



Общество с ограниченной ответственностью «ЗАВКОМ-ИНЖИНИРИНГ»
Свидетельство № СРО-С-058-03112009
Заказчик: ООО «Арктика»
г. Новомосковск, Тульская область

«Установка по производству формалина и КФК»

Тульская обл., г. Новомосковск

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6 «Технологические решения»

Подраздел 1. Объекты производственного назначения.

Часть 1. Пояснительная записка.

3106-ТХ1.1-ПЗ

Том 6.1.1

Тамбов 2023



Общество с ограниченной ответственностью «ЗАВКОМ-ИНЖИНИРИНГ»

Свидетельство № СРО-С-058-03112009

Заказчик: ООО «Арктика»

г. Новомосковск, Тульская область

«Установка по производству формалина и КФК»

Тульская обл., г. Новомосковск

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 6 «Технологические решения»

Подраздел 1. Объекты производственного назначения.

Часть 1. Пояснительная записка.

3106-ТХ1.1-ПЗ

Том 6.1.1

Генеральный директор

А.С. Мачихин

Главный инженер проекта

В.А. Сухоруков



Тамбов 2023

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства (в случае если на земельный участок не распространяется действие градостроительного регламента или в отношении его не устанавливается градостроительный регламент), техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к нему территорий, с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта



В.А. Сухоруков

Содержание

1. Общая часть..... 6

2. Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции 8

2.1 Установка по производству формалина и КФК 8

2.1.1 Испарение метанола 10

2.1.2 Компримирование 12

2.1.3 Реакция окисления метанола 14

2.1.4 Рекуперация тепла 15

2.1.5 Охлаждение реакции 15

2.1.6 Абсорбция формальдегида деминерализованной водой с получением 37% формалина 17

2.1.7 Абсорбция формальдегида водным раствором карбамида с получением КФК-85..... 21

2.2 Установка каталитического дожига отходящих газов 23

2.3 Склад метанола..... 24

2.4 Склад готовой продукции 27

2.5 Сливоналивная железнодорожная эстакада метанола и КФК-85 31

2.6 Аварийный резервуар..... 32

2.7 Энергокорпус 33

2.7.1 Установка водоподготовки 33

2.7.2 Азотная установка 36

2.7.3 Воздушная компрессорная станция..... 37

2.7.4 Узел конденсации пара с узлом редуцирования 38

2.8 Водооборотная система (градирня с насосной станцией)..... 40

					3106-ТХ1.1-ПЗ			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Установка по производству формалина и КФК	Статья	Лист	Листов
Разраб.		Андрианов	<i>Андрианов</i>	04.23		П	2	135
Провер.		Усов	<i>Усов</i>	04.23				
Н.контр		Анциферова	<i>Анциферова</i>	04.23				
ГИП		Сухоруков	<i>Сухоруков</i>	04.23				
					Пояснительная записка			



2.9 Приготовление раствора карбамида	41
2.10 Приготовление раствора едкого натра.....	42
2.11 Пункт весового контроля	42
3. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд	44
3.1 Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.....	48
4. Описание источников поступления сырья и материалов.....	49
5. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции.....	51
6. Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования.....	53
7. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования, в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и механизмов	54
8. Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах	55
9. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала.....	80
10. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непроизводственных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий), и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и	

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях 84

10.1 Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника 86

11. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе..... 90

11.1 Состав и краткая характеристика объектов автоматизации 90

11.2 АСУ ТП. Состав и назначение 91

11.3 Технические требования к проектированию средств автоматизации..... 94

11.4 ПЛК 102

11.5 Верхний уровень АСУТП 103

11.6 Нижний уровень средств автоматики 105

11.7 Требования к помещениям для размещения технических средств систем управления..... 107

11.8 Основные требования к выбору приборов с комплектно поставляемым технологическим оборудованием 108

11.9 Основные решения по промышленной безопасности систем автоматизации..... 108

12. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)111

13. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду 118

14. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов..... 123

15. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование	124
16. Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются	127
17. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.	130
18. Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности».....	133
Лист регистрации изменений	134

*Принадлежит ООО "ЗАВКОМ-ИНЖИНИРИНГ" и
не подлежит передаче третьим лицам*

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата	3106-ТХ1.1-ПЗ				

1. Общая часть

Проектная документация «Установка по производству формалина и КФК» Тульская область, г. Новомосковск, Комсомольское шоссе 72 разработана на основании договора №ЗКИ – 3106/2022 от 10.11.2022 г. между ООО «ЗАВКОМ-ИНЖИНИРИНГ» и ООО «АРКТИКА».

Проектом предусмотрено строительство двух установок:

- одна установка производства формалина мощностью 60 000 т/год в пересчете на 37% раствор формалина;
- вторая установка производства карбамидоформальдегидного концентрата мощностью 36 000 т/год по КФК-85.

Режим работы производства – непрерывный, 8400 часов в год, 350 дней в год.

Предусматривается выпуск:

- Формалин 37% в соответствии с ГОСТ 1625-2016;
- Формалин 37% (для внутреннего потребления);
- Карбамидоформальдегидный концентрат (массовая доля формальдегида - $60\pm 0,5\%$; массовая доля карбамида - $25\pm 0,5\%$).

В качестве исходного сырья для производства используется:

- Метанол технический по ГОСТ 2222-95 марка А;
- Карбамид по ГОСТ 2081-2010 марка А;
- Натр едкий по ГОСТ 55064-2012 (масс. доля гидроксида натрия не менее 42%).

Производство организовано как единый технологический комплекс, включающий в себя:

- склад готовой продукции - формалина и КФК-85 в составе открытого склада (4-х емкостей РВС-400 по 400 м³), насосной, наливной автомобильной эстакады;
- установку получения формалина и установку получения карбамидоформальдегидного концентрата КФК-85 с установками

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		6

каталитического дожигания отходящих газов;

- склад метанола в составе открытого склада (3 емкости РВС-500 по 500 м³), насосной, сливной автомобильной эстакады;
- сливноналивную ж/д эстакаду метанола и КФК;
- склад карбамида в биг-бэгах с узлами приготовления растворов карбамида и щелочи;
- установку оборотного водоснабжения;
- установку водоподготовки (получения деминерализованной и котловой воды);
- установку генерации азота (азотную станцию);
- воздушную компрессорную станцию;
- операторную для управления технологическим процессом;
- насосную станцию пожаротушения с резервуаром запаса воды;
- инженерные сети и тепломатериалопроводы, непосредственно относящиеся к проектируемому производству;
- ж.д. и автодороги на территории производства;
- пункт весового контроля.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		7

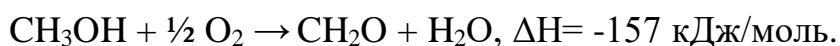
2. Характеристика принятой технологической схемы производства в целом и характеристика отдельных параметров технологического процесса, требования к организации производства, данные о трудоемкости изготовления продукции

Производство 37 % формалина или КФК-85 организовано как непрерывный технологический процесс. Метод производства – окислительный синтез формальдегида из метанола с последующей абсорбцией формальдегида водой при производстве формалина или абсорбцией формальдегида раствором карбамида при производстве КФК – 85.

2.1 Установка по производству формалина и КФК

Согласно техническому заданию на проектирование проектом предусмотрены две установки - установка производства формалина (60 000 т/г в пересчете на 37% раствор формальдегида и установка производства КФК-85 (36 000 т/г по КФК-85). Данные установки унифицированы и имеют возможность взаимозаменяемости по производимому продукту, т.е. на каждой из них можно получать формалин 37% или КФК-85.

Процесс получения формалина и КФК на установке основан на окислении метанола (СН₃ОН) кислородом (О₂) над катализатором на основе соединений молибдена с образованием формальдегида (СН₂О) и воды (Н₂О) по уравнению химической реакции:



Также в ходе реакции образуется небольшое количество побочных продуктов.

Полученный в ходе реакции окисления процессный газ, содержащий формальдегид, поступает на абсорбцию в колонну поз. 3.1-С-101, где при подаче деминерализованной воды получают 37 % формалин.

На такой же установке, меняя условия работы и загружая вместо деминерализованной воды 60 – 70 % раствор карбамида и 20 % раствор едкого натра в абсорбционную колонну поз. 3.2-С-101, получают стабилизированный

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.№	Подпись	Дата		8

раствор карбамидоформальдегидного концентрата с низким содержанием воды - КФК-85.

Процесс по производству формалина и КФК-85 включает следующие технологические стадии:

- Испарение метанола;
- Компримирование;
- Рекуперация тепла;
- Реакция окисления метанола;
- Охлаждение реакции;
- Абсорбция;
- Очистка отходящих газов.

Процесс окисления метанола кислородом над катализатором при производстве формалина проводится в реакторе поз. 3.1-R-101 (3.2-R-101 при производстве КФК-85). Далее в проектной документации в обозначении технологического оборудования и арматуры индекс 3.1 относится к производству формалина, а индекс 3.2 - к производству КФК-85.

Реактор проведения процесса окисления представляет собой трубчатый реактор с теплоносителем в бане. Основная часть реактора состоит из вертикального пучка реакционных трубок и межтрубного пространства в центре. Внутри каждой трубки находится фиксированное количество катализатора. В центральной межтрубной части реактора (бане) поз. 3.1-R-101 (3.2-R-101) находится смесь расплава солей, которая состоит из нитрата калия, нитрита натрия и нитрата натрия (53% масс. KNO_3 , 40% масс. $NaNO_2$, 7% масс. $NaNO_3$), в которую погружен змеевик для отвода тепла.

В течение всего периода проведения процесса окисления активность катализатора снижается, что приводит к снижению степени конверсии. Для того, чтобы катализатор оставался в активном состоянии, повышают температуру проведения реакции. Температурный режим начала проведения процесса окисления в реакторе, загруженном свежим катализатором, составляет 270 °С. С течением времени температура проведения реакции достигает 320 – 330 °С. При

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		9

достижении температуры 320 – 330 °С и снижении степени конверсии при данной температуре процесс окисления с получением формальдегида останавливают для замены отработанного катализатора.

Перед началом проведения процесса окисления необходимо произвести нагрев и расплав солей (точка плавления смеси составляет плюс 142 °С) до стартовой рабочей температуры 270 °С, который производится с помощью электронагревательных элементов, установленных в центральной части реактора, так чтобы его активные секции были погружены в расплав солей. Для контроля температуры расплава солей в центральной части реактора установлены два датчика температуры поз. ТИС 1508, ТИС 1536 (поз. ТИС 1608, ТИС 1636 при производстве КФК).

2.1.1 Испарение метанола

После нагрева расплава солей до стартовой температуры начинают проведение процесса окисления подачей метанола и кислорода воздуха на установку.

Метанол со склада непрерывно подается на установки центробежными герметичными насосами поз. 9-Р-04 А/С - на производство формалина насосом поз. 9-Р-04 А, на производство КФК насосом поз. 9-Р-04 С. Предусмотрено резервирование обоих насосов одним резервным насосом поз. 9-Р-04 В.

Электродвигатели насосов оснащены частотными преобразователями, работают в автоматическом режиме.

На линии подачи метанола установлен фильтр поз. 3.1-F-101 (3.2-F-101) для очистки от механических примесей. Для контроля степени загрязненности фильтрующего элемента осуществляется контроль давления среды перед фильтром и после него с помощью манометров поз. PG 8504 и PG 8505 (PG 8604 и PG 8605 при производстве КФК). Расход метанола в зависимости от необходимой производительности установок задается оператором. Заданный расход метанола поддерживается постоянным регулирующим клапаном поз. 3.1-PCV-001 (поз.3.2-PCV-001) по показаниям расходомера поз. FIC5502 (поз.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		10

FIC5602 при производстве КФК), установленного на каждой линии подачи метанола на соответствующие установки производства формалина и КФК.

Также на линии подачи метанола установлен быстро действующий отсечной клапан поз. 3.1-UV-001 (поз. 3.2-UV-001), который открывается при запуске установки в работу и закрывается автоматически контуром безопасности, прекращая подачу метанола и исключая образование взрывоопасной аварийной ситуации, в одном из возможных случаев:

- в случае получения сигнала от датчика газового анализа поз. AISA S6501 (поз. AISA S6601 при производстве КФК) при превышении концентрации метанола в воздухе рабочей зоны;

- в случае получения сигнала от датчика температуры поз. TISA S1509 (поз. TISA S1609 при производстве КФК) при превышении установленного значения температуры газопродуктовой смеси на выходе из реактора поз. 3.1-R-101 (поз. 3.2-R-101);

- в случае получения сигнала от датчика разрыва мембраны поз. MSA S9000 (поз. MSA S9100 при производстве КФК), установленной на трубопроводе газосырьевой смеси у входа в подогреватель поз. 3.1-E-102 (поз. 3.1-E-102) и от датчиков разрыва мембран поз. MSA S9001, MSA S9002 (MSA S9101, MSA S9102 при производстве КФК), установленных на реакторе поз. 3.1-R-101 (поз. 3.2-R-101).

При срабатывании одного из контуров безопасности отключается соответствующий насос подачи метанола на установку, также предусмотрено отключение насосов по превышению рабочего давления на нагнетании.

Контролируемое количество метанола направляется в трубное пространство горизонтального кожухотрубного испарителя с U-образными трубками поз. 3.1-E-101 (3.2-E-101), где происходит процесс нагрева и испарения. Теплоносителем для нагрева и испарения метанола служит водяной пар. Водяной пар поступает в межтрубное пространство испарителя поз. 3.1-E-101 (3.2-E-101) из сепаратора пара поз. 3.1-D-102 (поз. 3.2-D-102) через редуцирующую панель с давлением 3 бара (изб.) и температурой 166 °С. Температура и давление водяного

					3106-TX1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		11

пара контролируются датчиками поз. TI 1503 и PIC 2503 соответственно (TI 1603 и PIC 2603 при производстве КФК). Проходя через межтрубное пространство, пар конденсируется и в виде конденсата отводится в деаэратор поз. 3.1-D-101 (поз. 3.2-D-101) в количестве, необходимом для поддержания температуры паров метанола на выходе из теплообменника поз. 3.1-E-101 (3.2-E-101) 100 - 114 °С, которая контролируется датчиком температуры поз. TIC1504 (TIC1604 при производстве КФК). Температура конденсата контролируется датчиком температур поз. TI 1505 (поз. TI 1605 при производстве КФК).

Предусмотрена продувка линии подачи метанола в испаритель азотом P=2 бар (изб.) для инертизации и удаления остатков среды.

В рабочих условиях метанол испаряется полностью и после выхода из испарителя смешивается с технологическим газом, после чего парогазообразная смесь направляется на подогрев в межтрубное пространство противоточного горизонтального кожухотрубного теплообменника - рекуператора («газ-газ») поз. 3.1-E-102 (поз. 3.2-E-102), в трубном пространстве которого охлаждается горячий газ, выходящий из реактора поз. 3.1-R-101 (поз. 3.2-R-101).

2.1.2 Компримирование

Технологический газ состоит из смеси свежего воздуха и циркуляционного газа.

Свежий воздух забирается из атмосферы с помощью воздуходувки поз. 3.1-B-101A/B (поз. 3.2-B-101A/B), которая выполняет двойную функцию: нагнетает свежий воздух и создает давление в установке.

Воздуходувка поз. 3.1-B-102A/B (поз. 3.2-B-102A/B) подает в технологический контур циркуляционный газ, поступающий из верхней части абсорбционной колонны поз. 3.1-C-101 (поз. 3.2-C-101), и свежий воздух. Эти два потока смешиваются на входе в воздуходувку поз. 3.1-B-102A/B (поз. 3.2-B-102A/B).

Воздуходувки оснащены глушителями. Электродвигатели оснащены частотными преобразователями. Предусмотрено резервирование обеих

воздуходувок резервными воздуходувками поз. 3.1-В-101 и 3.1-В-102 (поз. 3.2-В-101 и 3.2-В-102). На всасе воздуходувки поз. 3.1-В-102А/В (поз. 3.2-В-102А/В) установлен расходомер на воздуховоде для подачи циркуляционного газа (поз. FI5501 или FI6501 при производстве КФК). На линии нагнетания воздуходувок установлены датчики давления поз. PISA 2500 и PISA 2501 (поз. PISA 2600 и PISA 2601 при производстве КФК), при получении сигналов с которых о снижении или повышении давления за пределы установленного уровня, прекращается работа воздуходувок. На линии нагнетания воздуходувок контролируется температура датчиками поз. TI1501, TI1502 (поз. TI1601, TI1602 при производстве КФК).

Содержание кислорода в технологическом газе непрерывно контролируется при помощи газоанализаторов поз. AIC6500, AIC6501 (поз. AIC6600, AIC6600 при производстве КФК). Изменение содержания кислорода в технологическом газе предусмотрено путем изменения соотношения расходов свежий воздух/рециркуляционный газ за счет изменения потока свежего воздуха путем изменения частоты оборотов электродвигателя с помощью частотного преобразователя воздуходувки поз. 3.1-В-101А/В (поз. 3.2-В-101А/В). Снижение содержания кислорода может привести к снижению срока службы катализатора и снижению выхода формальдегида.

Давление на линии выхода циркуляционного газа из колонны поз. 3.1-С-101 (поз. 3.2-С-101) поддерживается при помощи датчика давления поз. PIC2513 (поз. PIC2613 при производстве КФК), по показаниям которого обеспечивается управление подачей свежего воздуха за счет изменения частоты оборотов электродвигателя с помощью частотного преобразователя воздуходувки поз. 3.1-В-101А/В (поз. 3.2-В-101А/В).

Расход технологического газа в установках непрерывно контролируется расходомером поз. FIC 5500 (поз. FIC 5600 при производстве КФК), установленном на линии нагнетания воздуходувки поз. 3.1-В-102А/В (поз. 3.2-В-102А/В), показания которого выведены на пульт управления, с которого через контрольные контуры управляется подача технологического газа за счет

изменения частоты оборотов электродвигателя с помощью частотного преобразователя воздуходувки поз. 3.1-B-102A/B (поз. 3.2-B-102A/B).

2.1.3 Реакция окисления метанола

Предварительно подогретая в теплообменнике поз. 3.1-E-102 (3.2-E-102) до температуры 220 – 330 °С смесь паров метанола и технологического газа поступает в реактор каталитического окисления поз. 3.1-R-101 (поз. 3.2-R-101). Температура и давление газосырьевой смеси на входе в реактор контролируется датчиками поз. TI 1510 и PI 2507 соответственно (поз. TI 1610 и PI 2607 при производстве КФК). Газосырьевая смесь проходит внутри реакционных трубок реактора, заполненных катализатором, где происходит окисление метанола кислородом с получением формальдегида.

Для контроля реакции окисления метанола в две реакционные трубки реактора установлены многозонные термопары поз. TICA 1534 и TICA 1535 (поз. TICA 1634 и TICA 1635 при производстве КФК). Эти термопары показывают температуру внутри трубок реактора в трех точках по их высоте, обеспечивая контроль профиля распределения температур по высоте слоя катализатора. Превышение температуры выше допустимого уровня говорит об исчерпании ресурса катализатора и необходимости его замены, для чего необходимо остановить реакционный процесс. В этом случае сигнал от датчиков поз. TICA 1534 и TICA 1535 (поз. TICA 1634 и TICA 1635 при производстве КФК) поступает на регулирующий клапан, расположенный на линии подачи метанола для прекращения подачи метанола.

2.1.4 Рекуперация тепла

Газопродуктовая смесь, выходящая из реакционных трубок реактора, поступает в трубное пространство подогревателя поз. 3.1-E-102 (поз. 3.2-E-102), где происходит рекуперация тепла газообразных продуктов реакции окисления для нагрева газосырьевой смеси, поступающей по межтрубному пространству рекуператора поз. 3.1-E-102 (поз. 3.2-E-102) и далее в реактор поз. 3.1-R-101 (поз. 3.2-R-101) на проведение реакции окисления. Температура и давление газопродуктовой смеси контролируются датчиками поз. TISA S1509 и PI 2506 соответственно (поз. TISA S1609 и PI 2606 при производстве КФК). Отдавшая тепло газопродуктовая смесь охлаждается до температуры 130-160 °С перед подачей на нижний слой насадки абсорбционной колонны поз. 3.1-C-101 (поз. 3.2-C-101), контроль температуры осуществляется датчиком поз. TI 1511 (поз. 1611 при производстве КФК).

Газопродуктовая смесь состоит из небольшого количества кислорода, формальдегида и водяного пара, полученных в результате реакции окисления. В то время как практически весь метанол вступает в реакцию (выход продукта по реакции окисления метанола составляет 91 – 94 % от теоретического), вырабатывается некоторое количество побочных продуктов из-за вторичной реакции окисления.

2.1.5 Охлаждение реакции

Реакция превращения метанола в формальдегид является экзотермической. Тепло, образующееся внутри реакционных труб, отводится с помощью системы охлаждения, состоящей из теплоносителя (расплавленных солей), высокопроизводительного циркуляционного осевого насоса и высокоэффективного змеевика с развитой поверхностью теплообмена, установленных внутри реактора поз. 3.1-R-101 (поз. 3.2-R-101). В частности, тепло, образующееся внутри реакционных труб, отводится с помощью потока расплавленных солей, поддерживаемого циркуляцией с помощью насоса. Заданное значение температуры расплавленных солей поддерживается с помощью пяти рядов змеевиков, погруженных в расплав солей, внутрь которых

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		15

под высоким давлением поступает котловая вода из сепаратора пара поз. 3.1-D-102 (поз. 3.2-D-102). Питательная котловая вода нагревается, превращаясь в пар, тем самым отводя от расплавленных солей тепло, поступающее от реакционных труб, и поддерживая их температуру на заданном уровне. Показания датчиков температуры расплавленных солей поз. ТИС1508, ТИС 1536 (поз. ТИС 1608, ТИС 1636 при производстве КФК) выведены на пульт управления, с которого через контрольные контуры управляется регулирующий клапан на линии подачи котловой воды в змеевики реактора, поддерживающий заданные значения температуры расплава солей.

Пар, выходящий из змеевиков реактора, направляется в сепаратор пара поз. 3.1-D-102 (поз. 3.2-D-102). Часть пара из сепаратора направляется через редуцирующую панель в теплообменник поз. 3.1-E-101 (поз. 3.2-E-101) на испарение метанола и в деаэратор поз. 3.1-D-101 (поз. 3.2-D-101), оставшаяся часть пара направляется на узел конденсации пара и приготовление раствора карбамида (в зимний период времени на обогрев помещения). Уровень котловой воды внутри сепаратора пара поз. 3.1-D-102 (поз. 3.2-D-102) поддерживается постоянными датчиками уровня поз. LSA4502, LSA4503, LDICA3500 (поз. LSA4602, LSA4603, LDICA3600 при производстве КФК), которые управляют подачей котловой воды из деаэратора поз. 3.1-D-101 (поз. 3.2-D-101) насосом поз. 3.1-P-102A (поз. 3.2-P-102A) за счет изменения частоты оборотов электропривода насоса с помощью частотного преобразователя. Предусмотрено резервирование насоса подачи котловой воды одним резервным насосом поз. 3.1-P-102B (поз. 3.2-P-102B). Температура и давление паровой фазы сепаратора пара поз. 3.1-D-102 (поз. 3.2-D-102) контролируются датчиками поз. ТИ1533, РИ2505 (поз. ТИ1633, РИ2605 при производстве КФК), температура жидкой фазы – датчиком поз. ТИ1507 (поз. ТИ1607 при производстве КФК).

В деаэраторе поз. 3.1-D-101 (поз. 3.2-D-101) котловая вода обрабатывается для удаления коррозионно-агрессивных газов (кислорода и свободной углекислоты).

Работа деаэратора осуществляется при постоянном давлении 0,2 бар (изб.), контролируемом датчиком давления поз. PI2522 (поз. PI2622 при производстве КФК) и регулируемом уровне воды в деаэраторном баке, контролируемом датчиком уровня LDICA3506 (поз. LDICA3606 при производстве КФК), сигнал от которого поступает на частотный преобразователь насоса установки водоподготовки. Котловая вода через охладитель выпара поз. 3.1-E-103 (поз. 3.2-E-103) подается в деаэрационную колонку, где осуществляется её нагрев и обработка паром. На линии подачи котловой воды установлен расходомер поз. FIC5516 (поз. FIC5616 при производстве КФК) с помощью которого контролируется расход котловой воды на подпитку. В бак деаэратора направляются конденсат из испарителя поз. 3.1-E-101 (поз. 3.2-E-101), пар из сепаратора пара поз. 3.1-D-102 (поз. 3.2-D-102). Пар на затопленное барботажное устройство деаэратора подается через регулирующий клапан поз. 3.1-PCST-013 (поз. 3.2-PCST-013) в зависимости от температуры жидкости, которая должна быть в пределах 105°C, контролируемой датчиком температуры поз. TIC1532 (поз. TIC1632 при производстве КФК). Отвод выпара осуществляется через охладитель выпара поз. 3.1-E-103 (поз. 3.2-E-103) или непосредственно в атмосферу.

2.1.6 Абсорбция формальдегида деминерализованной водой с получением 37% формалина

Получение формалина осуществляется в противоточной пятиступенчатой абсорбционной насадочной колонне поз. 3.1-C-101.

Газообразный формальдегид, поступающий из реакционной секции установки, вводят снизу абсорбционной колонны поз. 3.1-C-101, в то время как поток воды вводят в верхнюю часть абсорбционной колонны поз. 3.1-C-101. По мере постепенного продвижения вверх по абсорбционной колонне газообразный формальдегид непрерывно переходит из газовой фазы в жидкую.

При движении вверх по колонне происходит уменьшение общего расхода газа и уменьшение концентрации формальдегида в газовой фазе. При движении вниз по колонне происходит увеличение общего расхода жидкости и увеличение концентрации формальдегида в жидкой фазе.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		17

Каждая ступень абсорбционной колонны оснащена специальной насадкой, предназначенной для обеспечения хорошего смачивания насадки жидкостью и, таким образом, эффективного контакта между восходящим потоком газа и нисходящей жидкостью. Под каждой насадкой установлен лотковый коллектор жидкости, оборудованный сливной вертикальной трубой.

Нижняя ступень абсорбционной колонны состоит из слоя насадки, где циркулирует раствор формалина с помощью насоса поз. 3.1-P-103А. Предусмотрено резервирование насоса, циркулирующего формалин, одним резервным насосом поз. 3.1-P-103В. Формалин из нижней части абсорбционной колонны поз. 3.1-С-101 рециркулируется насосом поз. 3.1-P-103А/В до достижения необходимого качества продукта. Осуществляют контроль рН датчиком

поз. АТ6504 (АТ6604). В случае отклонения рН от значений 3,0 – 4,5 (при плюс 20 °С) в поток формалина дозируют 20 % раствор едкого натра дозировочными насосами поз. 5-P-04А, 5-P-04В (один насос рабочий, один резервный).

Уровень жидкости в кубе колонны контролируется датчиком уровня поз. LDICA3501. При достижении заданного уровня жидкости в нижней части абсорбционной колонны и заданной плотности жидкости, соответствующей 37% формалину, формалин направляется в дневные емкости для хранения готового продукта поз. 3.1-T-101А, 3.1-T-101В.

Расход контролируется с помощью массового расходомера FIC 5606 кориолисового типа, который измеряет температуру и плотность жидкости.

Газ, выходящий с первой ступени колонны, поднимается дальше через второй, третий и четвертый слои насадки и секции распыления, где промывается обедненным раствором формалина.

На пятую ступень абсорбционной колонны непрерывно подается деминерализованная вода, которая абсорбирует из газа остаточные количества формальдегида. Расход деминерализованной воды измеряется расходомером поз. FIC5510 и регулируется в зависимости от требуемой концентрации формалина, получаемого на установке, с помощью регулирующего клапана поз. 3.1-PCF-006.

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

Для улучшения абсорбции формальдегида необходимы щелочные условия, которые обеспечивают подачей 20 % раствора едкого натра с регулируемым расходом в верхнюю часть абсорбционной колонны поз. 3.1-С-101.

На каждой ступени часть нисходящей жидкости, собранной под насадкой, рециркулируется насосами поз. 3.1-Р-104, 3.1-Р-105, 3.1-Р-106 и охлаждается в пластинчатых теплообменниках поз. 3.1-РНЕ-104, 3.1-РНЕ-105, 3.1-РНЕ-106 соответственно. Охлаждающая вода подается в пластинчатые теплообменники из водооборотного цикла поз.6 по ПЗУ. Таким образом, физическая теплота газа и теплота абсорбции формальдегида удаляются. Для достижения требуемой температуры обедненного раствора формалина на выходе из теплообменников, контроль которой осуществляется датчиками температуры поз. ТІС1521, ТІС1522, ТІС1523, регулируют подачу в теплообменники охлаждающей воды с помощью регулирующих клапанов поз.3.1-РСТ-009, 3.1-РСТ-010, 3.1-РСТ-011 соответственно. Рециркуляционная жидкость подается обратно в колонну поз. 3.1-С-101 через высокоэффективный распределитель, который обеспечивает оптимальное распределение рециркуляционного потока на нижнюю насадку. Жидкость, находящаяся в избытке в лотковом коллекторе, поступает на нижнюю ступень через сливной патрубок.

Полученный на установке формалин насосом поз. 3.1-Р-103А/В перекачивают в дневные емкости хранения объемом 100 м³ каждая поз. 3.1-Т-101А и 3.1-Т-101В. Перед подачей в дневные емкости готовый продукт охлаждается оборотной водой в пластинчатом теплообменнике поз. 3.1-РНЕ-107 для снижения температуры до установленной для хранения плюс 54-55 °С. Контроль степени загрязненности внутренних поверхностей теплообмена на входе и выходе готового продукта из теплообменника осуществляют по контролю перепада давления, для чего предусмотрен датчик поз. РDІА2523. Для достижения требуемой температуры на выходе из теплообменника, контроль которой осуществляется датчиком температуры поз. ТІС1524, регулируют подачу в теплообменник охлаждающей воды с помощью регулирующего клапана поз. 3.1-РСТ-008.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		19

Дневные емкости поз. 3.1-Т-101А и 3.1-Т-101В оснащены электрообогревом для поддержания установленной температуры хранения – от плюс 25 до плюс 45 °С. Как только одна из емкостей наполняется, свежий продукт направляют в другую емкость. Ввиду возможного поступления в емкости формалина с более высокой концентрацией формальдегида (до 50-55%) в дневных емкостях готового продукта предусмотрено хранение под «азотным дыханием». Поддержание небольшого избыточного давления в газовой фазе осуществляется подачей инертного газа (азота) с избыточным давлением 0,02 бара.

На емкостях установлены датчики уровня поз. LSA4500, LSA4501, датчики температуры поз. TIC1526, TIC1527, датчики давления азотного дыхания поз. PI2518, PI2519.

При заполнении емкости до 60 % объема включается гомогенизация продукта рециркуляцией с помощью центробежного насоса поз. 3.1-Р-107А и продолжается до полного наполнения емкости. Предусмотрено резервирование насоса готового продукта одним резервным насосом поз. 3.1-Р-107В. После полного наполнения емкости содержимое гомогенизируется еще в течение не менее 2 часов, после чего берется проба продукта на химический анализ для контроля концентрации формалина в емкости.

По результатам химического анализа продукта, в случае отклонения от требуемой концентрации формалина, рассчитывается количество воды, необходимое для разбавления. В дневные емкости хранения готового продукта для его стабилизации в случае необходимости предусмотрена подача метанола в линию нагнетания насоса 3.1-Р-107-А/В с заданным расходом, контролируемым расходомером поз. FIC5515. На линии подачи метанола установлен отсечной клапан поз. 3.1-UV-010 и предусмотрена продувка трубопровода азотом 2 бар (изб.) для удаления остатков среды и инертизации.

Для проведения внутреннего осмотра дневных емкостей во время проведения технического обслуживания или ремонтных работ предусмотрена их пропарка и продувка воздухом.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		20

Контроль за состоянием воздушной среды у дневных емкостей хранения формалина ведут с помощью газосигнализатора АТА S6505 с выводом сигнализации в ЦПУ.

Газовый поток, который выходит из верхней части абсорбционной колонны поз. 3.1-С-101, разделяется на два потока. Первый поток, составляющий около 1/3 от общего газового потока, выводится сверху колонны над четвертой насадкой и направляется в установку каталитического дожигания отходящих газов. Второй - основной поток (около 2/3 от общего газового потока) - циркуляционный газ выводится сверху колонны и направляется с помощью воздуходувки поз. 3.1-В-102 на реакцию окисления метанола. Расход отходящего газа, направляемого в установку каталитического дожигания, регулируется в зависимости от расхода свежего воздуха, подаваемого на производство.

2.1.7 Абсорбция формальдегида водным раствором карбамида с получением КФК-85

Получение КФК-85 производится в противоточной пятиступенчатой абсорбционной насадочной колонне поз. 3.2-С-101, аналогичной колонне поз. 3.1-С-101, абсорбцией формальдегида водным раствором карбамида.

Газообразный формальдегид, поступающий из реакционной секции установки (из теплообменника поз.3.2-Е-102), вводят снизу абсорбционной колонны поз. 3.2-С-101, водный 60 – 70 % раствор карбамида вводят на третью ступень абсорбционной колонны поз. 3.2-С-101.

На нижней ступени абсорбционной колонны циркулирует раствор КФК с помощью насоса поз. 3.2-Р-103А или 3.2-Р-103В (один насос рабочий, один резервный) до достижения необходимого качества продукта. В случае отклонения рН от значений 7,0 – 8,5 (при плюс 25 °С) в поток КФК дозируют 20 % раствор едкого натра дозирующими насосами поз. 5-Р-04А, 5-Р-04В (один насос рабочий, один резервный).

При достижении заданного уровня жидкости в нижней части абсорбционной колонны 3.2-С-101 и необходимого качества продукта КФК

										Лист
										21
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата	3106-ТХ1.1-ПЗ					

направляется в дневные емкости для хранения готового продукта поз. 3.2-Т-101А, 3.2-Т-101В.

На пятую ступень абсорбционной колонны непрерывно подается деминерализованная вода, которая абсорбирует из газа остаточные количества формальдегида. Для улучшения абсорбции формальдегида и образования КФК необходимы щелочные условия, которые обеспечивают подачей 20 % раствора едкого натра с регулируемым расходом в верхнюю часть и на третью ступень абсорбционной колонны поз. 3.2-С-101.

На каждой ступени часть нисходящей жидкости, собранной под насадкой, рециркулируется насосами поз. 3.2-Р-104, 3.2-Р-105, 3.2-Р-106, через пластинчатые теплообменники поз. 3.2-РНЕ-104, 3.2-РНЕ-105, 3.2-РНЕ-106 соответственно, где охлаждается охлаждающей оборотной водой из градирни, и подается обратно в колонну поз. 3.2-С-101. Таким образом, физическая теплота газа, теплота абсорбции формальдегида, и теплота реакции взаимодействия формальдегида с карбамидом удаляются, что делает возможным образование КФК.

В процессе производства КФК-85 возникает избыток воды за счет содержания воды в газообразном формальдегиде, растворе карбамида и при абсорбции формальдегида карбамидом. Этот избыток воды удаляется в виде конденсата с четвертой ступени абсорбционной колонны поз.3.2- С-101 и направляется в резервуар для хранения (используется для производства раствора карбамида).

Полученный на установке КФК насосом поз. 3.2-Р-103А/В перекачивают в дневные емкости хранения объемом 100 м³ поз. 3.2-Т-101А и 3.2-Т-101В с электрообогревом для поддержания установленной для хранения температуры – от плюс 20 до плюс 54 °С. Как только одна из емкостей наполняется, свежий продукт подают в другую емкость.

При заполнении емкости до 60 % начинается гомогенизация рециркуляцией с помощью циркулирующего насоса поз. 3.2-Р-107А или 3.2-Р-107В (один насос рабочий, один резервный) и продолжается до полного

наполнения емкости. После полного наполнения емкостей их содержимое гомогенизируется еще в течение не менее 2 часов, после чего берется образец продукта на химический анализ для контроля концентрации формалина из емкостей.

По результатам химического анализа продукта, отбираемого из нижней части абсорбционной колонны поз. 3.2-С-101 каждые 4 ч, в случае отклонения от требуемой концентрации формалина и карбамида рассчитывается количество воды, необходимое для достижения требуемого количественного состава продукта. После подачи деминерализованной воды с определенным расходом в дневные емкости хранения поз. 3.2-Т-101А и 3.2-Т-101В, раствор продолжают размешивать в течение 1-2 часов, после чего берется образец продукта на химический анализ для контроля его количественного состава из емкостей. Если количественный состав находится в допустимых пределах, то продукт насосом поз. 3.2-Р-107А/В перекачивают на склад готовой продукции.

Газовый поток выходит из верхней части абсорбционной колонны поз. 3.2-С-101.

2.2 Установка каталитического дожига отходящих газов

Часть газа, выходящего из абсорбционной колонны поз. 3.1-С-101 (3.2-С-101), направляется на установку каталитического дожига, где содержащиеся примеси (монооксид углерода, метанол, формальдегид, диметиловый эфир) преобразуются в двуокись углерода и воду перед выбросом в атмосферу.

Неочищенный газ поступает под давлением 0,312 бар (изб.), необходимым для преодоления падения давления в установке каталитического дожига, достигаемого за счет воздуходувок поз. 3.1-В-101А/В и 3.1-В-102А/В (3.2-В-101А/В и 3.2-В-102А/В), подающих свежий воздух и технологический газ в газовый контур установки по производству формалина и КФК-85. Неочищенный газ перед подачей в реактор каталитического дожига поз.РКД-1 нагревается до температуры 250°С в рекуператоре тепла поз. К-3 за счет отдачи тепла от очищенного газа, который поступает в рекуператор из реактора каталитического

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		23

дожиг. Далее нагретый неочищенный газ поступает в реактор каталитического дожигания, в который загружен катализатор состоящий из металлов платиновой группы. Проходя через слой катализатора происходит процесс окисления. За счет экзотермичности реакции адиабатного окисления очищенный газ нагревается до температуры 400-550°C, с которой поступает в рекуператор тепла, где происходит подогрев неочищенного газа. Очищенный газ после прохождения рекуператора охлаждается до температуры 245-250°C и далее отводится в атмосферу. Частично горячий очищенный газ пропускается через байпасную линию, чтобы регулировать температуру неочищенного газа, поступающего на каталитический дожиг. Нагрев газа до температуры активации не менее 200°C во время холодного пуска осуществляется с помощью электрических нагревательных элементов (ТЭНов). Также данные элементы можно использовать не только во время пуска, но и во время работы установки, если необходимо поддерживать температуру реактора.

2.3 Склад метанола

Хранение метанола предусмотрено на складе метанола.

В состав склада метанола входят:

- Открытый склад метанола;
- Насосная станция;
- Автомобильная сливноналивная эстакада.

На открытом складе метанола установлены емкости поз. 9-Т-01, 9-Т-02, 9-Т-03, предназначенные:

- 2 емкости поз. 9-Т-02 и 9-Т-03 объемом 500 м³ для хранения метанола;
- 1 аварийная емкость поз. 9-Т-01 объемом 500 м³ (обвязывается аналогично рабочим емкостям).

Основным видом исходного сырья для производства КФК-85 и формалина является метанол.

Метанол поступает на производство в специализированной 4-х осной железнодорожной цистерне для метанола с герметичным верхним сливом, или

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		24

доставляется специализированными автоцистернами.

Для слива метанола из автоцистерн предусмотрена площадка под автоцистерну, оборудованная противооткатными устройствами, с возможностью нижнего слива метанола при помощи быстросъемного соединения типа «камлок». Площадка, занятая сливной эстакадой, имеет твердое водонепроницаемое железобетонное покрытие, огражденное бортиками по периметру, с уклоном к приемку для сбора возможных проливов и атмосферных осадков. Жидкость из приемки, после анализа при отсутствии вредных примесей, отводится в ливневую канализацию. Проливы метанола из приемки перекачиваются мембранным насосом поз. 9-Р-03 в контейнер для сбора розлива. Процесс скачивания метанола из автоцистерны осуществляется центробежным насосом поз. 9-Р-02 производительностью 20 м³/ч, установленным в насосной станции метанола, и под азотным дыханием (к автоцистерне подведен азот с давлением 0,02 бар изб.). С целью предотвращения образования электростатического заряда, в процессе скачивания метанола из автоцистерны, предусмотрено заземляющее устройство поз. YS 9350, которое подключается к автоцистерне и блокирует пуск насоса при отсутствии подключения заземления.

Емкости для хранения метанола поз. 9-Т-02, 9-Т-03 и аварийная емкость поз. 9-Т-01 представляют собой вертикальные стальные сварные резервуары с конической крышкой и плоским днищем с уклоном в сторону штуцера выхода продукта для обеспечения полного опорожнения при скачивании, объемом 500 м³, которые установлены на бетонной площадке с ограждающей стенкой по периметру высотой 1,2 мм, рассчитанной на прием пролитой жидкости из 1 резервуара. На площадке предусмотрен уклон пола 0,8 % к приемному лотку. Чистые ливневые стоки отводятся в ливневую канализацию. В случае разгерметизации емкостного оборудования остатки продукта из емкостей и обваловки перекачиваются центробежным насосом поз. 9-Р-01 в аварийную емкость метанола. Незначительные проливы метанола из приемки перекачиваются переносным насосом (мембранный насос поз. 9-Р-03) в контейнер для сбора розлива.

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Хранение метанола в емкостях осуществляется при температуре окружающей среды. Температура в емкостях хранения поз. 9-T-02, 9-T-03 контролируется датчиками температуры поз. TIRA 1351 и TIRA 1352, в аварийной емкости – датчиком температуры TIRA 1350.

Контроль уровня метанола в емкостях хранения поз. 9-T-02 и 9-T-03 осуществляется датчиками уровня поз. LISA 3351 и LISA 3352, в аварийной емкости поз. 9-T-01 – датчиком уровня LISA 3350.

Датчики максимального уровня поз. LSA S4351, LSA S4352 и LSA S4350 устанавливаются для защиты емкостей хранения метанола поз. 9-T-02, 9-T-03 и аварийной емкости поз. 9-T-01 от переполнения. Датчик давления поз. PISA S2351, PISA S2352, PISA S2350 и PI 2351, PI 2352, PI 2350. устанавливается для контроля давления в емкости.

Для снижения выбросов в атмосферу при хранении метанола, а также для защиты емкости от создания разрежения во время освобождения, на крышке емкостей хранения метанола поз. 9-T-02, 9-T-03 и аварийной емкости поз. 9-T-01 на штуцерах установлены дыхательные клапаны поз. 9-FB-003, 9-FB-004, 2-FB-005, 2-FB-006, 2-FB-001 и 2-FB-002 совмещенные с огнепреградителем и вакуумпрерывателем.

Для исключения образования взрывопожароопасной газовой смеси метанола с кислородом воздуха в процессе хранения метанола, предусмотрено хранение под «азотным дыханием». Поддержание небольшого избыточного давления в газовой фазе осуществляется подачей инертного газа (азота) с избыточным давлением 0,02 бара.

Подача метанола из емкостей хранения поз. 9-T-02 и 9-T-03 на установки производства формалина и КФК-85 осуществляется центробежными насосами поз. 9-P-04А, В, С (9-P-04В резервный насос) производительностью 5 м³/ч. Трубопроводная обвязка насосов позволяет сделать каждый из насосов взаимозаменяемым, при необходимости. Насосное оборудование установлено на улице и расположено под навесом.

Для защиты насосов поз. 9-P-01, 9-P-02 и 9-P-04 А, В, С от сухого хода на

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		26

линии всаса установлены датчики наличия уровня жидкости в трубопроводе поз. LSA 4350, 4351, 4352, 4353, 4354 и на линии нагнетания установлены датчики давления поз. PISA 2354, 2355, 2356, 2357, 2358. В случае отсутствия жидкости в всасывающем трубопроводе или падения давления в нагнетательном трубопроводе ниже рабочего насосы прекращают работу по сигналу от датчиков.

Насосы поз. 9-P-01, 9-P-02 и 9-P-04 А, В, С оснащены на всасывающих линиях корзинчатыми фильтрами поз. 9-F-01, 9-F-02, 9-F-03 с рейтингом фильтрации 100 мкм, которые защищают насосы от попадания загрязняющих веществ и исключают возможность загрязнения продукта посторонними включениями.

Для контроля концентрации паров метанола в воздухе рабочей зоне открытого склада метанола, насосной станции и автомобильной сливноналивной эстакады установлены газоанализаторы поз. AIA S6350, AIA S6351, AIA S6352, AIA S6353, AIA S6354, AIA S6355, AIA S6356.

Управление складом осуществляется с помощью АСУ ТП, в автоматическом и ручном режиме с АРМ.

На складе метанола предусмотрена продувка трубопроводов азотом (2 бар изб.) для удаления остатков среды и инертизации.

Для проведения внутреннего осмотра емкостей во время проведения технического обслуживания или ремонтных работ на складе готовой продукции предусмотрена пропарка и продувка емкостей.

2.4 Склад готовой продукции

Хранение партий формалина и КФК-85 предусмотрено на складе готовой продукции.

В состав склада готовой продукции входят:

- Открытый склад формалина и КФК-85;
- Насосная станция;
- Автомобильная сливноналивная эстакада.

На открытом складе формалина и КФК-85 установлены емкости поз. 2-T-01, 2-T-02, 2-T-03, 2-T-04, предназначенные:

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		27

- 1 емкость поз. 2-Т-01 объемом 400 м³ для хранения формалина;
- 2 емкости поз. 2-Т-03, 2-Т-04 объемом 400 м³ для хранения КФК-85;
- 1 аварийная емкость поз. 2-Т-02 объемом 400 м³ (обвязывается приборами КИП аналогично рабочим емкостям).

Каждая из емкостей представляет собой вертикальный стальной сварной резервуар, с конической крышкой и с плоским днищем с уклоном в сторону штуцера выхода продукта для обеспечения полное опорожнение при скачивании.

Склад готовой продукции представляет собой открытую площадку, ограниченную со всех сторон ограждающей стенкой высотой 1,0 м, рассчитанной на розлив жидкости, хранящейся в одном резервуаре объемом 400 м³.

Прием готового продукта от установок производства формалина и КФК-85 производится насосом поз. Р-107А из дневных емкостей хранения поз. Т-101А, Т-101В производства формалина и насосом поз. Р-107В из дневных емкостей хранения поз. Т-102А, Т-102В, по технологическим трубопроводам. Производительность насосов поз. Р-107 А, В - 50 м³/ч.

Температура хранения формалина в емкости поз. 2-Т-01 от 25 до 45 °С. Температура хранения КФК-85 в емкостях поз. 2-Т-03, 2-Т-04 от 20 до 40 °С. В аварийной емкости поз. 2-Т-02 в зависимости от среды должен поддерживаться один из данных выше температурных режимов. Данные температурные режимы осуществляются электрообогревом стенки и контролируется соответствующими датчиками температуры ТИС 1000, ТИС 1004 и ТИС 1006, ТИС 1002. Температура хранимого продукта в емкостях контролируется соответствующими датчиками температуры поз. TIRA 1001, TIRA 1005 и TIRA 1007, TIRA 1003.

Контроль уровня формалина и КФК-85 в емкостях хранения поз. 2-Т-01, 2-Т-03, 2-Т-04 и аварийной емкости поз. 2-Т-02 осуществляется датчиками уровня поз. LISA 3000, LISA 3002 и LISA 3003, LISA 3001.

Датчики максимального уровня поз. LSA S4000; LSA S4002 и LSA S4003; LSA S4001 устанавливается для защиты емкостей хранения формалина, КФК-85 поз. 2-Т-01, 2-Т-03, 2-Т-04 и аварийной емкости поз. 2-Т-02 от переполнения.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		28

Датчики давления поз. PISA 2000; PISA 2002 и PISA 2003; PISA 2001 устанавливается для контроля давления в емкостях.

Для снижения выбросов в атмосферу вредных веществ, при хранении формалина и КФК-85, а также для защиты емкости от создания разрежения во время освобождения, на крышке емкостей хранения формалина и КФК-85 поз. 2-Т-01, 2-Т-03 и 2-Т-04 и аварийной емкости поз. 2-Т-02 на штуцерах установлены дыхательные клапана поз. 2-FB-001 и 2-FB-002; 2-FB-005, 2-FB-006, 2-FB-007, 2-FB-008; 2-FB-003 и 2-FB-004 совмещенные с огнепреградителем и вакуумпрерывателем.

Перекачивание формалина из емкости хранения поз. 2-Т-01 на действующее производство осуществляется центробежным насосом поз. 2-Р-01А, В (2-Р-01В резервный насос) производительностью 30 м³/ч. Количество формалина, перекаченного из емкости хранения 2-Т-01 на действующее производство, контролируется с помощью расходомера поз. FISA 5001.

Перекачивание КФК-85 из емкостей хранения поз. 2-Т-03, 2-Т-04 в автоцистерну и железнодорожные цистерны осуществляется шестеренчатым насосом поз. 2-Р-02 (+1 резервный насос на складе) производительностью 30 м³/ч. Подача КФК-85 в автоцистерну осуществляется с помощью устройства налива поз. 2-DTL-01. Площадка, занятая сливной эстакадой, имеет твердое водонепроницаемое железобетонное покрытие, огражденное бортиками по периметру, с уклоном к приемку для сбора возможных проливов и атмосферных осадков. Жидкость из приемка, после анализа при отсутствии вредных примесей, отводится в ливневую канализацию. Проливы КФК-85 из приемка перекачиваются мембранным насосом поз. 2-Р-03 в контейнер для сбора розлива.

Трубопроводная обвязка насосов позволяет сделать каждый из насосов взаимозаменяемым, при необходимости.

Насосы поз. 2-Р-02, 2-Р-01А, В оборудованы электрообогревом проточной части.

Насосное оборудование установлено на открытой площадке и расположено под навесом.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.№	Подпись	Дата		29

С целью предотвращения образования электростатического заряда, в процессе подачи КФК-85 в автоцистерну, предусмотрено заземляющее устройство поз. YS 9000, которое подключается к автоцистерне и блокирует пуск насоса при отсутствии подключения заземления.

Количество КФК-85, перекаченного из емкостей хранения поз. 2-Т-03, 2-Т-04 в автоцистерну или железнодорожную цистерну, контролируется с помощью расходомера поз. FISA 5000.

В случае разгерметизации емкостного оборудования остатки продукта из емкости и обваловки перекачиваются насосами поз. 2-Р-01А, В; 2-Р-02 в аварийную емкость поз. 2-Т-02.

Для сбора розливов из прямков на складе готовой продукции предусмотрен мембранный насос 2-Р-03.

Для контроля концентрации формальдегида в воздухе рабочей зоне открытого склада формалина и КФК-85, насосной станции и автомобильной сливноналивной эстакады установлены газоанализаторы поз. AIA S6000, AIA S6001, AIA S6002, AIA S6003, AIA S6004, AIA S6005, AIA S6006, сигнализирующие в случае превышения ПДК формальдегида в воздухе рабочей зоны.

Для защиты насосов поз. 2-Р-01А, В и 2-Р-02 от сухого хода на линии всаса установлены датчики наличия уровня жидкости в трубопроводе поз. LSA 4000, LSA 4001, LSA 4002 и на линии нагнетания установлены датчики давления поз. PISA 2004, 2005, 2006. В случае отсутствия жидкости в всасывающем трубопроводе или падения давления в нагнетательном трубопроводе ниже рабочего насосы прекращают работу по сигналу от датчиков.

Насосы поз. 2-Р-01А, В и 2-Р-02 оснащены на всасывающих линиях корзинчатыми фильтрами поз. 2-Ф-01, 2-Ф-02, 2-Ф-03, 2-Ф-04 с рейтингом фильтрации 100 мкм, которые защищают насосы от попадания загрязняющих веществ и исключают возможность загрязнения продукта посторонними включениями.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		30

Для устранения выпадения осадка (в виде пароформальдегида) в трубопроводах и емкостях поз. 2-Т-01, 2-Т-02, 2-Т-03, 2-Т-04 предусмотрено:

- рециркуляция продукта;
- электрообогрев.

Управление складом осуществляется с помощью АСУ ТП, в автоматическом и ручном режиме с АРМ.

На складе готовой продукции предусмотрена продувка трубопроводов и емкостей сжатым воздухом (3 бар изб.) для удаления остатков среды и исключения возможности образования пароформальдегида.

Для проведения внутреннего осмотра емкостей во время проведения технического обслуживания или ремонтных работ на складе готовой продукции предусмотрена пропарка емкостей.

2.5 Сливоналивная железнодорожная эстакада метанола и КФК-85

Проектом предусмотрена возможность приема метанола в ж.д. цистернах. Метанол поступает на производство в специализированной четырехосной железнодорожной цистерне для метанола с герметичным верхним сливом. Для слива метанола из железнодорожных цистерн предусмотрен узел слива метанола - односторонняя сливная железнодорожная эстакада на три цистерны с тремя устройствами верхнего слива поз. 10-DTL-01, 10-DTL-02 и 10-DTL-03, оборудованная площадкой обслуживания для возможности доступа обслуживающего персонала к штуцерам на крышке цистерн. Слив метанола из железнодорожных цистерн в емкости хранения поз. 9-Т-02, 9-Т-03 склада производится по герметичной системе передавливанием азотом под давлением 2 бар изб. или с помощью насоса поз. 10-Р-01 производительностью 60 м³/ч. На трубопроводе подачи азота установлены датчики давления PISA 2400, PISA 2401 и PISA 2402 для контроля процесса слива. Насос оснащен на всасывающей линии корзинчатым фильтром поз. 10-Ф-01 с рейтингом фильтрации 100 мкм, которые защищают насосы от попадания загрязняющих веществ и исключают возможность загрязнения продукта посторонними включениями. Для защиты насоса поз. 10-Р-01 от сухого хода на линии всаса установлен датчик наличия

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		31

уровня жидкости в трубопроводе поз. LSA 4400 и на линии нагнетания установлен датчик давления поз. PISA 2403. В случае отсутствия жидкости в всасывающем трубопроводе или падения давления в нагнетательном трубопроводе ниже рабочего насосы прекращают работу по сигналу от датчиков.

Заполнение железнодорожных цистерн КФК-85 происходит через устройства верхнего налива поз. 10-DTL-04, 10-DTL-05 перекачиванием среды шестеренчатым насосом поз. 2-P-02 со склада готовой продукции. Количество отгружаемого КФК-85 контролируется расходомером FISA 5000.

С целью предотвращения образования электростатического заряда, в процессе скачивания метанола из автоцистерны, предусмотрено заземляющее устройство поз. YS 9400, YS 9401, YS 9402, YS 9403, YS 9404, которое подключается к ж/д цистерне и блокирует открытие отсечных клапанов расположенных на линиях слива метанола или пуск шестеренчатого насоса поз. 2-P-02, в случае отгрузки КФК, при отсутствии подключения заземления.

Для контроля концентрации паров метанола в воздухе рабочей зоне сливноналивной железнодорожной эстакады метанола и КФК-85 установлены газоанализаторы поз. AIA S6400, AIA S6401, AIA S6402, AIA S6403.

Площадка, занятая сливной эстакадой, имеет твердое водонепроницаемое железобетонное покрытие, огражденное бортиками по периметру, с уклоном к приемку для сбора возможных проливов и атмосферных осадков. При срабатывании газоанализаторов поз. AIA S6400, AIA S6401, AIA S6402 открывается отсечной клапан, установленный в колодце после приемки, и проливы метанола или КФК-85 поступают в аварийный резервуар 11-Т-01.

2.6 Аварийный резервуар

Аварийный резервуар поз. 11-Т-01 (емкость типа ГКК по ГОСТ 9931) предназначен для сбора разлива метанола или КФК-85. Общий геометрический объем резервуара составляет 90 м³; имеет электрообогрев стенки для поддержания рабочей температуры КФК-85, которая контролируется датчиком температуры TISA 1450, изолируется и устанавливается под землей на глубине 1,5 м на

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.№	Подпись	Дата		32

фундаменте рядом со сливноналивной железнодорожной эстакадой метанола и КФК-85.

Аварийный резервуар поз. 11-Т-01 подвергается инертизации азотом.

Контроль уровня метанола или КФК-85 в аварийном резервуаре поз. 11-Т-01 осуществляется датчиком уровня поз. LIRA 3450.

Датчик максимального уровня поз. LSA S4450 устанавливается для защиты аварийного резервуара поз. 11-Т-01 от переполнения. Датчик давления поз. PIA 2450 устанавливается для контроля давления в емкости.

Для предотвращения попадания искры или пламени в газовое пространство емкости и возникновения пожароопасных ситуаций на воздушке для отвода отходящих газов аварийного резервуара поз. 11-Т-01 установлен огнепреградитель.

Перекачивание метанола или КФК-85 из аварийного резервуара поз. 11-Т-01 осуществляется вертикальным полупогружным химическим электронасосным агрегатом поз. 11-Р-01 производительностью 60 м³/ч, на горловине аварийного резервуара на опорном фланце. На всасе насоса установлен фильтр грубой очистки. Перекачиваемые метанол или КФК-85 направляются на соответствующие склады хранения веществ для дальнейшего использования или утилизации. Насос поз. 11-Р-01 оснащен на всасывающей линии корзинчатым фильтром поз. 11-Ф-01 с рейтингом фильтрации 100 мкм, которые защищают насосы от попадания загрязняющих веществ и исключают возможность загрязнения продукта посторонними включениями.

Для защиты насоса от сухого хода на линии нагнетания установлен датчик давления поз. PISA 2451. В случае падения давления в нагнетательном трубопроводе ниже рабочего насосы прекращают работу по сигналу от датчиков.

2.7 Энергокорпус

Энергокорпус включает в себя установку водоподготовки, азотную станцию, воздушную компрессорную станцию и узел конденсации пара с узлом редуцирования. Управление энергокорпусом производится из операторной.

2.7.1 Установка водоподготовки

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		33

Установка водоподготовки предназначена для обеспечения производства формалина и КФК деминерализованной и котловой водой на технологические нужды: абсорбция формальдегида, приготовление раствора карбамида, приготовление раствора едкого натра, проведение процесса охлаждения расплава солей с получением пара высокого давления.

В состав комплексной установки водоподготовки входит следующее основное оборудование:

- емкость сбора исходного потока (артезианской воды) объемом 25 м³ с 2-мя насосами (один рабочий, один резервный) для подачи на установку водоподготовки. Производительность насоса 35 м³/ч, напор 50 м;

- узел обезжелезивания исходной воды;
- емкость сбора осветленной воды объемом 3 м³;
- емкость хранения химического реагента объемом 2 м³;
- емкость дозирования антискалата объемом 0,1 м³ с дозирующим насосом производительностью 0,5-5 л/ч;

- емкость дозирования едкого натра объемом 0,1 м³ с дозирующим насосом производительностью 0,5-3 л/ч;

- емкость дозирования водного раствора аммиака объемом 0,1 м³ с дозирующим насосом производительностью 0,01-0,5 л/ч;

- промежуточная емкость для сбора пермеата (деминерализованной воды) объемом 10 м³ с двумя насосами (один рабочий, один резервный) для подачи деминерализованной воды на производство формалина или КФК. Производительность насоса 6 м³/ч, напор 50 м;

- мембранные установки водоподготовки для получения деминерализованной и котловой воды;

- емкость для сбора пермеата (котловой воды) объемом 16 м³ с 2-мя насосами (один рабочий, один резервный) для подачи на использование, производительность 12 м³/ч, напор насоса 25 м.

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Установка водоподготовки размещается в отапливаемом помещении. Вода из общезаводской сети подается в емкость исходной артезианской воды объемом 25 м³, из которой насосом, производительностью 35 м³/ч и напором 50 м, подается на установку водоподготовки. В схеме предусмотрено два насоса - один рабочий, один резервный. На первом этапе вода подается на узел обезжелезивания, а затем на узел обработки реагентами, где вода обрабатывается антискалатом для предотвращения отложений на мембранах и подщелачивается раствором едкого натра для корректировки рН.

После обезжелезивания и обработки вода поступает на первую ступень установки обратного осмоса для получения деминерализованной воды.

После первой ступени обратного осмоса вода поступает в промежуточную емкость пермеата (деминерализованной воды) объемом 10 м³.

Качественные показатели деминерализованной воды:

- рН 6,5 — 8,0;
- жесткость общая <2,8 (<1) °dH (°Ж);
- электропроводность <150 мкСм/см;
- хлориды <25 мг/л;
- фтор <10 мг/л;
- железо <0,05 мг/л;
- аммоний <0,15 мг/л;
- сульфат <50 мг/л;
- нитриты <0,01 мг/л;
- марганец <10 мг/л;
- диоксид кремния <0,12 мг/л.

Из промежуточной емкости часть деминерализованной воды подается на использование в производство, а часть подается на вторую ступень обратного осмоса для получения котловой воды.

Качественные показатели котловой воды:

- рН 8,5 — 9,2;
- жесткость общая <0,01 °dH (<0,004 °Ж);

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

- электропроводность <10 мкСм/см;
- железо <0,1 мг/л;
- марганец <5 мг/л;
- диоксид кремния <0,02 мг/л;
- кислород <0,01 мг/л.
- Натрий <0,2

Котловая вода, после второй ступени обратного осмоса, направляется в емкость котловой воды объемом 16 м³. Перед подачей в производства котловая вода обрабатывается водным раствором аммиака и поступает в деаэраторы, которые расположены на установке по производству формалина и КФК. После обработки котловой воды в деаэраторах вода подается в сепараторы пара установок производства формалина и КФК.

Солевой концентрат от установки обратного осмоса направляют в канализацию и далее в существующие общеплощадочные сети канализации.

2.7.2 Азотная установка

Для обеспечения производства формалина и КФК инертным газом – азотом, предусмотрена комплектная азотная установка производительностью 110 нм³/ч с чистотой азота 98% и ресивер азота объемом 5 м³.

В состав комплексной установки генерации азота входит:

- Две винтовых компрессорных установки воздуха, (одна рабочая, одна резервная) производительностью 110 нм³/ч, рабочее давление на выходе 0,7 МПа;
- Сепаратор-влагоотделитель;
- Система фильтрации воздуха;
- Рефрижераторный осушитель
- Ресивер воздушный объемом 0,5 м³;
- Ресивер буферный азотный объемом 0,5 м³;
- Адсорбционный генератор азота;
- Ресивер азота объемом 5 м³ с редуцирующей панелью давления с 0,7 до 0,2 МПа.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист 36
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		

Азотная установка размещается в помещении. Компрессоры (один рабочий, один резервный), оснащенные системой осушения воздуха, направляют сжатый воздух в систему фильтрации, в которых происходит очистка сжатого воздуха от жидкой влаги, компрессорного масла и проч. Предусмотрено автоматическое подключение резервного компрессора в случае остановки рабочего.

Поток полученного азота, поступающий из работающего адсорбционного генератора, подается в ресивер азота с рабочим давлением 0,7 МПа. Ресивер азота размещен снаружи и оснащен редуцирующей панелью с двумя регуляторами давления «после себя» производительностью 110 Нм³/ч установленными параллельно (один рабочий, один резервный), которая понижает давление азота с 0,7 МПа до 0,2 МПа. От обратного перетока азота в ресивер и азотную установку защищают обратные клапаны. Ресивер защищен от превышения давления предохранительным клапаном и сигналом датчика давления. В случае отсутствия разбора азота азотная установка переходит в «спящий» режим, и генерация азота останавливается.

2.7.3 Воздушная компрессорная станция

Воздушная компрессорная станция предназначена для обеспечения производства формалина и КФК сжатым осушенным воздухом КИП для пневматической арматуры с давлением 0,6 МПа (изб.) и технологическим осушенным воздухом для пневматического насосного оборудования и продувки трубопроводов формалина и КФК с давлением 0,3 МПа (изб.).

Воздушная компрессорная станция включает:

- Две винтовых компрессорных установки воздуха, (одна рабочая, одна резервная) производительностью, производительностью 100 нм³/ч, рабочее давление 1,2 МПа (изб.);
- Сепаратор-влагоотделитель;
- Система фильтрации воздуха для двух компрессоров;
- Адсорбционный осушитель воздуха производительностью 100 нм³/мин,

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист 37
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		

точка росы минус 40°С;

- Ресивер сжатого воздуха КИП с редуцирующей панелью давления с 1,2 до 0,6 МПа объемом 5 м³;
- Ресивер технологического воздуха с редуцирующей панелью давления с 1,2 до 0,3 МПа объемом 2 м³.

Оборудование подготовки сжатого воздуха установлено в помещении. Атмосферный воздух забирается винтовым воздушным компрессором с рабочим давлением 1,2 МПа (изб.) и направляется в систему фильтрации воздуха для очистки от капель влаги, масла и пыли. Система фильтрации включает в себя сепаратор-влагоотделитель укомплектованный электронным конденсатоотводчиком, в котором воздух отделяется от влаги. Затем воздух, через фильтр поступает в адсорбционный блок осушки воздуха, предназначенный для осушки сжатого воздуха до точки росы минус 40°С. Часть осушенного воздуха отбирается из рабочего потока на выходе из осушителя и используется для регенерации влажного адсорбента, затем сбрасывается в атмосферу.

Ресивер сжатого воздуха КИП объемом 5 м³ и ресивер технологического воздуха объемом 2 м³ установлены снаружи и снабжены редуцирующими панелями для снижения давления сжатого воздуха с 1,2 до 0,6 МПа (изб.) и с 1,2 до 0,3 МПа (изб.) соответственно. Редуцирующие панели состоят из двух регуляторов давления «после себя», установленные параллельно (один рабочий, один резервный).

От превышения давления ресиверы защищены предохранительными клапанами соответственно, а также сигналами датчиков давления. Ресиверы оснащены электронными конденсатоотводчиками.

От обратного перетока воздуха в ресиверы и воздушную компрессорную станцию защищают обратные клапаны.

2.7.4 Узел конденсации пара с узлом редуцирования

С установок производства формалина и производства КФК поступает пар давлением 14,5 бар (изб.) на узел редуцирования.

Узел редуцирования включает в себя:

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.№	Подпись	Дата		38

- редуцирующую панель для снижения давления пара в системе с 14,5 бар (изб.) до 10,5 бар (изб.) с двумя регуляторами давления «до себя» 4.4-PRV-001, 4.4-PRV-002 и 4.4-PRV-003, 4.4-PRV-004, установленные параллельно, производительностью по пару 3500 - 6000 кг/ч;

- два предохранительных клапана 4.4-PSV-001, 4.4-PSV-002, снабженные шумоглушителями 4.4-SL-01, 4.4-SL-02;

- редуцирующая панель для снижения давления с 10,5 до 3,0 бар (изб.) с двумя регуляторами давления «после себя» 4.4-PRV-005, 4.4-PRV-006, установленные параллельно производительностью по пару 2000 кг/ч;

- предохранительный клапан 4.4-PSV-003;

- два регулятора давления «до себя» 4.4-PRV-007, 4.4-PRV-008 производительностью по пару 2000 кг/ч, перепад давления с 10,5 до 10,0 бар (изб.).

Поступивший пар с давлением 14,5 бар (изб.) редуцируется до давления 10,5 бар (изб.). Часть пара дополнительно редуцируется с давления 10,5 бар (изб.) до давления 3,0 бар (изб.) и возвращается в проектируемое производство на технологические нужды (подогрев при растворении карбамида, подогрев и испарение метанола, отопление и др.), оставшаяся часть пара с давлением 10,5 МПа (изб.) направляется в заводскую котельную.

Если разбор пара недостаточен, его излишки направляются на узел конденсации. В состав узла конденсации пара входят:

- аппараты воздушного охлаждения 4.4-АС-01, 4.4-АС-02 производительностью 4810 кг/ч, мощностью 3750 кВт;

- емкость для сбора конденсата 4.4-Т-01 объемом 10 м³;

- насосы центробежные для перекачивания конденсата 4.4-Р-01А, В (один рабочий, один резервный) производительностью 10 м³/ч, напор 20 м;

- шумоглушители 4.4-SL-01, 4.4-SL-02, расход пара 4810 кг/ч.

Излишек пара направляется на узел конденсации в аппараты воздушного охлаждения 4.4-АС-01, 4.4-АС-02. Давление конденсируемого пара снижается

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

путем прохождения через регуляторы давления «до себя» 4.4-PRV-007, 4.4-PRV-008 производительностью по пару 4810 кг/ч с 10,5 до 10,0 бар (изб.).

Управление процессом конденсации производится по сигналу датчиков температуры, которые при превышении температуры выходного потока, подают сигнал на частотные преобразователи двигателей вентиляторов АВО, увеличивая скорость их вращения.

Конденсат пара после аппаратов воздушного охлаждения 4.4-АС-01, 4.4-АС-02 проходит через панели с конденсатоотводчиками 4.4-KN-001, 4.4-KN-002, которые служат для конденсации несконденсированных паров и затем конденсат поступает в емкость сборник конденсата 4.4-Т-01. Также в емкость 4.4-Т-01 поступает конденсат с узла растворения карбамида и щелочи. Емкость сбора конденсата 4.4-Т-01 представляет собой вертикальную емкость под атмосферным давлением с плоской крышей и коническим днищем, с изоляцией. Конденсат из емкости перекачивается центробежными насосами 4.4-Р-01А,В на установку водоподготовки в сборник котловой воды. Уровень в емкости 4.4-Т-01 регулируется датчиком LISA 3140, сигнал которого подается на двигатели насосов 4.4-Р-01А,В. Насосы 4.4-Р-01А,В защищены от сухого хода сигналами датчиков PISA 2145, PISA 2146. При снижении давления ниже рабочего насосы останавливаются.

2.8 Водооборотная система (градирня с насосной станцией)

Для обеспечения производства формалина и КФК-85 охлажденной оборотной водой с температурой 25/35°С проектом предусмотрены две двухсекционные градирни поз. ГР-1.1, ГР-1.2 и поз. ГР-2.1, ГР-2.2. Мощность каждой градирни составляет 3492 кВт.

Водооборотная система включает следующее основное оборудование:

- Две двухсекционные градирни поз. ГР-1.1, ГР-1.2 и поз. ГР-2.1, ГР-2.2;
- Четыре бака оборотного водоснабжения поз. Б-1, поз. Б-2, поз. Б-3 и поз. Б-4 объемом по 25 м³ каждый;
- Насосы поз. Н-1, поз. Н-2, поз. Н-3 (2 рабочих, 1 резервный) производительностью по 300 м³/час каждый, напор 62 м;

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		40

- Станция дозирования реагентной обработки.

Нагретая оборотная вода из производства формалина и КФК-85 с температурой 35 °С поступает в градирни поз. ГР-1.1, ГР-1.2 и поз. ГР-2.1, ГР-2.2, где охлаждается до температуры 25 °С и поступает в баки оборотного водоснабжения поз. Б-1, поз. Б-2, поз. Б-3 и поз. Б-4. Охлажденная оборотная вода из емкости оборотного водоснабжения, насосами поз. Н-1, Н3 производительностью 300 м³/час каждый направляется обратно в производство формалина и КФК-85.

Для обработки воды поступающей на подпитку водооборотную систему предусмотрена станция дозирования реагентов. Количество дозируемых реагентов зависит от качества поступающей воды.

2.9 Приготовление раствора карбамида

Для производства КФК-85 применяется карбамид в виде 70%-го водного раствора.

На склад карбамид поступает автотранспортом в биг-бегах по 800 кг и хранится в штабелях в 2-3 яруса. Выгрузка продукта из автотранспорта производится дизельными погрузчиками. Запас хранения составляет 10 суток.

Для приготовления 70% водного раствора карбамида предусмотрен реактор 5-R-01, объемом 8 м³ из нержавеющей стали, снабженный змеевиком для нагрева паром и лопастной мешалкой n = 60 об/мин.

Для загрузки карбамида из биг-бегов в реактор 5-R-01 предусмотрена кран-балка 5-ЕН-01 грузоподъемностью 1,5 т. Реактор снабжен воздушным фильтром 5-F-02 с вентилятором для улавливания пыли карбамида.

В реактор загружают заданное количество деминерализованной воды по показаниям расходомера FISA5200, включают мешалку и нагревают через змеевик паром (Ризб. = 0,3 МПа) до 70 °С. Контроль за температурой ведется по показаниям датчика температуры TIC1200. По окончании нагрева загружают 7 биг-бегов с карбамидом. Массу размешивают до полного растворения карбамида в течение 30 минут, отбирают пробу на анализ и при положительном результате анализа – концентрации карбамида 70±1% - центробежным насосом 5-P-01

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		41

производительностью 25 м³/час через фильтр 5-F-01 раствор карбамида перекачивают в емкости хранения 5-T-01 и 5-T-02, объемом 40 м³ каждая. Емкости хранения раствора карбамида оборудованы электрообогревом для поддержания температуры раствора карбамида в пределах 70-80 °С. Контроль температуры раствора карбамида осуществляется при помощи датчиков TICA1201 и TICA1202.

В случае необходимости, концентрацию раствора карбамида в емкостях корректируют добавлением воды. Для этих целей в емкостях для хранения предусмотрена рециркуляция раствора карбамида. Контроль количества раствора карбамида в емкостях хранения осуществляется при помощи датчиков уровня LISA3201 и LISA3202.

Приготовленный раствор карбамида подается на установку производства КФК-85 центробежными насосами 5-P-02А или 5-P-02В, производительностью 1,5 м³/час.

2.10 Приготовление раствора едкого натра

Едкий натр 44%-ный поставляется в еврокубах на склад. Температура воздуха на складе не ниже +15 °С для предотвращения выпадения щелочи в осадок.

Едкий натр в производстве применяется в виде 20% водного раствора. Для приготовления 20%-ного раствора щелочи предусмотрены две пластиковые емкости 5-T-03 и 5-T-04 объемом 0,85 м³ каждая, оснащенные лопастными мешалками n = 20 об/мин. Емкости установлены на тензодатчиках, работают поочередно.

В выбранную емкость в автоматическом режиме загружают заданное количество деминерализованной воды по весу. Включается мешалка и едкий натр при помощи центробежного насоса 5-P-03, производительностью 4 м³/ч, дозируется по весу до получения 20%-ного раствора, отбирается проба на анализ. При получении положительного результата раствор едкого натра дозирующими насосами поз. 5-P-04А и 5-P-04В производительностью 0,013 м³/ч подается на установку производства КФК-85.

2.11 Пункт весового контроля

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		42

В соответствии с техническим заданием заказчика проектом предусмотрен пункт весового контроля для взвешивания на автомобильных весах грузоподъемностью 80 т, автоцистерн, доставляющих жидкое сырье (метанол), а также отгруженной в автоцистернах готовой продукции (формалина или карбамидоформальдегидного концентрата).

Для сырья и готовой продукции, взвешивание одного транспортного средства предусмотрено 2 раза – на въезде и на выезде. Предполагаемое количество транспортных средств, доставляющих сырье и отправляющих готовую продукцию, составит 6 единиц в сутки. Требуемая пропускная способность составит $6*5*2=60$ мин. Общая пропускная способность автомобильных весов (X) составит: $X=T*60/10=8*60/10=48$ (5 минут на одно взвешивание – $2*5=10$ минут на 1 транспортное средство, время работы автомобильных весов – T часов в сутки), т.е. не более 48 транспортных средств.

Автомобильные весы установлены у въезда на площадку в соответствии с генпланом. Проектом предусмотрено помещение для размещения пульта управления или весового табло и оформления документов для въезда/выезда.

3. Обоснование потребности в основных видах ресурсов для технологических нужд

Потребность в сырье и реагентах определена на основании рецептур, балансов производства, а также годовой мощности выпуска продукции в соответствии с Заданием на проектирование и приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Общая потребность, т/год	ГОСТ или ТУ	Агрегатное состояние, тара, вместимость единицы тары, способы доставки и разгрузки
Сырье:			
1.Метанол	51111,648	ГОСТ 2222-95	Бесцветная прозрачная жидкость. Поставляется в специальных ж.д. цистернах грузоподъемностью 57- 65 т или автоцистернах для метанола грузоподъемностью 20 т.
2.Карбамид марки А	8881,15	ГОСТ 2081-2010	Гранулы или кристаллы белого цвета. Контейнеры мягкие – биг-беги массой 600-800 кг. Материал упаковки ПП, ПНД или ПВД. Поставляются автотранспортом. Разгружаются автопогрузчиком
Реагенты			
3.Натр едкий технический (в пересчете на 42%)	72928,3	ГОСТ 55064-2012	Бесцветная прозрачная или окрашенная жидкость, допускается выкристаллизованный осадок. Поставляется в контейнерах типа КСГМГ(еврокубах) объемом 1000 л. Материал –ПНД, покрыт стальной сеткой. Поставляются автотранспортом. Разгружаются погрузчиком

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

3106-ТХ1.1-ПЗ

Потребность в энергоресурсах приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Наименование	Техни- ческая характе- ристика	Источник	Регла- менти- руемые показа- тели	Ед. изме- рения	Расход на технологические нужды	
					в час	в год
1	2	3	4	5	6	7
Электроэнерг ия	380В 50Гц	Существу- ющая ТП	380 В 50Гц	кВт	Нуст.=2000 кВт	
Пар (побочный продукт) в общезаводску ю сеть	1,0 МПа	Уст-ка производства формалина и КФК	1,0 МПа	т	7,0	58800
Котловая вода	0,5 МПа	Уст-ка водоподготов ки	0,5 МПа	м3	12,0	100800
Деминерализ ованная вода	0,5 МПа	Уст-ка водоподготов ки	0,5 МПа	м3	6,0	50400
Вода оборотная						
Производство КФК-85	25/35 °С 0,5МПа	Водообо- ротный цикл		м3	316,9	2661960
Производство формалина	25/35 °С 0,5МПа	Водообо- ротный цикл		м3	315,8	2652720
Сжатый воздух	0,8МПа	Воздушная компр.	0,8 МПа	Нм3	110,0	
Азот	0,2 МПа	Азотная уст-ка	0,8 МПа	Нм3	100,0	

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Таблица 3.3 Материальный баланс производства формалина 37%

№ п/п	Наименование	% сод.	Количество, кг/час	Плотность, кг/м3	Объем, м3	Примечание
	Загружено:					
1	Метанол	100	3042,4	791,58	3,82	
2	Процессная вода	100	2791,8	1000	2,79	
3	Раствор едкого натра		4,01	1219,1	0,003	
	NaOH	20	0,8			
	Вода	80	3,2			
4	Воздух		9112,37	1,194	7631,87	
	Вода	0,72	65,61			
	Азот	76,22	6945,64			
	Кислород	23,01	2096,98			
	Диоксид углерода	0,05	4,15			
	Итого:		14950,58			
	Получено:					
1	Формалин:		7142,86	1109,7	6,437	
	Формальдегид	37,000	2642,86			
	Метанол	0,644	45,99			
	Вода	62,347	4453,35			
	Муравьиная кислота	0,009	0,66			
2	Отходящие газы		7807,72	1,471	5306,65	
	Метанол	0,057	4,47			
	Формальдегид	0,032	2,52			
	Вода	2,164	168,91			
	Азот	88,958	6945,64			
	Кислород	6,812	531,89			
	CO	1,544	120,53			
	CO ₂	0,258	20,12			
	Диметиловый эфир	0,175	13,64			
	Итого:		14950,58			

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

3106-ТХ1.1-ПЗ

Таблица 3.4 Материальный баланс производства КФК-85

№ п/п	Наименование	% сод.	Количество, кг/час	Плотность, кг/м3	Объем, м3	Примечание
	Загружено:					
1	Метанол	100	3042,4	791,58	3,82	
2	Процессная вода	100	1229,2	1000	1,243	
3	Воздух		9112,37	1,194	7631,87	
	Вода	0,72	65,61			
	Азот	76,22	6945,64			
	Кислород	23,01	2096,98			
	Диоксид углерода	0,05	4,15			
4	Раствор карбамида		1762,14	1268	1,389	
	Карбамид	70	1233,5			
	Вода	30	528,64			
5	Раствор едкого натра		14,2	1219,1	0,012	
	NaOH	20	2,84			
	Вода	80	11,36			
	Итого:		15160,31			
	Получено:					
1	КФК-85		4353,11	1200	3,627	
	Формальдегид	60,71	2642,86			
	Метанол	0,3	13,06			
	Вода	13,93	639,25			
	Карбамид	24,29	1057,28			
	Муравьиная кислота	0,02	0,66			
2	Отходящие газы		7807,75	1,471	5306,65	
	Метанол	0,06	4,47			
	Формальдегид	0,03	2,52			
	Вода	2,16	168,94			
	Азот	88,96	6945,64			
	Кислород	6,8	531,89			
	CO	1,54	120,53			
	CO2	0,26	20,12			
	Диметиловый эфир	0,17	13,64			
3	Конденсат		2999,45	1000	2,999	
	Вода	100				
	Итого:		15160,31			

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

3106-ТХ1.1-ПЗ

3. 1 Описание мест расположения приборов учета используемых в производственном процессе энергетических ресурсов и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Проектом предусматривается:

- Учет пара с установки и передача в заводскую котельную, приборы учета расхода пара установлены на панели, расположенной в помещении теплового узла корпуса поз. 4 по ПЗУ;
- Учет потребляемой электроэнергии, приборы учета расположены в существующей ТП предприятия;
- Учет потребления воды из водозаборного узла, приборы учета установлены в помещении узла ввода воды в корпусе поз. 4 по ПЗУ.

4. Описание источников поступления сырья и материалов

Для производства 37% формалина используются:

1. Метанол (ГОСТ 2222-95), который поставляется на склад в специализированных 4-осных железнодорожных цистернах для метанола модели 15-1572, грузоподъемностью 57 тонн, с верхним сливом, 4-осных железнодорожных цистернах для метанола модели 15-1610, грузоподъемностью 66 тонн с верхним сливом или автоцистернах объемом 20-25 м³ грузоподъемностью 20 тонн.

Метанол сливается в емкости хранения, откуда насосами подается в производство формалина

2. Деминерализованная вода, подается на установку насосами с установки водоподготовки.

Для производства КФК-85 используются:

1. Метанол (ГОСТ 2222-95), который поставляется на склад в специализированных 4-осных железнодорожных цистернах для метанола модели 15-1572, грузоподъемностью 57 тонн, с верхним сливом, 4-осных железнодорожных цистернах для метанола модели 15-1610, грузоподъемностью 66 тонн с верхним сливом или автоцистернах объемом 20-25 м³ грузоподъемностью 20 тонн.

Метанол сливается в емкости хранения, откуда насосами подается в производство КФК-85.

2. Карбамид марки А (ГОСТ 2081-2010), применяемый в виде 70% водного раствора.

Карбамид на производство поставляется в виде гранулированного порошка в биг-бегах по 600-800 кг, доставка на автотранспорте, из которого погрузчиком разгружается на склад хранения.

Раствор карбамида готовится непосредственно на складе в аппарате с перемешивающим устройством, откуда перекачивается в емкости хранения

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		49

раствора карбамида. Из емкостей хранения раствор карбамида подается на установку производства КФК;

3. Натр едкий (ГОСТ 55064-2012 марка РР), поступает на склад с массовой долей гидроксида натрия не менее 42 %, применяется в виде 20%-го водного раствора при производстве КФК. Поставляется автомобильным транспортом в еврокубах, объемом 1000 л. Разгружается погрузчиком и хранится в помещении склада карбамида. Узел приготовления реагента находится на складе хранения. Раствор 20% гидроксида натрия готовится в емкости с перемешивающим устройством, откуда насосом подается в производство;

4. Деминерализованная и котловая вода, подается на установку насосами с установки водоподготовки.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		50

5. Описание требований к параметрам и качественным характеристикам продукции

Требования к параметрам и качественным характеристикам продукции приведены в таблице 5.1.

Наименование продукции	Наименование показателя	Величина показателя
1	2	3
37% водный раствор формальдегида в соответствии с ГОСТ 1625-2016	Внешний вид	Чистая прозрачная жидкость
	Содержание формальдегида	36,9-37,5%
	Содержание метанола	4,0-8,0%
	Кислотность (как муравьиная кислота)	не более 0,02%
	Карбамид	-
	Вода	-
	рН	-
	Буферная емкость	-
	Вязкость при 20°C	-
	Плотность при 20°C	-
	Стабильность при температуре ниже 50°C	-
Формалин для внутреннего потребления	Внешний вид	Прозрачный или слегка мутный раствор
	Содержание формальдегида	36,96-37,5%
	Содержание метанола	0,8%
	Кислотность (как муравьиная кислота)	0,02%
	Карбамид	-
	Вода	-
	рН	-

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

	Буферная емкость	-
	Вязкость при 20°C	-
	Плотность при 20°C	-
	Стабильность при температуре ниже 50°C	-
Карбамидоформальдегидный концентрат	Внешний вид	От прозрачной до желтоватой жидкости
	Содержание формальдегида	60%±0,5%
	Содержание метанола	не более 0,3%
	Кислотность (как муравьиная кислота)	-
	Карбамид	25% ±0,5%
	Вода	-
	pH	-
	Буферная емкость	-
	Вязкость условная	не более 80 сек
	Плотность при 20°C	1,25-1,32 кг/л
	Стабильность при температуре ниже 50°C	не менее 3 месяцев

Таблица 5.1

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

6. Обоснование показателей и характеристик принятых технологических процессов и оборудования

Проектная мощность производства составляет:

60 тыс. тонн в год по производству формалина (в пересчете на 37% раствор формальдегида);

36 тыс. тонн в год по производству КФК-85.

Для обеспечения данной мощности производства в проекте предусмотрено две установки. Одна установка по производству формалину вторая установка по производству КФК. Данные установки универсальны и имеют возможность взаимозаменяемости.

Технологический процесс производства формалина 37%-го и КФК-85 непрерывный, полностью автоматизирован и управляется с АРМ оператора.

Электродвигатели насосного оборудования, перемешивающего устройства реактора, воздуходувок оснащены преобразователями частоты, благодаря чему производится оптимальное потребление электроэнергии при различных режимах работы установки.

Для снижения расходов энергоресурсов применены теплообменники рекуператоры тепла, в которых происходит процесс передачи тепла на нагрев и охлаждение продуктов до необходимой температуры, тем самым не требуют дополнительное охлаждение и нагрев сторонними энергоносителями.

Уровень шума на производстве не превышает 85 дБ. Для обеспечения данного показателя применяются звукоизолирующие кожуха.

Применяемые материалы оборудования и трубопроводов обеспечивают стойкость к применяемой среде. На трубопроводах перед насосным оборудованием установлены фильтры корзинчатого типа с рейтингом фильтрации 100 мкм, которые защищают насосы от попадания загрязняющих веществ и исключают возможность загрязнения продукта посторонними включениями.

**7. Обоснование количества и типов вспомогательного оборудования,
в том числе грузоподъемного оборудования, транспортных средств и
механизмов**

Дизельный автопогрузчик грузоподъемностью 1,7 т, высотой подъема 5,5 м, остаточной грузоподъемностью 1,1 т для разгрузки "биг-бегов" и еврокубов - 1 шт. Грузоподъемность выбирается с запасом исходя из наибольшей массы одного "биг-бега" карбамида.

В здании склада карбамида поз. 5 по ГП в осях 1-6 и рядах А-Г располагается кран-балка грузоподъемностью 1,5 т, низ балки на отметке +11.200.

Таблица 7.1

№п/п	Тип оборудования	Место установки	Грузоподъёмность Q, т	Высота подъема H, м	Кол-во, шт
Склад карбамида, узел растворения карбамида					
1	Погрузчик вилочный дизельный	корпус поз. 5 по ГП	1,7 1,1- остаточная грузоподъёмность	5,5	1
2	Кран-балка	корпус поз. 5 по ГП, отметка +7.50, ряд А/Г, оси 1-6	1,5	10	1

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

3106-ТХ1.1-ПЗ

8. Перечень мероприятий по обеспечению выполнения требований, предъявляемых к техническим устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах

Проектируемый объект – производство формалина и карбамидоформальдегидного концентрата (КФК-85) - в соответствии с Законом РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 №116-ФЗ с изменениями и дополнениями относится к категории опасных производственных объектов, так как в технологическом процессе обращаются опасные вещества (горючие, токсичные и легковоспламеняющиеся).

Кроме того, на объекте используется технологическое оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа, технологические трубопроводы, трубопроводы пара и горячей воды и стационарно установленные грузоподъемные механизмы.

Количество опасных веществ, идентифицируемых как токсичные вещества, превышает пороговое значение для II класса опасности объектов, указанное для этих групп в №116-ФЗ.

Количество опасных веществ, идентифицируемых как горючие вещества, превышает пороговое значение для III класса опасности объектов, указанное для этих групп в №116-ФЗ.

По уровню пожарной опасности технологические процессы производства формальдегида и КФК-85 относятся к процессам, в которых образуются взрывопожароопасные вещества в количествах меньших порогового значения, указанного в ГОСТ Р 12.3.047–2012.

Особенностями технологического процесса с точки зрения промышленной безопасности является:

- наличие опасных веществ – токсичных, горючих и легковоспламеняющихся жидкостей;
- применение стационарно установленных грузоподъемных механизмов;

- наличие оборудования, работающего под давлением более 0,07 МПа;
- наличие трубопроводов пара и горячей воды с температурой выше 115°С.

Основные опасные факторы производства:

- опасность отравления метанолом;
- возможность токсического воздействия при аварийных проливах токсичных веществ;
- возможность пожара;
- возможность взрыва паров ЛВЖ при грубых нарушениях норм технологического режима;
- возможность накапливания статического электричества, что в свою очередь может привести к взрыву;
- наличие аппаратов, работающих под давлением и аппаратов, в которых может произойти резкий подъем давления;
- наличие трубопроводов пара и горячей воды с температурой выше 115°С;
- наличие оборудования, работающего под напряжением;
- наличие движущихся частей оборудования;
- наличие поверхностей с температурой выше 45 °С.

В проекте предусмотрены мероприятия, обеспечивающие выполнение требований, предъявляемых к устройствам, оборудованию, зданиям, строениям и сооружениям на опасных производственных объектах.

Мероприятия, обеспечивающие выполнение требований промышленной безопасности:

- допустимые значения скоростей, давлений и температур перемещаемых горючих продуктов установлены с учетом взрывоопасных характеристик, физико-химических свойств веществ;
- для насосов предусмотрено дистанционное включение/отключение. На линии всаса и нагнетания насосов установлена запорная арматура, на линиях

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		56

нагнетания насосов, перекачивающих ЛВЖ, ГЖ и токсичные жидкости, установлены также отсекающие клапаны с дистанционным управлением;

- тип насосов, выбор конструкции и конструкционных материалов, уплотнительных устройств для насосов производился в зависимости от физико-химических свойств перемещаемой среды;

- предусмотрено исключение пуска центробежных насосов при отсутствии перемещаемой жидкости «сухой ход» при помощи предупредительной сигнализации минимального и максимального уровня продукта в приемных и расходных емкостях, блокировок, останавливающих работу насосов по предельным максимальным и минимальным уровням в расходных и приемных емкостях, блокировки работы насосов по отсутствию жидкости во всасывающем трубопроводе;

- во избежание образования взрывоопасной смеси «метанол-кислород» на установках производства формалина и КФК-85 предусмотрено автоматическое регулирование содержания кислорода в абгазовоздушной смеси, подаваемой на смешение с парами метанола;

- защитные блокировки по минимальному и максимальному значению содержания кислорода в абгазовоздушной смеси;

- отключение подачи метанола на установку при срабатывании датчика загазованности, при помощи быстродействующего отсечного клапана;

- реактор синтеза формальдегида оснащен средствами автоматического контроля, регулирования и защитными блокировками температуры теплоносителя – расплава солей, температуры спиртогазовой смеси на входе в реактор, выходе реакционных газов из реактора;

- деаэратор оснащен средствами автоматического контроля, регулирования и сигнализации уровня питательной воды в сепараторе пара;

- емкости реагентов снабжены предупредительной сигнализацией значений уровня, предаварийной сигнализацией максимального предельно-допустимого уровня с отсечкой поступающего продукта;

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		57

- емкости, имеющие обогрев, снабжены устройствами контроля и регулирования температуры;
- емкости хранения метанола, формалина и КФК-85 оснащены ручной и дистанционно управляемой отсекающей арматурой, во всех случаях быстроедействие отключающей арматуры определяется в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;
- для ограничения площади разлива оборудование, содержащее ЛВЖ и токсичные продукты, устанавливается в железобетонных поддонах, вместимость которых обеспечивает прием содержимого емкости или аппарата + 200 мм по краю поддона;
- прокладка трубопроводов обеспечивает наименьшую протяженность коммуникаций;
- принятие допустимых значений скоростей перемещения жидкостей и температур, класса опасности применяемых веществ по ГОСТ 12.1.007-76 при расчете диаметров, выборе материалов трубопроводов, выбор уплотняющих устройств в зависимости от свойств и параметров рабочей среды;
- минимальное количество фланцевых соединений на трубопроводах – только для установки арматуры и присоединения к технологическому оборудованию;
- уплотнительная поверхность фланцев выбрана в зависимости от категории трубопроводов;
- запорная трубопроводная арматура по герметичности затвора выбрана из условий обеспечения норм герметичности: класс А - для веществ групп А, Б (а), Б (б); класс В - для веществ групп Б (в); класс С – для прочих веществ;
- для трубопроводов всех групп и категорий, кроме группы В, предусматривается 100% контроль сварных швов методом рентгеновской дефектоскопии;

- на фланцевые соединения трубопроводов гидроксида натрия установлены защитные кожухи;
- для защиты трубопроводов от температурных деформаций предусмотрены термокомпенсаторы, выполненные в виде поворотных участков трубопроводов;
- прокладка трубопроводов в стенах производится в защитных гильзах;
- оборудование и трубопроводы, применяемые для всех технологических продуктов, полностью герметизированы;
- для защиты от разрушения технологического оборудования предусмотрены предохранительные устройства. Сбросы от предохранительных клапанов выведены из зон обслуживания и направлены в атмосферу;
- предусмотрены меры защиты от статического электричества и вторичных проявлений молний;
- для производственных помещений и рабочих зон наружных установок, где возможно выделение в воздух паров взрывоопасных и токсичных продуктов, предусматривается автоматический контроль загазованности на предельно-допустимую концентрацию (ПДК) с обязательным устройством светозвуковой предупредительной сигнализацией;
- при срабатывании средств защиты предусмотрено предотвращение возможности травмирования людей;
- в соответствии с требованиями п.3.7 Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»; при пуске в работу и остановке предусмотрена продувка оборудования азотом и воздухом, которая осуществляется по стационарно установленным трубопроводам, а также при необходимости с помощью съемных участков трубопроводов (гибким металлорукавом). Контроль за эффективностью продувки оборудования и трубопроводов для ремонта по содержанию ЛВЖ и ГЖ осуществляется методом

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

периодического лабораторного отбора проб на концевых штуцерах трубопроводов и оборудования;

▪ выбор электрооборудования, а также приборов КИПиА в соответствии с требованиями ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ, а также стандартов, устанавливающих требования к классификации взрывоопасных зон;

▪ электроснабжение обеспечивается по II категории надежности потребителей взрывоопасных технологических блоков;

▪ предусмотрены предупредительная и предаварийная сигнализации: при достижении предупредительных значений параметров процесса срабатывает предупредительная сигнализация, при достижении параметров предельно допустимых значений срабатывают блокировки, ПАЗ, предаварийная сигнализация. Средства противоаварийной автоматической защиты выбраны на основе анализа возможного возникновения аварийных ситуаций с учетом особенностей технологического процесса и аппаратурного оформления;

▪ для ПАЗ предусмотрено применение микропроцессорной и вычислительной техники, дублирование приборов, задействованных в системе ПАЗ;

▪ технологические процессы разделены на отдельные блоки, для каждого из которых определена степень взрывоопасности, время срабатывания отсекающих (запорных) устройств.

Мероприятия, обеспечивающие выполнение требований взрывопожаробезопасности:

По уровню пожарной опасности технологический процесс производства формалина и карбамидоформальдегидного концентрата относится к процессам, в которых образуются взрывопожароопасные и пожароопасные вещества в количествах меньших порогового значения, указанного в ГОСТ Р 12.3.047–2012.

В зданиях, на складах сырья и готовой продукции, наружной установке предусмотрены необходимые мероприятия, обеспечивающие противопожарную безопасность:

- степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и наружных установок запроектированы в соответствии с требованиями подраздела 6.10 СП 4.13130.2009 Федерального Закона №123-ФЗ. Степень огнестойкости зданий приведена в таблице 8.1 настоящего раздела;

- обеспечены нормативные противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями объекта;

- все оборудование, технологические трубопроводы и арматура выполнены из металла;

- расчетное давление оборудования, труб и арматуры превышает максимальное рабочее давление;

- эвакуация персонала предусмотрена в соответствии с требованиями норм;

- технологическое оборудование и емкости, содержащие ЛВЖ и ГЖ, устанавливаются в железобетонных поддонах, ограничивающих площадь разлива при разгерметизации;

- на переходах через стенки поддонов выполнены переходные мостики;

- технологические проливы из поддонов, авто- и железнодорожных эстакад откачиваются в передвижные контейнеры или складские емкости и далее используются в производстве или утилизируются;

- обеспечен проезд пожарной техники вокруг производственных зданий, наружных установок, складов сырья и готовой продукции в соответствии с требованиями 123-ФЗ;

- во взрывоопасных зонах установлены датчики сигнализаторов дозрывных концентраций (НКПР) и ПДКр.з.;

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		61

- в соответствующих производственных помещениях установлена автоматическая пожарная сигнализация с максимально-дифференциальными тепловыми пожарными извещателями;

- в соответствующих вспомогательных и административных помещениях устанавливается автоматическая пожарная сигнализация с дымовыми пожарными извещателями;

- взрывоопасные наружные установки оборудованы пожарной сигнализацией с ручными пожарными извещателями.

Детально мероприятия, обеспечивающие противопожарную безопасность производства, предусмотренные проектом, рассмотрены в томе «Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

Классификация корпусов и помещений в зданиях по 123-ФЗ, ГОСТ Р52350.10-2005 (ГОСТ Р51330.9-99), ГОСТ Р МЭК 61241-10-2007 (ГОСТ Р МЭК 61241-3-99) приведена ниже в таблице 8.1.

Параметры установки сигнализаторов ПДК формальдегида, дозрывных концентраций метанола и формальдегида, содержание кислорода в воздухе рабочей зоны приведены в таблице 8.2

Основные физико-химические и взрывопожароопасные характеристики применяемых веществ и получаемой продукции приведены в таблице 8.3 настоящего раздела.

Расчеты энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков

В соответствии с требованиями Федеральных норм и правил «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», п.2.1, производство формалина и КФК-85 разбито на 2 блока взрывоопасности.

1. Блок №1 – Склад метанола. Ситуация – разгерметизация одной из емкостей хранения метанола поз. 9-Т-01, 9-Т-02 с проливом жидкого метанола в поддон. Согласно Приложению 2 к Федеральным нормам и правилам «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» при расчетах принималось:

- при аварийной разгерметизации происходит полное разрушение аппарата (емкости метанола);

- площадь пролива ограничивается площадкой склада – 468,08 м²;

- время испарения принято не более 3600 с.

2. Блок №2 – Установка производства формалина и КФК-85. Ситуация – разгерметизация испарителя метанола Е-101 с выбросом паров метанола и проливом жидкого метанола на площадку расположения установки. Площадь пролива, ограниченная бортиками, составляет 8 м². Расчетное время отключения – 0,5 секунды. Категория взрывоопасности блока повышена на одну по отношению к рассчитанной, ввиду присутствия в блоке вещества 2 класса опасности - формальдегида.

Расчет энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков выполнен с использованием программы «ПВ- БЕЗОПАСНОСТЬ 3.Х», разработанной специалистами фирмы «ТЕХНОСОФТ». Результаты расчетов приведены в таблице 8.4.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		63

Таблица 8.4

Наименование	Показатели
Блок № 1 – Склад метанола - Емкости хранения метанола 9-Т-01, 9-Т-02	
Коэффициент участия во взрыве	0,1
Вещества I, II класса опасности	Нет
Энергетический потенциал (E), кДж	3,14*10 ⁷
Приведенная масса горючих паров, кг	682,05
Относительный энергетический потенциал (Qв)	19,08
Категория блока	3
Радиус (R ₀), м	3,0999
Сильное повреждение всех зданий (> 100 КПа), м	11,78
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами (70 КПа), м	17,36
Среднее повреждение зданий (28 КПа), м	29,76
Легкое повреждение фабричных труб (14 КПа), м	86,80
Частичное разрушение остекления (<=2 КПа), м	173,59
E4" - Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды. Тип расчета: Расчет испарения пролитой жидкости – метанола - без учета остывания	3,14*10 ⁷
Давление окружающей среды, ат	1,00
Температура окружающей среды, 0С	39
Время испарения пролитой ЖФ, с	3600
Температура пролитой жидкости, 0С	39
Площадь испарения пролитой ЖФ, м ²	468,08
Коэффициент скорости испарения	4,6
Масса пролитой жидкости, кг	345825,0

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Наименование	Показатели
Теплопроводность поддона, Вт/м*с	1,28
Плотность материала поддона, кг/м ³	2300,0
Теплоемкость материала поддона, кДж/кг*С	1,13
Теплота парообразования, кДж/кг	1104,11
Низшая теплота сгорания паров, кДж/кг	21226,82
Температура кипения, 0С	63,35
Молекулярная масса ЖФ, кг/кМоль	32,04
Плотность ЖФ, кг/м ³	768,64
Давление насыщения, атм.	0,3435 (33,6857 кПа)
Масса испарившейся смеси, кг	1478,04
Блок № 2 – Установка производства формалина и КФК-85 - Испаритель метанола Е-101	
Коэффициент участия во взрыве	0,1
Вещества I, II класса опасности	Формальдегид - 2 класс опасности
Энергетический потенциал (Е), кДж	1,54*10 ⁵
Приведенная масса горючих паров, кг	3,34
Относительный энергетический потенциал (Qв)	3,24
Категория блока	2
Радиус (R ₀), м	0,0895
Сильное повреждение всех зданий (> 100 КПа), м	0,34
Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами (70 КПа), м	0,50
Среднее повреждение зданий (28 КПа), м	0,86
Легкое повреждение фабричных труб (14 КПа), м	2,51
Частичное разрушение остекления (<=2 КПа), м	5,01

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Наименование	Показатели
E1' Сумма энергий адиабатического расширения и сгорания парогазовой фазы (ПГФ) находящейся непосредственно в аварийном блоке, кДж	5,21*10 ³
Давление окружающей среды, ат	1,0
Температура окружающей среды, 0С	25
Давление в блоке, ат	1,00
Температура в блоке, 0С	63,35
Состав, мольн.%	
метанол- 99,9; вода – 0,1	
Геометрический объем блока, нм ³	0,1716
Плотность газа при н.у.,кг/м ³	1,4296
Низшая теплота сгорания, кДж/кг	21226,82
Масса смеси, кг	0,25
Энергия адиабатического расширения А, кДж	0,00
E4" - Энергия сгорания ПГФ, образующейся из пролитой на твердую поверхность (пол, поддон, грунт) ЖФ за счет теплоотдачи от окружающей среды. Тип расчета: Расчет испарения пролитой жидкости – метанола - без учета остывания	1,48*10 ⁵
Давление окружающей среды, ат	1,00
Температура окружающей среды, 0С	25
Время испарения пролитой ЖФ, с	3600
Температура пролитой жидкости, 0С	63,3456
Площадь испарения пролитой ЖФ, м ²	8
Коэффициент скорости испарения	3,6
Масса пролитой жидкости, кг	6,99
Теплопроводность поддона, Вт/м*с	1,28

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Наименование	Показатели
Плотность материала поддона, кг/м ³	2300,0
Теплоемкость материала поддона, кДж/кг*С	1,13
Теплота парообразования, кДж/кг	1104,11
Низшая теплота сгорания паров, кДж/кг	21226,82
Температура кипения, 0С	63,35
Молекулярная масса ЖФ, кг/кМоль	32,04
Плотность ЖФ, кг/м ³	748,88
Давление насыщения, атм.	0,9993 (97,9947 кПа)
Масса испарившейся смеси, кг	6,99

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Таблица 8.1 Классификация корпусов и помещений в зданиях

Поз. по ГП	Наименование корпуса (здания, сооружения, строения и наружной установки) и помещений в зданиях	Наименование продукта, опред. взрыво-пожароопасность и группу производ. процесса	Категория помещения, корпуса по взрыво-пожароопасности по 123-ФЗ	Класс зоны помещений и наружных установок по 123-ФЗ	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 30852.5-2002	Степень огнестойкости/класс конструктивной пож. опасности/класс функциональной пож. опасности	Группа производственного процесса по СП 44.13330.2 011
1	Пункт весового контроля, в составе:						
1.1	Автомобильные весы	-	ДН	норм.	-	-	-
1.2	Диспетчерская	Кабели в горючей обмотке	В4	П-Па	-	II	Ia
2	Склад готовой продукции, в составе:						
2.1	Открытый склад формалина и КФК (4 резервуара по 400 м ³)	Формалин КФК-85 (формальдегид)	ВН	П-III	-	II	3б
2.2	Насосная станция	Формалин КФК-85 (формальдегид)	ВН	П-III	-	-	3б

Поз. по ГП	Наименование корпуса (здания, сооружения, строения и наружной установки) и помещений в зданиях	Наименование продукта, опред. взрыво- пожароопасность и группу производ. процесса	Категория помещения, корпуса по взрыво- пожароопасности по 123-ФЗ	Класс зоны помещений и наружных установок по 123-ФЗ	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 30852.5-2002	Степень огнестойкости/класс конструктивной пожарной опасности/ класс функциональной пожарной опасности	Группа производственного процесса по СП 44.13330.2 011
2.3	Автомобильная сливно-наливная эстакада	КФК-85 (формальдегид)	ВН	П-III	-	-	3б
3	Установка по производству формалина и КФК-85, в составе:						
3.1	Установка по производству формалина		ВН	П-III	IIВ Т2	II	3б
3.2	Установка по производству КФК-85		ВН	П-III	IIВ Т2	II	3б
4	Энергокорпус (установка водоподготовки, азотная станция, воздушная компрессорная, диспетчерская)	Емкостное оборудование из горючих материалов	ВЗ	П-IIа	-	II	IIа
5	Склад карбамида	Тара (биг-беги из-под карбамида)	ВЗ	П-IIа	-	II	IIа

Поз. по ГП	Наименование корпуса (здания, сооружения, строения и наружной установки) и помещений в зданиях	Наименование продукта, опред. взрыво- пожароопасность и группу производ. процесса	Категория помещения, корпуса по взрыво- пожароопасности по 123-ФЗ	Класс зоны помещений и наружных установок по 123-ФЗ	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 30852.5-2002	Степень огнестойкости/ класс конструктивной пож. опасности/ класс функциональной пож. опасности	Группа производственного процесса по СП 44.13330.2 011
6	Водооборотная система (градирня с насосной станцией)	-	Д	норм.	-	II	
7	Насосная станция пожаротушения с резервуаром запаса воды	-	Д	норм.	-	II	2г
9	Склад метанола, в составе:						
9.1	Открытый склад метанола (3 резервуара по 500 м³)	Метанол	АН	В-Іг	ПА-Т2	II	1б
9.2	Насосная станция	Метанол	АН	В-Іг	ПА-Т2	-	1б
9.3	Автомобильная сливно-наливная эстакада	Метанол	АН	В-Іг	ПА-Т2	-	1б

Поз. по ГП	Наименование корпуса (здания, сооружения, строения и наружной установки) и помещений в зданиях	Наименование продукта, опред. взрыво- пожароопасность и группу производ. процесса	Категория помещения, корпуса по взрыво- пожароопасности по 123-ФЗ	Класс зоны помещений и наружных установок по 123-ФЗ	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 30852.5-2002	Степень огнестойкости/ класс конструктивной пож. опасности/ класс функциональной пож. опасности	Группа производственного процесса по СП 44.13330.2 011
10	Сливо-наливная ж/д эстакада метанола и КФК	Метанол КФК-85 (формальдегид)	АН	В-Іг	ПА-Т2	-	3б
11	Аварийный резервуар (подземный)	Метанол Формалин КФК-85 (формальдегид)	АН	В-Іг	ПА-Т2	-	3б

Таблица 8.2 Параметры установки сигнализаторов ПДК формальдегида, дозрывных концентраций метанола и формальдегида, содержание кислорода в воздухе рабочей зоны

№ п/п	Наименование измеряемой величины и среда	Функциональные признаки прибора (показание, запись, счет, регулирование, сигнализация, управление, блокировка и т.п.)	Величина и размерность измеряемого параметра		Проч. параметры раб. среды для выбора прибора		Плотность рабочей среды, кг/м ³		Агрессивность по отношению к угл. сталям	Место показания (местное, на панели оператора)	Класс зоны / категория помещения, здания, наружной установки	Место расположения прибора	Примечание
			макс	мин	макс	мин	при рабочих усл.	при норм. усл.					
1	Датчик сигнализатора дозрывных концентраций (НКПР) метанола (пары)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора, звуковая по месту	НКПР – 1,5 % об.	0	-42 °С	39°С	1,17	1,33	Не агр.	на пульте оператора, по месту	2/АН	Ж.д сливная эстакада склада метанола	
2	Датчик сигнализатора дозрывных концентраций (НКПР) метанола (пары)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора,	НКПР – 1,5 % об.	0	-42 °С	39°С	1,17	1,33	Не агр.	на пульте оператора, по месту	2/АН	Насосная склада метанола	

№ п/п	Наименование измеряемой величины и среда	Функциональны е признаки прибора (показание, запись, счет, регулирование, сигнализация, управление, блокировка и т.п.)	Величина и размерность измеряемого параметра		Проч. параметры раб. среды для выбора прибора		Плотность рабочей среды, кг/м ³		Агрессив ность по отношен ию к угл. сталям	Место показания (местное, на панели оператора)	Класс зоны / категория помещени я, здания, наружной установки	Место расположен ия прибора	Приме чание
			макс	мин	макс	мин	при рабочи х усл.	при норм. усл.					
		звуковая по месту											
3	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (НКПР) метанола (пары)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора, звуковая по месту	НКПР – 1,5 % об.	0	-42 °С	39°С	1,17	1,33	Не агр.	на пульте оператора, по месту	2/АН	Открытый склад метанола	
4	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (НКПР)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора,	НКПР – 1,5 % об.	0	-42 °С	39°С	1,17	1,33	Не агр.	на пульте оператора, по месту	2/АН	Автомобиль ная сливо- наливная эстакада	

№ п/п	Наименование измеряемой величины и среда	Функциональны е признаки прибора (показание, запись, счет, регулирование, сигнализация, управление, блокировка и т.п.)	Величина и размерность измеряемого параметра		Проч. параметры раб. среды для выбора прибора		Плотность рабочей среды, кг/м ³		Агрессив ность по отношен ию к угл. сталлям	Место показания (местное, на панели оператора)	Класс зоны / категория помещени я, здания, наружной установки	Место расположен ия прибора	Приме чание
			макс	мин	макс	мин	при рабочи х усл.	при норм. усл.					
	метанола (пары)	звуковая по месту											
5	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (НКПР) метанола (пары)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора, звуковая по месту	НКПР – 1,5 % об.	0	-42 °С	39°С	1,17	1,33	Не агр.	на пульте оператора, по месту	2/ВН	Наружная установка производств а формалина	
6	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (ПДК) формальдегида (газ)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора,	ПДК – 0,5 мг/м ³	0	-42 °С	39°С	1,10	1,25	Агр.	на пульте оператора, по месту	2/ВН	Наружная установка производств а формалина	

№ п/п	Наименование измеряемой величины и среда	Функциональны е признаки прибора (показание, запись, счет, регулирование, сигнализация, управление, блокировка и т.п.)	Величина и размерность измеряемого параметра		Проч. параметры раб. среды для выбора прибора		Плотность рабочей среды, кг/м ³		Агрессив ность по отношен ию к угл. сталлям	Место показания (местное, на панели оператора)	Класс зоны / категория помещени я, здания, наружной установки	Место расположен ия прибора	Приме чание
			макс	мин	макс	мин	при рабочи х усл.	при норм. усл.					
		звуковая по месту											
7	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (НКПР) метанола (пары)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора, звуковая по месту	НКПР – 1,5 % об.	0	-42 °С	39°С	1,17	1,33	Не агр.	на пульте оператора, по месту	2/ВН	Наружная установка производств а КФК	
8	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (ПДК) формальдегида (газ)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора,	ПДК – 0,5 мг/м ³	0	-42 °С	39°С	1,10	1,25	Агр.	на пульте оператора, по месту	2/ВН	Наружная установка производств а КФК	

№ п/п	Наименование измеряемой величины и среда	Функциональны е признаки прибора (показание, запись, счет, регулирование, сигнализация, управление, блокировка и т.п.)	Величина и размерность измеряемого параметра		Проч. параметры раб. среды для выбора прибора		Плотность рабочей среды, кг/м ³		Агрессив ность по отношен ию к угл. сталлям	Место показания (местное, на панели оператора)	Класс зоны / категория помещени я, здания, наружной установки	Место расположен ия прибора	Приме чание
			макс	мин	макс	мин	при рабочи х усл.	при норм. усл.					
		звуковая по месту											
9	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (НКПР) метанола (пары)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора, звуковая по месту	НКПР – 1,5 % об.	0	-42 °С	39°С	1,17	1,33	Не агр.	на пульте оператора, по месту	2/ВН	Наружная установка производств а КФК-85	
10	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (ПДК) формальдегида (газ)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора,	ПДК – 0,5 мг/м ³	0	-42 °С	39°С	1,10	1,25	Агр.	на пульте оператора, по месту	2/ВН	Открытый склад готовой продукции	

№ п/п	Наименование измеряемой величины и среда	Функциональны е признаки прибора (показание, запись, счет, регулирование, сигнализация, управление, блокировка и т.п.)	Величина и размерность измеряемого параметра		Проч. параметры раб. среды для выбора прибора		Плотность рабочей среды, кг/м ³		Агрессив ность по отношен ию к угл. сталлям	Место показания (местное, на панели оператора)	Класс зоны / категория помещени я, здания, наружной установки	Место расположен ия прибора	Приме чание
			макс	мин	макс	мин	при рабочи х усл.	при норм. усл.					
		звуковая по месту											
11	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (ПДК) формальдегида (газ)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора, звуковая по месту	ПДК – 0,5 мг/м ³	0	-42 °С	39°С	1,10	1,25	Агр.	на пульте оператора, по месту	2/ВН	Насосная склада готовой продукции	
12	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (ПДК) формальдегида (газ)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора,	ПДК – 0,5 мг/м ³	0	-42 °С	39°С	1,10	1,25	Агр.	на пульте оператора, по месту	2/ВН	Автомобиль ная сливо- наливная эстакада	

№ п/п	Наименование измеряемой величины и среда	Функциональны е признаки прибора (показание, запись, счет, регулирование, сигнализация, управление, блокировка и т.п.)	Величина и размерность измеряемого параметра		Проч. параметры раб. среды для выбора прибора		Плотность рабочей среды, кг/м ³		Агрессив ность по отношен ию к угл. сталям	Место показания (местное, на панели оператора)	Класс зоны / категория помещени я, здания, наружной установки	Место расположен ия прибора	Приме чание
			макс	мин	макс	мин	при рабочи х усл.	при норм. усл.					
		звуковая по месту											
13	Датчик сигнализатора довзрывных концентраций (ПДК) формальдегида (газ)	Сигнализация - световая, звуковая на панели оператора, звуковая по месту	ПДК – 0,5 мг/м ³	0	-42 °С	39°С	1,10	1,25	Агр.	на пульте оператора, по месту	2/ВН	Ж.д наливная эстакада склада КФК	

Таблица 8.3 Основные физико-химические и взрывопожароопасные характеристики применяемых веществ и получаемой продукции

№п/п	Наименование вещества	Агрегатное состояние при нормальных условиях	Плотность, кг/м ³	Группа горючести	Температура, °С			Пределы воспламенения		Растворимость в воде	Средства пожаротушения	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 30852.5-2002	Примечание
					Кипения	Вспышки	Самовоспламенения	Нижний	Верхний				
1	Метанол (метиловый спирт) CH ₃ OH; молекулярная масса 32,04	Жидкость	792	ЛВЖ	65,9	6	440	6,98 % об.	35,5% об.	Неограниченно растворим	Распыленная вода, пена, порошки	IIA-T2	ГОСТ 2222-95
2	Формальдегид CH ₂ O; молекулярная масса 30,03	Газ	1,34	ГГ	минус 19,5	-	424	7 % об.	73% об.	Растворим	Вода, пена	IIВ-T2	-
3	Формалин CH ₂ O	Жидкость	1100	ГЖ	-	92	426	-	-	Хорошая	Вода, пена	IIВ-T2	ГОСТ 1625-2016
4	КФК-85	Жидкость	1345	Трудногорючий, взрывобезопасный	-	-	-	-	-	Хорошая	Вода, пена	IIВ-T2	ТУ2494-002-52185836-2006
5	Карбамид CH ₄ ON ₂ , молекулярная масса 60,05	Твердое кристаллическое негорючее вещество	1335	Не горюч	-	-	715	-	-	Растворим	-	-	ГОСТ 2081-2010 Марка А
6	Едкий натр NaOH, молекулярная масса 40	Водный раствор 44%	1449	Не горюч	130	-	-	-	-	Хорошая (до 42%)	-	-	ГОСТ 55064-2012

9. Сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащенности, перечень всех организуемых постоянных рабочих мест отдельно по каждому зданию, строению и сооружению, а также решения по организации бытового обслуживания персонала.

Сведения о численности работников производства формалина и установки КФК-85, а также профессионально - квалификационный состав приведен в таблице 9.1.

Таблица 9.1.

№ п/п	Наименование должности	Номер бригады				Всего	Смена	Группа произв. проц. по СП 44.13330.2011
		1	2	3	4			
Производство формалина 37% (в пересчете на формальдегид) и КФК-85								
1	Начальник отделения					1	Дневной персонал	36
2	Технолог					1	Дневной персонал	36
3	Аппаратчик складов					3* (2+1)	Дневной персонал	36
4	Оператор установки по производству формалина	1	1	1	1	5* (4+1)	Сменный персонал	1а
5	Оператор/аппаратчик узла приготовления растворов	1	1	1	1	5* (4+1)	Сменный персонал	36
6	Аппаратчик установки (полевой)	1	1	1	1	5* (4+1)	Сменный персонал	36
	Всего по производству	3	3	3	3	20		

Примечание:

1. Для основного персонала (п.п.4,5,6) предусмотрен 2-х сменный режим работы с 12-часовой рабочей сменой по 4-х бригадному графику.
2. Для начальника отделения и технолога – Односменный график работы с 8-ми часовым рабочим днем и 5-ти дневной рабочей неделей.
3. По п.п. 4, 5 ,6* – Добавлен по одному человеку на подмену

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		80

4. Вспомогательный персонал: водитель погрузчика, оператор весового контроля, слесари по ремонту оборудования, лаборанты хим. анализа будут предоставлены по договору аутсорсинга с ООО «Полипласт Новомосковск»

Характеристика выполняемых работ

Характеристика выполняемых работ, выполняемых персоналом производства приведена в таблице 9.2

Таблица 9.2

Наименование должности	Характеристика работ
Технолог	<ul style="list-style-type: none"> - разработка технологического процесса изготовления новой продукции; - оптимизация технологических процессов изготовления продукции; - проверка существующих и разработка новых рецептур и технологических карт; - обеспечение и контроль соблюдения технологии производственных процессов и эксплуатации оборудования; - разработка технологической документации; - расчет нормативов расхода сырья и материалов, норм времени; - расчет себестоимости, составление калькуляционных карт; - контроль качества исходного сырья и готовой продукции; - контроль соблюдения санитарных норм и правил; - участие в закупке сырья и материалов; - ведение отчетной документации.
Оператор установки по производству формалина	<p>Работа в операторской за компьютером и наблюдение за приборами на промплощадке. Контролирует ход технологического процесса производства формалина и КФК, операции приема сырья и отгрузки готовой продукции. При необходимости дает указания аппаратчику установки (полевой) по корректировке технологического процесса на промплощадке. Ликвидирует возникающие отклонения технологического процесса, в том числе технологического режима и качественных показателей.</p>
Оператор/аппаратчик узла приготовления растворов	<p>Подготовка сырья к растворению: очистка от примесей, дозировка.</p>

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Лист

81

Наименование должности	Характеристика работ
	<p>Загрузка в аппараты сырья, подача растворителя, перемешивание с подогревом или охлаждением.</p> <p>Контроль соблюдения технологического регламента для приготовления раствора и поддержания его заданного состава по показаниям контрольно - измерительных приборов, результатам анализов или визуально.</p> <p>Предупреждение отклонений технологических параметров от заданного технологического режима и устранение возникших отклонений.</p> <p>Отбор проб.</p> <p>Обслуживание аппаратов различных конструкций для растворения, насосов, коммуникаций и другого оборудования.</p> <p>Расчеты расхода сырья, необходимого для приготовления химических растворов.</p> <p>Подготовка обслуживаемого оборудования к ремонту.</p>
Аппаратчик складов	<p>Ведение технологического процесса подготовки сырья, полуфабрикатов и продукции. Подготовка линии для приема и перекачивания сырья, и продукции. Проверка исправности обслуживаемого оборудования, точности замеров продукции. Прием сырья в приемные емкости, цистерны, автоцистерны. Подготовка сырья. Проведение анализов. Подготовка смесей и растворов в соответствии с рецептурой. Наблюдение за правильным хранением сырья и продукции. Расчет необходимого количества сырья, оформление технической документации. Учет полученного и отпущенного сырья, и готовой продукции.</p> <p>Обслуживание емкостей, транспортных механизмов, коммуникаций, запорно-регулирующих устройств. Устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования, подготовка его к ремонту.</p>
Аппаратчик установки (полевой)	<p>Работа на установке производства формалина, КФК под руководством оператора более высокой квалификации. Регулировка производительности установки. Предупреждение и устранение отклонения процесса от заданного режима.</p> <p>Осуществление контроля за выходом и качеством продукции, расходом реагентов, энергоресурсов.</p> <p>Пуск, остановка установки и вывод ее на режим.</p> <p>Подготовка отдельных аппаратов и установки в целом к ремонту. Участие в ремонте технологических установок.</p>
Начальник отделения	Осуществляет руководство производственно-

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Лист

82

Наименование должности	Характеристика работ
	хозяйственной деятельностью цеха.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		83

10. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда при эксплуатации производственных и непромышленных объектов капитального строительства (кроме жилых зданий), и решений, направленных на обеспечение соблюдения нормативов допустимых уровней воздействия шума и других нормативов допустимых физических воздействий на постоянных рабочих местах и в общественных зданиях

1. Для защиты от повышенных температур предусматривается изоляция горячих поверхностей с температурой выше +45 °С на рабочих местах или зоне обслуживания для трубопроводов и внутри помещений для оборудования, выше +60 °С за пределами обслуживаемой или рабочей зоны для трубопроводов и на наружных установках для оборудования.

2. Для нормализации освещения предусматриваются светильники, естественное освещение.

3. Для нормализации воздушной среды производственных помещений предусматривается общеобменная вентиляция, отопление.

4. Для защиты от механических факторов предусматриваются оградительные и предохранительные устройства.

5. Предусматриваются площадки обслуживания, лестницы, переходы.

6. Для защиты от статического электричества предусматриваются заземляющие устройства, выбор диаметров трубопроводов для перекачки диэлектриков с учетом максимально безопасной скорости, подача жидкости в емкости, исключая разбрызгивание, бурное перемешивание, свободное падение струи.

7. Для защиты от поражения электрическим током предусматриваются изоляция, защитное заземление и зануление, молниеотводы.

8. Предусматривается автоматическая пожарная сигнализация.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		84

9. Для извещения персонала о создавшихся аварийных ситуациях предусматривается громкоговорящая связь.

10. В корпусах с наличием постоянных рабочих мест предусматривается система хозяйственного водопровода и хозяйственной канализации, вода для питьевых нужд привозная бутилированная. Работающие обеспечиваются санитарно-бытовыми помещениями согласно требованиям СП 44.13330.2011

11. Штатное расписание производства приведено в таблице 9.1 раздела 9.

12. Весь персонал производства обеспечивается средствами индивидуальной защиты согласно «Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты».

13. Безопасные условия труда обеспечиваются принятыми проектными решениями и поддерживаются на требуемом уровне выполнением организационно-технических мероприятий.

14. Для защиты от шума превышающий 85Дб, предусматривают звукоизолирующие кожухи на электрическое оборудование.

15. Для экстренного смывания вредных химических веществ с тела и одежды работника опасного производства, в случае попадания на одежду или кожу, предусмотрен аварийный душ.

16. Для производственного персонала, задействованного на производственной площадке в зимний период времени предусмотрены помещения обогрева, расположенные в 4-ом корпусе.

Содержание помещений, оборудования и трубопроводов

Все оборудование, трубопроводы, арматура, здания и сооружения подлежат систематическому осмотру и ремонту в соответствии с инструкциями и графиками, разработанными на предприятии и утвержденными техническим руководителем предприятия.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		85

Испытания оборудования, трубопроводов и арматуры должно производиться в соответствии с действующими нормами по графику, утвержденному техническим руководителем.

10.1 Перечень мероприятий, направленных на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на состояние здоровья работника

В производстве применяются и образуются вредные вещества, которые относятся к следующим классам опасности по ГОСТ 12.1.007-2012:

- метанол - 3 класс;
- КФК - 2 класс (по формальдегиду);
- карбамид - 3 класс;
- едкий натр - 2 класс;
- формалин - 2 класс (по формальдегиду);

Токсикологические характеристики применяемых в производстве веществ и их ПДК в рабочих зонах и местах на территории производства приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Код вещества по СанПиН 1.2.3685-21	Наименование вещества	ПДК р.з. (ОБУВ), мг/м ³	ПДК в атмосферном воздухе населенных мест, мг/м ³		Класс опасности	Характер воздействия на человека	Примечание
			Макс. разовая	Средне суточная			
1052	Метанол (спирт метиловый)	5,0	1,0	0,5	3	Метанол обладает политропным действием с преимущественным воздействием на нервную систему, печень и почки. Обладает выраженным кумулятивным эффектом. Метанол	ГОСТ 2222-95

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата	3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
						86

Код вещества по СанПиН 1.2.3685-21	Наименование вещества	ПДК р.з. (ОБУВ), мг/м ³	ПДК в атмосферном воздухе населенных мест, мг/м ³		Класс опасности	Характер воздействия на человека	Примечание
			Макс. разовая	Средне суточная			
						представляет собой опасность, вплоть до смертельного исхода, при поступлении через желудочно-кишечный тракт. Острые отравления при вдыхании паров встречаются редко. Метанол обладает слабовыраженными местным действием на кожу, может проникать через неповрежденные кожные покровы (ПДУ загрязнения кожных покровов составляет 0,02 мг/см ²)	
1325	Формальдегид	0,5	0,03	0,01	2	Характерное раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. Иногда вызывает заболевание ногтей. Канцероген по СанПиН 1.2.3685-21	-
1532	Карбамид	10	-	0,20	3	Не обладает выраженными токсическими	ГОСТ 2081-2010

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

Лист

87

Код вещества по СанПиН 1.2.3685-21	Наименование вещества	ПДК р.з. (ОБУВ), мг/м ³	ПДК в атмосферном воздухе населенных мест, мг/м ³		Класс опасности	Характер воздействия на человека	Примечание
			Макс. разовая	Средне суточная			
						свойствами	
	Карбамидоформальдегидный концентрат КФК-85				2	Токсические свойства обусловлены содержащимся в продукте формальдегидом	
0150	Едкий натр (щелочи едкие)	0,5(аэр озоль)	0,01 ОБУВ	-	2	Действует на ткани прижигающим образом при попадании растворов или пыли на кожу, в особенности на слизистые, образуется лёгкий струп. Растворы действуют тем сильнее, чем выше их концентрация и температура	ГОСТ Р 55064-2012
	Формалин	-	-	-	2	Токсические свойства обусловлены содержащимся в продукте формальдегидом	ГОСТ 1625-2016

Для защиты персонала от влияния вредных производственных факторов в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- процесс проводится в герметичном оборудовании;
- минимальное количество фланцевых соединений – только у оборудования и арматуры;
- запорная арматура, фланцевые соединения, уплотнительные материалы выбираются исходя из рабочих параметров и свойств среды (давления,

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		88

температуры, коррозионной активности). Для жидких продуктов 2 и 3 класса опасности по ГОСТ 12.1.007-2012 применяется запорная арматура, класс герметичности которой "А" по ГОСТ 9544-93;

- на сосудах, работающих под давлением предусмотрены предохранительные клапаны. Выбросы от предохранительных клапанов направлены в атмосферу и выведены из зон обслуживания и рабочих зон;

- предупредительная и предаварийная сигнализация параметров технологического процесса, блокировки, система противоаварийной защиты, дистанционное управление процессом;

- очистка газовых выбросов от вредных веществ на фильтрах (пыли карбамида).

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		89

11. Описание автоматизированных систем, используемых в производственном процессе

11.1 Состав и краткая характеристика объектов автоматизации

Производство организовано как единый технологический комплекс, включающий в себя:

- склад метанола в составе открытого склада (3 емкости РВС-500 по 500 м³), насосной, сливной автомобильной эстакады;

- сливноналивную ж/д эстакаду метанола и КФК;

- установку получения формалина и карбамидоформальдегидного концентрата КФК-85;

- склад готовой продукции - формалина и КФК-85 в составе открытого склада (4-х емкостей РВС-400 по 400 м³), насосной, наливной автомобильной эстакады;

- склад карбамида с узлами приемки карбамида в биг-бэгах, приготовления растворов карбамида и щелочи;

- установку оборотного водоснабжения;

- установку получения умягченной и обессоленной воды;

- воздушную компрессорную станцию;

- установку производства азота;

- операторную для управления технологическим процессом;

- насосную станцию пожаротушения с резервуаром запаса воды;

- инженерные сети и тепломатериалопроводы, непосредственно относящиеся к проектируемому производству;

- ж.д. и автодороги на территории производства.

Вспомогательные объекты:

- азотная станция;

- компрессор сжатого воздуха;

- водоподготовка;

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		90

- водооборотный цикл;
оснащены собственными ПЛК и системами человеко-машинного интерфейса.

Режим работы производства – непрерывный, 8400 часов в год, 350 дней в год.

11.2 АСУ ТП. Состав и назначение

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) установок производства формалина и производства КФК-85 предназначена для непрерывного контроля технологических параметров, состояния оборудования, дистанционного управления в рабочем режиме и в нештатных ситуациях, распознавания предаварийных ситуаций. В качестве АСУ применяется распределенная система управления (PCY), независимо работающая система противоаварийной защиты (ПАЗ).

Система состоит из верхнего уровня:

Сетевая инфраструктура состоящая из маршрутизатора и сети Ethernet
АРМ оператора

Среднего уровня:

ПЛК управления технологическим процессом

Распределенной системы ввода-вывода ПЛК управления технологией

ПЛК системы ПАЗ

Распределенной системы ввода-вывода ПЛК ПАЗ

Нижнего уровня

Полевые датчики КИПиА

Исполнительные механизмы и устройства

Система, построенная на решении на базе ПЛК серии SIMATIC S7,

									Лист
									91
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата	3106-ТХ1.1-ПЗ				

обеспечивает:

- централизованное управление и мониторинг технологических параметров производства,
- дистанционное управление автоматической запорной арматурой, двигателями и другим технологическим оборудованием,
- аварийное оповещение,
- графическое отображение технологического процесса,
- тренды реального времени, а также исторические тренды,
- журнал событий,
- сигнализацию.

Оборудование центральной части системы управления (операторские станции управления, шкафы управления РСУ и ПАЗ принтеры), располагается в помещении операторской.

Операторские станции управления, принтеры, мониторы, размещенные в операторской, входят в состав рабочих мест операторов, управляющих технологическим процессом.

Количество рабочих мест и их оснащение оборудованием уточняется при разработке следующей стадии АСУ ТП– «Рабочая документация».

Информация с технологических установок (от периферийных приборов) передаётся в ШУ РСУ и ПАЗ. Контроллер, обрабатывает полученную информацию и в зависимости от задания, передает в соответствии с заложенным алгоритмом управления, управляющие воздействия на исполнительные устройства. Также, информация передаётся по интерфейсным каналам в операторскую, где в составе АСУТП организованы автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов-технологов.

На АРМ отображается текущий режим работы технологического оборудования, предаварийные и предупредительные сообщения системы при отклонениях технологических параметров за допустимые границы, диагностическая информация о работоспособности комплексов технических

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		92

средств, а также отчеты с возможностью вывода на печать.

Согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 533) п. 26, для взрывоопасных технологических процессов предусматривается система противоаварийной защиты (ПАЗ), предупреждающая возникновение аварии при отклонении от предусмотренных технологическим регламентом на производство продукции предельно допустимых значений параметров процесса во всех режимах работы и обеспечивающая безопасную остановку или перевод процесса в безопасное состояние по заданной программе.

Система ПАЗ соответствует определенному уровню полноты безопасности УБП

Система ПАЗ, связанна с безопасностью (включая архитектуру аппаратных

средств и программного обеспечения всей системы, датчики, исполнительные

устройства; программируемую электронику, встроенное программное обеспечение, прикладное программное обеспечение и т.п.) и соответствует требованиям п. 7.4.2.2 ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012.

Для обеспечения надёжности системы ПАЗ предусмотрены следующие технические решения:

- применение практически безынерционных электронных датчиков для контроля технологических процессов;
- ПАЗ исключает срабатывание от случайных кратковременных сигналов нарушения нормального хода технологического процесса, в т.ч. и в случае переключения на резервный или аварийный источник электропитания;

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		93

- ПАЗ предусматривает, как автоматический останов установок по аварийным сигналам, например, по опасным технологическим параметрам, загазованности, пожару и т.д., так и дистанционный - от кнопки (команды) по алгоритмам останова технологических установок.

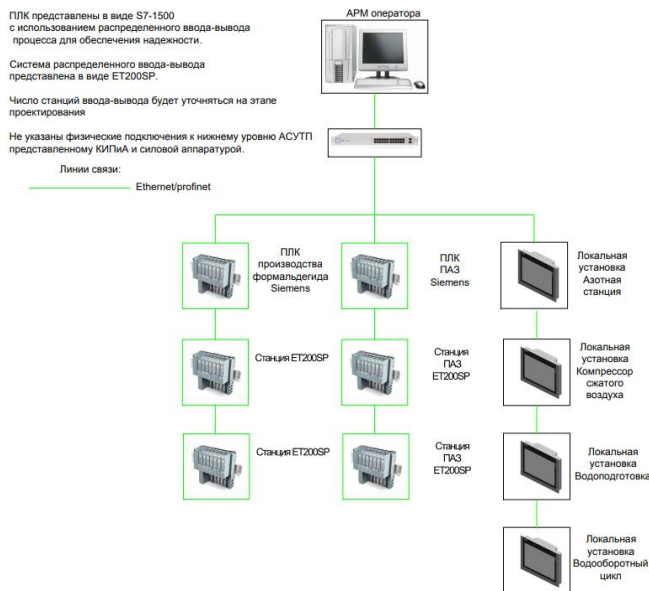
Поставщики оборудования АСУ, связанного с обеспечением безопасности, должны предоставлять данные об интенсивности отказов (диагностируемых и скрытых, опасных и безопасных), коэффициент диагностического покрытия, а также коэффициент безопасного сбоя, для расчета вероятности отказа для каждой функции безопасности.

Все функции управления выполняются средствами РСУ.

Количество входных/выходных сигналов для проектируемой распределенной системы управления, будет уточняться при выполнении рабочей документации.

Структурная схема АСУТП:

Структурная схема АСУТП



11.3 Технические требования к проектированию средств автоматизации

11.3.1 Описание периферийной части (средний уровень) АСУ

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата
------	------	-----------	---------	------

В проекте используется распределенная система ввода-вывода SIMATIC ET 200SP.

SIMATIC ET 200SP – это универсальная легко масштабируемая система ввода-вывода, предназначенная для подключения к системе управления через PROFINET удаленных датчиков и исполнительных устройств.

В большинстве случаев включает в себя:

- Интерфейсный модуль, поддерживающий обмен данными с ведущим устройством сети PROFINET по стандарту IEC 61158.

- До 64 периферийных модулей, устанавливаемых на базовые блоки в любом сочетании.

- Сервер модуль, завершающий внутреннюю шину станции.

Система имеет широкий спектр системных функций:

- Формирование индивидуальных потенциальных групп модулей без использования модулей контроля питания.

- Замена модулей во время работы станции («горячая» замена).

- Включение в работу с неполной конфигурацией для частичного ввода системы в эксплуатацию.

- До 64 электронных и силовых модулей на станцию.

- Высокая плотность каналов ввода-вывода на каждый электронный модуль. Минимальные монтажные объемы для установки станции.

- Подключение внешних цепей без наличия периферийных модулей.

- Замена периферийных модулей без демонтажа их внешних цепей.

- Поддержка функций обновления встроенного программного обеспечения для всех модулей станции.

- Управление конфигурацией станции из программы пользователя.

Так же к особенностям можно отнести высокую скорость обмена данными через PROFINET базирующегося на сетях и пакетной технологии передачи данных Ethernet со скоростью 100 Мбит/с.

					3106-TX1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ доквм.№	Подпись	Дата		95

- Дистанционное обновление встроенного программного обеспечения через PROFINET.

- Поддержка функций управления конфигурацией станции из программы пользователя.

11.3.3 Модули ввода аналоговых сигналов ПЛК технологического процесса

Модули ввода аналоговых сигналов EM 134 позволяют адаптировать аппаратуру контроллера/станции ET 200SP к требованиям решаемых задач. Они выполняют преобразование входных аналоговых сигналов контроллера/станции ET 200SP в цифровые значения измеряемых параметров.

Особенности:

- 8-канальные модули ввода аналоговых сигналов серии ВА для станции ET 200SP.

- Наличие светодиодов индикации состояний модуля и его каналов.

- Питание датчиков от модуля.

Поддержка функций:

- диагностики;

- реконфигурирования во время работы;

- идентификации и обслуживания (I&M);

- обновления встроенного программного обеспечения;

- “горячей” замены во время работы.

11.3.4 Модули вывода аналоговых сигналов ПЛК технологического процесса

Модули вывода аналоговых сигналов EM 135 позволяют адаптировать аппаратуру контроллера/станции ET 200SP к требованиям решаемых задач. Они выполняют преобразование внутренних цифровых значений контроллера/станции ET 200SP в выходные аналоговые сигналы. Количество выходных каналов, параметры выходных сигналов, схемы подключения нагрузки и набор поддерживаемых функций зависят от типов используемых модулей.

					3106-TX1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		97

Особенности:

- 4-канальные модули вывода аналоговых сигналов серии ВА для станции ET 200SP.
- Наличие светодиодов индикации состояний модуля и его каналов.
- Питание исполнительных устройств от модуля.
- Настраиваемый набор диагностических функций.
- Поддержка функций идентификации и обслуживания (I&M).
- Поддержка функций обновления встроенного программного обеспечения.
- Поддержка функций реконфигурирования во время работы.

Поддержка функций:

- диагностики;
- реконфигурирования во время работы;
- идентификации и обслуживания (I&M);
- обновления встроенного программного обеспечения;
- “горячей” замены во время работы.

11.3.5 Модули ввода дискретных сигналов ПЛК технологического процесса

Модули ввода дискретных сигналов EM 131 позволяют адаптировать аппаратуру контроллера/станции ET 200SP к требованиям решаемых задач. Они выполняют преобразование входных дискретных сигналов контроллера/станции ET 200SP в ее внутренние логические сигналы. Параметры входных сигналов зависят от типов используемых модулей

Особенности:

- 16-канальные модули ввода дискретных сигналов серии ST для станции/ контроллера ET 200SP.
- Наличие светодиодов индикации состояний модуля и его каналов.
- Наличие электронных табличек с идентификационными данными I&M0 ... I&M3.

					3106-TX1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		98

сигналов контроллера/станции ET 200SP в цифровые значения измеряемых параметров.

Особенности:

- 4-канальные модули ввода аналоговых сигналов серии F-NF для станции ET 200SP.
- Наличие светодиодов индикации состояний модуля и его каналов.
- Питание датчиков от модуля.

Поддержка функций:

- диагностики;
- реконфигурирования во время работы;
- идентификации и обслуживания (I&M);
- обновления встроенного программного обеспечения;
- “горячей” замены во время работы.

11.3.8 Модули ввода дискретных сигналов ПЛК ПАЗ

PROFIsafe модули ввода дискретных сигналов EM 131 позволяют адаптировать аппаратуру контроллера/станции ET 200SP к требованиям решаемых задач. Они выполняют преобразование входных дискретных сигналов контроллера/ станции ET 200SP в ее внутренние логические сигналы.

Параметры входных сигналов зависят от типов используемых модулей

Особенности:

- 8-канальные модули ввода дискретных сигналов серии F-NF для станции/ контроллера ET 200SP.
- Наличие светодиодов индикации состояний модуля и его каналов.
- Наличие электронных табличек с идентификационными данными I&M0 ... I&M3.
- Настраиваемая задержка распространения сигналов в диапазоне от 0.05 до 20 мс.

Поддержка функций:

- диагностики;

					3106-TX1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		100

- Мониторинга напряжений питания L+ и наличия модулей ввода-вывода (для модулей с поддержкой функций мониторинга напряжения питания).

- Мониторинга напряжений обратной связи для модулей исполнения HF.

11.3.11 Базовые блоки

- Монтируются на стандартную 35 мм профильную шину DIN.

- Являются механической основой для установки электронных модулей и терминальных коробок.

- Позволяют подключать внешние цепи электронного модуля через отжимные (push-in) контакты терминальной коробки.

- Позволяют формировать потенциальные группы питания внешних цепей электронных модулей.

- Модификация с шириной корпуса 15 (BU15) мм.

Формируют:

- внутреннюю шину станции;

- шины питания внешних цепей электронных модулей P1 и P2;

- вспомогательную шину AUX, которую можно использовать как шину защитного заземления PE или как вспомогательную цепь питания.

Содержат:

- фиксатор базового блока на стандартной профильной шине DIN;

- элемент механического кодирования;

- защелки сцепления с интерфейсным модулем или предшествующим базовым блоком станции;

- разъемы для подключения к шинам интерфейсного модуля станции или предшествующего базового блока;

- разъем и фиксаторы для установки терминальной коробки;

- разъем и фиксаторы для установки электронного модуля.

11.4 ПЛК

Программируемые контроллеры S7-1500 обеспечивают поддержку широкого набора функций, позволяющих существенно упростить процессы

										Лист
										102
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата	3106-TX1.1-ПЗ					

Верхний уровень в проекте будет реализован в системе визуализации WinCC V7.5.

SIMATIC WinCC – это мощная универсальная система оперативного мониторинга и управления процессами, производственными линиями, машинами и установками во всех секторах промышленного производства. Она позволяет создавать как простые одноместные станции операторов, так и мощные распределенные многоместные компьютерные системы с обычными или резервированными серверами и Web клиентами.

Система оснащена мощным интерфейсом для связи с процессом, пригодна для работы со всем спектром систем автоматизации SIMATIC, обеспечивает защиту данных и возможность их архивирования, обладает высокой производительностью, поддерживает резервированные структуры управления.

SCADA система является информационным центром, обеспечивающим поддержку принципа вертикальной интеграции в масштабах всей компании. Базовая конфигурация системы обладает высокой универсальностью и может быть использована для построения систем управления самого разнообразного назначения.

Специализированные решения для конкретных областей промышленного производства могут разрабатываться на основе дополнительного программного обеспечения.

Базовое программное обеспечение (базовый пакет WinCC) соответствует требованиям множества промышленных стандартов и обеспечивает поддержку функций сигнализации и подтверждения приема сигналов, архивирования сообщений и значений технологических параметров, регистрацию всех данных процесса и параметров конфигурации, управления доступом пользователей и визуализации.

Базовое программное обеспечение формирует ядро для решения широкого круга системных задач оперативного управления и мониторинга,

					3106-TX1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		104

допустимая 75 % в холодное время года и в теплое время года при температуре окружающей среды не выше 27 °С.

11.8 Основные требования к выбору приборов с комплектно поставляемым технологическим оборудованием

Основные требования к комплектно поставляемым приборам соответствуют критериям, изложенным в разделе «Описание периферийной части (средний уровень) АСУ». В случае противоречия между требованиями, изложенными выше, и специфическими требованиями, предъявляемыми Лицензиарами или Поставщиками комплектных установок, требования оцениваются по каждому конкретному случаю в отдельности, но не должны заменять собой настоящие требования. Поставщик комплектного оборудования разрабатывает проект системы автоматизации для комплектного оборудования, включая схемы контуров, импульсные схемы, логические схемы, схемы блокировки, программное обеспечение, схему связи ПАЗ и РСУ и любой другой документ, необходимый для проектирования и интегрирования в системы управления производств комплекса. В объем поставки Поставщика должны входить все приборы, необходимые для пуска, эксплуатации и обеспечения безопасности комплектной установки. В объем поставки должны также входить: - инструкции по эксплуатации, пуску, устранению неисправностей и техническому обслуживанию. - полный комплект проектной документации для монтажа, проверки и испытаний. - операции ввода в эксплуатацию и технического обслуживания.

11.9 Основные решения по промышленной безопасности систем автоматизации

Для безопасного ведения технологического процесса предусмотрена автоматизированная система управления (АСУТП) комплекса. АСУТП обеспечивает непрерывный контроль технологических параметров, состояния оборудования, дистанционного управления в рабочем режиме и в нештатных ситуациях, распознавание предаварийных ситуаций и предотвращение

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		108

системе ПАЗ;

- ПАЗ исключает срабатывание от случайных кратковременных сигналов нарушения нормального хода технологического процесса, в т.ч. и в случае переключения на резервный источник электропитания.

ПАЗ предусматривает, как автоматический останов установок по аварийным сигналам, например, опасным технологическим параметрам, загазованности и т.д., так и дистанционный

- от кнопки (команды) по алгоритмам останова технологических установок.

Оперативному персоналу предоставляется возможность дистанционного управления исполнительными устройствами с автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора.

Во время работы алгоритмов технологических защит и блокировок такая возможность отключается для тех исполнительных устройств, на которые в данный момент подаются команды управления, сформированные алгоритмом защиты.

На АРМ оперативного персонала предусмотрена возможность задания режимных параметров работы оборудования. Приборы, регулирующая и отсечная арматура, анализаторы, сигнализаторы, оборудование АСУ верхнего уровня надежны, имеют высокие технические и эксплуатационные характеристики.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		110

12. Результаты расчетов о количестве и составе вредных выбросов в атмосферу и сбросов в водные источники (по отдельным цехам, производственным сооружениям)

Характеристика газообразных технологических выбросов приведены ниже в таблице 12.1.1

Таблица 12.1.1

Наименование и место выброса, поз. по ПЗУ	Продолжительность и частота выброса	Количество точек выброса		Кол-во выбрасываемых газов, м ³ /с	Температура выбрасываемых газов, °С	Диаметр отвода газового выброса, м	Скорость газа на выходе из устья трубы, м/с	Высота трубы, м	Состав выбрасываемых газов (после очистки)	Кол-во выбрасываемых вредных веществ, г/с / т/г	Способ очистки выброса, предусмотренный техн. схемой	Степень очистки, %
		Всего	Одновременно									
Склад готовой продукции поз.2												
Организованные выбросы												
Открытый склад готовой продукции с насосной поз.2.1; 2.2												
Емкость формалина («воздушка» емкости хранения поз. 2-Т-01)	Периодически при заполнении емкости	1	1	0,011 (воздух с парами формальдегида)	плюс 25-40	0,15	0,62	12	формальдегид	0,007/0,035	-	-
Емкость КФК («воздушка» емкости хранения поз. 2-Т-02, 2-Т-03)	Периодически при заполнении емкости	2	1	0,011 (воздух с парами формальдегида)	плюс 25-40	0,15	0,62	12	формальдегид	0,014/0,048	-	-

Неорганизованные выбросы

Открытый склад готовой продукции с насосной поз.2.1; 2.2

Емкость формалина («воздушка» емкости хранения поз. 2-Т-01)	Периодически через неплотности ЗРА	-	-	-	плюс 25-40	-	-	-	формальдегид	0,009/ 0,058	-	-
Емкость КФК («воздушка» емкости хранения поз. 2-Т-02, 2-Т-03)	Периодически через неплотности ЗРА	-	-	-	плюс 25-40	-	-	-	формальдегид	0,007/ 0,11	-	-
Автомобильная сливно-наливная эстакада поз.2.3	Периодически при сливе/наливе атоцистерн	-	-	-	плюс 25-40	-	-	-	формальдегид	0,0009/ 0,0048	-	-

Установка по производству формалина и КФК-85 поз.3

Организованные выбросы

Установка по производству формалина или КФК-85, поз. 3.1	Непрерывный	1	1	1,595 (отходящие газы)	245-250	0,35	16,6	35	Монооксид углерода (80 мг/м3) ЛОС (20 мг/м3): Формальдегид (12,458 мг/м3) Метанол (3,094 мг/м3)	0,1276/ 3,8586 0,01987/ 0,244507 0,004935/ 0,149232	Установка каталитического дожига отходящих газов	99%
--	-------------	---	---	---------------------------	---------	------	------	----	--	--	--	-----

									Диметиловый эфир (4,448 мг/м3)	0,007095/ 0,214541		
Установка по производству КФК-85, поз. 3.2	Непрерывный	1	1	1,595 (отходящие газы)	245-250	0,35	16,6	35	Моноксид углерода (80 мг/м3) ЛОС (20 мг/м3): Формальдегид (12,458 мг/м3) Метанол (3,094 мг/м3) Диметиловый эфир (4,448 мг/м3)	0,1276/ 3,8586 0,01987/ 0,244507 0,004935/ 0,149232 0,007095/ 0,214541	Установка каталитического дожига отходящих газов	99%
Емкость формалина («воздушка» емкости хранения поз. Т-101А/В)	Периодически при заполнении емкости	2	1	0,002 (воздух с парами формальдегида)	плюс 25-40	0,1	0,25	10	формальдегид	0,007/ 0,035	-	-
Емкость КФК-85 («воздушка» емкости хранения поз. Т-102А/В)	Периодически при заполнении емкости	2	1	0,002 (воздух с парами формальдегида)	плюс 25-40	0,1	0,25	10	формальдегид	0,014/ 0,048	-	-

Неорганизованные выбросы

Установка по производству формалина или КФК-85, поз. 3.1	Периодически через неплотности ЗРА	1	1	-	плюс 25-40	-	-	-	формальдеги д	0,02/0,56	-	-
Установка по производству КФК-85, поз. 3.2	Периодически через неплотности ЗРА	1	1	-	плюс 25-40	-	-	-	формальдеги д	0,017/0,5	-	-
Энергокорпус поз. 4												
Установка водоподготовки поз.4.1												
Емкость оборотного водоснабжения («воздушка» оборудования поз. 6-Т-01, 6-Т-02)	Периодически при заполнении и подпитке емкости	2	1	0,017	25	0,15	0,94	5	воздух с водяными парами	-		
Узел конденсации пара с узлом редуцирования до 10 кгс/см ² поз.4.4												
Емкость для сбора конденсата поз. 4.4-Т-01	Периодически	1	1	0,003	95	0,125	0,226	5	воздух с водяными парами	-		

Склад карбамида (с узлами хранения карбамида, приготовления растворов карбамида и щелочи) поз.5

Организованные выбросы

Фильтр воздушный («воздушка» фильтра поз. 5-F-02)	Периодически при загрузке карбамида в реактор	1	1	0,417	15...39	0,2	13,26	12	воздух + карбамид	0,0042/ 0,013 (Карбамид)	Рукавный фильтр	Степень очистки 99%
Реактор («воздушка» оборудования поз. 5-С-01)	Периодически при загрузке воды и карбамида	1	1	0,02	15...80	0,05	10,2	10	воздух с водяными парами	-		
Емкость хранения раствора карбамида («воздушка» оборудования поз. 5-Т-01, 5-Т-02)	Периодически при загрузке раствора карбамида	2	1	0,007	70...80	0,05	3,54	10	воздух с водяными парами	-		
Емкость для приготовления раствора гидроксида натрия («воздушка»)	Периодически при загрузке	2	1	0,004	15...39	0,025	8,3	5	воздух с водяными парами	-		

оборудования поз. 5-Т-03, 5-Т-04)	воды и щелочи												
Склад метанола поз.9													
Организованные выбросы													
Открытый склад метанола с насосной поз.9.1; 9.2													
Емкость метанола («воздушка» емкости хранения поз. 9-Т-01, 9-Т-02)	Периодически при заполнении емкости	2	1	0,025 (азот с парами метанола)	минус 42 ... плюс 39	0,15	1,4	12	метанол	0,237/0,4	Хранение под азотной подушкой		
Неорганизованные выбросы													
Открытый склад метанола с насосной поз.9.1; 9.2													
Емкость метанола («воздушка» емкости хранения поз. 9-Т-01, 9-Т-02)	Периодически через неплотности ЗРА	-	-	-	минус 42 ... плюс 39	-	-	-	метанол	0,15/3,24			
Автомобильная сливно-наливная эстакада поз.9.3	Периодически при сливе автоцистерн	-	-	-	минус 42 ... плюс 39	-	-	-	метанол	0,006/ 0,016	Слив под азотной подушкой		
Сливо-наливная ж/д эстакада метанола и КФК поз.10	Периодически при сливе железнодорожных цистерн	-	-	-	минус 42 ... плюс 39	-	-	-	метанол	0,028/ 0,023	Слив под азотной подушкой		

	Периодически при наливке железнодорож- ных цистерн	-	-	-	плюс 25	-	-	-	формальдеги д	0,0009/ 0,0003		

3106-ГХ1.1-ПЗ

13. Перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду

Мероприятия, направленные на сокращение пылегазовых выбросов в атмосферу:

- с целью уменьшения пылевых выбросов карбамида на линиях сброса воздуха из растаривателем устанавливаются воздушные фильтры;

- все технологическое оборудование выполнено герметичного исполнения;

- хранение метанола производится в герметичном емкостном оборудовании, оснащенных дыхательными клапанами с давлением срабатывания 150-200 мм вод.ст. Хранение производится под избыточным давлением «азотной подушки» 0,02 бар (изб.), которая исключает образование взрывопожароопасных концентраций паров метанола с кислородом воздуха;

- хранение формалина и КФК производится в герметичном емкостном оборудовании, оснащенным дыхательными клапанами с давлением срабатывания 150-200 мм вод.ст. Давление насыщенных паров формальдегида в емкостях хранения формалина и КФК по расчету составляет 3-4 мм рт. ст. при температуре 40°C или 53 мм вод. ст., т.е. при хранении выбросы формалина в атмосферу полностью исключаются;

- газы от установок производства формалина и КФК содержащие вредные примеси направляются на схему каталитического дожига, где вредные примеси разлагаются на двуокись углерода и воду;

Мероприятия, направленные на сокращение сбросов вредных веществ в окружающую среду:

- все ёмкости, предназначенные для хранения метанола, формалина и КФК-85, устанавливаются в водонепроницаемые железобетонные поддоны,

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		118

рассчитанные в случае аварии на приём количества жидкости одной ёмкости наибольшего объема +200мм по краю поддона;

- проливы продуктов из поддонов складов КФК и формалина, метанола, откачиваются переносными дренажными насосами в передвижные контейнеры емкость и далее утилизируются в производстве;

- для принятия проливов из емкостей хранения жидких продуктов (КФК, формалина, метанол) при аварии технологическими схемами предусматривается возможность перекачать продукт из неисправной емкости в аварийные емкости;

- охлаждение оборудования производится оборотной водой, поступающей от собственной водооборотной системы;

- жидкое сырье поступает в авто-, ж/д цистернах и возвратной таре (евро-кубах);

- аппаратное оформление производства осуществляется оборудованием отечественного производства и импортным, прошедшим сертификацию в России;

- в процессах, где имеются коррозионные среды, применяется оборудование из коррозионностойких сталей.

Мероприятия по снижению воздействия канцерогенных факторов

Среди веществ, применяемых и получаемых в проектируемом производстве, только формальдегид относится к канцерогенным веществам (по СанПиН 1.2.2353-08).

Для снижения воздействия канцерогенных факторов проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- с целью непрерывного контроля ПДК формальдегида и НКПР метанола в воздухе рабочей зоны предусмотрена установка автоматических газоанализаторов с сигнализацией по превышению ПДК или НКПР и блокировками по системе ПАЗ;

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		119

– операторная, из которой ведется управление технологическими процессами, располагается в отдельном помещении, технологические процессы полностью автоматизированы, что позволяет максимально снизить возможность подвергнуть работающих воздействию канцерогенных факторов;

Кроме того, к снижению воздействия канцерогенных факторов приводят также мероприятия, направленные на защиту персонала от химических факторов, приведенные выше в настоящем разделе: использование герметичного оборудования, минимальное количество фланцевых соединений, выбор арматуры герметичностью класса «А» и т. д.

Результаты расчетов количества и состав сбросов в водные источники

В технологических процессах производства КФК-85 и формалина сточные воды образуются только с установки водоподготовки и с водооборотной системы (градирни) при проведении продувки для исключения накопления солей жесткости. Результаты расчетов количества и состав стоков приведены в таблице 13.1.

Возможные случайные проливы от технологического оборудования, расположенного на открытых площадках формалина и КФК: склад готовой продукции, установка по производству формалина и КФК, склад карбамида, насосная станция пожаротушения с резервуаром запаса воды, склад метанола, автомобильная сливноналивная эстакада и сливноналивная ж/д эстакада метанола и КФК поступают в приемки и после анализа направляют или в промышленную канализацию, если содержание вредных веществ не превышает ПДК, или если содержание вредных веществ превышает ПДК погружным насосом откачивается из приемка в тару на дальнейшую переработку или утилизацию.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		120

Поверхностные воды (дождевые стоки и воды от таяния снега) отводятся в ливневую канализацию предприятия после проведения анализа на содержание вредных веществ.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		121

Таблица 13.1

Наименование, поз. аппарата, где образуется сток	Состав загрязнения	Периодичность сброса	Количество стоков			Куда направляется сброс	Способ очистки, предусмотренный технологической схемой
			м ³ /час	м ³ /сут	м ³ /год		
Установка водоподготовки - Концентрат с 1 ступени обратного осмоса	Солесодержание до 3500 мг/л	Постоянно - 8400 ч/год	10,09	242,16	84756	В производственную канализацию	-
Установка ВОЦ	Солесодержание до 1500 мг/л	Непостоянный (по мере необходимости)	7,3	175,2	61320	В производственную канализацию	-

Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата

3106-ТХ1.1-ПЗ

14. Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению, с указанием класса опасности отходов

Твердые отходы на производстве отсутствуют, биг-бэги из-под карбамида, еврокубы из-под едкого натра, пластиковые бочки из-под ингибитора коррозии, биоцидов отправляются обратно поставщику.

Катализатор отправляется на переработку на специализированное предприятие.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		123

15. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в производственном процессе, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Промышленный объект по производству формалина и КФК разработан с применением энергосберегающих технологий. Для достижения показателей энергетической эффективности должны быть выполнены следующие требования к оборудованию, техническим устройствам и ведению технологического процесса:

- оборудование должно иметь разрешительную документацию: сертификаты соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза: «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);

- арматура должна иметь паспорта, сертификаты соответствия требованиям технических регламентов Таможенного союза: «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);

- при ведении технологического процесса должно быть обеспечено строгое соблюдение норм технологического режима;

- рациональное использование тепловой энергии при ведении технологического процесса;

- эксплуатация оборудования должна производиться только при исправности всех предусмотренных средств контроля, сигнализации и технологических блокировок, которые должны быть включены при работе технологического оборудования.

Для исключения нерационального расхода энергетических ресурсов должны быть выполнены требования к материалам:

- применение тепловой изоляции с низким коэффициентом теплопроводности в соответствии с СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» в конструкциях теплоизоляции оборудования;

- при монтаже тепловой изоляции должны быть предусмотрены опорные элементы и разгружающие устройства, обеспечивающие механическую прочность и эксплуатационную надежность теплоизоляционных конструкций и позволяющие исключить сползание и деформацию теплоизоляционного слоя в процессе эксплуатации;

- применение для компенсации тепловых деформаций трубопроводов теплоносителей конструкций, исключающих потерю теплоносителя.

В процессе эксплуатации установок производства формалина и КФК-85 должны выполняться следующие требования энергетической эффективности по технологическому процессу:

- эксплуатация установок должна осуществляться с соблюдением норм технологического режима, контролем и регулированием параметров технологического процесса, в том числе и параметров энергоресурсов;

- непрерывный учет и контроль расходования энергетических ресурсов;

- регулярный контроль за состоянием оборудования, запорной и регулирующей арматуры, фланцевых соединений для исключения потери энергоресурсов;

- регулярный контроль за состоянием теплоизоляционного слоя оборудования и трубопроводов для исключения сползания и деформации теплоизоляции и соответственно снижения потерь тепловой энергии.

В целях повышения энергоэффективности в технологической части проекта предусмотрено:

- получение насыщенного пара среднего давления (10 бар изб.) за счет утилизации тепла реакции окисления метанола, и выдача пара в заводскую

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	№	Подпись	Дата	125

сеть для дальнейшего использования;

- организация взаимного теплообмена технологических потоков для подогрева одних потоков и охлаждения других, для экономии теплоносителя;

- использование в технологическом процессе парового конденсата, образующегося в результате конденсации избытка насыщенного пара от установок производства формалина и КФК.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		126

16. Обоснование выбора функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в объектах производственного назначения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)

Проектируемое здание энергокорпуса и склада карбамида (поз. 4 и 5 по ПЗУ) со вспомогательными помещениями в соответствии со статьей 11 Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» соответствуют требованиям энергетической эффективности.

Выбор оптимальных решений при проектировании электроснабжения установок производства формалина и КФК основан на применении материалов и электрооборудования нового поколения, соответствующих всем нормам и стандартам, сертифицированных в Российской Федерации, а также на оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Решения, принятые при проектировании систем отопления и вентиляции, оптимально обеспечивают высокоэффективное потребление тепла, так как запроектированные материалы и оборудование отвечают требованиям энергоэффективности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

При строительстве проектируемого здания используются современные строительные конструкции, технологии и материалы, соответствующие требованиям энергетической эффективности и позволяющие исключить

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
						127
Изм.	Лист	№ докум.	№	Подпись	Дата	

нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, так и в процессе эксплуатации проектируемого здания.

Для систем водоснабжения приняты решения, обеспечивающие оптимальную энергоэффективность расхода воды и электроэнергии оборудованием, основанные на применение современных материалов и оборудования, сертифицированных в Российской Федерации.

Основная часть технологического оборудования производства формалина и КФК размещается на наружных установках, что устраняет необходимость затрат энергоресурсов на отопление производственных площадей.

Проектом предусмотрена установка контрольных приборов учета на всех потоках потребляемых и выдаваемых энергетических ресурсов на технологию: пар насыщенный среднего давления, вода котловая, вода деминерализованная, вода оборотная прямая, электроэнергия.

Приборы учета осуществляют сбор, хранение, индикацию по месту, дистанционную передачу и обработку принятой информации. Передача информации осуществляется в ЦПУ установок производства формалина и КФК и ООО «Полипласт».

Приборы учета отвечают следующим основным требованиям:

- минимальная допустимая погрешность;
- устойчивость работы узла;
- расходомеры соответствует требованиям пожарной безопасности;
- наличие системы безопасности от несанкционированного доступа (код, ключ, пломба, голографическая наклейка);
- защищенность от сбоев и внешних воздействий (отсекатель напряжения, источник бесперебойного питания);
- приборы учета имеют технические паспорта, инструкции по эксплуатации и сертификаты соответствия.

При проектировании установок производства формалина и КФК выбор

контрольно-измерительных приборов производился в соответствии с проектируемой схемой технологического процесса с учетом получения установленных техническим заданием на проектирование технико-экономических показателей.

Подбор оборудования контрольных узлов учетов осуществлялся с позиции надежности, а также минимизации стоимости монтажных и пуско-наладочных работ.

17. Описание и обоснование проектных решений, направленных на соблюдение требований технологических регламентов.

Технологические решения, предусмотренные проектной документацией, обеспечивают безопасное ведение процесса. При эксплуатации производственного объекта разрабатывается технологический регламент, который является основным технологическим документом, определяющим технологию ведения процесса, режима производства, показатели качества, безопасные условия работы объекта, нормальную эксплуатацию оборудования и экономичное ведение процесса. Для соблюдения требований технологических регламентов производства проектом предусмотрены следующие мероприятия.

Применяемые в процессе разработки документации технические устройства соответствуют требованиям законодательства РФ о техническом регулировании.

Определены классы опасности применяемых веществ по ГОСТ 12.1.007-2012. В соответствии с этим осуществлены планировка промышленных площадок, зданий и сооружений, выбор технологического оборудования и коммуникаций, применение специальных систем по улавливанию, нейтрализации и очистке выбросов, сточных вод и отходов и предусмотрен контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Произведены расчеты балансов производства готовой продукции, определена потребность в сырье, полупродуктах, химических реагентах.

Произведен выбор и обоснование конструкционных материалов, конструкций и характеристик основного и вспомогательного технологического оборудования, типы насосов. Выбор уплотнительных устройств производился в зависимости от физико-химических свойств перемещаемой среды, уплотнительная поверхность фланцев выбрана в зависимости от категории

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		130

трубопроводов, запорная трубопроводная арматура по герметичности затвора выбрана из условий обеспечения норм герметичности.

Выбор исполнения электрооборудования, а также приборов КИП и А производился в соответствии с требованиями ПУЭ.

Для контроля и регулирования параметров технологического процесса устанавливаются регулирующие клапаны и контрольно-измерительные приборы, диапазон измерения которых выбран с учетом минимально- и максимально-возможных значений параметров процесса.

Предусмотрено исключение пуска центробежного насоса при отсутствии перемещаемой жидкости «сухой ход» при помощи блокировок, останавливающих работу насоса по снижению давления в напорном трубопроводе.

Для защиты персонала, оборудования предусматриваются отсечные, предохранительные клапаны, необходимые сигнализации и блокировки, система ПАЗ на базе микропроцессорной техники, приточно-вытяжная вентиляция, ограждения, изоляция, заземление; произведено категорирование производственных зданий и помещений по взрывопожароопасности, выбраны первичные средства пожаротушения.

Для исключения ожогов обслуживающего персонала применяют изоляцию горячих поверхностей оборудования (с температурой выше 45°C), находящихся в зоне обслуживания.

Работникам, занятым на работах, связанных с загрязнением, вредными или опасными условиями труда выдается сертифицированная специализированная одежда, специализированная обувь (СИЗ), обеспечивающие безопасность труда и предусмотренные отраслевыми нормами.

Разработаны природоохранные мероприятия, мероприятия по охране труда, промышленной санитарии, произведен расчет выбросов в атмосферу вредных веществ, количества стоков, отходов.

					3106-ТХ1.1-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.№	Подпись	Дата		131

Для экстренного смывания вредных химических веществ с тела и одежды работника опасного производства, в случае попадания на одежду или кожу, предусмотрен аварийный душ.

Для производственного персонала, задействованного на производственной площадке в зимний период времени предусмотрены помещение обогрева, расположенное в 4-ом корпусе.

18. Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 Федерального закона «О транспортной безопасности»

Согласно ФЗ от 09.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» проектируемый объект «Производство формалина и КФК» не является объектом транспортной инфраструктуры.

В соответствии с п. 1 «Требований по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры по видам транспорта на этапе их проектирования и строительства и требований по обеспечению транспортной безопасности объектов (зданий, строений, сооружений), не являющихся объектами транспортной инфраструктуры и расположенных на земельных участках, прилегающих к объектам транспортной инфраструктуры и отнесенных в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации к охраняемым зонам земель транспорта», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 23.01.2016 № 29, мероприятия по выполнению требований по обеспечению транспортной безопасности объектов в проекте не разрабатываются.

