



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 2. Производство этилбензола и стирола-мономера

Книга 3. Тепловые сети

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Том 5.4.2.3

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 2. Производство этилбензола и стирола-мономера

Книга 3. Тепловые сети

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Том 5.4.2.3

Руководитель проектов

(подпись, дата)

А.А. Стариков

Главный инженер проекта

(подпись, дата)

Д.И. Вавилов

2024

| | |
|--------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|--|--|-------------------------------|
| NKNN21002-ПС-ЭБСМ-СП | Состав проектной документации | Выпускается отдельным томом 0 |
| NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-С | Содержание тома 5.4.2.3 | 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 2. Производство этилбензола и стирола-мономера | |
| NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Книга 3. Тепловые сети | Лист 3 |
| | Внутрицеховые совмещенные эстакады | |
| NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0001 | Схема трубопроводов перегретого пара высокого давления | Лист 72 |
| NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС,АК-0002 | Схема трубопроводов перегретого пара среднего давления и автоматизация | Лист 73 |
| NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0003 | Схема трубопроводов конденсата | Лист 74 |
| NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0004 | План сетей теплоснабжения | Лист 75 |
| NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0005 | Общие объекты. Условные обозначения | Лист 76 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|---|------|--------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок. | Подп. | Дата | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-С | | | |
| | | | | | | | | | |
| Разраб. | Кочаткова | | | | | Содержание тома 5.4.2.3 | Стадия | Лист | Листов |
| Гл. спец | Марченко | | | | | | П | | 1 |
| Н. контр. | | | | | | Содержание тома 5.4.2.3 |  | | |
| ГИП | Вавилов | | | | | | | | |

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Общие положения | 4 |
| 2 | Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха | 6 |
| 3 | Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требования к надежности и качеству теплоносителей | 7 |
| 3.1 | Источники теплоснабжения | 7 |
| 3.2 | Параметры теплоносителей | 7 |
| 3.2.1 | Перегретый пар высокого давления (SHS) | 7 |
| 3.2.2 | Перегретый пар среднего давления (SMS) | 8 |
| 3.2.3 | Конденсат водяного пара | 8 |
| 3.3 | Требования к надежности и качеству теплоносителей | 10 |
| 3.4 | Категорирование трубопроводов | 11 |
| 3.5 | Потребители тепла | 12 |
| 3.6 | Режимы потребления тепла | 12 |
| 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 | 13 |
| 4.1 | Тепловые сети | 13 |
| 4.2 | Тепловая изоляция | 22 |
| 4.3 | Электрический обогрев | 25 |
| 5 | Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод | 28 |
| 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 | 29 |
| 7 | Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях | 30 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------|-----------|------|--------|-------|------|--|---|----|
| Взам. инв. № | | | | | | | | | |
| | Подп. и дата | | | | | | | | |
| Инва. № подл. 00054460 | Изм. | Кол.уч | Лист | Недок. | Подп. | Дата | NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | |
| | Разраб. | Кочаткова | | | | | | | |
| | Гл. спец. | Марченко | | | | | П | 1 | 69 |
| | Н. контр. | | | | | |  Раздел 5. Подраздел 4. Часть 2. Книга 3. Тепловые сети | | |
| | ГИП | Вавилов | | | | | | | |

| | | |
|-------|--|----|
| 8 | Сведения от тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды..... | 31 |
| 9 | Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов | 32 |
| 10 | Сведения о потребности в паре | 33 |
| 11 | Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов..... | 34 |
| 12 | Обоснование рациональности трассировки воздухопроводов вентиляционных систем-для объектов производственного назначения | 35 |
| 13 | Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях..... | 36 |
| 14 | Описание автоматизации тепловых сетей | 37 |
| 14.1 | Объекты автоматизации | 37 |
| 14.2 | Уровень автоматизации..... | 37 |
| 14.3 | Централизация управления..... | 40 |
| 14.4 | Условия эксплуатации средств автоматизации | 40 |
| 14.5 | Средства измерений параметров | 41 |
| 14.6 | Исполнительные механизмы..... | 44 |
| 14.7 | Оперативный учет | 45 |
| 14.8 | Надежность КИПиА | 46 |
| 14.9 | Системы энергообеспечения средств автоматизации | 46 |
| 14.10 | Заземление средств автоматизации | 47 |
| 14.11 | Монтаж КИПиА..... | 48 |
| 14.12 | Защита от атмосферных осадков и обогрев средств КИПиА | 51 |
| 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 | 52 |
| 16 | Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения..... | 53 |
| 17 | Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации..... | 54 |
| 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 | 55 |
| 19 | Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы | 56 |
| 20 | Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства..... | 57 |
| 21 | Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------|-----------------------------------|---------|------|------|-------|------|------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | | | | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | 2 |
| | | | | Изм. | Кол.уч. | Лист | №док | Подп. | Дата | |

сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются).....58

22 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей59

23 Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики.....60

Перечень принятых сокращений61

Приложение А Таблицы расчетов толщин стенок трубопроводов62

Перечень нормативной документации64

Список исполнителей68

Таблица регистрации изменений69

| | |
|--------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

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

NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Наименование объекта – «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» на площадке ПАО «Нижнекамскнефтехим» в г. Нижнекамск.

Основанием для проектирования является:

- инвестиционная программа ПАО «Нижнекамскнефтехим»;
- договор № 4700112928/0001.2024/НКНХ на выполнение проектно-изыскательских работ от 15.05.2024г.
- техническое задание на проектирование объекта «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», утвержденное Руководителем группы проектов ПАО «Нижнекамскнефтехим» Раковым С.Г.

Техническое задание представлено в документе НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, том 1.2, инв. № 00053941.

Наименование организации Заказчика – публичное акционерное общество «Нижнекамскнефтехим».

Место строительства – РФ, Республика Татарстан, Нижнекамский район, г. Нижнекамск, территория ПАО «Нижнекамскнефтехим».

Вид строительства – новое строительство.

В данном томе предусматриваются технические решения по теплоснабжению производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и стирола мощностью 400 тыс. тонн в год (далее ЭБ/СМ).

Производство ЭБ/СМ включает в себя:

- секцию синтеза ЭБ (секция 100) и секцию дистилляции ЭБ (секция 200);
- секцию синтеза СМ (секция 300) и секцию дистилляции СМ (секция 400);
- систему вспомогательного оборудования (секция 600).

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

Нормативный срок эксплуатации трубопроводов тепловых сетей – не менее 30 лет.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм, норм промышленной безопасности и других норм, действующих на территории Российской

| | | | | | | | | |
|--------------|----------------|---------------|----------|-------|------|--|-----------------------------------|------|
| Взам. инв. № | Подпись и дата | Инов. № подл. | 00054460 | | | | НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | | 4 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | | |

2 СВЕДЕНИЯ О КЛИМАТЕЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИХ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА, 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 %.

| | | | | | | | |
|----------------|----------|------|-------|-------|------|-----------------------------------|------|
| Инд. № подл. | 00054460 | | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | 6 |
| Взам. инв. № | | | | | | | |
| Подпись и дата | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | |

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

3.1 Источники теплоснабжения

Теплоснабжение потребителей проектируемого производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и стирола мощностью 400 тыс. тонн в год (далее ЭБ/СМ) в состав которой входят объекты технологической зоны, предусмотрено от:

- от проектируемого оборудования технологической зоны (пароперегреватель ВА-301 (огневой нагреватель), паросборник теплообменника утилизатора FA-303, промежуточный холодильник алкилятора № 1 EA-101, промежуточный холодильник алкилятора № 2 EA-103, конденсатор колонны ЭБ EA-205);
- от сетей существующего производства НКНХ использующих в качестве источника ТЭЦ - филиал АО «ТГК-16» НК ТЭЦ (ПТК-1).

Проектируемое оборудование технологической зоны обеспечивает выработку пара ВД. Подробное описание системы теплоснабжения технологической зоны приведено в документе НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.1, том 6.2.1, инв. № 00053423.

Подключение выполнено согласно Техническим условиям, которые приведены в документе НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ПЗ, том 1.2, инв. № 00053941.

Проектирование тепловых сетей от точек подключения к существующим трубопроводам до границы технологического производства ЭБ/СМ описано в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4, том 5.4.1.4, инв. № 00054459.

Схемы тепловых сетей производства ЭБ/СМ приведены на чертежах данного тома:

- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0001 «Схема трубопроводов перегретого пара высокого давления»;
- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС,АК-0002 «Схема трубопроводов перегретого пара среднего давления и автоматизация»;
- НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0003 «Схема трубопроводов конденсата водяного пара».

3.2 Параметры теплоносителей

3.2.1 Перегретый пар высокого давления (SHS)

Пар высокого давления поступает на производство в качестве теплоносителя для ведения технологического процесса.

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

Таблица 3.1 – Параметры пара ВД

| Наименование показателя | Единица измерения | Значение |
|-------------------------|-------------------|----------|
| Рабочие параметры | | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|---------------|----------|----------------------------|-------|-------|------|--|--|------|
| Взам. инв. № | Подпись и дата | Инов. № подл. | 00054460 | NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 7 |
| | | Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | |

| Наименование показателя | Единица измерения | Значение |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Давление | МПа (изб.) | 2,8 |
| Температура | °С | плюс 283 |
| Расчетные параметры | | |
| Давление | МПа (изб.) | 3,3 |
| Температура | °С | минус 31/плюс 330 |

3.2.2 Перегретый пар среднего давления (SMS)

Пар среднего давления поступает на производство ЭБ/СМ в качестве теплоносителя для ведения технологического процесса, пропарки оборудования и трубопроводов во время остановочных ремонтов.

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

Таблица 3.2 – Параметры пара СД

| Наименование показателя | Единица измерения | Значение |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Рабочие параметры | | |
| Давление | МПа (изб.) | 1,15 |
| Температура | °С | плюс 215 |
| Расчетные параметры | | |
| Давление | МПа (изб.) | 1,59 |
| Температура | °С | минус 31/плюс 249 |

3.2.3 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:

- самотечного конденсата водяного пара после конденсатоотводчиков потребителей пара, в том числе от конденсатоотводчиков производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год (ПС-250) и потребителей зоны общезаводского хозяйства (ОЗХ);
- напорного конденсата низкого давления от ЭБ/СМ в блок подогрева теплоносителя (антифриза) титул 2311;
- напорного конденсата низкого давления из блока подогрева теплоносителя (антифриза) на заполнение системы охладителей пара производства ЭБ/СМ.

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

3.2.3.1 Конденсат низкого давления самотечный (LC) на ЭБСМ

Сбор самотечного 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, расположенную на Дистилляции СМ Секция 400 (титул 1104) производства ЭБ/СМ. На производстве конденсат низкого давления используется как теплоноситель в цепочке технологических процессов.

Более подробные сведения о распределении конденсата внутри производства ЭБ/СМ указаны в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.1, том 6.2.1, инв. № 00053423.

Параметры самотечного конденсата низкого давления представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – 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.) | 0,8/полный вакуум |
| Температура | °С | минус 47/плюс 210 |

3.2.3.2 Конденсат напорный низкого давления (LC) на ЭБСМ

Для обеспечения работоспособности пароохладителей во время пуска предусмотрена возможность заполнения емкостей хранения отпаренного конденсата FA-321A/B и сепаратора пара СНД FA-2005. Заполнение осуществляется по трубопроводу напорного конденсата низкого давления.

Проектирование трубопроводов конденсата на заполнение предусматривается в втором этапе по внутрицеховым совмещенным эстакадам (титул 1501) совместно с технологическими трубопроводами и инженерными коммуникациями.

Параметры напорного конденсата низкого давления на технологические установки ЭБ/СМ представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Параметры напорного конденсата низкого давления (LP)

| Наименование показателя | Единица измерения | Значение |
|----------------------------|-------------------|----------|
| Рабочие параметры | | |
| Давление | МПа (изб.) | 0,35 |
| Температура | °С | плюс 40 |
| Расчетные параметры | | |

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|------|-------|------|--|-----------------------------------|------|
| | | | | | | | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | | 9 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док | Подп. | Дата | | | |

| Наименование показателя | Единица измерения | Значение |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Давление | МПа (изб.) | 0,8 |
| Температура | °С | минус 31/плюс 100 |

3.2.3.3 Конденсат напорный низкого давления (LP) от ЭБСМ

В ходе технологических процессов на ЭБ/СМ образуется конденсат низкого давления, часть которого предусматривается для технологических потребителей внутри производства.

Не используемая часть конденсата низкого давления из емкости сбора конденсата FA-2005 конденсатными насосами GA-2005A/B направляется в блок подогрева антифриза (титул 2311) зоны ОЗХ для использования в качестве теплоносителя.

Более подробные сведения о распределении конденсата внутри производства ЭБ/СМ указаны в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.1, том 6.2.1, инв. № 00053423.

Сведения о технических решениях по проектированию сети конденсата от производства ЭБ/СМ приведены в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4, том 5.4.1.4, инв. № 00054459.

Параметры напорного конденсата низкого давления на выходе из производства ЭБ/СМ приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Параметры напорного конденсата LP от ЭБ/СМ

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

3.3 Требования к надежности и качеству теплоносителей

В соответствии с техническим заданием потребители 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 3.6.

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

Таблица 3.6 – Требования к качеству конденсата водяного пара

| Наименование показателя | Единица измерения | Значение |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Жесткость общая | мкгэquiv/дм ³ | <50 |
| Водородный показатель | - | 8,5-9,5 |
| Содержание кремниевой кислоты | мкг/дм ³ | <120 |
| Перманганатная окисляемость | мгО ₂ /дм ³ | <1,5 |
| Содержание общего железа | мкг/дм ³ | <100 |
| Содержание нефтепродуктов | мг/дм ³ | <0,5 |
| Электропроводность | мкСм/см | <5,0 |
| Органический углерод | мкг/дм ³ | <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, инв. № 00053421 и в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ1.2, том 6.1.2, инв. № 00053422.

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 3.7.

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|------|-------|-------|------|---------------------------|----------------|--------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | Инав. № подл. 00054460 | Подпись и дата | Взам. инв. № | Лист |
| | | | | | | | | | |
| НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | | | | |

Таблица 3.7 – 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 |
|--|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--|---------------------------------|
| Пар высокого давления (SHS) | 350 | 2,8 | 283 | 2 | 3 | IIIэ |
| | 400 | | | | 3 | |
| Пар среднего давления (SMS) | 500 | 1,15 | 215 | 2 | 3 | IVэ |
| Конденсат напорный низкого давления (LP) от ЭБСМ | 200 | 0,6 | 110 | 2 | Не норм. | - |
| Конденсат самотечный низкого давления LC | 200 | 0,6 | 165 | 2 | Не норм. | IVэ |
| Конденсат напорный низкого давления (LP) к ЭБСМ | 200 | 0,35 | 40 | 2 | Не норм. | - |

3.5 Потребители тепла

К потребителям тепла производства ЭБ/СМ, использующим в качестве теплоносителя водяной пар относятся:

- технологические аппараты (потребители пара);
- технологические трубопроводы и аппараты во время пропарки.

3.6 Режимы потребления тепла

Режимы потребления тепла:

- технология круглосуточно, круглогодично
- пропарка оборудования периодически (при ремонте)

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

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 границы проектирования производства ЭБ/СМ до отключающих арматур на вводе в производство ЭБ/СМ предусматривается по внутрицеховой совмещенной эстакаде титул 1501 в границах производства ЭБ/СМ во втором этапе строительства.

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 «Тепловые сети»;

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

- НКНН21002-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).

Трубопроводы теплоснабжения от точки врезки в существующие трубопроводы сетей завода до границы производства ЭБ/СМ подробно рассматриваются в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.1.4, том 5.4.1.4, инв. № 00054459.

Планы сетей теплоснабжения отражены на чертеже данного тома: НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0004 «План сетей теплоснабжения».

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;

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|----------------|--|------|---------|------|-------|-------|------|-----------------------------------|------|
| Взам. инв. № | | Подпись и дата | | Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | | | | | 13 |
| Инов. № подл. | 00054460 | | | | | | | | | | |

- 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» и составляет не менее:

- в местах прохода персонала – 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.

Протяженность трубопроводов тепловых сетей составляет не менее:

- пар высокого давления (SHS) -12 м;
- пар среднего давления (SMS) -12 м;
- конденсат напорный низкого давления (LP) от ЭБСМ -12 м;
- конденсат самотечный низкого давления LC -12 м;
- конденсат напорный низкого давления (LP) к ЭБСМ –12 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 3.7 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

| | | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|--------------|----------|----------------|--------------|------|----|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | Изм. № подл. | 00054460 | Подпись и дата | Взам. инв. № | Лист | 14 |
| | | | | | | | | | | | |

компенсаторами и для обеспечения равномерной работы последних. Расстояние между неподвижными опорами определено расчетом труб на прочность.

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.

Индикаторы устанавливаются на прямолинейных участках паропроводов предпочтительно вблизи гибов через 2-3 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 от гiba, 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 и конденсата – 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.

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата |

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Лист
15

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 B16.5-2013 со спирально навитыми прокладками (СНП) с 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 удаленности среды.

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

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 конечных 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 | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

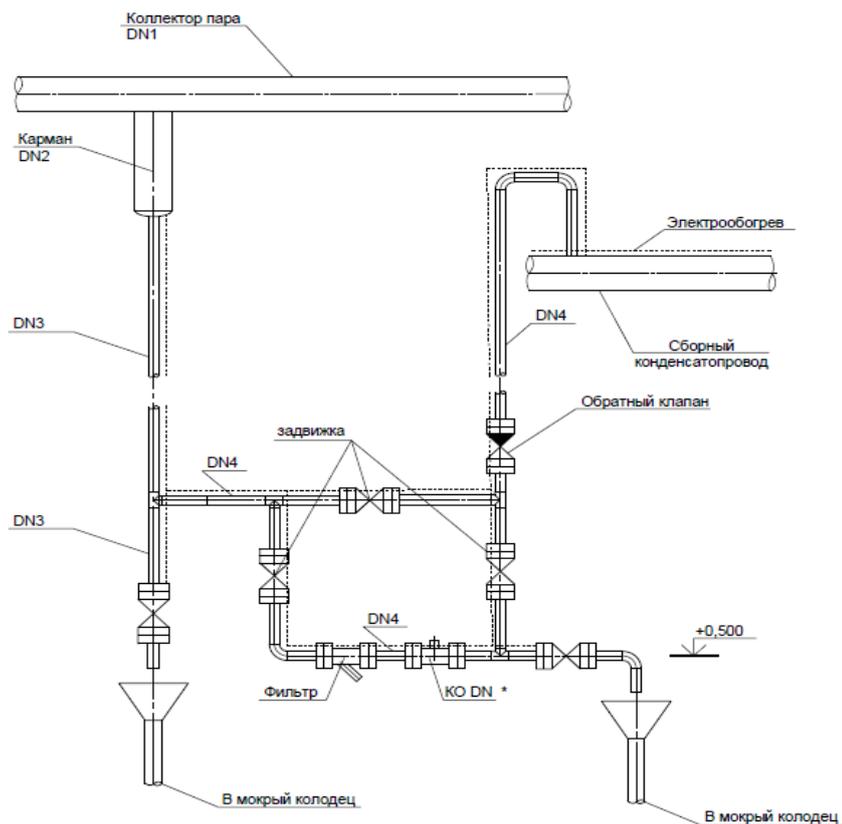


Рисунок 4.1 – Схема пускового и постоянного дренажа паропровода

| | |
|----------------|----------|
| Инва. № подл. | 00054460 |
| Подпись и дата | |
| Взам. инв. № | |

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

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Лист
17

| | | |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
| 00054460 | | |

Таблица 4.1 – Условные проходы штуцеров и запорной арматуры для пускового и постоянного дренажа паропроводов

| | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-------|-------|----|---------|-----|---------|---------|-----|---------|---------|----------|
| Условный проход паропровода, мм | DN 1 | 25-45 | 50-65 | 80 | 100-125 | 150 | 200-250 | 300-350 | 400 | 500-600 | 700-800 | 900-1000 |
| Условный проход штуцера-карманы, мм | DN 2 | - | - | - | 50 | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Условный проход штуцера и запорной арматуры для пускового дренажа паропроводов, мм | DN 3 | 25 | 25 | 32 | 32 | 40 | 50 | 80 | 80 | 100 | 150 | 150 |
| Условный проход штуцера постоянного дренажа паропровода, мм | DN 4 | 15 | 25 | 32 | 32 | 40 | 50 | 80 | 80 | 100 | 150 | 150 |

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 0 0 RU.doc

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Материальное исполнение трубопроводов и запорной арматуры предусматривается в соответствии со свойствами и рабочими параметрами транспортируемой среды, а также абсолютной минимальной температурой района строительства минус 47 °С.

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: DN от 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 $KCV=27$ Дж/см², при минимальной расчетной температуре стенки элемента трубопровода. Арматура, выполненная из низколегированной, стали, должна иметь ударную вязкость металла не ниже $KCV=27$ Дж/см² (2,7 (кгс·м)/см²) при наименьшей возможной температуре корпуса арматуры.

Материал деталей трубопроводов соответствует материалу соединяемых труб.

В проекте применяются фитинги по ASME B16.9-2018 «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 труб обеспечивает значения не ниже значений, рассчитанных ГОСТ Р 55596-2013. Назначенный срок службы применяемых трубопроводов – 30 лет.

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».

Все сварные соединения подлежат визуальному осмотру и измерениям перед проведением контроля неразрушающими методами. Метод неразрушающего

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|----------|-----------------------------------|------|--|--|--|--|------|
| Взам. инв. № | Подпись и дата | Изм. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 19 |
| | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док | Подп. | Дата | | | | | |

контроля (ультразвуковой, радиографической, 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»:

– наружным диаметром до 465 мм включительно:

1) 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);

2) 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:

1) 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);

2) 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 «Тепловые сети»:

– 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.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|---------------|----------|-----------------------------------|---------|------|-------|-------|------|------|
| Взам. инв. № | Подпись и дата | Инов. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | | | | NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | 20 |
| | | | | Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | |

Неразрушающими методами контроля выполняется 100 % сварных соединений трубопроводов тепловых сетей при пересечении 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 5.5 СП 74.13330;

- 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 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

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|----------|-----------------------------------|-------|-------|------|--|--|------|
| Взам. инв. № | | Изм. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | Подпись и дата | | | | | | | | | 21 |
| | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | |
| | | Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | |

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 соответствие с ГОСТ 9.107-2023 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Коррозионная агрессивность атмосферы. Классификация, определение, оценка» категория коррозионной агрессивности атмосферы С4.

Выбор систем родового типа и толщины сухих защитных покрытий от атмосферной коррозии при температуре эксплуатации ≤ 120 °С осуществляется на основании ISO 12944-5:2019 (Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита металлоконструкций при помощи систем защитных покрытий. Раздел 5: «Системы защитных покрытий»). Условный ресурс покрытий более 15 лет (Н).

Выбор защитных покрытий для температур ≥ 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 труда, для всех трубопроводов предусматривается опознавательная окраска. Опознавательная окраска трубопроводов выполняется сплошной по всей поверхности или отдельными участками. При нанесении опознавательной окраски на трубопроводы участками, цветные кольца наносятся через каждые 10 м внутри производственных помещений и на наружных установках. Длина таких участков опознавательной окраски зависит от диаметра трубы (с учетом изоляции).

Опознавательная окраска трубопроводов выполняется и размещается в соответствии с ГОСТ 14202-69.

4.2 Тепловая изоляция

Тепловая изоляция трубопроводов, оборудования и приборов КИПиА предназначена для:

- уменьшения потерь тепла;
- предотвращения конденсации влаги из воздуха на поверхностях трубопроводов и оборудования;

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|-----------------------------------|------|-------|-------|------|--|--|------|
| Взам. инв. № | | Изм. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | Подпись и дата | | | | | | | | | 22 |
| | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | | |
| | | Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | |

– защиты обслуживающего персонала от контакта с трубопроводами и оборудованием (ожогов), содержащими горячие среды.

Тепловая изоляция выполняется из несгораемых материалов с покровным слоем из металлического листа. В обоснованных случаях допускается применение труднгорючих материалов с неметаллическим покровным слоем.

Определение толщины теплоизоляционного слоя выполняется по Проектной плотности теплового потока в соответствии с СТП СР/05-02-02/ПрФ01 Управление надёжностью и эффективностью систем энергообеспечения предприятий ПАО «СИБУР Холдинг» и СП 61.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Под проектным уровнем тепловых потерь (плотностью теплового потока) для имеющихся в проекте температур рабочей среды и геометрии теплоизолируемой поверхности понимается оптимальный уровень теплозащиты, стоимости энергоресурса, потери которого снижаются теплоизоляцией и стоимости устройства теплоизоляции, включая теплоизоляционный материал и работы по его нанесению.

В проекте предусмотрена изоляция трубопроводов, оборудования, арматуры и КИПиА из современных материалов с высокими теплофизическими и эксплуатационными характеристиками:

– цилиндрами минераловатными на базальтовой основе, с коэффициентом теплопроводности λ при 125 °С не более 0,05 Вт/(м·К) ($K_{упл.}=1,0$), плотностью не менее 110 кг/м³. По группе горючести материал относится к группе НГ (негорючие) по ГОСТ 30244-94;

– матами теплоизоляционными на базальтовой основе, с односторонним покрытием сеткой из стальной гальванизированной проволоки, с коэффициентом теплопроводности λ при 125 °С не более 0,047 Вт/(м·К) ($K_{упл.}=1,0$), плотностью не менее 80 кг/м³. По группе горючести материал относится к группе НГ (негорючие) по ГОСТ 30244-94;

– полотном стекловолокнистым холстопрощивным, коэффициент теплопроводности λ при 25 °С от 0,047 до 0,053 Вт/(м·К) ($K_{упл.}=1,0$), плотностью от 450 до 550 г/м². По группе горючести материал относится к группе НГ (негорючие) по ГОСТ 30244-94;

– чехлами теплоизоляционными, с коэффициентом теплопроводности λ 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 горячеоцинкованный. Технические условия» или листы из алюминия марки АД1.Н по ГОСТ 21631-2023 «Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия (с Поправкой)».

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

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|----------------|--------------|----------|------|---------|------|-------|-------|------|-----------------------------------|----|
| Взам. инв. № | | Подпись и дата | Изм. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист | |
| | | | | | | | | | | | | 23 |
| | | | | | Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | |
| | | | | | | | | | | | | |

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

Конструкции тепловой изоляции 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 приведены в таблице 4.2.

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 |
| | | | 350 | 120 |
| | | | 250 | 110 |
| | | | 200 | 100 |
| | | | 50 | 70 |
| SMS. Перегретый пар среднего давления | плюс 215 | плюс 249 | 500 | 110 |
| | | | 300 | 100 |
| | | | 100 | 80 |
| | | | 50 | 60 |

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|--|-----------------------------------|------|
| | | | | | | | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | | 24 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | |

| Наименование трубопровода | Температура, °С | Температура макс., °С | Диаметр трубопровода (DN), мм | Толщина изоляции, мм |
|--|-----------------|-----------------------|-------------------------------|----------------------|
| LC. Конденсат водяного пара низкого давления | плюс 164 | плюс 210 | 200 | 80 |
| LC. Конденсат водяного пара низкого давления | плюс 40 | плюс 100 | 200 100 | 50 40 |
| LP. Конденсат водяного пара низкого давления (экспорт) | плюс 90...110 | плюс 175 | 200 | 70 |

В состав конструкции тепловой изоляции в качестве обязательных элементов входят:

- теплоизоляционный слой;
- пароизоляционный слой (при необходимости);
- покровный 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.

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|--|-----------------------------------|------|
| | | | | | | | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | | 25 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | |

Система электрообогрева предназначена для бесперебойной работы на открытом воздухе, в загрязненной, в том числе химическими веществами, 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 (IEC 60079-10-1:2020), 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;

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|---------------|----------|-----------------------------------|------|--|--|--|--|------|
| Взам. инв. № | Подпись и дата | Инов. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 26 |
| | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док | Подп. | Дата | | | | | |

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.

| | | | | | | | |
|--------------|---------|----------------|-------|--------------|----------|-----------------------------------|------|
| Взам. инв. № | | Подпись и дата | | Инв. № подл. | 00054460 | | Лист |
| | | | | | | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | 28 |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | |

**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-ИОС4.2.1, том 5.4.2.1, инв. № 00052142.

| | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|----------------|--------------|-------|------|----------------------------|--|--|--|------|
| Инов. № подл. | 00054460 | Подпись и дата | Взам. инв. № | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 29 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | |
| | | | | | | | | | | |

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

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

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

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. | 00054460 | | | | | Взам. инв. № | | |
| | | | | | | | | Подпись и дата |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | Лист |
| | | | | | | | | 30 |

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

Энергоресурсы, поступающие от существующих сетей завода – водяной пар высокого и среднего давления для потребителей, учитываются в сетях теплоснабжения в границах технологической установки.

Узлы учета отображены на технологических схемах и схемах автоматизации в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.2, том 6.2.2, инв. № 00053424.

| | | | | | | | |
|--------------|---------|----------------|-------|--------------|----------|-----------------------------------|------|
| Взам. инв. № | | Подпись и дата | | Инв. № подл. | 00054460 | | Лист |
| | | | | | | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | 32 |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | | |

10 СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБНОСТИ В ПАРЕ

Пар высокого и среднего давления подается из сетей 1 этапа строительства, присоединенных к существующим сетям завода, для обеспечения технологического процесса на производстве ЭБ/СМ.

Расходные показатели потребности в паре на производстве ЭБ/СМ приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Сводная таблица потребности в паре

| Номер по титульному списку | Наименование | Расход теплоносителя, т/ч | | |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|----------------|--------------------|
| | | Пар водяной СД | Пар водяной ВД | Возврат конденсата |
| – | Производство ЭБ/СМ | 36,45...95,2* | 66,02...72,6 | 94,09...103,5 |
| | Итого: | 95,2 | 72,6 | 103,5 |

* – с учетом расхода на пусковой эжектор и на паровую завесу.

Годовой расход тепла по теплоносителю пар среднего давления составит 266620,4 Гкал/год, по теплоносителю пар высокого давления составит 389872,4 Гкал/год.

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|------|-------|-------|------|---------------------------|----------------|--------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | Инов. № подл. 00054460 | Подпись и дата | Взам. инв. № | Лист |
| | | | | | | | | | |
| NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | | | | |

11 ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТОПИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗДУХОВОДОВ

Описание обоснования оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов выполнено в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.1, том 5.4.2.1, инв. № 00052142.

| | | | | | | | |
|--------------|---------|----------------|-------|--------------|----------|-----------------------------------|------|
| Взам. инв. № | | Подпись и дата | | Инв. № подл. | 00054460 | | Лист |
| | | | | | | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | 34 |
| | | | | | | | |
| 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-ИОС4.2.1, том 5.4.2.1, инв. № 00052142.

| | | | | | | |
|---------------------------|----------------|------|-------|-------|------|---|
| Инов. № подл. 00054460 | Подпись и дата | | | | | Взам. инв. № |
| | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 Лист 36 |
| | | | | | | |

14 ОПИСАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

14.1 Объекты автоматизации

Объектами автоматизации производства ЭБСМ на площадке ПАО «Нижнекамскнефтехим» в г. Нижнекамск в части тепловых сетей являются проектируемые сети пара и конденсата в титулах:

- синтез ЭБ Секция 100 (титул 1101);
- дистилляция ЭБ Секция 200 (титул 1102);
- синтез СМ Секция 300 (титул 1103);
- дистилляция СМ Секция 400 (титул 1104);
- внутрицеховые совмещенные эстакады (титул 1501).

Описание объема автоматизации, в том числе для источников теплоснабжения и потребителей конденсата приведено в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.1, том 6.2.1, инв. № 00053423.

Технологическое оборудование объектов автоматизации размещено на открытых площадках. Объекты управления непрерывно действующие, с обращающимися взрывопожароопасными средами ИАТЗ, ИВТ2, ИСТЗ по ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017) 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 управляемых объектов представлен на технологических схемах и схемах автоматизации данного тома, а также в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.2, том 6.2.2, инв. № 00053424.

14.2 Уровень автоматизации

Для автоматизации технологических объектов производства ЭБСМ предусмотрено создание интегрированной системы управления и безопасности (ИСУБ), основанной на цифровой электронной технологии. Проектом предусмотрено построение ИСУБ ЭБСМ 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 категории взрывоопасности согласно «Общим правилам взрывобезопасности взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», ИСУБ ЭБСМ состоит из:

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|----------------|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
| Взам. инв. № | | Подпись и дата | Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | 00054460 | | | | | | | | | 37 |

– 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 ЭБСМ 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 on-line) диагностика отказов, возникающих в системе ПАЗ и (или) в используемых ею средствах технического и программного обеспечения;

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата |

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Лист

38

– 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. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата |

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Лист
39

Объем автоматизации сетей пара и конденсата включает в себя установку местных приборов (манометров, показывающих термометров), датчиков температуры, давления и расхода, а также пневмоприводной запорной арматуры. Датчики и арматура подключаются к РСУ.

Подробные технические решения по ИСУБ представлены в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.5, том 6.2.5, инв. № 00053429.

14.3 Централизация управления

Контроль и управление проектируемыми объектами газоснабжения предусматривается из помещения операторной существующего здания операторной производства полипропилена (титул 005).

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). Один ПАО предназначен для отключения оборудования производства ЭБСМ и объектов ОЗХ, второй ПАО предназначен для отключения оборудования производства ПС.

Неоперативное оборудование ПТК ИСУБ производства ЭБСМ размещено в необслуживаемых помещениях аппаратных без постоянного присутствия персонала в здании «Аппаратная» (титул 2201).

Расстановка оборудования ИСУБ ЭБСМ приведена в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.5, том 6.2.5, инв. № 00053429.

14.4 Условия эксплуатации средств автоматизации

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

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

– для наружных установок:

1) температурный диапазон – от минус 47 до плюс 40 °С в соответствии с СП 131.13330.2020 (для города Елабуга);

2) взрывоопасность – зона В-1г по ПУЭ, зона класса 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020);

3) категория взрывоопасности и температурный класс газов и паров – IIAT3, IIВТ2, IIСТ3 по ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017);

– для помещений аппаратных:

1) температурный диапазон – от плюс 18 до плюс 22 °С в соответствии с СТП СР/05-03-01/МУ09;

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата |
| | | | | | |

НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Лист
40

- 2) относительная влажность – от 40 до 60 % (при плюс 20 °С) без конденсации влаги в соответствии с СТП СР/05-03-01/МУ09;
- 3) пожароопасность – В2, В1 (согласно СП 12.13130.2009);
- 4) зона – взрывобезопасная по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020);
- для помещения операторной:
- 1) температурный диапазон – от плюс 22 до плюс 24 °С;
- 2) относительная влажность – от 40 до 60 % без конденсации влаги, как требует ГОСТ 12.1.005-88;
- 3) пожароопасность – В3 (согласно СП 12.13130.2009);
- 4) зона – взрывобезопасная по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020).

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 | | Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | Лист | 41 |
| | Изм. № подл. | | 00054460 | | | | | | | | 41 |
| NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | | | | | | |

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 $\pm 1,0$ % |

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

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|-----------------------------------|------|
| | | | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | 42 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | |

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 класса 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020). 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 класса 2; взрывобезопасные зоны) | IP65 |
| Датчики, устанавливаемые на наружной площадке (взрывоопасные зоны класса 2; взрывобезопасные зоны) | IP65 предпочтительно, но не ниже IP54 |
| 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 в пожароопасных помещениях | не ниже IP44 |

КИПиА, размещаемые во взрывоопасных зонах класса 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020) для сред IIAT3, II BT2, II CT3 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).

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 пара и воды применяются преимущественно расходомеры на основе сужающих устройств. Расходомеры, размещаемые на наружной площадке, при необходимости, устанавливаются в защитных утепленных шкафах или чехлах с электрообогревом.

Клеммные коробки во взрывоопасных зонах имеют вид взрывозащиты Exi для искробезопасных цепей, Exd или Exe – для неискробезопасных цепей.

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|--|-----------------------------------|------|
| | | | | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | | 43 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | |

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, зонах класса 2 по ГОСТ 31610.10-1-2022 (IEC 60079 10-1:2020). 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 класса 2; взрывобезопасные зоны) | IP65 |
| Клеммные коробки с видом взрывозащиты Exe, устанавливаемые на наружной площадке (взрывоопасные зоны класса 2; взрывобезопасные зоны) | не ниже IP66 |
| Клеммные коробки во взрывоопасных помещениях (взрывоопасные зоны класса 2) | не ниже IP54 |
| Клеммные коробки в пожароопасных помещениях | не ниже IP44 |

Не используются многоточечные приборы контроля параметров.

Для управления электрообогревом технологических и импульсных трубопроводов используются комплектные системы управления электрообогревом, включающие в себя полевые датчики температуры и модули управления. Электронные системы управления температурой предназначены для управления контурами электрообогрева, используемыми для защиты от низких температур, поддержания температуры техпроцессов и обеспечивают экономически эффективный способ электронного управления температурой и комплексный контроль целостности цепей электрообогрева. Модули управления размещаются совместно с соответствующей пусковой аппаратурой в утепленных обогреваемых шкафах взрывозащищенного исполнения на наружной площадке.

14.6 Исполнительные механизмы

Для автоматизации тепловых сетей применяется запорная арматура с управлением из РСУ.

В качестве приводной запорной трубопроводной арматуры предусмотрена запорная арматура с пневмоприводом.

Запорная пневмоприводная арматура поставляется в комплекте с соленоидами и блоками конечных выключателей крайних положений. Напряжение питания соленоидов =24 В постоянного тока, вид взрывозащиты – Exd. Выходной сигнал блоков конечных выключателей – NAMUR в соответствии с ГОСТ IEC 60947-5-6-2017,

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|---------------|----------|-----------------------------------|------|--|--|--|--|------|
| Взам. инв. № | Подпись и дата | Инов. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 44 |
| | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | | | |

вид взрывозащиты – Exi. Материал корпусов конечных выключателей и соленоидов – алюминиевый сплав с покрытием либо нержавеющая сталь (в обоснованных случаях). Степень защиты оболочки от пыли и воды не менее IP54. Класс герметичности запорной арматуры не ниже класса «А» по ГОСТ 9544-2015.

Вся запорная приводная арматура оснащена указателями хода, работающими (механически) от штока клапана, и отметками «Закрыт», «Открыт» для крайних положений, а также фильтрами-редукторами и съемными ручными дублерами. Запорная арматура не имеет байпасов.

Рабочее давление воздуха КИП – от 0,4 до 0,5 МПа. Минимальное давление воздуха КИП, при котором гарантируется работоспособность ЗРА, составляет 0,3 МПа.

Арматура и навесное оборудование, размещаемые на наружной площадке, рассчитаны на эксплуатацию при абсолютной максимальной температуре окружающей среды в зоне строительства, а также при абсолютной минимальной температуре окружающей среды в зоне строительства без дополнительного обогрева.

Арматура и навесное оборудование обеспечены следующими документами:

- сертификат соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011;
- сертификат (декларация) соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011;
- сертификат (декларация) соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011;
- сертификат (декларация) соответствия требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 032/2013;
- сертификат (декларация) безопасности с приложением руководства по безопасности согласно ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012, ГОСТ Р МЭК 61511-3-2018 (для запорной арматуры, участвующей в контурах безопасности);
- эксплуатационные документы на русском языке (руководства по монтажу и эксплуатации, технический паспорт).

14.7 Оперативный учет

На проектируемых объектах автоматизации производства ЭБСМ в части тепловых сетей предусмотрены узлы оперативного учета (УОУ) пара и конденсата.

Узел оперативного учета состоит из следующих элементов:

- расходомер, выполняющий измерение расхода в рабочих м³/ч;
- датчик давления;
- датчик температуры.

Для УОУ пара и конденсата текущий расход отображается в м³/ч при рабочих условиях, а также в кг/ч. Вычисление массы пара и конденсата предусмотрено в кг/ч.

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата |

NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Лист
45

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

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 наборами электромагнитных клапанов (соленоидов). Первый набор соленоидов подключается в РСУ, второй – в ПАЗ. Соленоиды, управляемые из ПАЗ, имеют приоритет по управлению пневмоприводом арматуры на уровне пневмосхемы по отношению к соленоидам, управляемым из РСУ. При срабатывании запорной арматуры по сигналу из ПАЗ (перевод арматуры в безопасное положение) 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).

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|--|-----------------------------------|------|
| | | | | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | | 46 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | |

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 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 ± 1 Гц от номинального значения.

Электропитание слаботочных полевых средств автоматизации предусмотрено из ИСУБ.

Решения по электроснабжению и обеспечению надежности электроснабжения оборудования ИСУБ приведены в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.2.1, том 5.1.2.1, инв. № 00054449.

Для питания пневматических приводов запорной и регуливающей 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 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.1, том 6.2.1, инв. № 00053423.

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 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;

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата |

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Лист

47

– 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 мм². 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).

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 мм² (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.

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата |

NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3

Лист
48

Для взрывоопасных зон применяются кабели с термопластичной, терморезистивной 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.

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

- толщина стенки не менее 1,5 мм;
- климатическое исполнение от минус 47 °С 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.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|----------|-----------------------------------|------|-------|------|--|--|------|
| Взам. инв. № | | Изм. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | Подпись и дата | | | | | | | | | 49 |
| | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | |
| | | Изм. | Кол.уч. | Лист | №док | Подп. | Дата | | | |

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:

1) для глухих коробов – 35 % внутреннего поперечного сечения короба в свету;

2) для коробов и лотков с открываемыми крышками – 40 %.

– 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:

1) на вертикальных участках - на расстоянии не более 20 м;

2) на вертикальных участках - при проходе через перекрытие;

3) 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.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|----------|-----------------------------------|------|-------|------|--|--|------|
| Взам. инв. № | Подпись и дата | Изм. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | | | | NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | 50 |
| | | Изм. | Кол.уч. | Лист | №док | Подп. | Дата | | | |

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.

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 10.2 в NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС6.2, том 5.6.2, а также в подразделах 4.3, 14.5 данного тома.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|--------------|----------|-----------------------------------|------|--|--|--|--|------|
| Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 51 |
| | | | | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | | | |

**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. 00054460 | Подпись и дата | | | | | Взам. инв. № | |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | <p align="center">NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3</p> | Лист |
| | | | | | | | 52 |

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. | 00054460 | Взам. инв. № | | Подпись и дата | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | 53 |
| 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 NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.1, том 5.4.2.1, инв. № 00052142.

| | |
|----------------|--------------|
| Инов. № подл. | Взам. инв. № |
| 00054460 | |
| Подпись и дата | |

| | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата |
| | | | | | |

| | |
|-----------------------------------|--|
| NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | |
|-----------------------------------|--|

| |
|------|
| Лист |
| 54 |

**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. 00054460 | Подпись и дата | Взам. инв. № | Лист |
| | | | | | | | | | 55 |
| NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | | | | |

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-ТХ2.2, том 6.2.1, инв. № 00053423 и в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.2, том 6.2.2, инв. № 00053424.

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

| | | | | | | | |
|--------------------------|----------------|--------------|-------|-------|------|----------------------------|------------|
| Инд. № подл. 00054460 | Подпись и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист 56 |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | |
| | | | | | | | |

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 не установлены действующими нормативными документами для объектов – потребителей тепла данного тома.

| | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|--------------|----------------|-------|------|----------------------------|--|--|--|------|
| Инов. № подл. | 00054460 | Взам. инв. № | Подпись и дата | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 58 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | |
| | | | | | | | | | | |

22 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ РАСХОДОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ

Технологический учет и контроль расхода теплоносителей, поступающих на производство ЭБ/СМ, осуществляется приборами учета расхода, размещаемых в границах технологической установки.

Узлы учета отображены на технологических схемах и схемах автоматизации в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.2, том 6.2.2, инв. № 00053424.

| | | | | | | | |
|--------------|---------|----------------|-------|--------------|----------|-----------------------------------|------|
| Взам. инв. № | | Подпись и дата | | Инв. № подл. | 00054460 | | Лист |
| | | | | | | НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | 59 |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | |

**23 СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРЕДПОЛАГАЕМОГО К ПРИМЕНЕНИЮ
ОБОРУДОВАНИЯ, ИЗДЕЛИЙ, МАТЕРИАЛОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ
НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ
ОСНОВНЫЕ ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Разработка раздела в составе данного тома проектом не предусматривается.

| | | | | | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|--------------|----------|----------------|--------------|------|----|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | Изм. № подл. | 00054460 | Подпись и дата | Взам. инв. № | Лист | 60 |
| | | | | | | | | | | | |

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

| | |
|---------|---|
| АРМ | - автоматизированное рабочее место |
| ИСУБ | - интегрированная система управления и безопасности |
| КИП | - контрольно-измерительные приборы |
| КИПиА | - контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации |
| ЛСАУ | - локальная система автоматизированного управления |
| ОЗХ | - общезаводское хозяйство |
| ПС | - полистирол |
| СКЗ | - система контроля загазованности |
| ЭБСМ | - этилбензол, стирол-мономер |
| ИАСУ ТП | - автоматизированная система управления технологическим процессом |
| ПАЗ | - противоаварийная автоматическая защита |
| РСУ | - распределенная система управления |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|--------------|----------------|-----------------------------------|------|--|--|--|--|------|
| Изм. № подл. | 00054460 | Взам. инв. № | Подпись и дата | | | | | | | Лист |
| | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | 61 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | 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) | 2 |
| A.3 | CL300 | LTCS | 3 | -47 °C / CL300 38 °C / CL300 | ASTM A333 Gr.6 | - | SHS - Перегретый пар высокого давления; SMS - Перегретый пар среднего давления | 2 |
| <p>Примечания 1 LTCS - Low Temperature Carbon steel / Низкотемпературная углеродистая сталь. 2 Класс рассчитан с учетом воздействия наружного избыточного давления (вакуума).</p> | | | | | | | | |

Таблица А.2 – Расчет толщин стенок труб

| Класс трубопровода | | CL150 | P, МПа | 1,84 | [σ], МПа | 138 | Утонение бесшовных труб, % Утонение сварных труб, мм | 12,5 - | Расчетный срок службы, лет | 30 |
|--|-------|---|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|---|-----------|----------------------------|----|
| NPS | D, мм | Минимальная отбраковочная толщина, S_{min} , 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 | | | |
| 4 | 114,3 | 2,5 | 1,51 | 0,76 | 2,5 | 5,5 | 6,02 | | | |
| 8 | 219,1 | 3 | 2,24 | 1,45 | 3 | 6 | 6,35 | | | |
| <p>Примечание - Номинальная толщина стенки принята с учетом воздействия наружного избыточного давления (вакуума).</p> | | | | | | | | | | |

Приложение А (на 2 листах) л.1
 НКНН21002-ГС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 Инв. № 00054460
 НКНН21002-ГС-ЭБСМ-ИОС4.2.3.Пра_0_0_RU.doc

Таблица А.3 – Расчет толщин стенок труб

| Класс трубопровода | | CL300 | P, МПа | 4,8 | [σ], МПа | 138 | Утонение бесшовных труб, % | 12,5 | Расчетный срок службы, лет | 30 | |
|--|-------|--|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|----|--|
| | | | | | | Утонение сварных труб, мм | | | | | |
| NPS | D, мм | Минимальная отбраковочная толщина, S _{min} , 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 | | | |
| 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 | 10,57 | 8,68 | 10,57 | 13,57 | | 15,09 | | | |
| Примечание - Номинальная толщина стенки принята с учетом воздействия наружного избыточного давления (вакуума). | | | | | | | | | | | |

Приложение А п.2
 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 Инв. № 00054460
 НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3.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;

| | |
|----------------|----------|
| Взам. инв. № | |
| Подпись и дата | |
| Инв. № подл. | 00054460 |

| | | | | | | | | |
|------|---------|------|-------|-------|------|--|-----------------------------------|------|
| | | | | | | | NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | | 65 |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | |

- ГОСТ 9544-2015 Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов;
- 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;

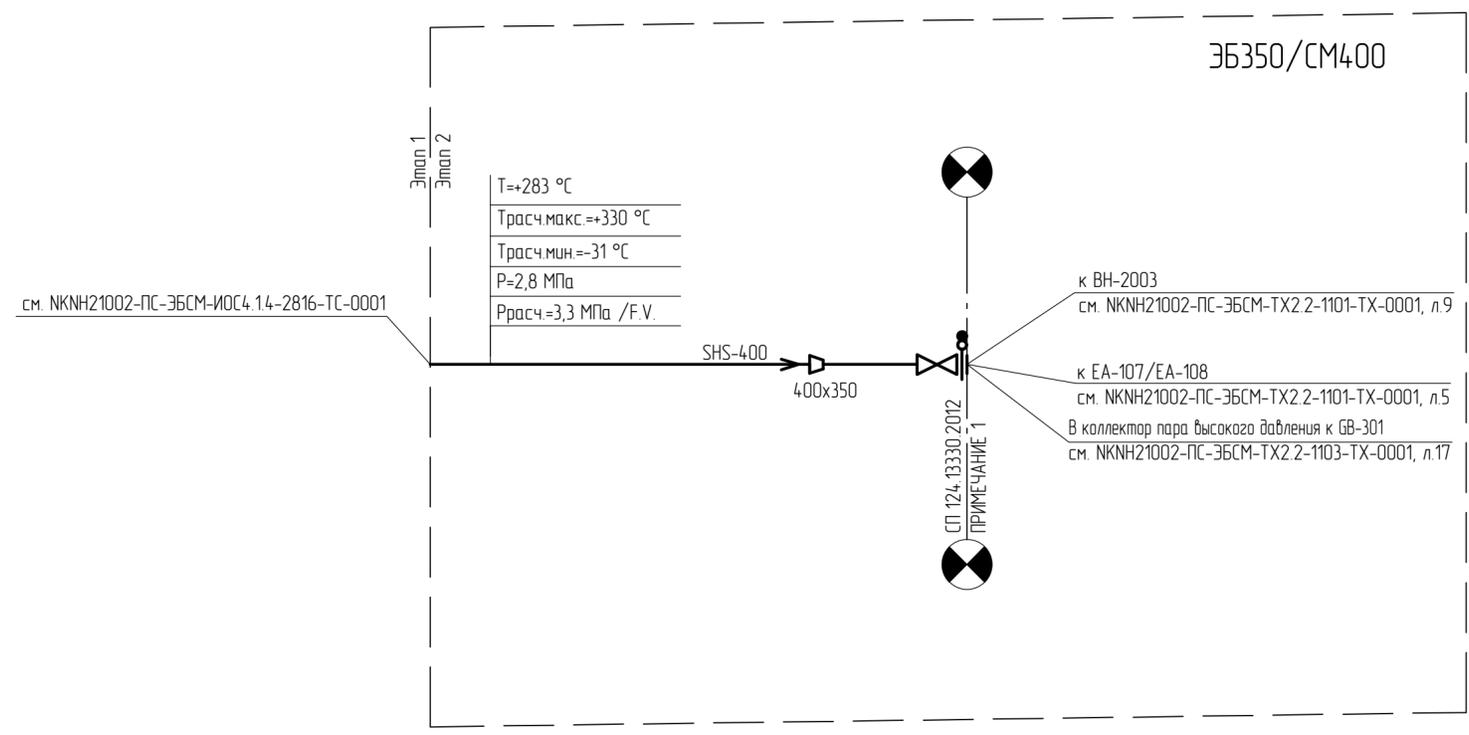
| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|------|---------|------|-------|-------|------|----------|----------------------------|------|
| Взам. инв. № | Подпись и дата | Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | 00054460 | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | Лист |
| | | | | | | | | | | 66 |

- 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;
- 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 | Изм. № подл. | 00054460 | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 67 |
| | | | | NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3 | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок | Подп. | Дата | | | | | |

Электронная проверка подлинности

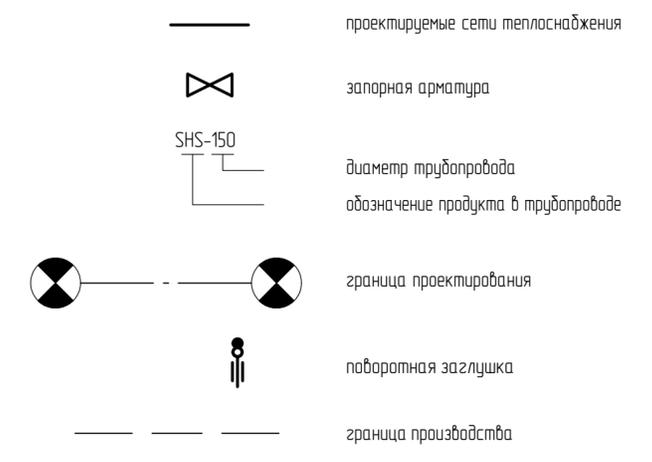
Схема трубопроводов перегретого пара высокого давления



Экспликация трубопроводов

| Обозначение | Наименование |
|-------------|----------------------------------|
| SHS | Перегретый пар высокого давления |

Условные обозначения



В границах технологических установок трубопроводы теплоснабжения проектируются как технологические

| | |
|--------------|----------------|
| Создано | М.Ю. Апанасова |
| Визир | |
| Лист | |
| Инд. № подл. | 00054460 |

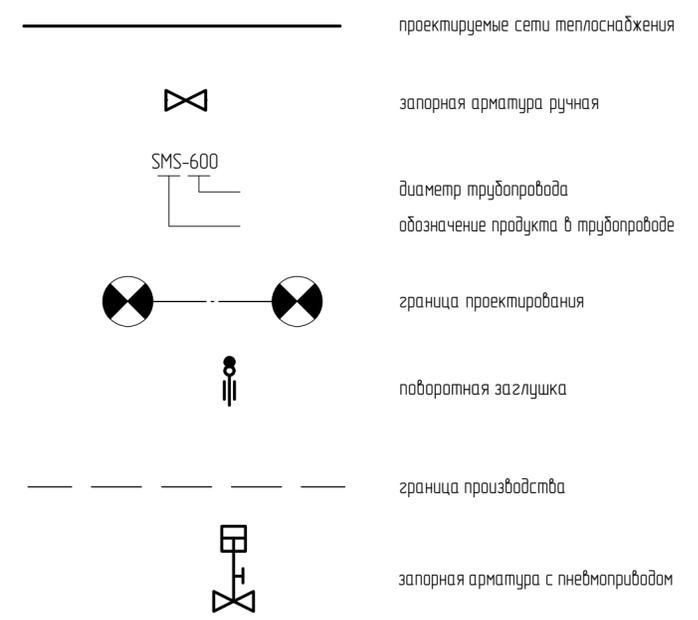
| | | | | | |
|--|------------|------|--------|---------|--------|
| NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0001 | | | | | |
| «Строительство производства этилдизола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирала мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство обще заводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилдизола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирала 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 | | | | |
| Внутрицеховые совмещенные эстакады | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | П | | 1 |
| Схема трубопроводов перегретого пара высокого давления | | | | | |

Схема трубопроводов перегретого пара среднего давления и автоматизация

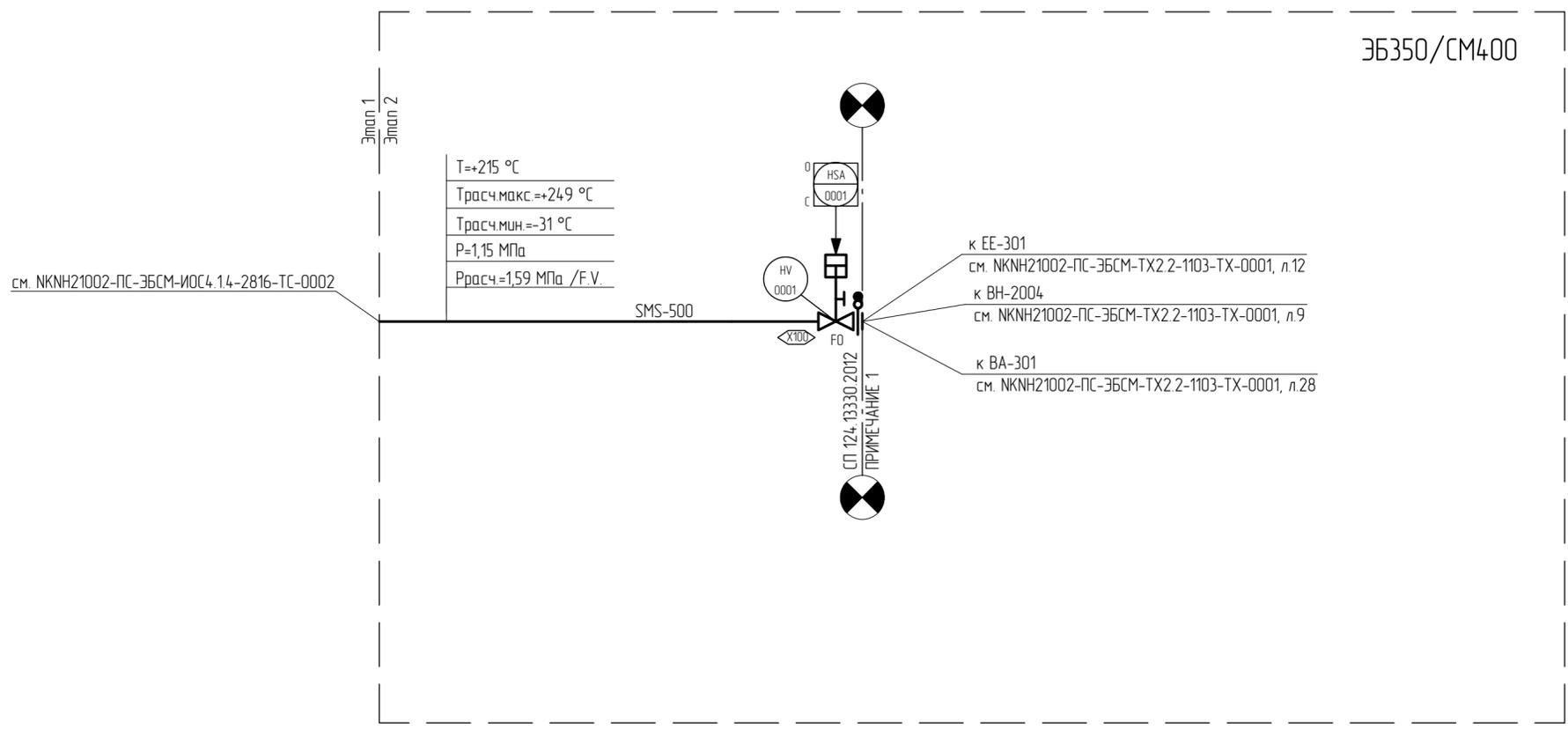
Экспликация трубопроводов

| Обозначение | Наименование |
|-------------|----------------------------------|
| SMS | Перегретый пар среднего давления |

Условные обозначения



В границах технологических установок трубопроводы теплоснабжения проектируются как технологические



ЭБ350/СМ4.00

см. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.14-2816-ТС-0002

T=+215 °C
Trасч.макс.=+249 °C
Trасч.мин.=-31 °C
P=1,15 МПа
Pрасч.=1,59 МПа /F.V.

к ЕЕ-301
см. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.2-1103-ТХ-0001, л.12
к ВН-2004
см. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.2-1103-ТХ-0001, л.9
к ВА-301
см. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.2-1103-ТХ-0001, л.28

СП 124.13330.2012
ПРИМЕЧАНИЕ 1

Создано
Гл. спец. МО Аманжолба
Гл. спец. КИА Сурарева

Взам. инв. №

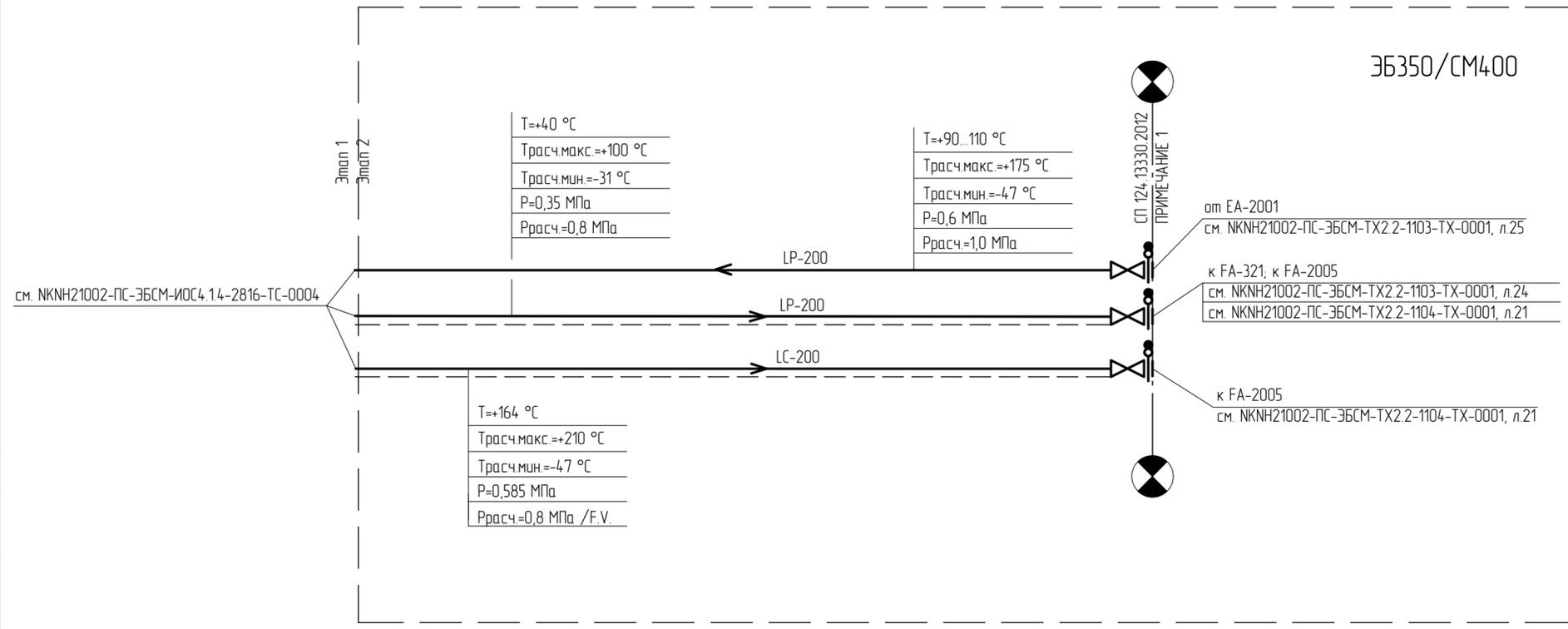
Лист и дата

Инв. № подл.
00054460

| | | | | | |
|--|------------|------|--------|---------|--------|
| NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС.АК-0002 | | | | | |
| «Строительство производства этилензола 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 общеобщественного хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилензола 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 | | | | |
| Внутрицеховые совмещенные эстакады | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | П | | 1 |
| Схема трубопроводов перегретого пара среднего давления и автоматизация | | | | | |

Электронная проверка подлинности

Схема трубопроводов конденсата



Экспликация трубопроводов

| Обозначение | Наименование |
|-------------|--|
| LC | Конденсат водяного пара низкого давления |
| LP | Конденсат водяного пара низкого давления (экспорт) |

Условные обозначения

- проектируемые сети теплоснабжения
- запорная арматура ручная
- LP-200 диаметр трубопровода
- обозначение продукта в трубопроводе
- граница проектирования
- поворотная заглушка
- граница производства
- обогрев трубопровода

В границах технологических установок трубопроводы теплоснабжения проектируются как технологические

Создано
Гл. спец. МО Апанасова

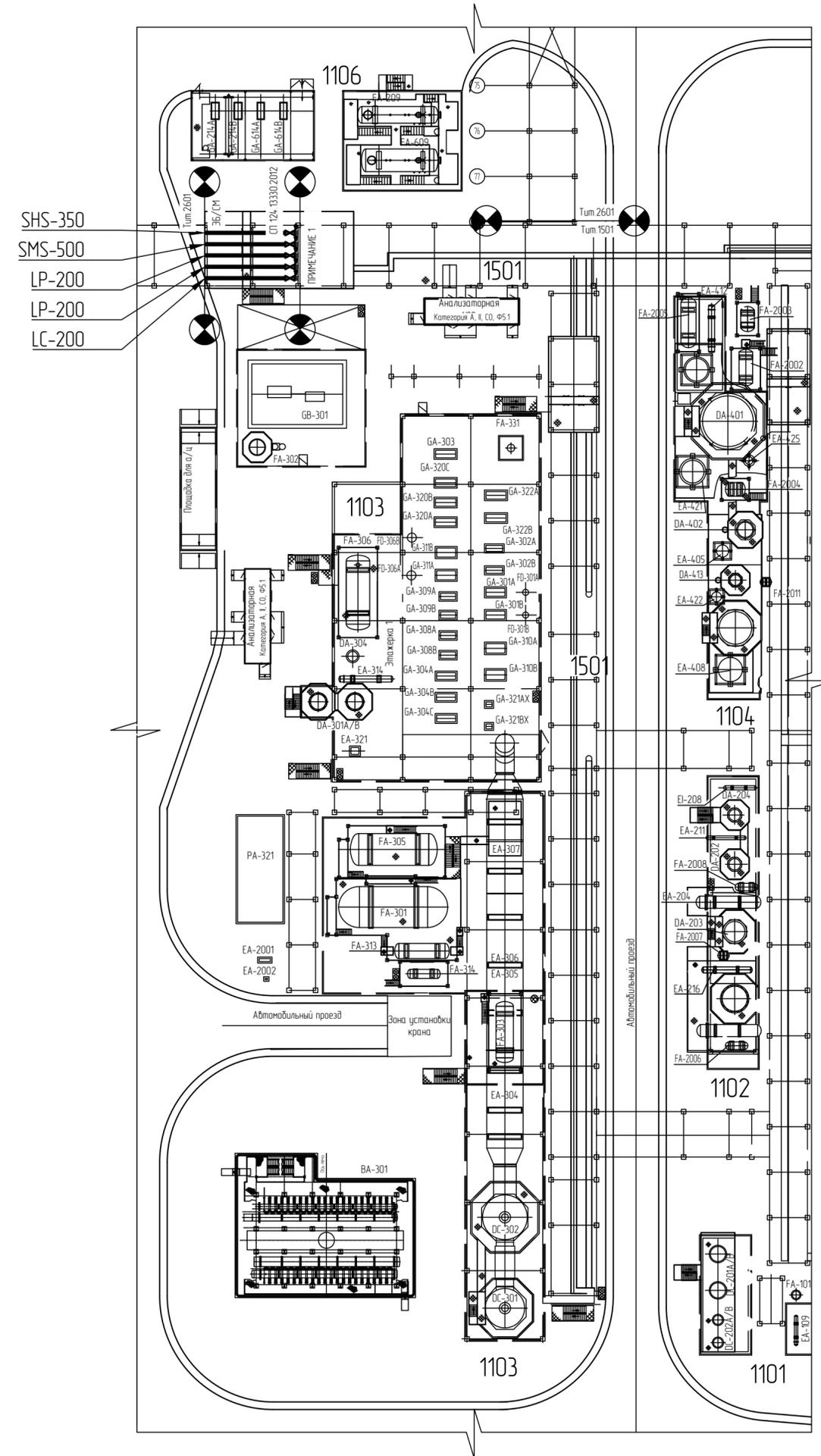
Взам. инв. №

Лист и дата

Инв. № подл. 00054460

| | | | | | |
|--|------------|------|-------------------------------|---------|--------|
| NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0003 | | | | | |
| «Строительство производства этилдизола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирала мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общеобщественного хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилдизола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирала мощностью 400 тыс. тонн в год» | | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Разраб. | Декусарова | | | | |
| Рук. гр. | Башук | | | | |
| Гл. спец. | Марченко | | | | |
| И. контр. | | | | | |
| ГИП | Вавилов | | | | |
| Внутрицеховые совмещенные эстакады | | | Стадия | Лист | Листов |
| Схема трубопроводов конденсата | | | П | | 1 |
| | | | СИБУР НОВЫЕ РЕСУРСЫ | | |

План сетей теплоснабжения (1:500)



Экспликация зданий и сооружений. Производство ЭБ-350/СМ-400

| Номер на плане | Наименование | Примечание |
|----------------|---|------------|
| 1101 | Синтез ЭБ Секция 100 | Этап 2 |
| 1102 | Дистилляция ЭБ Секция 200 | Этап 2 |
| 1103 | Синтез СМ Секция 300 | Этап 2 |
| 1104 | Дистилляция СМ Секция 400 | Этап 2 |
| 1106 | Система вспомогательного оборудования. Секция 600 | Этап 2 |
| 1501 | Внутрицеховые совмещенные эстакады | Этап 2 |

Перечень оборудования приведен в НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ТХ2.2, Раздел 6 Технологические решения, Часть 2. Производство этилбензола и стирола-мономера, Книга 2 Графическая часть, Том 6.2.2, инв. № 00053424.

Экспликация трубопроводов

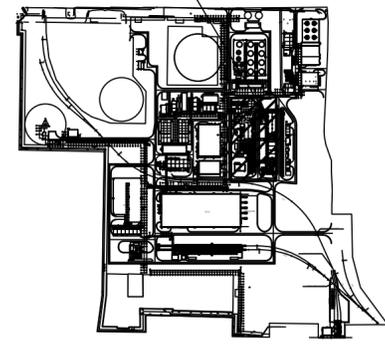
| Обозначение | Наименование |
|-------------|--|
| SHS | Перегретый пар высокого давления |
| SMS | Перегретый пар среднего давления |
| LC | Конденсат водяного пара низкого давления |
| LP | Конденсат водяного пара низкого давления (экспорт) |

Условные обозначения

- Проектируемые сети теплоснабжения
- Граница совмещения проектирования
- диаметр трубопровода
LP-200 обозначение продукта
- Запорная арматура (показана условно)
- Заглушка

Ситуационный план

Данный чертеж



В границах технологических установок трубопроводы теплоснабжения проектируются как технологические



Важ. инв. №
Лист и дата
Инд. № подл. 00054460

| | | | | | | | | | |
|-----------|------------|------|--------|---------|---|------------------------------------|--------|------|--------|
| | | | | | НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС4.2.3-1501-ТС-0004 | | | | |
| | | | | | «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» | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Внутрицеховые совмещенные эстакады | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | Дегтяренко | | | | | | П | | 1 |
| Рук. гр. | Филиппова | | | | | План сетей теплоснабжения | | | |
| Гл. спец. | Апанасова | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | |
| ГИП | Вавилов | | | | | | | | |

