	от 12,92 до 29,7
2306	Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство	1,0*
1702	Автомобильная наливная эстакада	1,0*
1401	Товарно-сырьевой парк ЛВЖ и ГЖ с насосной	3,816*
1402	Товарно-сырьевой парк ЛВЖ с насосной	3,29*
2305	Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов	5,00
3107	Узел масляного теплоносителя	от 4,04 до 12,04
1703	Железнодорожная сливо-наливная эстакада	1,0*
2818	Станция захлажденной воды	1,0*
	<b>Итого:</b>	49,165**

\* – пропарка технологического оборудования и трубопроводов  
\*\* – максимальные расходы по потребителям не суммируются

Расходные показатели возврата парового конденсата от потребителей проектируемого объекта приведены в таблице 10.4.

Таблица 10.4 – Сводная таблица возврата парового конденсата

Номер по титульному списку	Наименование	Расход теплоносителя, т/ч
2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриз)	от 10,72 до 24,59
3107	Узел масляного теплоносителя	от 4,04 до 12,04
–	Производство ЭБ/СМ	от 94,09 до 103,5
	<b>Итого:</b>	140,13

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Расходные показатели потребности в перегретом паре СД для потребителей проектируемого объекта в границах цеха 2520 приведены в таблице 10.5.

Таблица 10.5 – Сводная таблица потребности в перегретом паре СД

Номер по титульному списку	Наименование	Расход теплоносителя, т/ч
1405	Насосная	0,1*
	<b>Итого:</b>	0,1
* – пропарка технологического оборудования и трубопроводов		

Инв. № подл. 00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист 40
			NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		





### 13 ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ СИСТЕМ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях выполнено в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.1, том 5.4.1.1.

Инов. № подл. 00054459	Подпись и дата					Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<p style="text-align: center;"><b>НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b></p>	Лист
							43

## 14 ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

### 14.1 Объекты автоматизации

Объектами автоматизации производства ПС и объектов ОЗХ на площадке ПАО «Нижнекамскнефтехим» в г. Нижнекамск в части тепловых сетей являются проектируемые сети пара, конденсата и теплофикационной воды: тепловые сети (титул 2816).

Технологическое оборудование объектов автоматизации размещено на открытых площадках и в производственных зданиях. Объекты управления непрерывно действующие, с обращающимися взрывопожароопасными средами IIAT2, IIAT2, IICT3 по ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017), IIIB по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015 и поднадзорны Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору России (Ростехнадзору) на основании Федерального закона №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Объем автоматизации тепловых сетей (титул 2816) включает в себя установку местных приборов (манометров, показывающих термометров) и представлен на технологических схемах и схемах автоматизации данного тома.

Технологический учет и контроль расхода теплоносителей, поступающих на производство ПС и к потребителям объектов ОЗХ, осуществляется приборами узлов оперативного учета (УОУ), размещаемых в границах технологических установок и непосредственно у потребителей. Описание объема автоматизации в части учета тепла и теплоносителя приведено в разделах 9 и 22 данного тома. Узлы учета отображены на технологических схемах и схемах автоматизации в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.2, том 6.1.2, а также в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.3, том 5.4.1.3.

### 14.2 Уровень автоматизации

Для автоматизации технологических объектов производства ПС и объектов ОЗХ предусмотрено создание интегрированной системы управления и безопасности (ИСУБ), основанной на цифровой электронной технологии. Проектом предусмотрено построение ИСУБ ПС и ОЗХ на базе микропроцессорной техники, объединённой в единый комплекс программно-технических средств (ПТС), обеспеченных сертификатами / декларациями соответствия требованиям Технических регламентов Таможенного Союза. ИСУБ соответствует требованиям Федерального закона №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» в части метрологического обеспечения: утверждение типа средств измерений измерительных каналов ИСУБ подтверждено включением сведений об утвержденном типе средств измерений в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Учитывая высокий уровень риска при управлении технологическими объектами, имеющими в своем составе блоки первой и второй категории взрывоопасности согласно «Общим правилам взрывобезопасности взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», ИСУБ ПС и ОЗХ состоит из:

Взам. инв. №		Подпись и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4	Лист
	Инов. № подл.									00054459

– распределенной системы управления (далее РСУ – распределенная по функциям и территориально система управления), осуществляющей оперативный контроль и управление технологическими объектами;

– системы противоаварийной автоматической защиты (далее ПАЗ) повышенного, заранее определенного уровня надежности. Система ПАЗ предупреждает возникновение аварийных ситуаций при недопустимом отклонении значений параметров, определяющих взрывоопасность процесса, а также при аварийном снижении давления воздуха КИП, потере электроснабжения, при загазованности воздушной среды производственных зон и обеспечивает безопасную остановку или перевод процесса в безопасное состояние по заданной программе;

– системы контроля загазованности (СКЗ), предназначенной для контроля загазованности воздушной среды в пределах контролируемой зоны, сигнализации и оповещения о нештатной ситуации;

– автоматизированной системы пожарной сигнализации и пожаротушения (АСПСИПТ);

– локальных систем автоматизированного управления (ЛСАУ) интегрированных в РСУ, комплектно-поставляемых с блочным оборудованием (включая системы узлов коммерческого учета);

– системы управления активами предприятия (IAMS), обеспечивающей централизованный (из помещения инженерных станций) контроль и обслуживание интеллектуально полевого оборудования посредством подключений по протоколу HART;

– системы усовершенствованного управления технологическими процессами (СУУТП).

ИСУБ ПС и ОЗХ взаимодействует со следующими системами, не входящими в её состав:

- стационарной системой мониторинга динамического оборудования (ССМД);
- компьютерного тренажерного комплекса;
- автоматизированной системой управления электроснабжением (АСУЭ);
- автоматизированной системой оперативного диспетчерского управления (АСОДУ).

Система ПАЗ выполняет следующие функции:

- автоматическое обнаружение потенциально опасных изменений состояния технологического объекта или системы его автоматизации;
- автоматическое измерение технологических переменных, важных для безопасного ведения технологического процесса (например, измерение переменных, значения которых характеризуют близость объекта к границам режима безопасного ведения процесса);
- автоматическая (в режиме online) диагностика отказов, возникающих в системе ПАЗ и (или) в используемых ею средствах технического и программного обеспечения;

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

							<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
								45
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

– автоматическая предаварийная сигнализация, информирующая оператора технологического процесса о потенциально опасных изменениях, произошедших в объекте или в системе ПАЗ;

– обеспечение безопасной остановки или перевод взрывоопасного технологического процесса в безопасное состояние по заданной программе при превышении предельно допустимых значений параметров процесса;

– автоматическая защита от несанкционированного доступа к параметрам настройки и (или) выбора режима работы системы ПАЗ;

– автоматическое определение первопричины и последовательности срабатывания системы ПАЗ.

В случае отключения электроэнергии или прекращения подачи сжатого воздуха для питания системы контроля и управления система ПАЗ обеспечивает перевод технологического объекта в безопасное состояние. Возможность случайных (незапрограммированных) переключений в этих системах при восстановлении питания исключена. Возврат технологического объекта в рабочее состояние после срабатывания системы ПАЗ выполняется обслуживающим персоналом по инструкции.

Исполнительные механизмы системы ПАЗ имеют указатели крайних положений непосредственно на этих механизмах. Сигналы указания крайних положений исполнительных механизмов системы ПАЗ подаются на контроллер системы ПАЗ.

Для параметров, определяющих взрывоопасность технологических блоков, предусмотрена предупредительная и предаварийная сигнализация на АРМ оператора.

ИСУБ представляет собой открытую, иерархическую, децентрализованную, многофункциональную, информационно-измерительную и управляющую систему промышленного уровня с использованием стандартных протоколов межуровневого обмена, способных к расширению и интеграции с другими системами.

Проектируемая ИСУБ обеспечит единое окно в процесс: информация от объектов управления и информация от систем безопасности будет выводиться в операторную на мониторы автоматизированных рабочих мест (АРМ) операторов технологических установок.

Диалоговый контроль и управление технологическим процессом/операцией осуществляется в режимах:

– ручном – по месту и дистанционно с АРМ операторов технологических установок при наладке и пуске процесса;

– автоматизированном – при регламентной эксплуатации процесса и оборудования, при этом функционирование процесса будет обеспечиваться без постоянного присутствия персонала в зоне оборудования, с сохранением необходимых скорости, точности и качества контроля и регулирования параметров, обеспечением безопасных условий труда для персонала, целостности оборудования и безопасности окружающей среды;

– автоматическом – отдельных контуров регулирования параметров, программно-логического управления оборудованием и систем безопасности.

Взам. инв. №		Изм. № подл.	00054459							Лист	
	Подпись и дата									46	
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	

Подробные технические решения по ИСУБ представлены в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5, том 6.1.5.

### 14.3 Централизация управления

Контроль и управление проектируемыми объектами предусматривается из помещений операторных существующих зданий:

- операторная (титул 617/1) – для титула 1405;
- операторная производства полипропилена (титул 005) – для всех остальных титулов производства ПС и объектов ОЗХ.

В здании операторной круглосуточно присутствует обслуживающий персонал, обеспечивающий регламентное функционирование объектов, используя оборудование операторского интерфейса – АРМ операторов технологических установок.

В помещении операторной титула 005 предусмотрено размещение двух пультов аварийного отключения вращающегося оборудования (ПАО). ПАО 1 предназначен для отключения оборудования производства ЭБСМ и объектов ОЗХ (кроме титула 1405), ПАО 2 предназначен для отключения оборудования производства ПС. В помещении операторной титула 617/1 предусмотрено размещение пульта аварийного отключения вращающегося оборудования ПАО 3. ПАО 3 предназначен для отключения оборудования титула 1405.

Неоперативное оборудование ПТК ИСУБ производства ПС и объектов ОЗХ размещено в необслуживаемых помещениях аппаратных без постоянного присутствия персонала в зданиях:

- аппаратная (титул 2201) – для сигналов от титулов 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110, 1401, 2304, 2305, 2311, 2818;
- склад готовой продукции (титул 3404) – для сигналов от титулов 1402, 1702, 1703, 3404;
- аппаратная (титул 626/2, существующее) – для сигналов от титула 1405.

АРМ оператора весовой размещается в блок-боксе автовесовой, поставляемом комплектно с автовесами, титул 2701. Вынос информации от автомобильных весов на АРМ оператора технологических установок не предусмотрен.

Расстановка оборудования ИСУБ ПС и ОЗХ приведена в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.5, том 6.1.5.

### 14.4 Условия эксплуатации средств автоматизации

Полевые средства автоматизации, размещаемые на технологическом оборудовании и трубопроводах, находятся на открытом воздухе и в производственных помещениях, а оборудование ИСУБ – в отапливаемых помещениях.

Полевые средства автоматизации и оборудование ИСУБ устойчиво функционируют при следующих условиях:

- для наружных установок:

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054459							Лист
										47
				<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- а) температурный диапазон – от минус 47 до плюс 40 °С в соответствии с СП 131.13330.2020 (для города Елабуга);
- б) взрывоопасность – зона В-1г по ПУЭ, зоны классов 1, 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020); зоны классов 20 (внутри оборудования), 22 по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015;
- в) для взрывоопасных зон по газу: категория взрывоопасности и температурный класс газов и паров – IIAT2, II BT2, II CT3 по ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017);
- г) для взрывоопасных зон по пыли:
- 1) пылевая подгруппа IIIB по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015;
  - 2) температура самовоспламенения слоя пыли: 488 °С (по ГОСТ 12.1.041-83);
  - 3) температура самовоспламенения облака пыли: 444 °С (по аэровзвеси по справочнику А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения»);
- для помещений категории «А» производственных зданий (титул 3108):
- а) температурный диапазон – от плюс 10 до плюс 29 °С;
  - б) взрывоопасность – зона В-1а по ПУЭ, зона класса 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020);
  - в) категория взрывоопасности и температурный класс газов и паров – IIAT2 по ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017);
- для помещения с постоянным присутствием персонала блок-бокса автовесовой (титул 2701):
- а) температурный диапазон – от плюс 22 до плюс 24 °С;
  - б) взрывоопасность – взрывобезопасная зона по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020) и по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015;
- для остальных помещений производственных зданий и блок-боксов (титуты 2701, 2311, 3101, 3106, 3108, 3404):
- а) температурный диапазон – от плюс 10 до плюс 29 °С;
  - б) взрывоопасность – взрывобезопасная зона по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020) и по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015
- для помещений аппаратных:
- а) температурный диапазон – от плюс 18 до плюс 22 °С в соответствии с СТП СР/05-03-01/МУ09;
  - б) относительная влажность – от 40 до 60 % (при плюс 20 °С) без конденсации влаги в соответствии с СТП СР/05-03-01/МУ09;
  - в) пожароопасность – В2 (согласно СП 12.13130.2009);

Взам. инв. №	00054459	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4	Лист
									48

- г) зона – взрывобезопасная по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020) и по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015;
- для помещений операторных:
- а) температурный диапазон – от плюс 22 до плюс 24 °С;
  - б) относительная влажность – от 40 до 60 % без конденсации влаги, как требует ГОСТ 12.1.005-88;
  - в) пожароопасность – В3 (согласно СП 12.13130.2009);
  - г) зона – взрывобезопасная по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020) и по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015;

#### 14.5 Средства измерений параметров

На объектах управления используются серийные (промышленные) контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации, как правило, отечественных изготовителей, имеющие практику применения на подобных производствах.

Полевые средства автоматизации обеспечиваются следующими документами / подтверждениями, действующими на момент проведения пуско-наладочных работ:

– утверждение типа средств измерений должно быть подтверждено включением сведений об утвержденном типе средств измерений в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

– сертификаты / декларации соответствия требованиям применимых Технических регламентов Таможенного союза, в том числе ТР ТС 004/2011, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 032/2013;

– заключение экспертизы промышленной безопасности для применения прибора на ОПО (в случае отсутствия поставляемого оборудования в перечнях оборудования, подлежащего обязательной сертификации для подтверждения соответствия требованиям Технических регламентов);

– сертификат соответствия требуемому уровню SIL с приложением руководства по безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012, ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018 (для приборов, участвующих в контурах безопасности);

– свидетельство о первичной поверке (результаты поверки средств измерений должны быть подтверждены сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений); срок действия свидетельства о поверке должен составлять не менее половины межповерочного интервала;

– эксплуатационные документы на русском языке (руководства по монтажу и эксплуатации прибора, методика поверки, технический паспорт).

Производителя каждого типа приборов выбирают на тендерной основе с учетом опыта применения датчиков, как правило, отечественных изготовителей при их функционировании в условиях процесса и зоны строительства.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

							<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
								49
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

По надёжности полевые средства автоматизации обеспечивают непрерывную работу ИСУБ при условии выполнения требований изготовителей по их техническому обслуживанию и ремонту, в течение всего времени непрерывной работы объектов.

Местные показывающие приборы, такие как манометры, термометры, монтируются на трубопроводах и оборудовании. Установка приборов обеспечивает свободный доступ для нормального обзора и технического обслуживания. Применяются термометры биметаллического типа, манометры с трубкой Бурдона. Термометры поставляются в комплекте с защитными гильзами из нержавеющей стали. Приборы стрелочные, с круглой шкалой диаметром от 100 до 160 мм.

Дистанционный контроль параметров осуществляется электронными датчиками со стандартным выходным токовым сигналом от 4 до 20 мА, совмещенным с HART протоколом. Интеллектуальные датчики обеспечены функцией диагностики технического состояния прибора, что является обязательным для контроля параметров безопасности.

Датчики, где необходимо, применены со встроенными индикаторами выходного сигнала.

Основная погрешность измерений параметров, как правило, составляет не более указанной в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Пределы допускаемой основной погрешности измерений КИП

Тип КИП	Пределы допускаемой основной погрешности измерений
Термометры	приведенной $\pm 1,5$ %
Манометры	приведенной $\pm 1,5$ % (при рабочем давлении до 14 МПа включительно) приведенной $\pm 1,0$ % (при рабочем давлении более 14 МПа)
Термометры сопротивления	класс допуска А по ГОСТ 6651-2009
Нормирующие преобразователи температуры	абсолютной $\pm 0,15$ °С
Датчики давления	приведенной $\pm 0,25$ %
Датчики перепада давления	приведенной $\pm 0,075$ %
Расходомеры кориолисовые	относительной $\pm 0,25$ % для жидкости относительной $\pm 0,5$ % для газа
Расходомеры электромагнитные	относительной $\pm 1,0$ %
Расходомеры вихревые	относительной $\pm 1,0$ %
Расходомеры ультразвуковые	относительной $\pm 5,0$ % (для измерений объема факельных газов, приведенного к стандартным условиям)

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

							<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
								50
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Тип КИП	Пределы допускаемой основной погрешности измерений
Ротаметры	приведенной $\pm 1,6$ %

Корпуса манометров и термометров изготовлены из нержавеющей стали, датчиков – из алюминиевого сплава с покрытием.

Степень защиты оболочки КИП от пыли и воды (IP) выбрана с учетом требований НТД РФ, в том числе требований к взрывозащищенному оборудованию, размещаемому во взрывоопасных зонах В-1а, В-1г по ПУЭ, зонах классов 1, 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020); зонах классов 20, 22 по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015. Принятая степень защиты оболочки КИП приведена в таблице 14.2.

Таблица 14.2 – Степень защиты оболочки КИП от пыли и воды

КИП	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)
Местные показывающие приборы, устанавливаемые на наружной площадке (взрывоопасные зоны классов 1, 2; взрывобезопасные зоны)	IP65
Датчики с видом взрывозащиты Exi, устанавливаемые на наружной площадке (взрывоопасные зоны класса 1, подзона 1г по СП 423.1325800.2018)	IP65 предпочтительно, но не ниже IP54
Датчики с видом взрывозащиты Exd, устанавливаемые на наружной площадке (взрывоопасные зоны класса 1, подзона 1г по СП 423.1325800.2018)	не ниже IP65
Датчики, устанавливаемые на наружной площадке (взрывоопасные зоны класса 2; взрывобезопасные зоны)	IP65 предпочтительно, но не ниже IP54
Датчики с видом взрывозащиты Exi, устанавливаемые в утепленных шкафах или чехлах (взрывоопасные зоны класса 1, подзона 1г по СП 423.1325800.2018)	не ниже IP54
Датчики с видом взрывозащиты Exd, устанавливаемые в утепленных шкафах или чехлах (взрывоопасные зоны класса 1, подзона 1г по СП 423.1325800.2018)	не ниже IP65
Оборудование с видом взрывозащиты Exe, устанавливаемое на наружной	Категория размещения по ГОСТ 15150-69 не ниже 2 и в корпусе с IP66

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

							<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
								51
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

КИП	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)
площадке (взрывоопасные зоны класса 1, подзона 1г по СП 423.1325800.2018)	
Оборудование с видом взрывозащиты Exe, устанавливаемое на наружной площадке (взрывоопасные зоны класса 2, подзона 2г по СП 423.1325800.2018)	не ниже IP66
Датчики, устанавливаемые в утепленных шкафах или чехлах (взрывоопасные зоны класса 2; взрывобезопасные зоны)	не ниже IP54
КИП во взрывоопасных помещениях (взрывоопасные зоны класса 2)	не ниже IP54
КИП во взрывоопасных пылевых зонах всех классов (взрывоопасные зоны классов 20, 21, 22)	не ниже IP66
КИП в пожароопасных помещениях	не ниже IP44

КИПиА, размещаемые во взрывоопасных зонах классов 1, 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020) для сред IIA T2, IIB T2, ICT3 по ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017) имеют взрывозащищенное исполнение – преимущественно искробезопасная электрическая цепь (Exi), в обоснованных случаях – взрывонепроницаемая оболочка (Exd).

КИПиА, размещаемые во взрывоопасных зонах классов 20, 22 по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015 для сред IIIB по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015 имеют взрывозащищенное исполнение – преимущественно искробезопасная электрическая цепь (Exi), в обоснованных случаях – защита оболочкой (Ext).

Для дистанционных измерений температуры предусматриваются платиновые термометры сопротивления Pt100, класс допуска А, с нормирующим преобразователем, в комплекте с защитными гильзами из нержавеющей стали.

Датчики температуры, за исключением обоснованных случаев, имеют двойные измерительные элементы (один элемент не используется и является резервным).

Для контроля давления и перепада давления используются интеллектуальные датчики, поставляемые комплектно с манифольдами в утепленных обогреваемых шкафах с регулируемым электрообогревом.

Для дистанционного контроля расхода применяются вихревые, массовые, ультразвуковые, электромагнитные расходомеры и расходомеры на основе сужающих устройств. Расходомеры, размещаемые на наружной площадке, при необходимости, устанавливаются в защитных утепленных шкафах или чехлах с электрообогревом.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Клеммные коробки во взрывоопасных зонах классов 1, 2 имеют вид взрывозащиты Exi для искробезопасных цепей, Exd или Exe – для неискробезопасных цепей. Клеммные коробки во взрывоопасных зонах классов 20, 22 имеют вид взрывозащиты Exi для искробезопасных цепей, Ext – для неискробезопасных цепей.

Степень защиты оболочки клеммных коробок от пыли и воды (IP) выбрана с учетом требований НТД РФ, в том числе требований к взрывозащищенному оборудованию, размещаемому во взрывоопасных зонах В-1а, В-1г по ПУЭ (седьмое издание), зонах классов 1, 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020); зонах классов 20, 22 по ГОСТ 31610.10-2-2017 / IEC 60079-10-2:2015. Принятая степень защиты оболочки клеммных коробок приведена в таблице 14.3.

Таблица 14.3 – Степень защиты оболочки клеммных коробок от пыли и воды

Клеммные коробки	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)
Клеммные коробки с видом взрывозащиты Exi или Exd, устанавливаемые на наружной площадке (взрывоопасные зоны классов 1, 2; взрывобезопасные зоны)	IP65
Клеммные коробки с видом взрывозащиты Exe, устанавливаемое на наружной площадке (взрывоопасные зоны класса 1, подзона 1г по СП 423.1325800.2018)	Категория размещения по ГОСТ 15150-69 не ниже 2 и в корпусе с IP66
Клеммные коробки с видом взрывозащиты Exe, устанавливаемое на наружной площадке (взрывоопасные зоны класса 2, подзона 2г по СП 423.1325800.2018)	не ниже IP66
Клеммные коробки во взрывоопасных пылевых зонах всех классов (взрывоопасные зоны классов 20, 21, 22)	не ниже IP66
Клеммные коробки в пожароопасных помещениях	не ниже IP44

Не используются многоточечные приборы контроля параметров.

Для управления электрообогревом технологических и импульсных трубопроводов, электрообогревом кровли вновь проектируемых производственных зданий используются комплекты системы управления электрообогревом, включающие в себя полевые датчики (температуры, влажности) и модули управления. Электронные системы управления температурой предназначены для управления контурами электрообогрева, используемыми для защиты от низких температур, поддержания температуры техпроцессов и защиты от снега и обеспечивают экономически эффективный способ электронного управления температурой и комплексный контроль целостности цепей электрообогрева. Модули управления электрообогревом технологических и импульсных трубопроводов размещаются совместно с соответствующей пусковой аппаратурой в утепленных обогреваемых

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

шкафах взрывозащищенного исполнения на наружной площадке. Модули управления электрообогревом кровли вновь проектируемых производственных зданий размещаются совместно с соответствующей пусковой аппаратурой в шкафах общепромышленного исполнения в невзрывоопасных помещениях обслуживаемых зданий.

#### 14.6 Исполнительные механизмы

Для автоматизации тепловых сетей производства ПС и объектов ОЗХ не используется приводная запорная и регулирующая арматура.

#### 14.7 Оперативный учет

На проектируемых объектах автоматизации производства ПС и объектов ОЗХ предусмотрены узлы оперативного учета (УОУ) пара и конденсата.

Узел оперативного учета состоит из следующих элементов:

- расходомер, выполняющий измерение расхода в рабочих м<sup>3</sup>/ч;
- датчик давления;
- датчик температуры.

Для УОУ пара и конденсата текущий расход отображается в м<sup>3</sup>/ч при рабочих условиях, а также в кг/ч. Вычисление массы пара и конденсата предусмотрено в кг/ч.

Для всех узлов оперативного учета вычисление объема и массы среды выполняется средствами ИСУБ по аттестованным методикам измерений.

Описание узлов учета теплофикационной воды приведено в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.3, том 5.4.1.3.

#### 14.8 Надежность КИПиА

По надежности КИПиА обеспечивают непрерывную работу ИСУБ и ПАЗ, при условии выполнения требований ГОСТ Р МЭК 61508, ГОСТ Р МЭК 61511 и требований поставщиков по их техническому обслуживанию и ремонту, в течение всего времени непрерывной работы технологического процесса.

Для обеспечения повышенной надежности система управления ПАЗ использует собственные датчики. Приборы, использующиеся в качестве источников информации для систем ПАЗ, не используются в составе других подсистем ИСУБ.

Как правило, для системы ПАЗ используют собственные исполнительные устройства.

При необходимости, применяется запорная арматура, предназначенная как для дистанционного управления из РСУ в ходе ведения технологического процесса, так и для исполнения защитных блокировок по команде из системы ПАЗ. Данная запорная арматура оснащается двумя электромагнитными клапанами (соленоидами). Первый соленоид подключается в РСУ, второй – в ПАЗ. Соленоид, управляемый из ПАЗ, имеют приоритет по управлению пневмоприводом арматуры на уровне пневмосхемы по отношению к соленоиду, управляемому из РСУ. При срабатывании запорной арматуры по сигналу из ПАЗ (перевод арматуры в безопасное положение)

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

							<b>НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
								54
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

дальнейшее управление данной арматурой из РСУ невозможно до тех пор, пока технологический параметр, по которому сработала блокировка ПАЗ не вернется в допустимые для технологического процесса пределы и оперативный персонал не выполнит ручную деблокировку в соответствии с предусмотренными процедурами. Сигналы для управления запорной арматурой от системы ПАЗ и РСУ независимые, сигналы от РСУ и сбои в работе РСУ не влияют на работу системы ПАЗ.

Контроль за текущими показателями параметров, определяющими взрывоопасность блоков I категории взрывоопасности, осуществляется не менее чем от двух независимых датчиков с отдельными точками отбора, логически взаимодействующих для срабатывания ПАЗ.

Надежность систем ПАЗ обеспечивается соблюдением требований ГОСТ Р МЭК 61508, ГОСТ Р МЭК 61511, в том числе аппаратным резервированием, временной и функциональной избыточностью, наличием систем диагностики с индикацией рабочего состояния и самодиагностики с сопоставлением значений технологических связанных параметров, а также соответствием назначенному для каждой функции безопасности уровню полноты безопасности SIL.

#### 14.9 Системы энергообеспечения средств автоматизации

Система электропитания обеспечивает бесперебойную работу средств автоматизации в регламентных условиях и аварийных ситуациях.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения оборудование ИСУБ отнесено к особой группе электроприемников I категории (глава 1.2 ПУЭ). Энергопотребление ИСУБ обеспечивается от сдвоенной (с резервированием) системы бесперебойного питания (СБП) переменного тока (~230 В, 50 Гц) с двумя независимыми взаимно резервирующими электрическими цепями питания и с питанием от аккумуляторных батарей. Аккумуляторные батареи обеспечивают электропитание потребителей в течение тридцати минут (для ИСУБ ЭБСМ, ПС, ОЗХ) при неисправности внешних источников.

Качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 21552-84. Средства ИСУБ являются работоспособными при плавных и скачкообразных отклонениях напряжения от минус 15 до плюс 10 % и частоты до  $\pm 1$  Гц от номинального значения.

Электропитание слаботочных полевых средств автоматизации предусмотрено из ИСУБ.

Питание электроприводной арматуры предусмотрено в электротехнической части проекта.

Решения по электроснабжению и обеспечению надежности электроснабжения оборудования ИСУБ приведены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС5.1.1, том 5.1.1.1.

Для питания пневматических приводов запорной и регулирующей арматуры применяется осушенный воздух КИП от существующих сетей завода, подготовленный по первому классу загрязненности по ГОСТ 17433-80 с точкой росы на 10 °С ниже абсолютной минимальной температуры зоны строительства. Параметры воздуха КИП приведены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.1, том 6.1.1.

Взам. инв. №		Подпись и дата	Изм. № подл.	00054459	NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата			

Для обеспечения повышенной надежности работы систем автоматизации, управления, контроля и аварийной защиты технологических процессов и производственного оборудования для производства ЭБСМ и объектов ОЗХ предусмотрено два ресивера воздуха КИП с запасом воздуха на двадцать пять минут, для производства ПС – один ресивер воздуха КИП с запасом воздуха на пятнадцать минут.

Для обеспечения повышенной надежности работы аварийной защиты технологического процесса для запорной арматуры (при необходимости) предусматриваются индивидуальные ресиверы воздуха КИП с запасом воздуха на несколько срабатываний.

#### 14.10 Заземление средств автоматизации

На объекте управления для персонала и электронных средств КИПиА предусмотрены следующие системы заземления:

– система защитного заземления для защиты персонала от поражения электрическим током. Предназначена для заземления металлических корпусов КИПиА, шкафов ИСУБ и т.д. Сопротивление контура защитного заземления обеспечивается не более 4 Ом;

– система функционального (приборного) заземления для неискробезопасных цепей, выполненная исходя из требований производителя ИСУБ. Предназначена для заземления экранов контрольных кабелей КИПиА с неискробезопасными цепями, защищает измерительные и другие сигналы низкого уровня ИСУБ от внешних электрических наводок. Сопротивление заземляющего устройства определяется требованиями поставщика ИСУБ;

– система функционального (приборного) заземления для искробезопасных цепей, выполненная исходя из требований производителя ИСУБ. Предназначена для заземления экранов контрольных кабелей КИПиА с искробезопасными цепями, защищает измерительные и другие сигналы низкого уровня ИСУБ от внешних электрических наводок. Сопротивление заземляющего устройства определяется требованиями поставщика ИСУБ.

Провод заземления КИПиА, ПТК ИСУБ изолированный, с медными жилами с площадью поперечного сечения не менее 4 мм<sup>2</sup>. Изоляция провода имеет желто-зеленый цвет.

Экраны контрольных кабелей КИП на стороне шкафов ИСУБ подключаются к шине функционального или искробезопасного функционального заземления. Экраны тех же контрольных кабелей на стороне полевых датчиков заизолированы посредством термоусадочных трубок.

#### 14.11 Монтаж КИПиА

Полевые приборы, исполнительные механизмы, соединительные коробки размещены таким образом, чтобы был обеспечен регламентированный доступ для обзора шкал приборов, технического обслуживания средств автоматизации с учетом высоты снежного покрова зоны строительства (для наружных установок).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4

Лист  
56

Монтаж и условия размещения средств измерений обеспечивают возможность их снятия для поверки без остановки процесса.

Контрольные кабели выполнены в оболочках для непрерывной работы при максимальных и минимальных температурах окружающей среды в зоне прокладки. Токоведущие жилы кабелей выполнены из круглых многопроволочных медных проводов, жилы выполнены из отожженной меди. Сечение жил кабеля для взрывоопасных зон не менее 1 мм<sup>2</sup> (кроме обоснованных случаев).

Незадействованные жилы многожильных кабелей во взрывоопасной зоне заизолированы с помощью термоусадочных трубок.

В качестве контрольных кабелей предусмотрены кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке (исполнение нг(A)). Для прокладки в помещениях используются кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением (исполнение нг(A)-LS). В качестве кабельных линий системы СКЗ, противопожарной защиты использованы огнестойкие контрольные кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо-газовыделением (нг(A)-FRLS).

Применяемые огнестойкие кабели сохраняют работоспособность на время не менее 60 минут в условиях воздействия открытого пламени.

Для передачи аналоговых сигналов (измерительные цепи, цепи управления регулирующими клапанами), для передачи дискретных сигналов с напряжением = 24 В постоянного тока и для цепей напряжением ~230 В, 50 Гц используются экранированные кабели с парной или тройной скруткой жил (витая пара или витая тройка). Кабели с одной парой или одной тройкой имеют общий экран, для магистральных кабелей предусмотрены индивидуальные экраны пар или троек, без общего экрана.

Для взрывоопасных зон применяются кабели с термопластичной, термореактивной или эластомерной оболочкой (полиэтиленовая изоляция или оболочка не допускается), кабели имеют круглое поперечное сечение, кабели герметичные с заполнением внутренних промежутков негигроскопичным полимерным наполнителем (подложка, полученная методом экструзии), которые гарантируют, что по продольным воздушным полостям распространения газообразных или даже пылеобразных взрывоопасных веществ из взрывоопасных в невзрывоопасные зоны и помещения не произойдет, с учетом испытаний и рекомендаций ГОСТ IEC 60079-14-2013.

Все кабели применяются без брони.

Кабели КИП, прокладываемые полностью или частично по наружной площадке, рассчитаны на эксплуатацию при абсолютной минимальной и абсолютной максимальной температуре окружающей среды в зоне строительства. Кабели КИП, прокладываемые в помещениях, рассчитаны на эксплуатацию во всем диапазоне температур окружающего воздуха в зоне прокладки.

Все кабельные проводки КИПиА предусмотрены надземными в стальных оцинкованных коробах или лотках с отрываемыми крышками по кабельным конструкциям и в пластиковых кабель-каналах.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	00054459							Лист
										57
				<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

Кабельные стальные короба или лотки с отрываемыми крышками соответствуют следующим требованиям:

- толщина стенки не менее 1,5 мм;
- климатическое исполнение от минус 47 до плюс 40 °С;
- огнестойкость не менее 15 минут;
- цинковое покрытие (горячее цинкование).

Стальные короба или лотки с отрываемыми крышками, прокладываемые по кабельным конструкциям, комплектуются крышками с фиксацией.

Поставщики и типы стальных коробов/лотков выбираются Заказчиком на тендерной основе.

При опусках с кабельных конструкций кабельные трассы прокладываются в стальных коробах или лотках с отрываемыми крышками, трубах, при подходе к приборам (около 0,5 м) – в металлорукавах.

Прокладка по кабельным конструкциям в коробах или лотках с отрываемыми крышками преимущественно ведется на высоте не менее 2,5 м (низ кабельной эстакады) от поверхности пола, площадки обслуживания.

Все кабели уложены с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных температурных деформаций самих кабелей и конструкций, по которым они проложены.

Кабели, проложенные горизонтально по конструкциям, стенам, перекрытиям и т.п., жестко закреплены в конечных точках, непосредственно у концевых заделок, с обеих сторон изгибов.

Кабели, проложенные вертикально по конструкциям и стенам, закреплены так, что предотвращается деформация оболочек под действием собственного веса кабелей.

Конструкции, на которые укладываются небронированные кабели, выполнены таким образом, что исключается возможность механического повреждения оболочек кабелей; в местах жесткого крепления оболочки этих кабелей предохранены от механических повреждений и коррозии при помощи эластичных прокладок.

Кабели, расположенные в местах, где возможны механические повреждения, защищены стальным коробом, трубой, металлорукавом по высоте на 2 м от уровня пола или земли.

Прокладка контрольных кабелей выполняется многослойно в металлических коробах или лотках с отрываемыми крышками при соблюдении следующих условий:

– сумма площадей поперечных сечений (с изоляцией и оболочкой) кабелей, прокладываемых в одном коробе или лотке с открываемыми крышками, не должна превышать:

- а) для глухих коробов – 35 % внутреннего поперечного сечения короба в свету;
- б) для коробов и лотков с открываемыми крышками – 40 %.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	00054459							Лист
				<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						58
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата			

- высота слоев в одном стальном коробе не превышает 150 мм;
- многослойно прокладываются только кабели с одностипными оболочками;
- крепление кабелей многослойно в коробах или лотках с отрываемыми крышками выполняется так, что предотвращается деформация оболочек кабелей под действием собственного веса и устройств крепления;
- в целях пожарной безопасности внутри коробов устанавливаются огнепреградительные пояса с огнестойкостью не менее 0,75 часа:
  - а) на вертикальных участках – на расстоянии не более 20 м;
  - б) на вертикальных участках – при проходе через перекрытие;
  - в) на горизонтальных участках – при проходе через перегородки.
- в каждом направлении кабельной трассы предусмотрен запас емкости не менее 15 % общей емкости коробов/лотков.

При прокладке кабельных линий в производственных помещениях выполнены следующие требования:

- кабели доступны для ремонта и для осмотра;
- кабели, где необходимо, защищены от повреждений стальным коробом или лотком с открываемой крышкой, трубой, кабель-каналом;
- расстояние в свету между кабелями соответствует приведенному в таблице 2.3.1 ПУЭ.

Расстояние между параллельно проложенными кабелями и трубопроводами составляет не менее 0,5 м по горизонтали.

Пересечения кабелями проходов выполнены на высоте не менее 2,5 м от пола.

Проход кабелей через перекрытия и внутренние стены производится через модульные кабельные рамы, укомплектованные огнестойкими кабельными уплотнениями с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости соответствующих перекрытий, внутренних стен.

Импульсные трубки (внешний диаметр 12 мм, толщина стенки 1 мм для технологических сред), манифольды КИП, соединители выполнены из нержавеющей стали. Арматура трубных проводок – равнопроходная (шаровые краны DN 1/2 дюйма).

#### 14.12 Защита от атмосферных осадков и обогрев средств КИПиА

Датчики давления, перепада давления, а также выносные индикаторы, размещаемые вне производственных зданий, устанавливаются в защитных шкафах.

Расходомеры, не рассчитанные на эксплуатацию во всем диапазоне температур окружающего воздуха в зоне монтажа, устанавливаются в обогреваемые термочехлы.

Байпасные измерительные камеры уровнемеров при необходимости оснащены утепленными электрообогреваемыми чехлами. Управление обогревом колонок предусмотрено из системы управления электрообогревом по температуре окружающего воздуха. Чехол включен в комплект поставки колонки.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	00054459

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4

Лист  
59

Степень защиты шкафов/термочехлов не менее IP65 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

Шкафы/термочехлы обеспечивают защиту КИП и минимизируют воздействие наружных температур на точность, время реагирования и рабочие характеристики КИП.

Все шкафы/термочехлы изготавливаются из антистатического огнестойкого стеклопластика, изолируются и оснащаются электрическими нагревательными элементами.

Всё электрооборудование шкафов/термочехлов предусмотрено во взрывозащищенном исполнении и имеет сертификаты соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Приборы, имеющие местные индикаторы, устанавливаются в шкафах/термочехлах, оснащенных окном.

Шкафы и термочехлы обеспечиваются сертификатами соответствия требованиям Технического регламента о требованиях пожарной безопасности от 22.07.2008 №123-ФЗ, поставляются в комплекте с уплотняемыми вводами для кабелей и импульсных труб и с монтажными материалами для крепления КИП в шкафу/термочехле.

Где необходимо, предусмотрена изоляция и электрообогрев импульсных трубопроводов.

Описание системы электрообогрева приведено в подразделе 8.2 в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.1, том 6.1.1, а также в подразделах 4.3, 14.5 данного тома.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инв. № подл. 00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
<b>НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>									Лист
									60

**15 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ,  
 ВЫДЕЛЯЮЩЕГО ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, И СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТНЫХ  
 РЕШЕНИЯХ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К  
 КАЧЕСТВУ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ И ПАРАМЕТРАМ МИКРОКЛИМАТА –  
 ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Технологическое оборудование выделяющее вредные вещества в тепловых сетях не предусматривается.

Инд. № подл. 00054459	Подпись и дата					Взам. инв. №
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
<b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						Лист
						61

## 16 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННОЙ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ОТ ГАЗОВ И ПЫЛИ – ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Очистка выбрасываемого в атмосферу воздуха от газов и пыли в тепловых сетях не предусматривается.

Инд. № подл.	00054459	Взам. инв. №		Подпись и дата		<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>	Лист
							62
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

## 17 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Описание перечня мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации выполнено в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.1, том 5.4.1.1.

Изнв. № подл.	00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	<b>НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>		63

**18 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ  
УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К  
УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В  
СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ  
ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ, ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ  
НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, ЕСЛИ ТАКИЕ  
ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДУСМОТРЕНЫ В ЗАДАНИИ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

С целью повышения энергетической эффективности теплоснабжения в проекте предусмотрен сбор и возврат конденсата водяного пара с использованием конденсатоотводчиков с теплопотребляющего оборудования, паровых обогревов, постоянно действующих дренажей паровых сетей и тупиковых участков, участков сетей с насыщенным паром. Также предусмотрена утилизация тепла конденсата, поступающего от технологических потребителей пара и использование тепла технологических процессов для собственной генерации пара.

Кроме того, повышение энергетической эффективности осуществляется путем применения энергосберегающих технологий, учета энергетических ресурсов, современных теплоизоляционных материалов, оптимального способа обогрева трубопроводов и оборудования.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Инд. № подл. 00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №	Лист
									64
<b>NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>									Лист
									64

## 19 СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ И КОЛИЧЕСТВЕ УСТАНОВОК, ПОТРЕБЛЯЮЩИХ ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ, ПАРАМЕТРАХ И РЕЖИМАХ ИХ РАБОТЫ

В границах проектируемого участка тепловой сети отсутствуют установки, потребляющие тепловую энергию.

Сведения о типе и количестве технологических установок, потребляющих тепловую энергию и их параметры, приведены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.1, том 6.1.1 и НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.2, том 6.1.2.

Режим работы производства – непрерывный, круглогодичный, 8000 часов в год. Межремонтный период принят один раз в четыре года.

Инов. № подл.	00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
										65
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4				



**21 СВЕДЕНИЯ О НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ УДЕЛЬНЫХ ГОДОВЫХ  
РАСХОДОВ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ И МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ  
ВЕЛИЧИНАХ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ТАКИХ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (ЗА  
ИСКЛЮЧЕНИЕМ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, НА КОТОРЫЕ  
ТРЕБОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕ  
РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ)**

Нормируемые показатели удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимые величины их отклонений от таких нормируемых показателей приведены в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.1, том 5.4.1.1.

Инв. № подл. 00054459	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист 67
			NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		







## ТАБЛИЦЫ РАСЧЕТОВ ТОЛЩИН СТенок ТРУБОПРОВОДОВ

Таблица А.1 – Перечень таблиц расчетов толщин стенок труб

Номер расчетной таблицы	Номинальное давление (класс давления)	Основной материал	Прибавка на коррозию	Расчетные условия $T_{расч} / P_{расч}$	Материал бесшовных труб	Материал сварных труб	Код продукта - Продукт	Примечания
A.2	CL150	LTCS	3	-47 °C / CL150 38 °C / CL150	ASTM A333 Gr.6	-	LC - Конденсат водяного пара низкого давления; LP - Конденсат водяного пара низкого давления (экспорт); LS - Пар низкого давления; HWS1 - Теплофикационная вода (прямая); HWR1 - Теплофикационная вода (обратная)	
A.3	CL300	LTCS	3	-47 °C / CL300 38 °C / CL300	ASTM A333 Gr.6	ASTM A671 Gr.CC60 Cl.22	SHS - Перегретый пар высокого давления; SMS - Перегретый пар среднего давления; MC - Конденсат водяного пара среднего давления	
<p><b>Примечания</b>                      1 LTCS - Low Temperature Carbon steel / Низкотемпературная углеродистая сталь.                      2 Класс рассчитан с учетом воздействия наружного избыточного давления (вакуума).</p>								

Приложение А (на 3 листах) л.1  
 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4 Инв. № 00054459  
 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4.Гра\_0\_0\_RU.doc

Таблица А.2 – Расчет толщин стенок труб класса CL150

Класс трубопровода		CL150	P, МПа	1,84	[σ], МПа	138	Утонение бесшовных труб, %	12,5	Расчетный срок службы, лет	30	
						Утонение сварных труб, мм					
NPS	D, мм	Минимальная отбраковочная толщина, S <sub>min</sub> , мм	Расчетная отбраковочная толщина, мм	Расчетная толщина стенки, SR, мм	Отбраковочная толщина, [S], мм	Минимальная расчетная толщина стенки по ГОСТ 32388-2013, мм		Номинальная толщина стенки, мм			
1 ¼	33,4	1,5	0,79	0,22	1,5	4,5		4,55			
2	60,3	2	1,09	0,40	2	5		5,54			
2 ½	73	2	1,13	0,48	2	5		5,16			
3	88,9	2	1,27	0,59	2	5		5,49			
4	114,3	2,5	1,51	0,76	2,5	5		6,02			
5	141,3	2,5	1,75	0,94	2,5	5		6,55			
6	168,3	2,5	2,00	1,11	2,5	5,5		7,11			
8	219,1	3	2,24	1,45	3	6		6,35			
10	273	3	2,60	1,81	3	6		6,35			
16	406,4	3,5	3,68	2,69	3,68	6,68		7,92			

Примечание - Номинальная толщина стенки принята с учетом воздействия наружного избыточного давления (вакуума).

Приложение А л. 2  
 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4 Инв. № 00054459  
 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4.Пра\_0\_0\_RU.doc

Таблица А.3 – Расчет толщин стенок труб класса CL300

Класс трубопровода		CL300	P, МПа	4,8	[σ], МПа	138	Утонение бесшовных труб, %	12,5	Утонение сварных труб, мм	0,3	Расчетный срок службы, лет	30
NPS	D, мм	Минимальная отбраковочная толщина, S <sub>min</sub> , мм	Расчетная отбраковочная толщина, мм	Расчетная толщина стенки, SR, мм	Отбраковочная толщина, [S], мм	Минимальная расчетная толщина стенки по ГОСТ 32388-2013, мм	Номинальная толщина стенки, мм					
2	60,3	2	1,72	1,03	2	5	5,54					
3	88,9	2	2,21	1,52	2,21	5,21	5,49					
4	114,3	2,5	2,71	1,95	2,71	5,71	6,02					
8	219,1	3	4,77	3,75	4,77	7,77	8,18					
10	273	3	5,83	4,67	5,83	8,83	9,27					
12	323,8	3	7,12	5,54	7,12	10,12	12,7					
14	355,6	3,5	7,67	6,08	7,67	10,67	12,7					
16	406,4	3,5	8,53	6,95	8,53	11,53	12,7					
20	508	4	8,98	8,68	8,98	11,98	12,7					
24	610	4	10,73	10,43	10,73	13,73	14,27					
32	820	4	14,20	13,9	14,20	17,20	17,48					

Примечание - Номинальная толщина стенки принята с учетом воздействия наружного избыточного давления (вакуума).

Приложение А л. 3  
 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4 Инв. № 00054459  
 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4.Пра\_0\_0\_RU.doc



- ГОСТ IEC 60079-30-2-2011 Взрывоопасные среды. Электронагреватель резистивный распределенный. Часть 30-2. Руководство по проектированию, установке и техническому обслуживанию;
- ГОСТ IEC 60227-1-2011 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования;
- ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;
- ГОСТ Р 55596-2013 Сети тепловые. Нормы и методы расчета на прочность и сейсмические воздействия;
- ГОСТ Р МЭК 61508 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Комплекс стандартов;
- ГОСТ Р МЭК 61511 Безопасность функциональная. Системы безопасности приборные для промышленных процессов. Комплекс стандартов;
- ГОСТ 8.417-2024 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин;
- ГОСТ 9.107-2023 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Коррозионная агрессивность атмосферы. Основные положения;
- ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление;
- ГОСТ 12.1.041-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожаровзрывобезопасность горючих пылей. Общие требования;
- ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия;
- ГОСТ 5631-79 Лак БТ-577 и краска БТ-177. Технические условия;
- ГОСТ 6465-2023 Эмали ПФ-115. Технические условия;
- ГОСТ 6651-2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;
- ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент;
- ГОСТ 8733-74 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования;
- ГОСТ 8734-75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент;
- ГОСТ 9238-2022 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений;
- ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов;

Взам. инв. №	Изм. № подл.	00054459	Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	Лист	75

- ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент;
- ГОСТ 10705-80 Трубы стальные электросварные. Технические условия;
- ГОСТ 11066-74 Лаки и эмали кремнийорганические термостойкие. Технические условия;
- ГОСТ 14202-69 Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки;
- ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP);
- ГОСТ 14918-2020 Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия;
- ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;
- ГОСТ 17433-80 (СТ СЭВ 1704-79) Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности;
- ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования;
- ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия;
- ГОСТ 21552-84 Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение;
- ГОСТ 21631-2023 Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия;
- ГОСТ 25129-2020 Грунтовка ГФ-021. Технические условия;
- ГОСТ 25225-82 Контроль неразрушающий. Швы сварных соединений трубопроводов. Магнитографический метод;
- ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть;
- ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний;
- ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний;
- ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок);
- ГОСТ 31565-2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности;
- ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования;
- ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079-10-1:2020) Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды;

Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	00054459							Лист
										76
				<b>NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					

- ГОСТ 31610.10-2-2017/IEC 60079-10-2:2015 Взрывоопасные среды. Часть 10-2. Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды;
- ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017) Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные;
- ГОСТ 34667.5-2021 (ISO 12944-5 2019) Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. Часть 5. Защитные лакокрасочные системы;
- ПУЭ Правила устройства электроустановок. Шестое издание. Дополненное с исправлениями;
- ПУЭ Правила устройства электроустановок. Седьмое издание;
- СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
- СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка;
- СП 41-101-95 Свод правил по проектированию тепловых пунктов;
- СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003;
- СП 74.13330.2023 Тепловые сети; СНиП 3.05.03-85;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85;
- СП 77.13330.2016 Системы автоматизации. Актуализированная версия СНиП 3.05.07-85;
- СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция;
- СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*;
- СП 423.1325800.2018 Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах;
- СТО 11233753-001-2006\* Системы автоматизации. Монтаж и наладка. (Издание 2-е, с изменениями и дополнениями) (с поправкой);
- СТО 51246464-001-2008 Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование трубных проводок;
- СТП СР/05-02-02/ПрФ01 Процедура функции. Управление надёжностью и эффективностью отдельных систем энергообеспечения предприятий ПАО «СИБУР Холдинг», в.3, Раздел 6 «Теплоизоляционные системы»;
- РД 153-34.1-003-01 Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования.

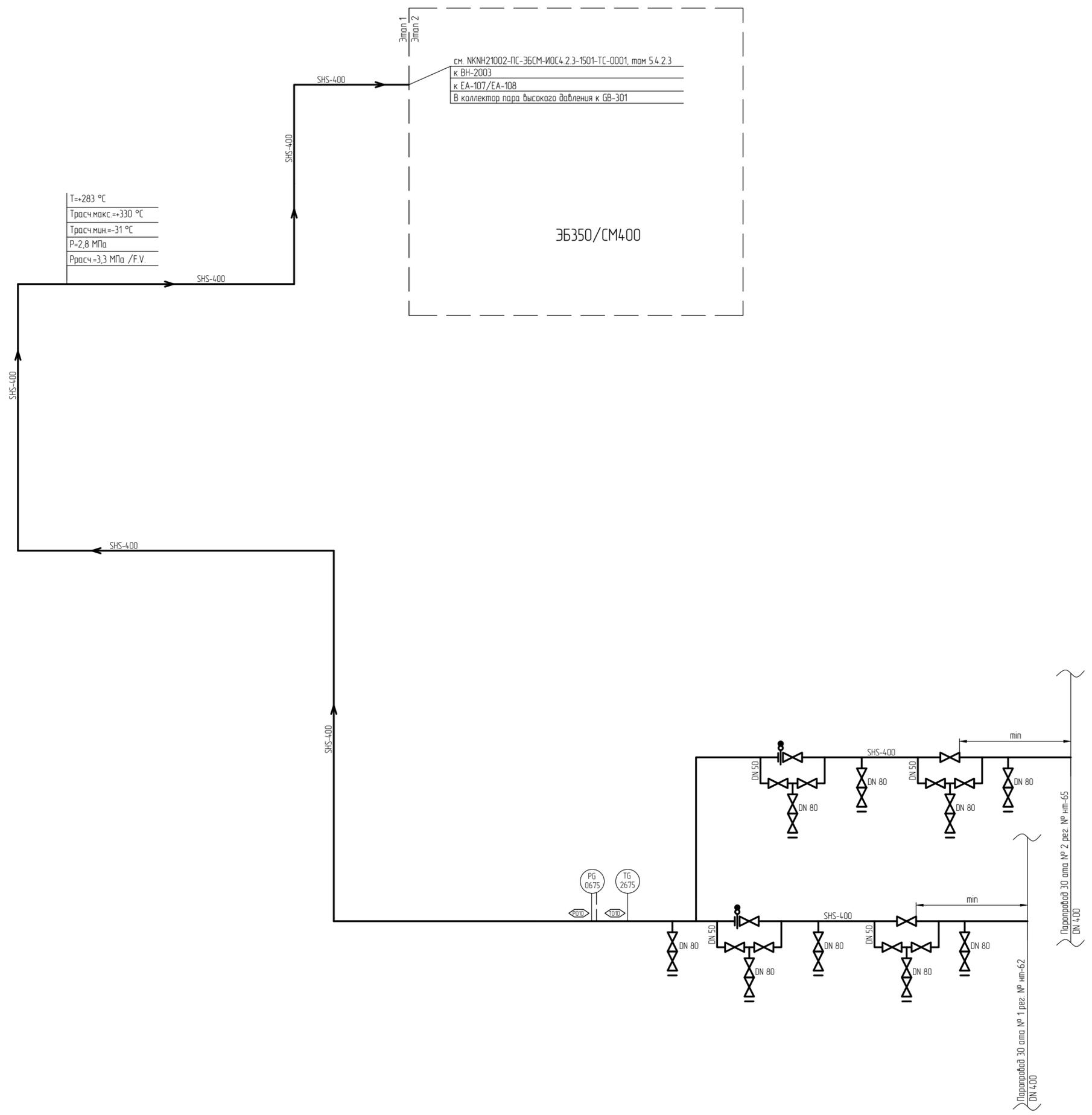
Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	00054459							Лист
				<b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4</b>						77
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	







Схема трубопроводов перегретого пара высокого давления и автоматизация



Экспликация трубопроводов

Обозначение	Наименование
SHS	Перегретый пар высокого давления

Условные обозначения

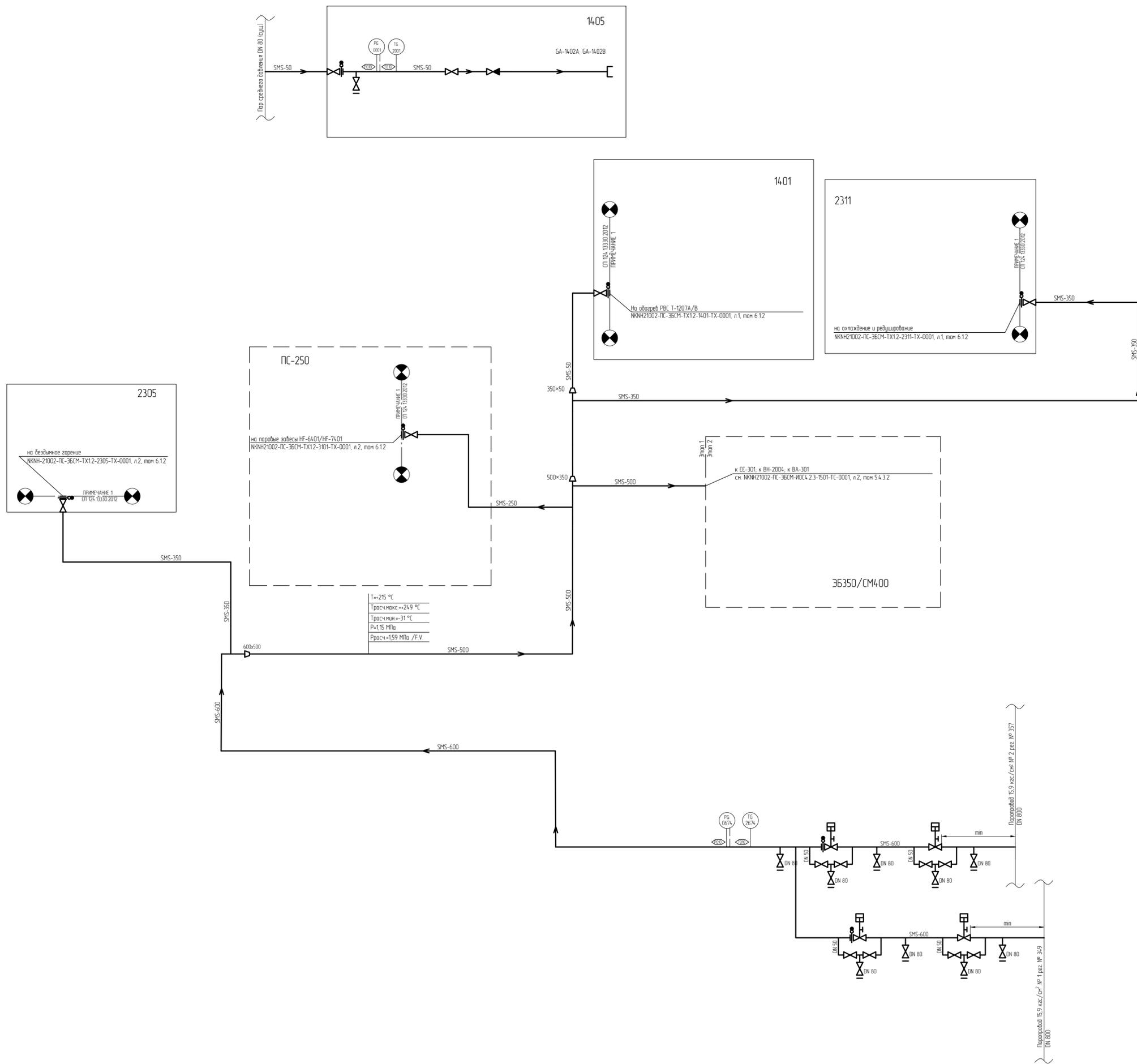
- проектируемые сети теплоснабжения
- запорная арматура
- диаметр трубопровода  
обозначение продукта в трубопроводе
- поворотная заглушка
- граница производства

Электронная проверка подлинности

Создано	Г. 06.07.15
Проверено	Г. 06.07.15
Утверждено	Г. 06.07.15
Исполнено	Г. 06.07.15
Изм.	
Кол. уч.	
Лист	
№ док.	
Подпись	
Дата	
Изм.	
Кол. уч.	
Лист	
№ док.	
Подпись	
Дата	
Изм.	
Кол. уч.	
Лист	
№ док.	
Подпись	
Дата	

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4-2816-ТС.АК-0002					
«Строительство производства этилдизола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общеобъектного хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилдизола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Декусарова				
Рук. гр.	Башук				
Гл. спец.	Марченко				
Н. контр.					
ГИП	Вавилов				
Тепловые сети				Стадия	Лист
				П	1
Схема трубопроводов перегретого пара высокого давления и автоматизация					

Схема трубопроводов перегретого пара среднего давления и автоматизация



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сети
1401	Товарно-сырьевой парк /ВХ и Г/Ж с насосной	
1405	Насосная	
2305	Факельное хозяйство. Площадка факельных сепараторов	
2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриз)	
3107	Чезел нагрева МТН	

Экспликация трубопроводов

Обозначение	Наименование
SMS	Перегретый пар среднего давления

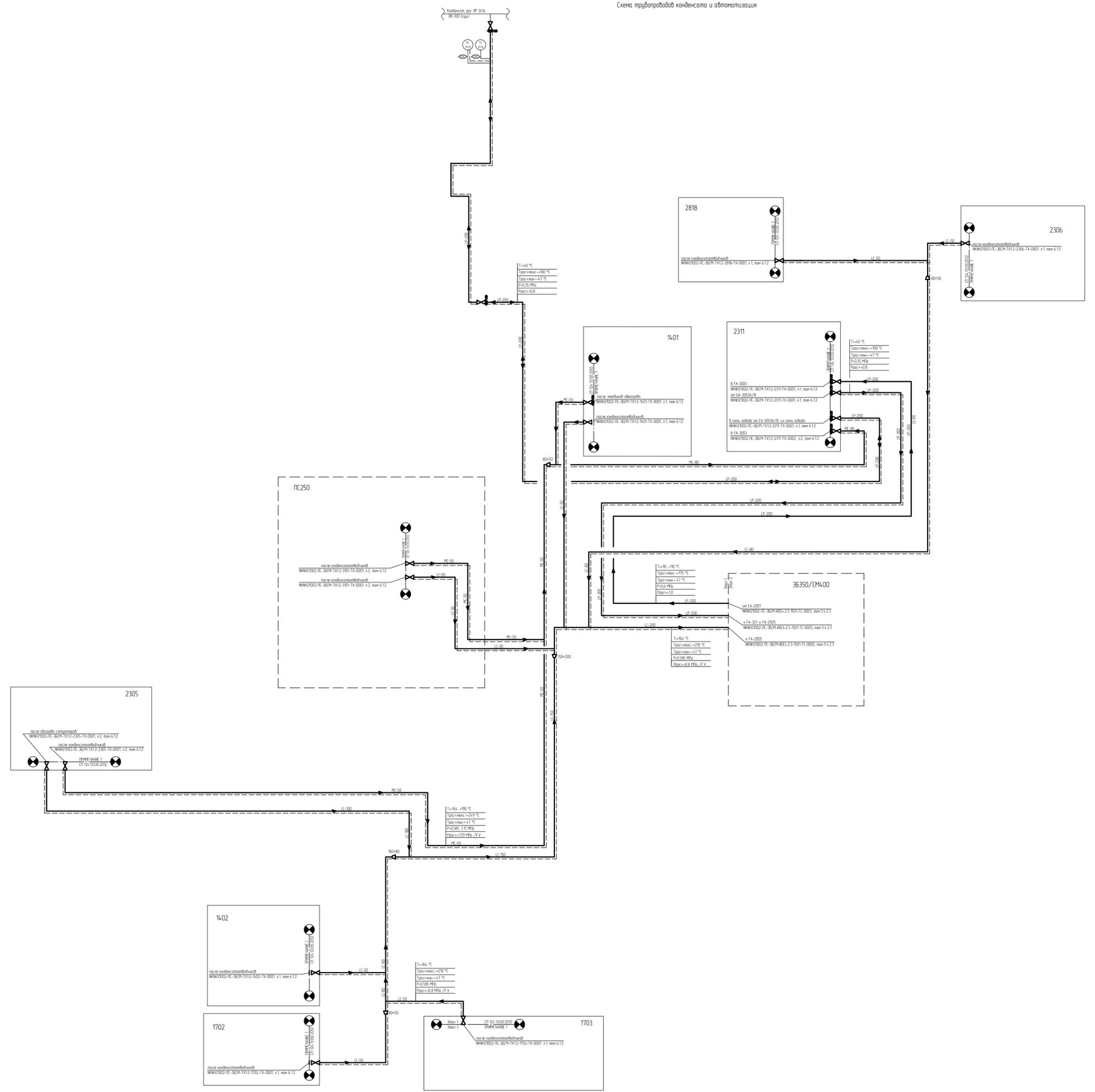
- Условные обозначения
- проектируемые сети теплоснабжения
  - запорная арматура
  - диаметр трубопровода
  - обозначение продукта в трубопроводе
  - граница проектирования
  - заглушка
  - граница производства
  - запорная арматура с трубопроводом
  - быстросъемные соединения

1 В границах технологических установок трубопроводы теплоснабжения проектируются как технологические

NKNH21002-ПС-ЗБСМ-ИОС4.14-2816-ТС.АК-0003					
«Спроектировано производство этиленоксида мощностью 350 тыс. тонн в год и производство стирола мощностью 400 тыс. тонн в год. «Спроектировано производство полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и «Спроектировано общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этиленоксида мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год.»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
Разраб.		Вексерава			
Рук.гр.		Башук			
Гл.спец.		Мирченко			
Н.контр.					
ГИП		Вавилов			
Тепловые сети			Стандия	Лист	Листов
Схема трубопроводов перегретого пара среднего давления и автоматизация			П		1

Создано: 00054459  
 Имя файла: 00054459  
 Дата: 00054459  
 Проект: 00054459  
 Исполнитель: Вавилов  
 Проверен: Вавилов  
 Утвержден: Вавилов  
 Дата: 00054459

Схема трубопроводов конденсата и автоматизация



Экспликация зданий и сооружений

Номер по плану	Наименование	Квадратные метры по плану
1401	Табачно-сырьевой цех №8 с магазином	
1402	Табачно-сырьевой цех №8 с магазином	
1702	Автомобильный склад	
1703	Железнодорожный склад	
2305	Часовая мастерская	
2306	Насосная станция оборотной водоподготовки и раздаточная мастерская	
2818	Служба эксплуатации оборудования	
36350	Участок производства шпала	

Экспликация трубопроводов

Обозначение	Наименование
IC	Конденсат

- Условные обозначения
- проектные сети теплоснабжения
  - запорная арматура
  - IP-200 диаметр трубопровода
  - обозначение проекта в трубопроводе
  - граница проектирования
  - граница производства
  - граница производства
  - трубопровод с изоляцией

1 В границах технологических установок трубопроводы теплоснабжения проектируются как технологические

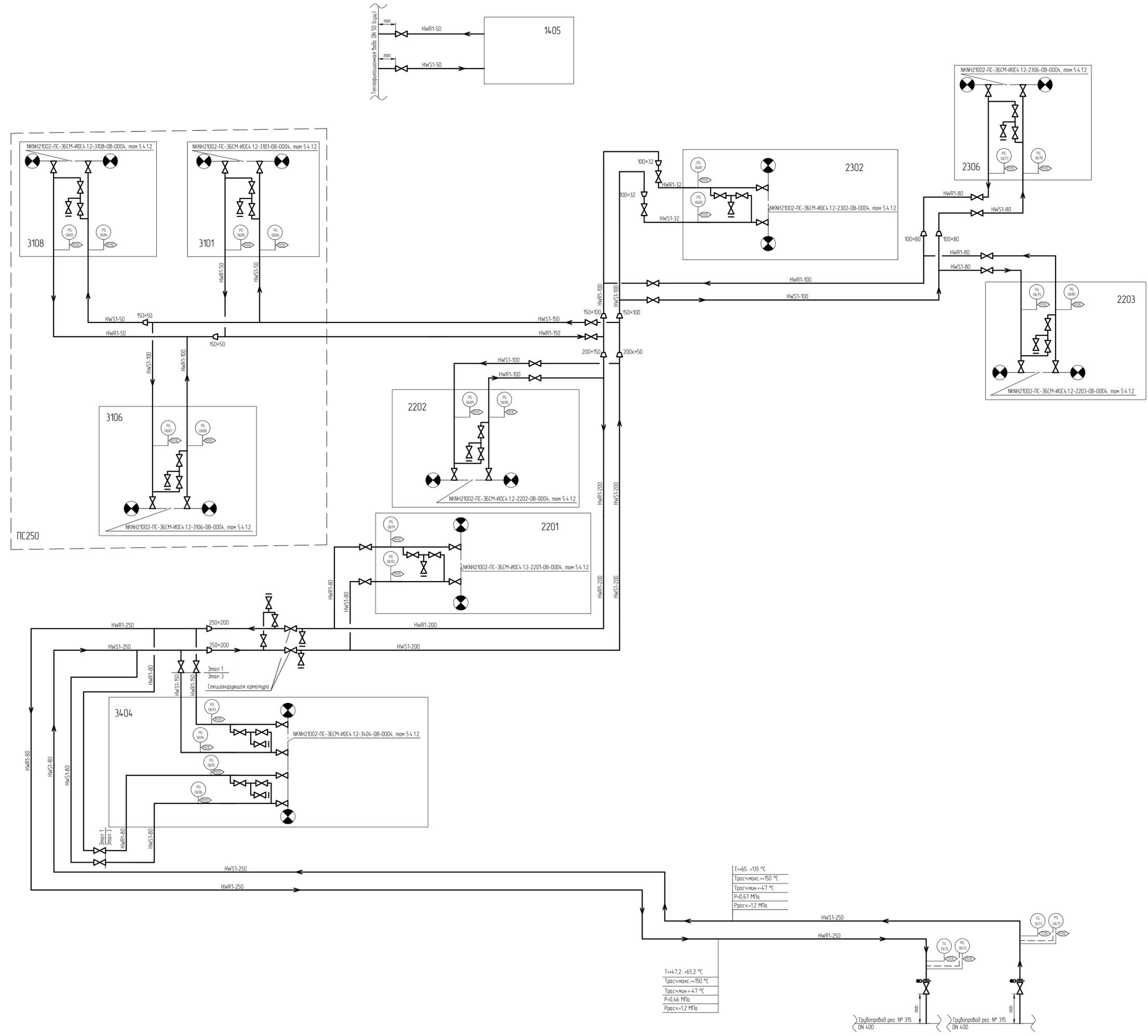
Создано	Исполнено	Проверено	Утверждено
00054459			

NKNH21002-ПС-ЗБСМ-ИОС4.14-2816-ТС.АК-0004					
«Спроектировано производство этиленоксида мощностью 350 тыс. тонн в год и производство стирола мощностью 400 тыс. тонн в год. «Спроектировано производство полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и «Спроектировано объединенное хозяйство для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этиленоксида мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год.»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Александрова				
Рук. гр.	Башук				
Гл. спец.	Мирченко				
Н. контр.					
ГИП	Вавилов				
Тепловые сети			Страница	Лист	Листов
Схема трубопроводов конденсата и автоматизация			П		1

Схема трубопроводов теплофикационной воды и автоматизация

Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1405	Насосная	
2201	Аппаратная	
2202	Здание электроустановок	
2203	Здание электроустановок (БЗХ)	
2302	Насосная проточного водоснабжения	
2306	Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентное хозяйство	
3101	Узел приготвления шихты	
3106	Узел гранулирования	
3108	Узел дозирования инициатора и меркаптола	
3404	Склад готовой продукции	



Экспликация трубопроводов

Обозначение	Наименование
HWRS1	Теплофикационная вода (прямая)
HWRT1	Теплофикационная вода (обратная)

Условные обозначения

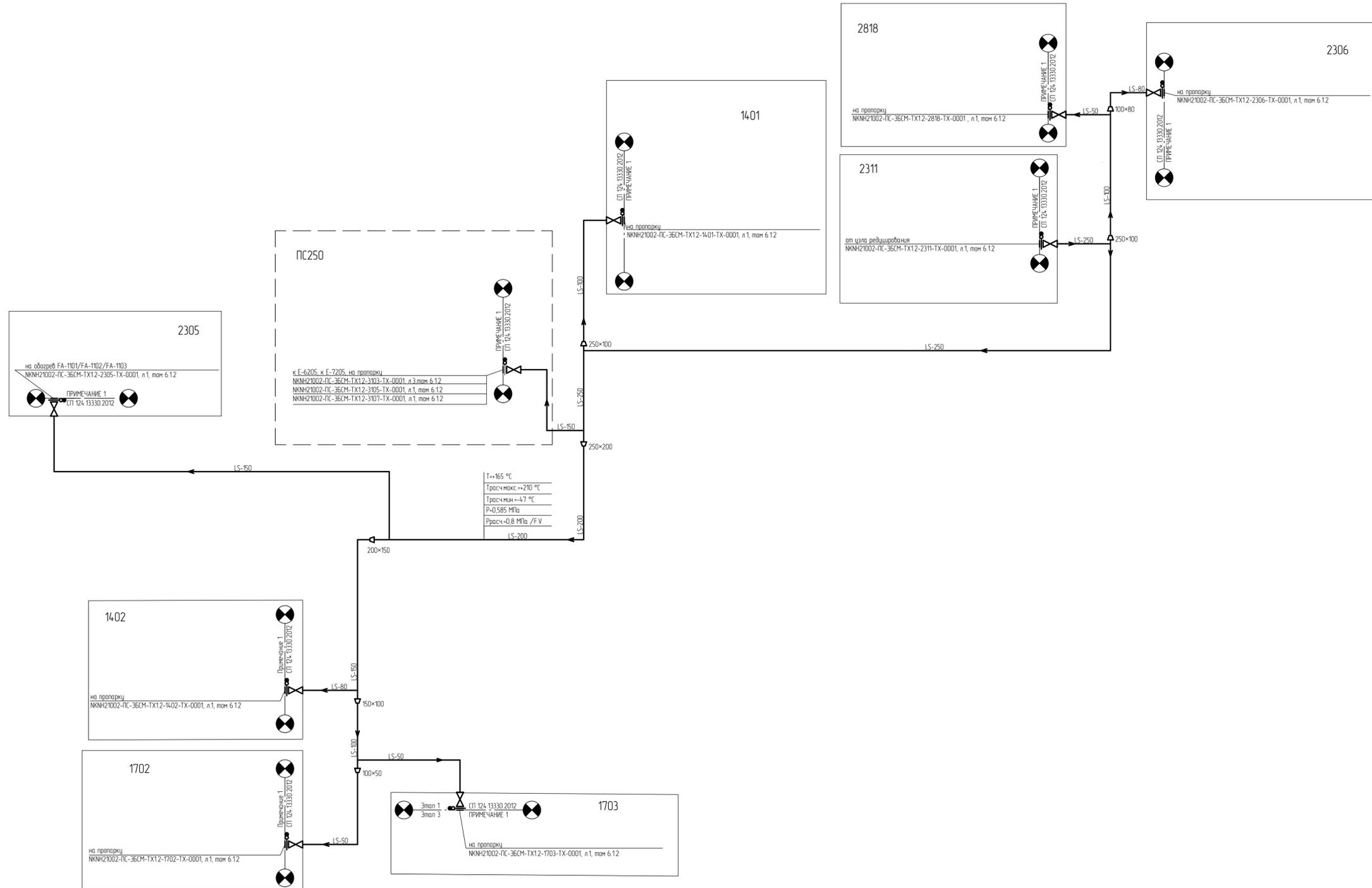
- проектируемые сети теплоснабжения
- граница проектирования
- запорная арматура ручная
- граница производства
- диаметр трубопровода
- обозначение продукта в трубопроводе
- поворотная заглушка

Создано: [Blank]  
 Изм. №: 00054459  
 Дата: [Blank]

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработчик	Александров				
Руководитель	Башук				
Главный специалист	Мирченко				
Начальник участка	Вавилов				

Объект: Тепловые сети  
 Назначение: П  
 Лист: 1  
 Формат: А1

Схема трубопроводов пара низкого давления



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Назначение	Координаты квадрата сетки
1401	Товарно-сырьевой парк ЛВХ с насосной	
1402	Товарно-сырьевой парк ЛВХ с насосной	
1702	Автомобильная наливная эстакада	
1703	Железнодорожная сливно-наливная эстакада	
2305	Факельные хозяйства Площадка факельных сепараторов	
2306	Насосная станция оборотного водоснабжения и реагентные хозяйства	
2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриз)	
2818	Станция захлаженной воды	
3107	Узел нагрева МН	

Экспликация трубопроводов

Обозначение	Назначение
LS	Пар низкого давления

Условные обозначения

- проектируемые сети теплоснабжения
- запорная арматура
- диаметр трубопровода
- обозначение потока в трубопроводе
- граница проектирувания
- поворотная заглушка
- граница производства

1 В границах технологических установок трубопроводы теплоснабжения проектируются как технологические

						NKNH21002-ПС-ЗБСМ-ИОС4.14-2816-ТС-0001		
						«Спринт» производств этиленовая мощность 350 тыс. тонн в год и производство стирола мощностью 400 тыс. тонн в год, «Спринт» производств полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Спринт» производств этиленового хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производств этиленового хозяйства 350 тыс. тонн в год и производств стирола мощностью 400 тыс. тонн в год.		
Изм.	Колуч.	Лист	№рек	Подпись	Дата	Тепловые сети		
Разраб.	Вексгарбо					П	Лист	Листов
Рук. гр.	Башук							1
Гл. спец.	Мирченко					Схема трубопроводов пара низкого давления		
Н. канпр.						СИГУР		
ГИП	Вавилов					СИГУР		

Экспликация зданий и сооружений Установки ПС-250

№ п/п	Наименование	Координаты квадрата сетки
3101	Узел приготовления шпалы	Этап 1
3102	Узел полимеризации №6	Этап 1
3103	Узел дезазации №6	Этап 1
3104	Узел полимеризации №7	Этап 1
3105	Узел дезазации №7	Этап 1
3106	Узел гранулирования	Этап 1
3107	Узел надреза МТН	Этап 1
3108	Узел дозирования инициатора и меркаптола	Этап 1
3109	Блок подготовки сырья	Этап 1
3110	Транспортировка продукта	Этап 1
3111	Внутривальная эстакада А	Этап 1
3112	Внутривальная эстакада В	Этап 1

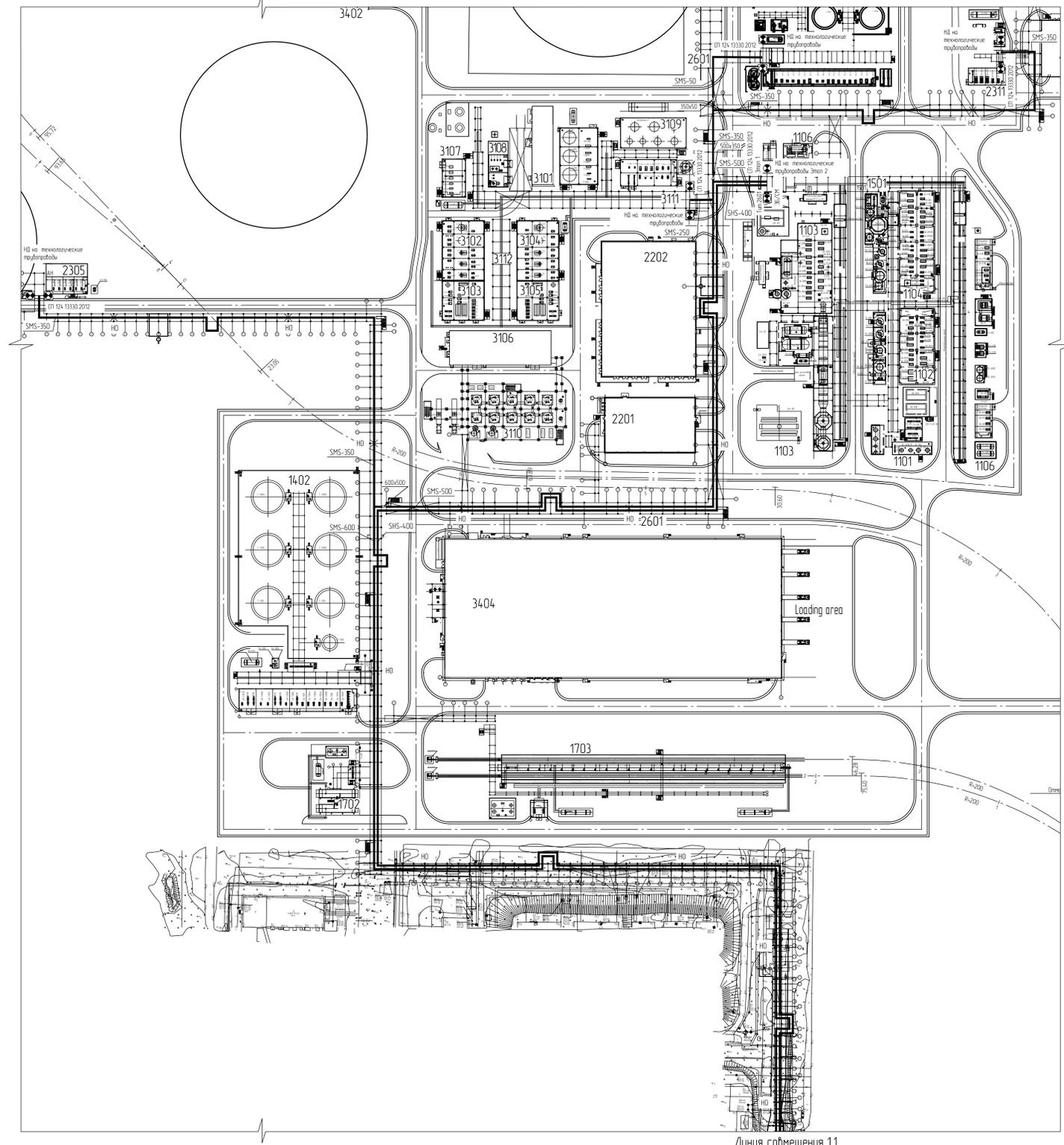
Перечень оборудования приведен в НКН21002-ПС-36СМ-ТХ12, Раздел 6 Технологические решения, Часть 1 Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства, Книга 2 Графическая часть, Том 6.12

Экспликация зданий и сооружений Объекты общезаводского хозяйства (ОСВ) для производства ПС-250 и 36-350/СМ-400

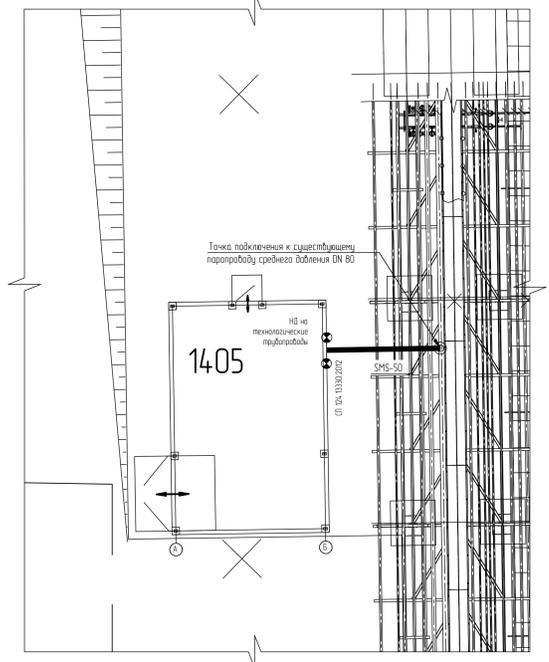
№ п/п	Наименование	Примечание
005	Операторная производства полипропилена (гладкий)	Этап 2
23/24	Контрольно-пропускной пункт № 23/24	Этап 4
626/2	Аллея	Этап 2
1401	Проектный парк /ВХ и ГХ	Этап 2
1402	Табарный парк /ВХ и ГХ с насосной	Этап 1
1405	Насосная	Этап 2
1702	Автомобильная слабо-наливная эстакада	Этап 2
1703	Железнодорожная слабо-наливная эстакада	Этап 3
2201	Аллея	Этап 2
2202	Здание электростанций для 36СМ и ПС	Этап 2
2203	Здание электростанций для ОЗХ	Этап 2
2301	Резервуары промывочного водоснабжения	Этап 1
2302	Насосная промывочного водоснабжения	Этап 1
2303	Автоматическая арматура распределения пожарной воды	Этап 1
2304	Факельное хозяйство Факельная установка	Этап 1
2305	Факельное хозяйство Площадка факельных сепараторов	Этап 1
2306	Насосная станция обратного водоснабжения и разгнетное хозяйство	Этап 1
2307	Градуир	Этап 1
2308	Канализационно-насосная станция вытесн. канализации	Этап 1
2309	Канализационно-насосная станция производственно-дождевых стоков (умножительных вод)	Этап 1
2310	Канализационно-насосная станция дождевых стоков	Этап 1
2311	Блок подготовки теплоносителя (антифриз)	Этап 1
2401	Площадка хранения производственных отходов	Этап 2
2601	Межцеховые комбинированные эстакады за границей установок	Этап 1
2610	Межцеховые комбинированные эстакады за границей выделенного ЭЭ	Этап 1
2701	Платформенные автомобильные весы коммерческого учета,	Этап 1
2702	Железнодорожные пути	Этап 1
2818	Станция захламленной воды	Этап 1
3402	Площадка для хранения некаждичного полистирола	Этап 1
3404	Склад готовой продукции	Этап 3
-	Администрация	Этап 1

Перечень оборудования приведен в НКН21002-ПС-36СМ-ТХ12, Раздел 6 Технологические решения, Часть 1 Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства, Книга 2 Графическая часть, Том 6.12

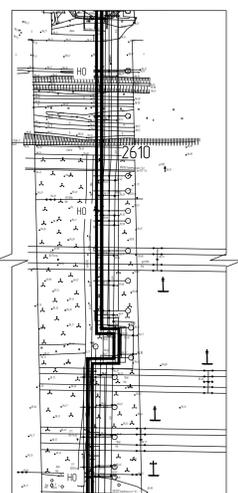
План прокладки трубопроводов перегретого пара высокого и среднего давления (1:1000)



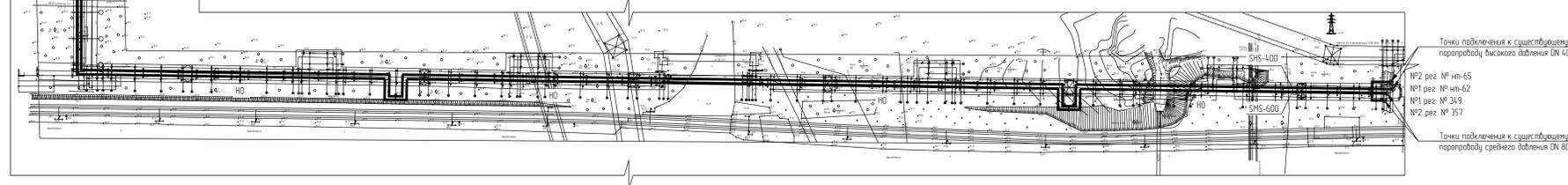
План прокладки трубопровода перегретого пара среднего давления (1:100)



Линия совмещения 11



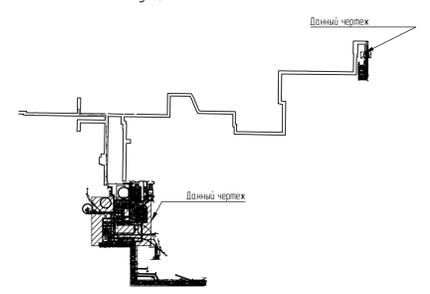
Линия совмещения 11



Точки подключения к существующему паропроводу высокого давления DN 400  
 №2 рег. № мп-65  
 №1 рег. № мп-62  
 №1 рег. № 349  
 №2 рег. № 357

Точки подключения к существующему паропроводу среднего давления DN 800

Ситуационный план



Экспликация трубопроводов

Обозначение	Наименование
SMS	Перегретый пар высокого давления
SMS	Перегретый пар среднего давления

Условные обозначения

- Проектируемые сети теплоснабжения
- ⊗ — Граница совмещения проектирования
- Ø — диаметр трубопровода
- обозначение продукта
- × НО — неподвижная опора

НКН21002-ПС-36СМ-ИОС4.14-2816-ТС-0002

Изм. Кол. Лист №04 Изд. Дата

Разработано: [ ]

Проверено: [ ]

Спецификация: [ ]

И. комп. [ ]

ИП [ ]

Техническая спецификация

Лист 1

СИБУР

Экспликация зданий и сооружений Установа ПС-250

Номер по плану	Наименование	Координаты квадрата сетки
3101	Узел приготовления шпалы	Этап 1
3102	Узел полимеризации №6	Этап 1
3103	Узел деаэрации №6	Этап 1
3104	Узел полимеризации №7	Этап 1
3105	Узел деаэрации №7	Этап 1
3106	Узел гранулирования	Этап 1
3107	Узел надрыва МН	Этап 1
3108	Узел дозирования инициатора и меркаптола	Этап 1
3109	Блок подготовки сырья	Этап 1
3110	Транспортерная грядка	Этап 1
3111	Внутризаводская эстакада А	Этап 1
3112	Внутризаводская эстакада В	Этап 1

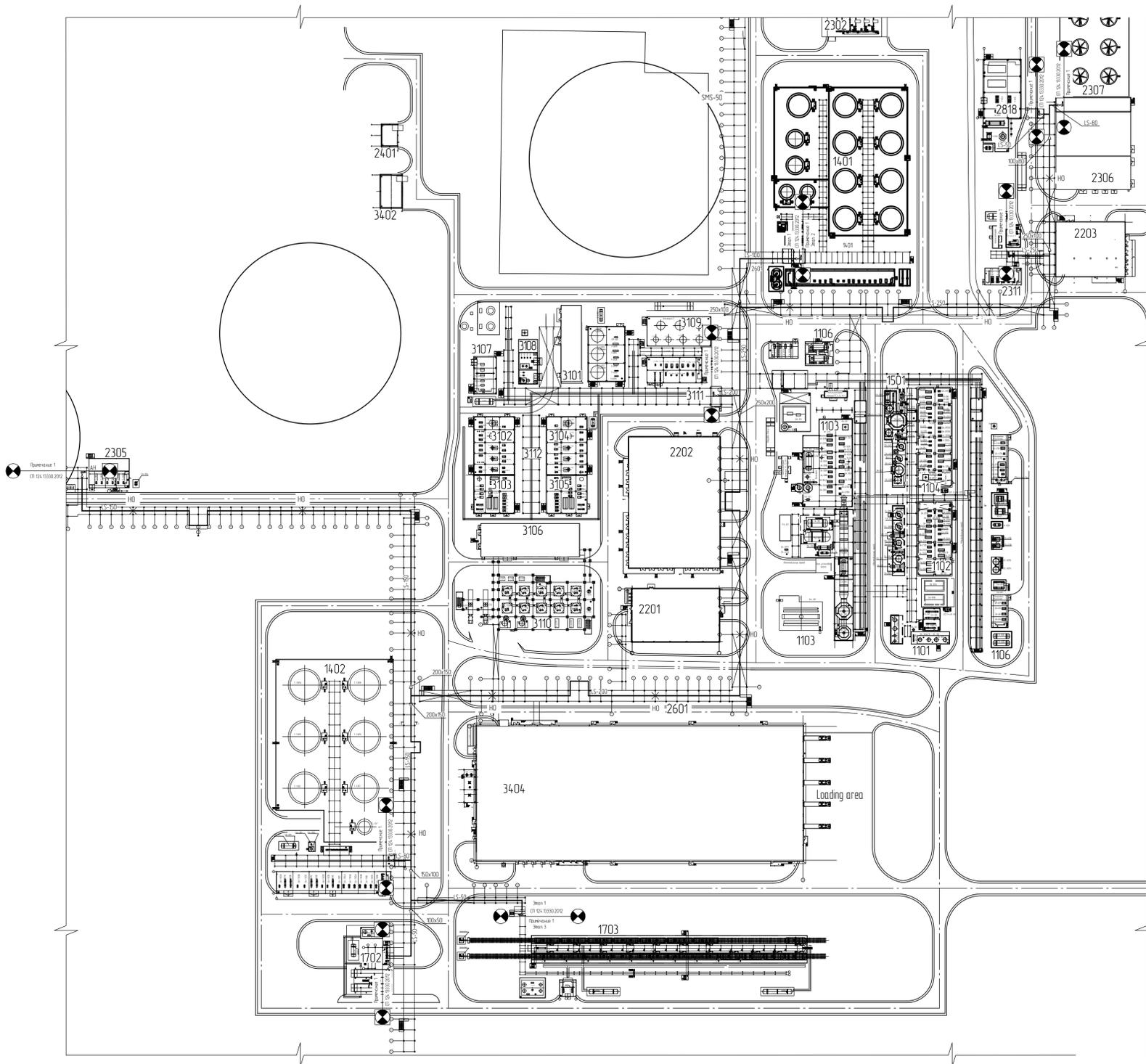
Перечень оборудования приведен в НКНН21002-ПС-ЗБСМ-ТХ12, Раздел 6 Технологические решения, Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства, Книга 2 Графическая часть, Том 6.12

Экспликация зданий и сооружений  
Объекты общезаводского хозяйства (ОСХ) для производства ПС-250 и ЗБ-350/СМ-400

Номер по плану	Наименование	Примечание
005	Операторная производства полипропилена (главной)	Этап 2
23/24	Контрольно-пропускной пункт № 23/24	Этап 4
626/2	Аппаратная	Этап 2
1401	Проектный парк /ВХ и ГХ	Этап 2
1402	Табарный парк /ВХ и ГХ с насосной	Этап 1
1405	Насосная	Этап 2
1702	Автомобильная слабо-наливная эстакада	Этап 2
1703	Железнодорожная слабо-наливная эстакада	Этап 3
2201	Аппаратная	Этап 2
2202	Здание электроустановок для ЗБСМ и ПС	Этап 2
2203	Здание электроустановок для ОСХ	Этап 2
2301	Резервуары противопожарного водоснабжения	Этап 1
2302	Насосная противопожарного водоснабжения	Этап 1
2303	Автоматическая арматура распределения пожарной воды	Этап 1
2304	Факельное хозяйство Факельная установка	Этап 1
2305	Факельное хозяйство Площадка факельных сепараторов	Этап 1
2306	Насосная станция оборотного водоснабжения и разогретого хозяйства	Этап 1
2307	Графичная	Этап 1
2308	Канализационно-насосная станция бытовых канализаций	Этап 1
2309	Канализационно-насосная станция производственно-дождевых стоков (шмозарезных вод)	Этап 1
2310	Канализационно-насосная станция дождевых стоков	Этап 1
2311	Блок подогрева теплоносителя (антифриз)	Этап 1
2401	Площадка хранения производственных отходов	Этап 2
2601	Межцеховые комбинированные эстакады за границей установок	Этап 1
2610	Межцеховые комбинированные эстакады за границей выделенного ЭЭ	Этап 1
2701	Платформенные автомобильные басы коммерческого учета,	Этап 1
2702	Железнодорожные пути	Этап 1
2818	Станция захламленной воды	Этап 1
3402	Площадка для хранения некондиционного полистирола	Этап 1
3404	Склад готовой продукции	Этап 3
-	Администрация	Этап 1

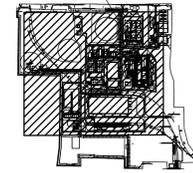
Перечень оборудования приведен в НКНН21002-ПС-ЗБСМ-ТХ12, Раздел 6 Технологические решения, Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства, Книга 2 Графическая часть, Том 6.12

План прокладки трубопроводов перегретого пара  
низкого давления (1:1000)



Ситуационный план

Данный чертёж



Экспликация трубопроводов

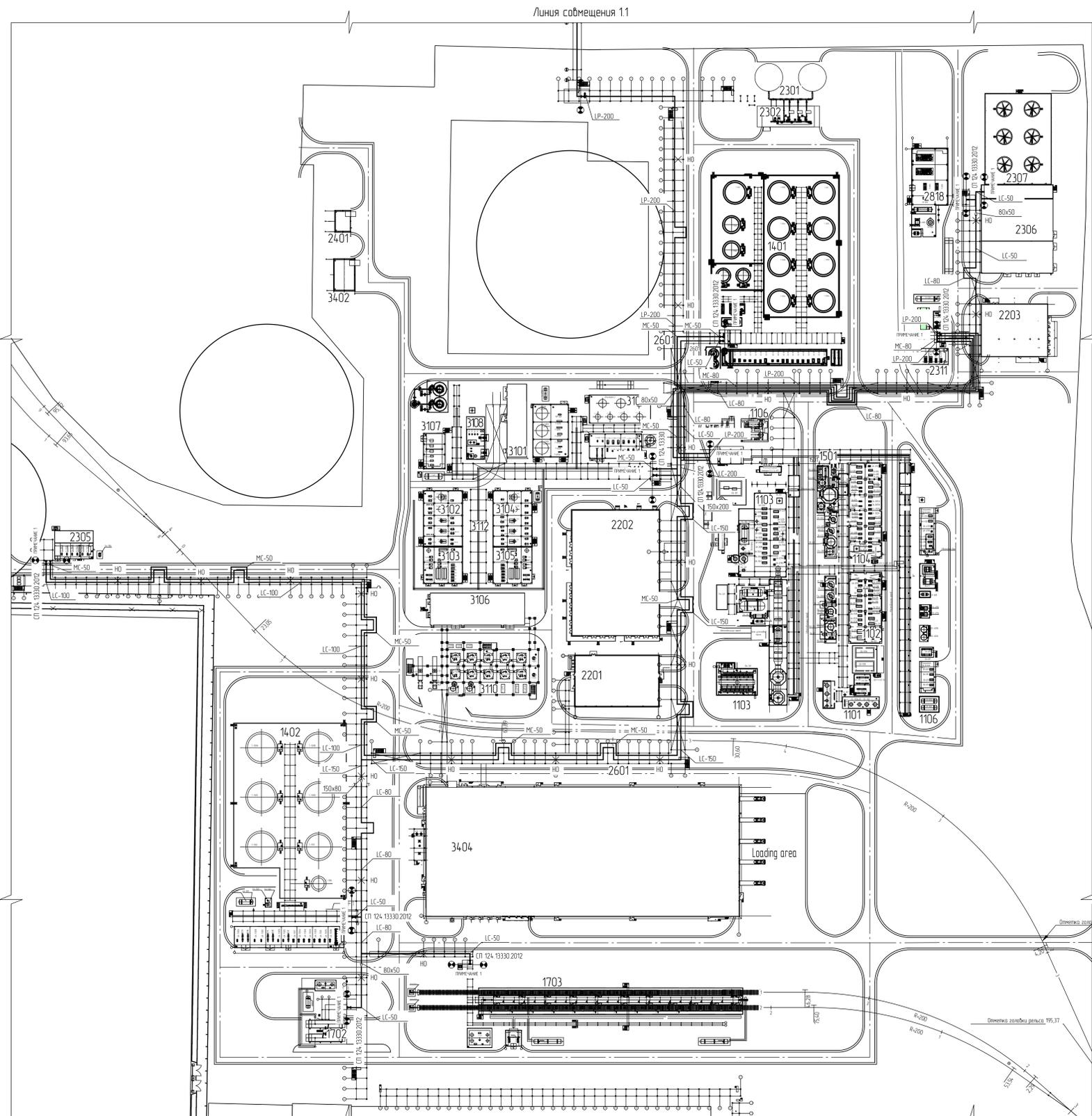
Обозначение	Наименование
15	Пар низкого давления

Условные обозначения

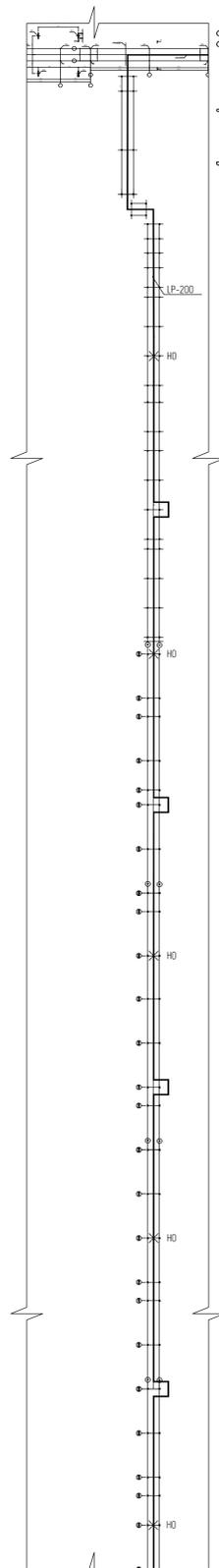
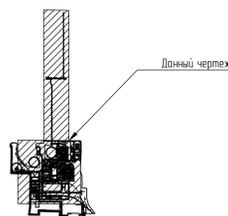
- Проектируемые сети теплоснабжения
- Граница сообщения проектирования
- диаметр трубопровода
- обозначение продукта
- неподвижная опора

В границах технологических установок трубопроводы газоснабжения проектируются как технологические

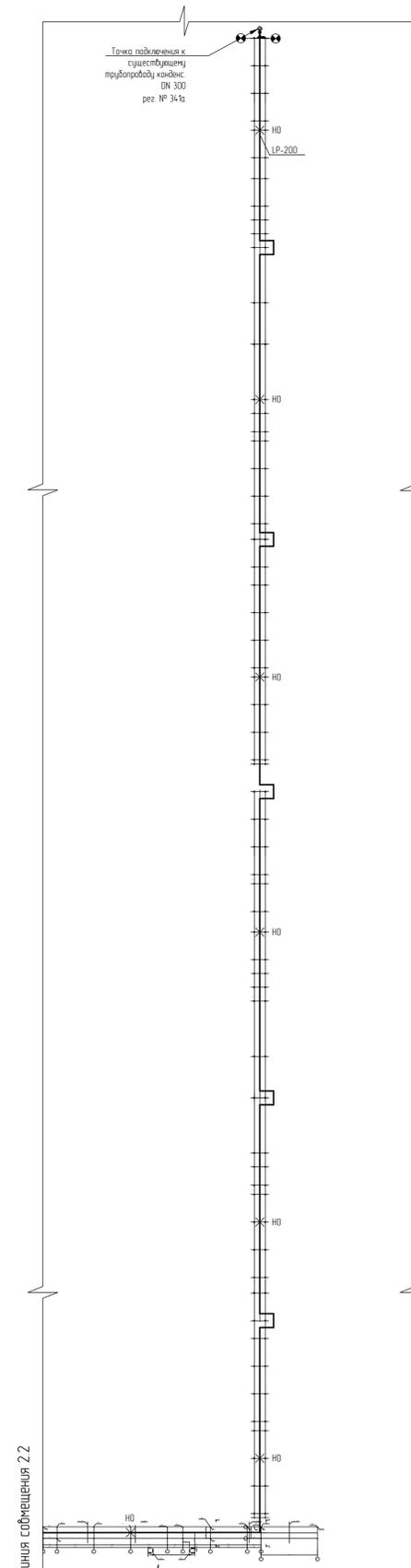
НКНН21002-ПС-ЗБСМ-МОС4.14-2816-ТС-0003				
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ изм.	Дата
Разработчик	Дополнительно			
Проверен	Визирован			
Согласован	Контроль			
И. комп.				
ИП	Водитель			
Техническая таблица				
		Листы	Листы	Листы
		П	1	1
План прокладки трубопроводов пара низкого давления				
СИБУР				



Ситуационный план



Линия сообщения 11



Линия сообщения 2.2

Номер на плане	Наименование	Примечание
Существующее		
005	Операторная производства полипропилена (главная)	Этап 2
23/24	Контрольно-пусковой пункт № 23/24	Этап 4
626/2	Аппаратная	Этап 2
1401	Промежуточный парк /ВХ и ГХ	Этап 2
1402	Товарный парк /ВХ и ГХ с насосом	Этап 1
1405	Насосная	Этап 2
1702	Автомобильная слабо-наливная эстакада	Этап 2
1703	Железнодорожная слабо-наливная эстакада	Этап 3
2201	Аппаратная	Этап 2
2202	Здание электростанции для ЗБСМ и ПС	Этап 2
2203	Здание электростанции для ОЗХ	Этап 2
2301	Резервуары промывочной воды	Этап 1
2302	Насосная промывочной воды	Этап 1
2303	Автоматическая арматура распределения пожарной воды	Этап 1
2304	Факельное хозяйство Факельная установка	Этап 1
2305	Факельное хозяйство Площадка факельных сепараторов	Этап 1
2306	Насосная станция оборотной воды и регенеративное хозяйство	Этап 1
2307	Градирья	Этап 1
2308	Канализационно-насосная станция бытовых канализаций	Этап 1
2309	Канализационно-насосная станция производственно-дождевых стоков (миздрезных вод)	Этап 1
2310	Канализационно-насосная станция дождевых стоков	Этап 1
2311	Блок подогрева теплотехникой (антифриз)	Этап 1
2401	Площадка хранения производственных отходов	Этап 2
2601	Межцеховые комбинированные эстакады за границей установок	Этап 1
2610	Межцеховые комбинированные эстакады за границей выделенного ЭЗ	Этап 1
2701	Платформенные автомобильные басы коммерческого учета	Этап 1
2702	Железнодорожные пути	Этап 1
2818	Площадка захламленной воды	Этап 1
3402	Площадка для хранения некондиционного полистирола	Этап 1
3404	Склад готовой продукции	Этап 3
-	Автосвесовая	Этап 1

Перечень оборудования приведен в НКНН21002-ПС-ЗБСМ-ИОС4.14-2816-ТС-0004, Раздел 6 Технологические решения, Часть 1 Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства, Книга 2 Графическая часть, Том 6.12

Экспликация зданий и сооружений Установки ПС-250

Номер на плане	Наименование	Координаты здания сетки
3101	Звон приготовления шпаты	Этап 1
3102	Звон полимеризации №6	Этап 1
3103	Звон дегазации №6	Этап 1
3104	Звон полимеризации №7	Этап 1
3105	Звон дегазации №7	Этап 1
3106	Звон гранулирования	Этап 1
3107	Звон нарезки МТН	Этап 1
3108	Звон дегрирования инициатора и меркаптана	Этап 1
3109	Блок подготовки сырья	Этап 1
3110	Транспортировка продукта	Этап 1
3111	Внутривеховая эстакада А	Этап 1
3112	Внутривеховая эстакада В	Этап 1

Перечень оборудования приведен в НКНН21002-ПС-ЗБСМ-ИОС4.14-2816-ТС-0004, Раздел 6 Технологические решения, Часть 1 Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства, Книга 2 Графическая часть, Том 6.12

Экспликация трубопроводов

Обозначение	Наименование
LC	Конденсат высокого пара низкого давления
MC	Конденсат высокого пара среднего давления
LP	Конденсат высокого пара низкого давления (экспорт)

Условные обозначения

- Прокладываемые сети теплоснабжения
- Граница сообщения трубопроводов
- × HO — неподвижная опора
- диаметр трубопровода
- обозначение продукта
- Запорная арматура (показана условно)
- Переход
- Заземление

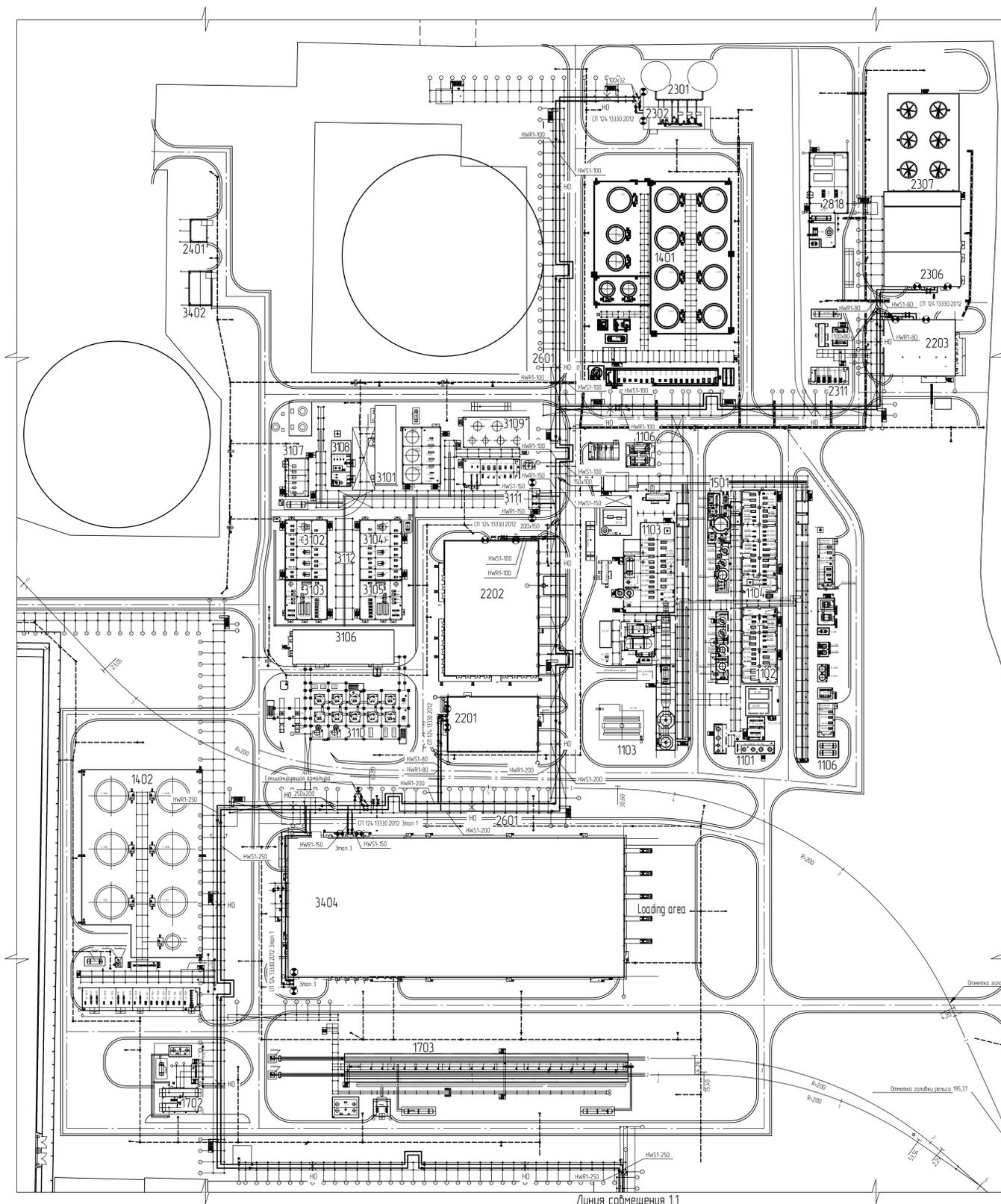
В границах технологических установок трубопроводы теплоснабжения проектируются как технологические

НКНН21002-ПС-ЗБСМ-ИОС4.14-2816-ТС-0004		Тепловые сети		Лист	1
Изм.	Кол.	Лист	№	Дата	
Разработчик	Исполнитель	Проверен	Утвержден	Дата	
Проектировщик	Выполнитель	Проверен	Утвержден	Дата	
И.контр.	И.пр.	И.пр.	И.пр.	И.пр.	
И.пр.	И.пр.	И.пр.	И.пр.	И.пр.	

План прокладки трубопроводов конденсата

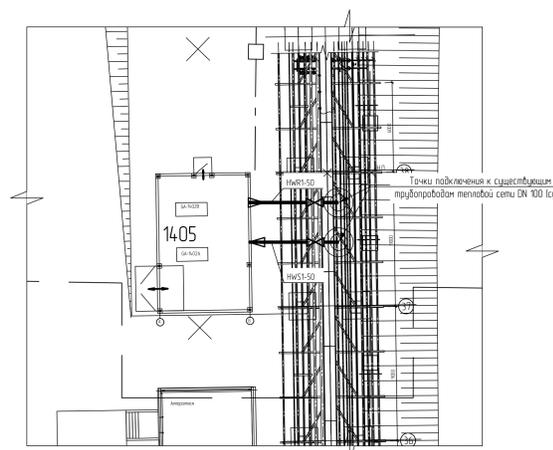
СИБУР

План прокладки трубопровода теплофикационной воды (1:1000)

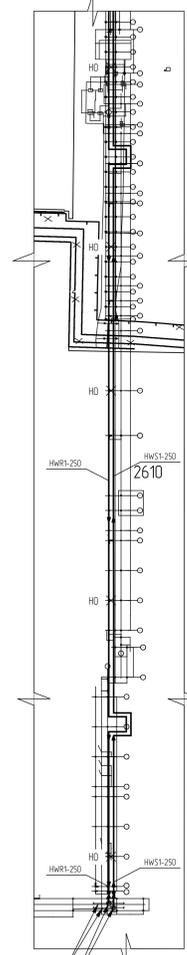


Линия совмещения 11

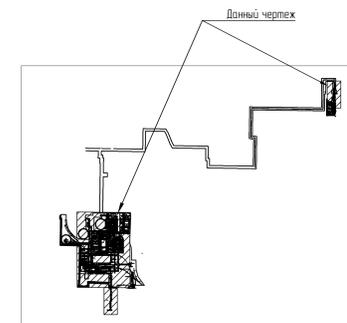
План прокладки трубопровода теплофикационной воды (1:100)



Линия совмещения 11



Ситуационный план



Объекты общезаводского хозяйства (ОЗХ) для производства ПС-250 и 36-350/СМ-400		
Номер на плане	Наименование	Примечание
Существующие		
005	Операторная производства полипропилена (главная)	Этап 2
23/24	Контрольно-пропускной пункт № 23/24	Этап 4
626/2	Аппаратная	Этап 2
1401	Промежуточный парк ЛВЖ и ГЖ	Этап 2
1402	Товарный парк ЛВЖ и ГЖ с насосной	Этап 1
1405	Насосная	Этап 2
1702	Автомобильная слабо-наливная эстакада	Этап 2
1703	Железнодорожная слабо-наливная эстакада	Этап 3
2201	Аппаратная	Этап 2
2202	Здание электростанции для БЭСМ и ПС	Этап 2
2203	Здание электростанции для ОЗХ	Этап 2
2301	Резервуары противопожарного водоснабжения	Этап 1
2302	Насосная противопожарного водоснабжения	Этап 1
2303	Автоматическая арматура распределения пожарной воды	Этап 1
2304	Факельное хозяйство Факельная установка	Этап 1
2305	Факельное хозяйство Площадка факельных сепараторов	Этап 1
2306	Насосная станция оборотного водоснабжения и резинотехное хозяйство	Этап 1
2307	Грабляри	Этап 1
2308	Канализационно-насосная станция выходящая канализацию	Этап 1
2309	Канализационно-насосная станция производственно-дождевых стоков (механических вод)	Этап 1
2310	Канализационно-насосная станция дождевых стоков	Этап 1
2311	Блок подбора теплоносителя (ионтирра)	Этап 1
2401	Площадка хранения производственных отходов	Этап 2
2601	Межцеховые канализационные эстакады за границей установок	Этап 1
2610	Межцеховые канализационные эстакады за границей выделенного ЗУ	Этап 1
2701	Платформенные автомобильные бесы коммерческого учета,	Этап 1
2702	Железнодорожные пути	Этап 1
2818	Станция заготовки воды	Этап 1
3402	Площадка для хранения некаждичанного полистирола	Этап 1
3404	Склад готовой продукции	Этап 3
-	Администрация	Этап 1
Перечень оборудования приведен в НКНН21002-ПС-36СМ-1Х12, Раздел 6 Технологические решения, Часть 1 Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства, Книга 2 Графическая часть, Том 6.12		

Объекты общезаводского хозяйства (ОЗХ) для производства ПС-250 и 36-350/СМ-400		
Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сети
3101	Узел приготовления шхты	Этап 1
3102	Узел полимеризации №6	Этап 1
3103	Узел деаэрации №6	Этап 1
3104	Узел полимеризации №7	Этап 1
3105	Узел деаэрации №7	Этап 1
3106	Узел гранулирования	Этап 1
3107	Узел надреза МТН	Этап 1
3108	Узел дробления микшатора и меркатона	Этап 1
3109	Блок подбора сырья	Этап 1
3110	Транспортерная продукция	Этап 1
3111	Внутрицеховая эстакада А	Этап 1
3112	Внутрицеховая эстакада В	Этап 1
Перечень оборудования приведен в НКНН21002-ПС-36СМ-1Х12, Раздел 6 Технологические решения, Часть 1 Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства, Книга 2 Графическая часть, Том 6.12		

Обозначение		Наименование
НWS	—	Теплофикационная вода (прямая)
НWR	—	Теплофикационная вода (обратная)

Условные обозначения	
—	Проектируемые сети теплоснабжения
—	Граница совмещения проектирования
×	неподвижный аппарат
—	диаметр трубопровода
—	обозначение продукта
—	Запорная арматура (показана условно)
—	Переход

NKНН21002-ПС-36СМ-1Х12-2816-ТС-0005					
Разр.	Диз.	Пр.	Исп.	Доп.	Дата
Тепловые сети	П	Л	Л	Л	1
План прокладки трубопровода теплофикационной воды					
СИБУР					