



НИАП

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ АЗОТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»  
(ООО «НИАП»)

---

**СОГЛАСОВАНО**

Главный инженер проекта

**И.В. Ефимцев**

« 05 » 04 2022г.

**ЦЕХ ПОДГОТОВКИ АММИАКА К ТРАНСПОРТИРОВКЕ.  
УЗЛЫ ВЫДАЧИ И ПЕРЕКАЧКИ ЖИДКОГО АММИАКА**

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных  
федеральными законами**

**Подраздел 2 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности**

**22.0012-МПБ**

**Том 12.2**

**г. Новомосковск  
2022**



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«НОВОМОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ АЗОТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»  
(ООО «НИАП»)

Регистрационный номер № 181 от 20.12.2016 в реестре СРО  
Ассоциация «СРО «Совет Проектировщиков»

Заказчик – Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский  
институт азотной промышленности и продуктов органического синтеза»  
(ОАО «ГИАП»)

Застройщик – ПАО «ТОАЗ»

**ЦЕХ ПОДГОТОВКИ АММИАКА К ТРАНСПОРТИРОВКЕ.  
УЗЛЫ ВЫДАЧИ И ПЕРЕКАЧКИ ЖИДКОГО АММИАКА**

***ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ***

**Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных  
федеральными законами**

**Подраздел 2 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности**

**22.0012-МПБ**

**Том 12.2**

Директор по производству

**О.Е. Малышев**

Главный инженер проекта

**И.В. Ефимцев**

**г. Новомосковск  
2022**





|  |              |             |              |        |                    |      |                       |      |        |  |
|--|--------------|-------------|--------------|--------|--------------------|------|-----------------------|------|--------|--|
| Инв. № подл.   | Подл. и дата |             | Взам. инв. № |        |                    |      |                       |      |        |  |
|  |              |             |              |        |                    |      |                       |      |        |  |
|  |              |             |              |        |                    |      | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |      |        |  |
|  | Изм.         | Кол. уч.    | Лист         | № док. | Подп.              | Дата |                       |      |        |  |
|  | Разраб.      | Ивакина     |              |        | <i>Ивакина</i>     |      | Стадия                | Лист | Листов |  |
|  |              |             |              |        |                    |      | П                     | 1    | 78     |  |
|  | Н. контр.    | Спиридонова |              |        | <i>Спиридонова</i> |      | <b>ООО «НИАП»</b>     |      |        |  |
|  | Гл.техн.     | Кудрявцев   |              |        | <i>Кудрявцев</i>   |      |                       |      |        |  |
| Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности |              |             |              |        |                    |      |                       |      |        |  |



| Номер пункта          | Наименование  | Номер страницы |
|-----------------------|---|----------------|
| 12.2.3.3              | Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности и химической безопасности  | 34             |
| 12.2.3.4              | Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности   | 36             |
| 12.2.4                | Оценка опасности аварий   | 38             |
| 12.2.4.1              | Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, имевших место на объектах, аналогичных проектируемому, или аварий, связанных с обращающимися опасными веществами                    | 38             |
| 12.2.4.2              | Анализ основных причин произошедших аварий  | 42             |
| 12.2.4.3              | Определение возможных причин возникновения аварии и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий  | 43             |
| 12.2.4.4              | Определение сценариев аварий с участием опасных веществ   | 44             |
| 12.2.4.5              | Оценка частоты возникновения возможных аварий с участием опасных веществ  | 45             |
| 12.2.4.6              | Оценка количества опасных веществ, участвующих в авариях и в создании поражающих факторов   | 48             |
| 12.2.4.7              | Расчет вероятных зон действия поражающих факторов   | 51             |
| 12.2.5                | Расчет энергетических потенциалов и категорирование по взрывоопасности технологических блоков   | 54             |
| 12.2.5.1              | Описание технологических блоков проектируемого объекта  | 54             |
| 12.2.5.2              | Результаты расчета энергетических потенциалов   | 54             |
| 12.2.6                | Обеспечение требований промышленной безопасности  | 56             |
| 12.2.6.1              | Сведения о выполнении распоряжений промышленной безопасности и эксплуатации проектируемого объекта  | 56             |
| 12.2.6.2              | Перечень необходимых лицензий на виды деятельности, связанные с эксплуатацией проектируемого объекта  | 57             |
| 12.2.6.3              | Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала с указанием регулярности проверки знаний в области промышленной безопасности и порядка допуска персонала к работе | 57             |
| 12.2.6.4              | Сведения о системе управления промышленной безопасностью, включая данные о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности                              | 60             |
| 12.2.6.5              | Сведения о системе проведения сбора информации о произошедших инцидентах, авариях и анализе этой информации   | 63             |
| 12.2.6.6              | Сведения о соответствии принятых в проекте решений требованиям норм и правил промышленной безопасности  | 66             |
| 12.2.6.7              | Сведения о мероприятиях по локализации и ликвидации последствий аварий на проектируемом объекте   | 67             |
| <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |   |                |
|                       |   | Лист           |
|                       |   | 3              |

|              |              |              |        |
|--------------|--------------|--------------|--------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |
|              |              |              |        |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. |
|              |              |              | Подп.  |
|              |              |              | Дата   |

| Номер пункта | Наименование  | Номер страницы |
|--------------|---|----------------|
| 12.2.6.8     | Сведения о системе оповещения в случае возникновения аварии на проектируемом объекте с приведением порядка действий в случае аварии | 68             |
| 12.2.6.9     | Сведения о составе противоаварийных сил, аварийно-спасательных и других служб обеспечения промышленной безопасности                 | 73             |
| 12.2.6.10    | Рекомендации по обеспечению промышленной безопасности проектируемого объекта  | 78             |
| 12.2.6.11    | Перечень используемых нормативных документов  | 79             |

|              |              |              |      |          |      |        |       |      |      |   |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|------|---|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | Лист |   |
|              |              |              |      |          |      |        |       |      |      | 4 |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |   |

22.0012-МПБ.ТЧ



## 12.2.1 Общие сведения

### 12.2.1.1 Реквизиты организации

*Полное и сокращенное наименование эксплуатирующей и вышестоящей организаций*

Наименование эксплуатирующей организации (с указанием адреса, телефона) – Публичное акционерное общество «Тольяттиазот» (ПАО «ТОАЗ»).

Юридический адрес: 445045, Россия, Самарская область, г. Тольятти, Поволжское шоссе, дом 32.

Телефон: (8482) 60-11-52

E-mail: [zavod@corpo.toaz.ru](mailto:zavod@corpo.toaz.ru)

Наименование вышестоящей организации (с указанием адреса, телефона) – Акционерное общество Корпорация «Тольяттиазот» (АО Корпорация «Тольяттиазот»)

Адрес: 445009, Россия, Самарская область, г. Тольятти, ул. Максима Горького, дом 96.

Телефон: (8482) 71-81-15

Руководители организации:

Генеральный директор АО Корпорация «Тольяттиазот» – Шишов С.А.

Генеральный директор ПАО «ТОАЗ» – Шаблинский А.А.

|              |              |              |      |          |      |        |       |                |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. |                | Дата |

### 12.2.1.2 Обоснование разработки подраздела «Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности»

Объект нового строительства размещается на площадке цеха подготовки аммиака к транспортировке, которая отнесена к I классу опасности (рег. №А53-01507-0004).

Согласно приложению 2 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака также идентифицируются как ОПО I класса опасности, так как находятся в радиусе менее 500 м от ОПО I класса опасности ПАО «ТОАЗ».

### 12.2.1.3 Сведения о месторасположении проектируемого объекта

Проектируемый объект – Цех подготовки аммиака к транспортировке. Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака – расположен: Российская Федерация, Самарская область, г. Тольятти, площадка цеха подготовки аммиака к транспортировке, цех №13.

Основная промышленная площадка ПАО «Тольяттиазот» (ПАО «ТОАЗ») находится в 15,5 км от геометрического центра г. Тольятти с северо-восточной стороны., в 8-11 км от Тольяттинской ТЭЦ, химически опасных объектов Центрального района (ОАО «Куйбышевазот», ООО «Тольяттикаучук») и в 12 км от Волжской ГЭС.

Ближайшая жилая застройка расположена относительно объекта строительства:

- в северо-восточном направлении на расстоянии 7,6 км – дер. Новоматюшкино;
- в северо-восточном направлении на расстоянии 10 км – пос. Поволжский;
- в южном направлении на расстоянии 3,2 км – с. Зеленовка;
- в западном направлении на расстоянии 6,3 км – с. Васильевка.

В непосредственной близости от территории основной промышленной площадки ПАО «Тольяттиазот» проходят автомобильные дороги:

- в северо-западном направлении территория основной промышленной площадки ПАО «Тольяттиазот» граничит с Поволжским шоссе;
- в южном направлении на расстоянии 2,8 км от территории основной промышленной площадки ПАО «Тольяттиазот» проходит федеральная автомобильная дорога М-5 «Урал».

Местность, прилегающая к объектам, средне пересеченная, около 50 % покрыта лесами и лесонасаждениями. С запада и юга от предприятия в радиусе до 20 км имеются

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Интв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

|      |          |      |        |       |      |                       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                       | 6    |

значительные водоемы (Васильевские озера, Куйбышевское водохранилище, река Волга). Правый берег реки Волги представляет собой цепь Жигулевских гор.

Поверхность территории имеет относительно ровный характер с уклоном на северо-восток с отметками 78–106 м.

Геологическое строение территории характеризуется развитием мощной толщи древнечетвертичных аллювиальных отложений, представленных песками, супесями, иногда суглинками. Мощность слоя песка достигает 100–200 м. Уровень грунтовых вод отмечается на глубине 49 м. Инженерно-геологические условия площадки являются благоприятными относительно несущей способности грунтов и гидрогеологических условий.

Дороги проходимы в любое время года. Вероятность землетрясений и карстовых явлений практически отсутствуют. Опасные метеорологические явления (смерчи, ураганы) в прилегающем районе не наблюдались.

Рельеф участка сравнительно ровный, спокойный. Землетрясения, сели, лавины для данной местности не характерны. Паводковыми водами территория предприятия не затопливается.

Глубина залегания грунтовых вод 3,5–4,5 м. Сейсмичность района – 7 баллов.

Климат Самарской области умеренно-континентальный. Зима – холодная, продолжительная, малоснежная с сильными ветрами и буранами. Лето – жаркое, сухое с большим количеством ясных, малооблачных дней. Осень продолжительная, весна короткая, бурная. Весь год наблюдается недостаточность и неустойчивость атмосферных осадков, сухость воздуха, интенсивность процессов испарения.

Согласно СП 131.13330.2020 территория объекта строительства относится к ПВ климатическому подрайону строительства.

Климатические условия:

Температура окружающей среды, °С

|  |          |
|--|----------|
| - абсолютная максимальная                      | 40       |
| - абсолютная минимальная                       | Минус 43 |
| - наиболее холодной пятидневки:                |          |
| обеспеченностью 0,98                           | Минус 29 |
| обеспеченностью 0,92                           | Минус 27 |
| - средняя максимальная наиболее теплого месяца | 27,5     |

Средняя относительная влажность воздуха, %

|              |              |              |      |          |      |        |                |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |                |      |
|              |              |              |      |          |      |        | 7              |      |

|  |     |
|--|-----|
| - наиболее холодного месяца              | 83  |
| - наиболее теплого месяца                | 63  |
| Количество осадков за ноябрь-март, мм    | 226 |
| Количество осадков за апрель-октябрь, мм | 326 |
| Суточный максимум осадков, мм            | 60  |
| Преобладающее направление ветра          |     |
| - за декабрь-февраль                     | В   |
| - за июнь-август                         | З   |

План расположения ПАО «ТОАЗ» на топографической карте представлен на рисунке 12.2.1.3.1.



Рисунок 12.2.1.3.1 – План расположения ПАО «ТОАЗ» на топографической карте

|              |              |              |      |          |      |        |                |       |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|----------------|-------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист  |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |                | Подп. |



|                       |              |                                   |      |          |      |        |       | 13                                |  |
|-----------------------|--------------|-----------------------------------|------|----------|------|--------|-------|-----------------------------------|--|
|                       |              | Наименование подразделения (цеха) |      |          |      |        |       | Общее количество работающих, чел. |  |
|                       |              | 18                                |      |          |      |        |       | 89                                |  |
|                       |              | 19                                |      |          |      |        |       | 134                               |  |
|                       |              | 20                                |      |          |      |        |       | 295                               |  |
|                       |              | 21                                |      |          |      |        |       | 74                                |  |
|                       |              | 22                                |      |          |      |        |       | 57                                |  |
|                       |              | 23                                |      |          |      |        |       | 40                                |  |
|                       |              | 24                                |      |          |      |        |       | 90                                |  |
|                       |              | 25                                |      |          |      |        |       | 66                                |  |
|                       |              | 26                                |      |          |      |        |       | 144                               |  |
|                       |              | 27                                |      |          |      |        |       | 91                                |  |
|                       |              | 28                                |      |          |      |        |       | 70                                |  |
|                       |              | 31                                |      |          |      |        |       | 4                                 |  |
|                       |              | 32                                |      |          |      |        |       | 22                                |  |
|                       |              | 34                                |      |          |      |        |       | 88                                |  |
|                       |              | 35                                |      |          |      |        |       | 98                                |  |
|                       |              | 40                                |      |          |      |        |       | 11                                |  |
|                       |              | 44                                |      |          |      |        |       | 8                                 |  |
|                       |              | 48                                |      |          |      |        |       | 450                               |  |
|                       |              | 51                                |      |          |      |        |       | 3                                 |  |
|                       |              | 87                                |      |          |      |        |       | 49                                |  |
|                       |              | 93                                |      |          |      |        |       | 45                                |  |
|                       |              | 100                               |      |          |      |        |       | 82                                |  |
|                       |              | 118                               |      |          |      |        |       | 104                               |  |
|                       |              | 119                               |      |          |      |        |       | 81                                |  |
|                       |              | 125                               |      |          |      |        |       | 31                                |  |
|                       |              | <b>Итого:</b>                     |      |          |      |        |       | <b>2361</b>                       |  |
| Инв. № подл.          | Подп. и дата | Взам. инв. №                      |      |          |      |        |       |                                   |  |
|                       |              |                                   |      |          |      |        |       |                                   |  |
|                       |              |                                   | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата                              |  |
| <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |              |                                   |      |          |      |        |       | Лист                              |  |
|                       |              |                                   |      |          |      |        |       | 10                                |  |

### 12.2.1.4.3 Общая численность иных физических лиц, которые могут оказаться в зонах действия поражающих факторов

#### 12.2.1.4.3.1 Работники соседних организаций и других объектов, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на проектируемом объекте

Данные о работниках соседних организаций и других объектов, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на проектируемом объекте, представлены ниже в таблице 12.2.1.4.3.1.1.

Таблица 12.2.1.4.3.1.1 – Данные о работниках соседних организаций и других объектов, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на проектируемом объекте

| Наименование организации | Численность, чел. |                  |
|--------------------------|-------------------|------------------|
|                          | средняя           | наибольшая смена |
| ООО «ТОМЕТ»              | 73                | 145              |
| ООО «ТОАЗ-Диоксид»       | 37                | 68               |
| ОАО «Азотреммаш»         | 497               | 497              |
| ООО «Реакционный трубы»  | 85                | 85               |
| ОАО «Трансаммиак»        | 17                | 30               |

#### 12.2.1.4.3.2 Лица на внешних транспортных коммуникациях (железные дороги, автодороги), которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на проектируемом объекте

Трасса участка магистрального газопровода от 421 км газопровода Мокроус-Самара-Тольятти имеет пересечения с автомобильными дорогами III категории: «п. Поволжский-Свинокомплекс», 1,8 км и «Свинокомплекс-Самара», 6 км.

Трасса участка магистрального газопровода от 868 км газопровода Челябинск-Петровск и 2377 км газопровода Уренгой-Петровск к ПЗРГ имеет пересечения с автомобильными дорогами III категории: «Дер. Новоматюшкино-трасса М-5», 6 км.

|              |              |              |      |          |      |        |                |      |    |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|----------------|------|----|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |    |
|              |              |              |      |          |      |        |                |      | 11 |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |                |      |    |

Трасса участка магистрального газопровода от 73 км газопровода Темрюк-Тамань до ГРС пос. Волна имеет пересечения с автомобильными дорогами III категории: «г. Тамань-пос. Таманский», 2 км и «пос. Волна-Таманский», 9 км.

#### 12.2.1.4.3.3 Иные физические лица, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на проектируемом объекте

Данные о иных физических лицах, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на проектируемом объекте, представлены ниже в таблице 12.2.1.4.3.3.1.

Таблица 12.2.1.4.3.3.1 – Данные о иных физических лицах, которым может быть причинен вред здоровью или жизни в результате аварии на проектируемом объекте

| Наименование населенного пункта | Удаленность от проектируемого объекта, км | Численность, чел. |
|---------------------------------|---|-------------------|
| пос. Рассвет                    | 6000 м, к северо-западу                   | 295               |
| с. Васильевка                   | 6000 м, к западу                          | 3233              |
| с. Зеленовка                    | 3000 м, к югу                             | 999               |
| с. Узюково                      | 10 000 м, к северу                        | 2280              |
| мкр. Новоматюшкино              | 8000 м, к северо-востоку                  | 100               |
| с. Пискалы                      | 15 000 м, к северо-востоку                | 1400              |
| с. Ново-Еремкино                | 20 000 м, к северо-востоку                | 400               |
| мкр. Поволжский                 | 10 000 м, к северо-востоку                | 9400              |
| п.г.т. Винтай                   | 10 000 м, к юго-востоку                   | 400               |
| п.г.т. Прибрежный               | 15 000 м, к юго-востоку                   | 12000             |
| Комсомольский район             | 11 000 м, к юго-западу                    | 115000            |
| Центральный район               | 12 500 м, к западу                        | 150000            |

|              |              |              |        |       |      |                       |  |    |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|----|------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. |        |       |      |                       |  |    | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |    |      |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |  | 12 |      |



## 12.2.2 Сведения о технологии

### 12.2.2.1 Сведения об опасных веществах

На проектируемом объекте – Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака – используется и транспортируется следующее опасное вещество – аммиак.

Основные физико-химические, пожаровзрывоопасные и токсичные свойства вещества представлены в таблице 12.2.2.1.1.

|              |              |              |                       |       |      |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-------|------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                       |       |      |  |  |  | Лист |
|              |              |              | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |       |      |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док.                | Подп. | Дата |  |  |  |      |

Таблица 12.2.2.1.1 – Основные физико-химические, пожаровзрывоопасные и токсичные свойства вещества

| Наименование сырья, готовой продукции               | Применение в производстве | Общая характеристика                          | Физико-химические свойства            |                                    |                         | Пожаровзрывоопасные свойства |               |                   |                                    |                | Токсические свойства (характер действия на организм человека)   | Предельно-допустимая концентрация                            |  |                |  |
|---|---------------------------|---|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------|-------------------|------------------------------------|----------------|---|--|--|----------------|--|
|   |                           |   | Плотность при н.у., кг/м <sup>3</sup> | Относительная плотность по воздуху | Температура кипения, °С | Температура, °С              |               |                   | Область воспламенения, об. доля, % |                |   | В воздухе р.з. производственных помещений, мг/м <sup>3</sup> | В атмосферном воздухе населенных мест, мг/м <sup>3</sup> |                | В воде водоемов санитарно-бытового назначения, мг/л  |
|   |                           |   |                                       |                                    |                         | вспышки                      | воспламенения | самовоспламенения | нижний предел                      | верхний предел |   |  | Максимальная разовая                                     | Среднесуточная |  |
| 1   | 2                         | 3   | 4                                     | 5                                  | 6                       | 7                            | 8             | 9                 | 10                                 | 11             | 12  | 13   | 14   | 15             | 16   |
| Аммиак<br>Состав, % мол.:<br>NH <sub>3</sub> – 99,9 | Продукт                   | Трудногорючая жидкость, горючий газ, токсичен | 0,771                                 | 0,587                              | Минус 33,34             | –                            | –             | 630–650           | 15,0                               | 33,6           | При небольших концентрациях вызывает легкое раздражение глаз и слизистых оболочек носа, легкую тошноту и головную боль. При высоких концентрациях – обильное слезотечение, боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, боли в желудке, возможны химические ожоги глаз и верхних дыхательных путей. Смертельная токсодоза LCt50 = 150 мг · мин/л; Пороговая токсодоза: PCt50 = 15 мг · мин/л. Класс опасности – 4 | 20,0   | 0,2  | 0,04           | LCt50 = 0,6 мг/л (ингаляция, радужная фоль, 96 ч); LCt50 = 1,0 мг/л (ингаляция, головль, 96 ч); LCt50 = 2,0 мг/л (ингаляция, карп, 96 ч) |

## Источники информации:

- ГОСТ 6221-90 Аммиак безводный сжиженный. Технические условия
- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
- Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей: в 3 т. / под ред. Н.В. Лазарева, Э.Н. Левиной – 7-е изд. пер. и доп. – Л.: Химия, 1976
- Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V–VIII групп. Справочник / под общ. ред. д-ра биол. наук проф. В.А. Филова – Л.: Химия, 1989
- Руководство по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах»

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

22.0012-МПБ.ТЧ

Лист

14

Взам. инв. №  
Изм. № подл.  
Подп. и дата

Аммиак обладает рядом специфических особенностей:

- низкой плотностью при нормальных условиях (при температуре 273,1 К (0 °С) и давлении 0,1 МПа (1,033 кгс/см<sup>2</sup>) – 0,771 кг/м<sup>3</sup> (по воздуху 0,597);
- высоким нижним концентрационным пределом распространения пламени – 15 % (об.);
- диапазоном концентрационных пределов распространения пламени – 15–33,6 % (об.);
- низкой теплотворной способностью – 18 588 кДж/кг;
- высоким уровнем удельной теплоты испарения жидкого аммиака – 1374 кДж/кг;
- высоким значением минимальной энергии зажигания – 680 мДж;
- низкой скоростью распространения пламени аммиачно-воздушных смесей (даже при температурах более 150 °С) – 0,23 м/с.

Благодаря низкой теплотворной способности (18 588 кДж/кг) не обеспечивается возможность самоподдерживающего диффузионного горения аммиака. Теплового излучения горящих паров аммиака над поверхностью разлива жидкого аммиака недостаточно для поддержания постоянного горения. При наличии достаточно мощного постоянного источника зажигания горение паров аммиака происходит в виде отдельных периодических вспышек; при устранении источника зажигания горение истекающей из оборудования струи горящего аммиака или испаряющихся из пролива его паров прекращается.

Особенностью распространения газообразного аммиака при разгерметизации оборудования и трубопроводов на открытых площадках является истечение аммиака в атмосферу с интенсивным рассеиванием в воздухе в связи с малой плотностью аммиака. Вблизи земли (в зоне обслуживания оборудования) взрывоопасная смесь горючего газа не образуется.

Внутри аммиачно-воздушного облака, в объеме, ограниченном концентрацией аммиака, находящейся в пределах распространения пламени, аммиачно-воздушная смесь (в случае воспламенения при наличии источника зажигания) из-за низкой скорости распространения пламени сгорает без образования ударной волны, способной привести к разрушению строительных конструкций.

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |

При анализе взрывоопасной и пожарной опасности технологического процесса цеха подготовки аммиака к транспортировке учтены данные особенности аммиачно-воздушных смесей, образование которых возможно при разгерметизации оборудования и трубопроводов на наружных установках.

Взрывопожароопасные ситуации аммиачно-воздушных смесей в незамкнутых объемах практически невозможны, что подтверждается многочисленными проведенными исследованиями взрывопожароопасных свойств аммиака и статистикой всех известных аварий, имевших место на химических заводах в мире и на территории бывшего СССР. Ни одной аварии, при которой на наружной площадке имел бы место взрыв аммиака, нанесший какой-либо ущерб с разрушениями строительных конструкций или оборудования, поражением людей ударной волной, зарегистрировано не было.

Согласно письму научно-исследовательского института противопожарной обороны (ВНИИПО) № 43/3.5/504 от 07.07.1998, на наружных установках с применением аммиака из-за низкой нормальной скорости распространения пламени (не более 0,23 м/с) при сгорании аммиачно-воздушного облака в открытом пространстве ударные волны не образуются и наружная установка может быть отнесена к пожароопасной категории, поскольку даже при невзрывоопасном сгорании аммиачно-воздушного облака возникает тепловое излучение, которое может воздействовать на конструкционные материалы и людей.

На основании вышеуказанных данных, рассматривается токсическая опасность аммиака и рассчитывается только ударная волна от адиабатического расширения парогазовой среды.

### 12.2.2.2 Краткое описание технологического процесса

Проектируемый объект – Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака – входит в состав цеха подготовки аммиака к транспортировке.

Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака – включают в себя:

- насосы поз. 61-Р-08/D, Е, предназначенные для выдачи жидкого аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б);
- насосы поз. Н-10/1,2, предназначенные для перекачки жидкого аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2);

|              |              |              |        |       |      |                |      |    |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|----------------|------|----|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                | Лист |    |
|              |              |              |        |       |      |                |      | 16 |
|              |              |              |        |       |      |                |      |    |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 22.0012-МПБ.ТЧ |      |    |

- трубопроводную обвязку.

### **Корпус 401/1-А, 1-Б. Узел выдачи аммиака на производство карбамида**

Центробежные насосы поз. 61-Р-08/Д, Е предназначены для выдачи жидкого аммиака на производство карбамида. Жидкий аммиак из существующих изотермических резервуаров жидкого аммиака поз. 61Т-02/А, В с давлением 0,036 – 0,3 МПа и температурой минус 33 °С через существующие электроздвижки с дистанционным управлением MOV-6107, MOV-6108 подается на всас насосов поз. 61-Р-08/Д, Е.

Для повышения надежности работы насосы оснащаются средствами контроля, защиты и сигнализации.

Каждый насос снабжен линией рециркуляции аммиака в изотермические хранилища поз. 61Т-02/А, В, позволяющей обеспечить необходимый расход аммиака и избежать возможной кавитации насоса.

С нагнетания насосов поз. 61-Р-08/Д, Е жидкий аммиак с давлением 1,6 МПа поступает на производство карбамида.

Для контроля расхода и регистрации параметров жидкого аммиака, поступающего на производство карбамида, предусмотрен узел учета с блоком фильтров поз. F-1/А, В.

Для снижения выброса в окружающую среду аммиака при аварийной разгерметизации на коллекторе выдачи жидкого аммиака на производство карбамида установлена быстродействующая отсечная арматура HZV-10003.

Дренаж жидкого аммиака по существующим коллекторам поступает в существующую дренажную емкость поз. 61В06.

Для защиты от повышения давления на всасе и нагнетании насосов поз. 61-Р-08/Д, Е установлены блоки предохранительных клапанов с переключающими устройствами.

### **Корпус 401/2. Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны**

Жидкий аммиак от существующих сфер буферного хранения жидкого аммиака поз. Т01/А, В с давлением 0,4 МПа и температурой 0 – 4 °С через существующие электроздвижки MOV-6103 и MOV-6104 подается на всас вновь устанавливаемых насосов подачи жидкого аммиака на налив в ж.-д. цистерны поз. Н-10/1,2.

|              |              |              |  |  |  |  |
|--------------|--------------|--------------|--|--|--|--|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  |  |  |  |
|              |              |              |  |  |  |  |

|      |          |      |        |       |      |                |            |
|------|----------|------|--------|-------|------|----------------|------------|
|      |          |      |        |       |      | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист<br>17 |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                |            |

Для повышения надежности работы насосы оснащаются средствами контроля, защиты и сигнализации.

Для защиты от превышения давления на всасе и нагнетании насосов предусмотрены блоки предохранительных клапанов, сброс осуществляется по существующим трубопроводам в дренажную емкость поз. 61В 06.

С нагнетания насосов поз. Н-10/1,2 жидкий аммиак с давлением 1,0–1,2 МПа подается на существующую сливо-наливную эстакаду для налива жидкого аммиака в железнодорожные цистерны по существующей схеме.

Для дистанционного управления потоком на всасе и нагнетании насосов поз. Н-10/1,2 предусмотрены электроздвижки HS, управление осуществляется по месту и в ЦПУ.

### 12.2.2.3 Принципиальная технологическая схема

Принципиальные технологические схемы (блок-схема) с обозначением основного технологического оборудования и указанием направлений потоков опасных веществ и отсекающей арматуры приведена на рисунках 12.2.2.3.1 и 12.2.2.3.2.



Рисунок 12.2.2.3.1 – Принципиальная технологическая схема (блок-схема) с обозначением основного технологического оборудования и указанием направлений потоков опасных веществ и отсекающей арматуры узла выдачи жидкого аммиака на производство карбамида

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |                       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                       | 18   |

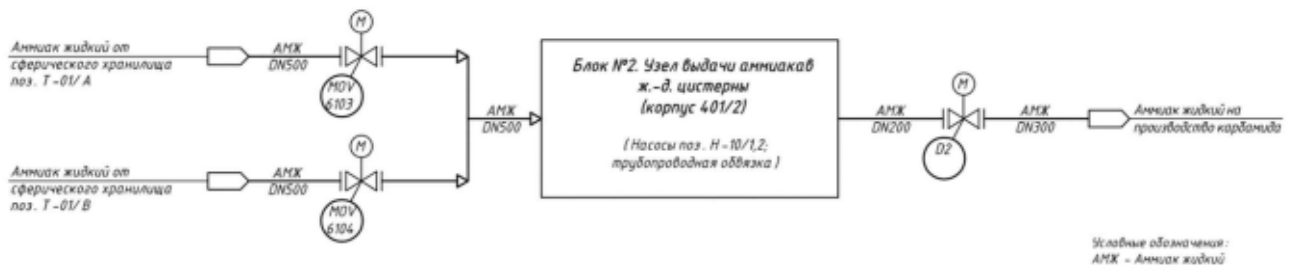


Рисунок 12.2.2.3.2 – Принципиальная технологическая схема (блок-схема) с обозначением основного технологического оборудования и указанием направлений потоков опасных веществ и отсекающей арматуры узла выдачи жидкого аммиака в ж.-д. цистерны

#### 12.2.2.4 План размещения основного технологического оборудования

Выбор оборудования выполнен в соответствии с исходными данными на проектирование, требованиями действующих нормативных документов. Выбор оборудования по показателям надежности осуществляется с учетом категории взрывоопасности технологических блоков.

Проектом предусмотрено размещение двух групп насосов на наружной площадке существующего цеха подготовки аммиака к транспортировке.

Корпус 401/1 состоит из насосов поз. 61-Р-08/Д, Е (1 рабочий, 1 резервный) с системой механических уплотнений, предназначенных для выдачи жидкого аммиака на производство карбамида. Также предусмотрено проектирование нового трубопровода подачи аммиака с блоком фильтров от насосного оборудования до существующей эстакады «3-4».

Насосы узла выдачи аммиака на производство карбамида поз. 61-Р-08/Д, Е расположены в осях «22–24», «64–66». Насосы монтируются на фундаменты отм. +0,491. Предусмотрен поддон размером 6,36 × 5,635 м для сбора проливов и ливневых стоков с двумя приемками, один из которых сухой. Уклон полов поддона в сторону приемка. Ливневые стоки периодически по мере накопления откачиваются из приемка существующим

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

22.0012-МПБ.ТЧ

Лист

19

передвижным насосом типа ГНОМ (ЕХ) в передвижную емкость для последующей утилизации. Аварийные проливы аммиака из приемка поступают по вновь смонтированному трубопроводу через сухой приемок в существующий подземный трубопровод аммиака и затем в существующую дренажную емкость поз. 61В06. Отметка поддона 0,000 совпадает с уровнем земли. Блок фильтров расположен вдоль эстакады № 1 в районе стоек № 51-52. Категория по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009 – Вн.

Корпус 401/2 состоит из насосов поз. Н-10/1,2 (1 рабочий, 1 резервный), предназначенных для отгрузки жидкого аммиака в ж.-д. цистерны.

Насосы узла выдачи аммиака в ж.-д. цистерны поз. Н-10/1,2 расположены между обваловкой сферических резервуаров буферного хранения жидкого аммиака поз. Т01/А, В и эстакадой № 1 в осях «62-63» по схеме планировочной организации земельного участка, и запроектированы в створе с существующим насосом поз. Н-27/2. Насосы монтируются на фундаменты отм. +0,300. Предусмотрен поддон размером 3,6 × 3 м для сбора проливов и ливневых стоков с уклоном полов в сторону приемка. Ливневые стоки периодически по мере накопления откачиваются из приемка существующим передвижным насосом типа ГНОМ (ЕХ) в передвижную емкость для последующей утилизации. Отметка поддона 0,000 совпадает с уровнем земли. Категория по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009 – Вн.

Материальное исполнение оборудования, трубопроводов и арматуры выбрано с учетом химических свойств и технологических параметров транспортируемых сред, а также требований действующих нормативно-технических документов.

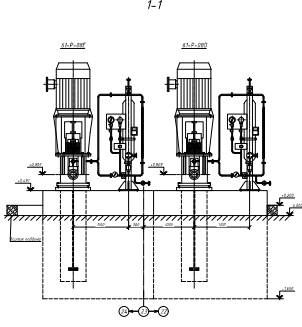
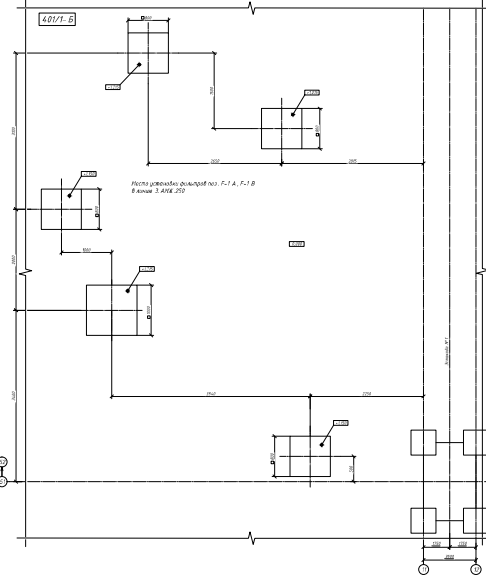
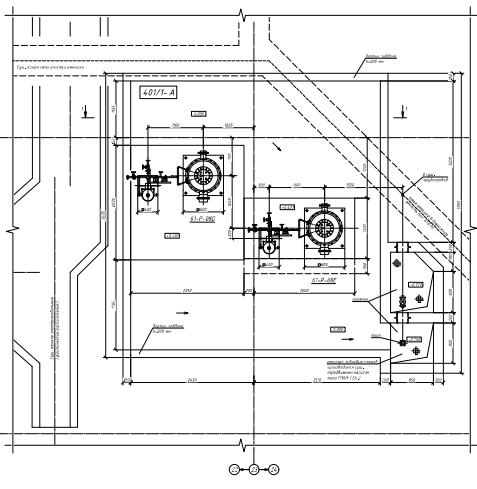
Планы размещения основного технологического оборудования узлов выдачи жидкого аммиака приведены на рисунках 12.2.2.4.1–12.2.2.4.2.

|               |              |              |                       |       |      |  |  |  |      |
|---------------|--------------|--------------|-----------------------|-------|------|--|--|--|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                       |       |      |  |  |  | Лист |
|               |              |              | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |       |      |  |  |  |      |
| Изм.          | Кол. уч.     | Лист         | № док.                | Подп. | Дата |  |  |  |      |



Корпус 401/1-А  
План на отм. 0,000

Корпус 401/1-Б  
План на отм. 0,000



| № п/п | Наименование               | Объем, м³ | Объем, м³ | Объем, м³ | Объем, м³ | Объем, м³ | Объем, м³ | Объем, м³ |
|-------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1     | Итого помещений по проекту | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        |
| 2     | Итого помещений по факту   | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        |
| 3     | Итого помещений по факту   | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        |
| 4     | Итого помещений по факту   | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        | 10        |

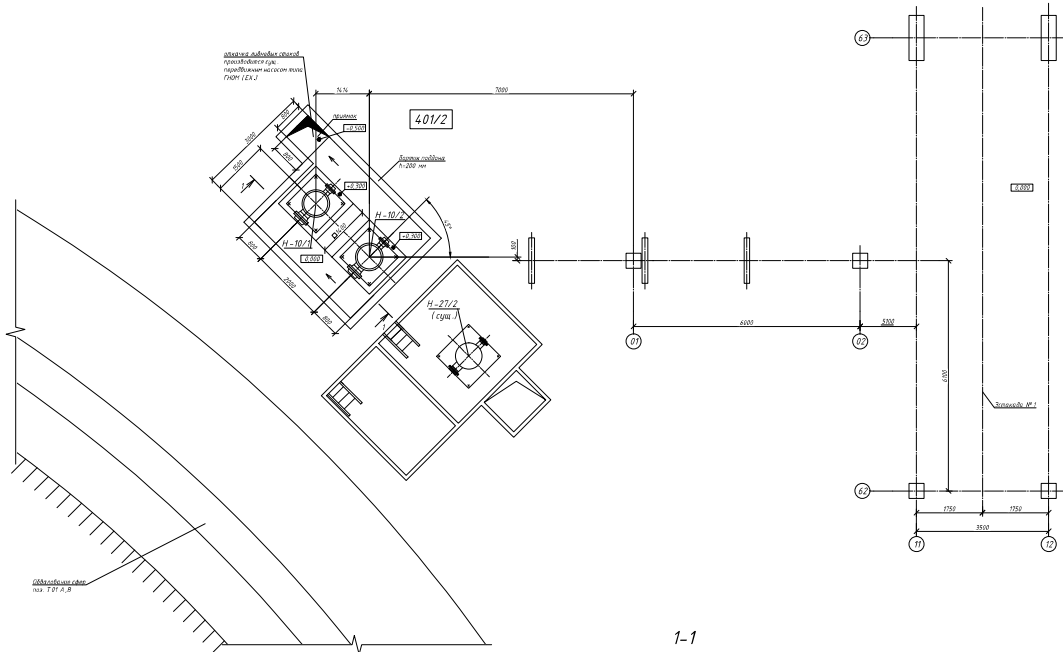
| № п/п | Наименование | № | Примечание   |
|-------|--------------|---|--------------|
| 1     | Оборудование | 1 | Оборудование |
| 2     | Оборудование | 2 | Оборудование |
| 3     | Оборудование | 3 | Оборудование |

Рисунок 12.2.2.4.1 - Экспликация основного технологического оборудования узла выдачи воздуха на три этажа здания. План на отм. 0,000. Рисунок 1-1

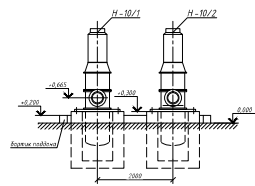
| № п/п | Наименование                         | Материал | Количество | Объем | Объем | Объем | Объем  | Объем | Объем | Объем |
|-------|--------------------------------------|----------|------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 401/2 | Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны | дн       | 2          | 2     | 4-12  | М-11  | 18, 74 |       |       |       |

Экспликация оборудования

| Лит. обозн. | Наименование                         | Кол. | Примечание                             |
|-------------|--------------------------------------|------|--|
| Н-10/1,2    | Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны | 2    | 20700 мм <sup>3</sup> , Н=10 м, 100 мм |
| Н-27/2      | Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны | 1    | 20700 мм <sup>3</sup> , Н=27 м, 100 мм |
| Грун. 1     | Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны | 1    | 20700 мм <sup>3</sup> , Н=10 м, 100 мм |



1-1



Примечание: За исключением отм. 0,000 высота уровня земли, что соответствует отметке 0,000.

Рисунок 12.2.2.4.2 - План размещения основного технологического оборудования узла выдачи жидкого аммиака в ж.-д. цистерны. План на отм. 0,000. Разрез 1-1

|                |         |
|----------------|---------|
| 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист 22 |
|----------------|---------|

### 12.2.2.5 Перечень основного технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества

При выборе насосов учтены рабочие условия ведения технологического процесса, принятые расчетные параметры, условия размещения и категории наружной установки по взрывопожарной и пожарной опасности.

Показатели надежности оборудования обеспечены следующими мероприятиями:

- расчетное давление технологического оборудования превышает рабочее давление для обеспечения прочностных характеристик и ограничения вероятности разрушения насосов;

- по конструкции оборудование принято герметичным;

- выбор конструкционных материалов и материальное исполнение оборудования соответствует регламентированным условиям технологического процесса и физико-химическим свойствам рабочей среды;

- оборудование оснащено необходимыми приборами контроля давления, температуры, средствами сигнализации и защитными блокировками.

Расчетный срок службы оборудования определяется заводом-изготовителем, но составляет не менее 20 лет и указывается в паспортах на оборудование.

Перечень основного технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества, представлен в таблице 12.2.2.5.1.

|               |              |              |        |       |      |                       |  |    |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|----|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |    | Лист |
|               |              |              |        |       |      |                       |  |    |      |
| Изм.          | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |  | 23 |      |

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

|      |          |      |        |       |      |   |                         |                       |                     |                                 |   |                   |
|------|----------|------|--------|-------|------|---|-------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дат. | <p align="center"><b>Таблица 12.2.2.5.1 – Перечень основного технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества</b></p> |                         |                       |                     |                                 |   |                   |
|      |          |      |        |       |      | <p>Наименование оборудования</p>  | <p>Опасное вещество</p> | <p>Кол-во, шт.</p>    | <p>Расположение</p> | <p>Назначение</p>               | <p>Техническая характеристика</p>   | <p>Примечание</p> |
|      |          |      |        |       |      | <p align="center"><b>Объекты цеха 13. Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака</b></p>   |                         |                       |                     |                                 |   |                   |
|      |          |      |        |       |      | <p align="center"><b>Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б)</b></p>  |                         |                       |                     |                                 |   |                   |
|      |          |      |        |       |      | Насос центробежный поз. 61-Р-08/D,E   | Аммиак жидкий           | 1 раб.<br>+<br>1 рез. | Открытая площадка   | Перекачивание жидкого аммиака   | Тип: центробежный насос<br>Q = 110 м³/ч;<br>H = 252 м ст. ж.  |                   |
|      |          |      |        |       |      | Трубопроводная обвязка  | Аммиак жидкий           | –                     | Открытая площадка   | Транспортировка жидкого аммиака | DN = 500 мм;<br>L = 62,5 м.<br>DN = 250 мм;<br>L = 277,6 м.<br>DN = 150 мм;<br>L = 18,6 м.<br>DN = 100 мм;<br>L = 72,4 м.<br>DN = 25 мм;<br>L = 97,6 м.<br>DN = 20 мм;<br>L = 22,7 м. |                   |
|      |          |      |        |       |      | <p align="center"><b>Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)</b></p>  |                         |                       |                     |                                 |   |                   |
|      |          |      |        |       |      | Насос центробежный поз. Н-10/1,2  | Аммиак жидкий           | 1 раб.<br>+<br>1 рез. | Открытая площадка   | Перекачивание жидкого аммиака   | Тип: центробежный насос<br>Q = 230 м³/ч;<br>H = 110 м ст. ж.  |                   |
| 24   |          | Лист |        |       |      |   |                         |                       |                     |                                 |   |                   |

22.0012-МШБ.ТЧ

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

| Изм.                  | Код. уч. | Лист | № док. | Пош. | Дата | Наименование оборудования | Опасное вещество | Кол-во, шт. | Расположение      | Назначение                      | Техническая характеристика   | Примечание |
|-----------------------|----------|------|--------|------|------|---------------------------|------------------|-------------|-------------------|---------------------------------|--|------------|
|                       |          |      |        |      |      | Трубопроводная об-вязка   | Аммиак жидкий    | –           | Открытая площадка | Транспортировка жидкого аммиака | DN = 250 мм;<br>L = 62,8 м.<br>DN = 200 мм;<br>L = 31,0 м.<br>DN = 150 мм;<br>L = 5,0 м.<br>DN = 25 мм;<br>L = 0,8 м.<br>DN = 20 мм;<br>L = 0,7 м. |            |
| <b>22.0012-МШБ.ТЧ</b> |          |      |        |      |      |                           |                  |             |                   |                                 |  |            |
|                       |          |      |        |      |      |                           |                  |             |                   |                                 |  |            |

22.0012-МШБ.ТЧ

Лист

25

**12.2.2.6 Данные о распределении опасных веществ по оборудованию**

Данные о распределении опасных веществ по оборудованию и трубопроводам представлены в таблице 12.2.2.6.1.

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инва. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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

**22.0012-МПБ.ТЧ**

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

Таблица 12.2.2.6.1 – Данные о распределении опасных веществ по оборудованию и трубопроводам

| Изм.           | Код. уч. | Лист | М. док. | Подп. | Дата | Технологический блок, оборудование   |   |                            | Количество опасного вещества, т |         | Физические условия содержания опасного вещества |                    |                 |
|----------------|----------|------|---------|-------|------|--|---|----------------------------|---------------------------------|---------|---|--------------------|-----------------|
|                |          |      |         |       |      | Номер блока  | Наименование оборудования, № по схеме, опасное вещество | Кол-во единиц оборудования | в единице оборудования          | в блоке | агрегатное состояние (плотность, кг/м³)         | давление, МПа изб. | температура, °С |
| 22.0012-МПБ.ГЧ |          |      |         |       |      | Блок № 1.<br>Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б) | Насос центробежный поз. 61-Р-08/Д, Е; аммиак жидкий     | 1 раб. + 1 рез.            | 0,0136                          | 18,263  | Жидкость (680)                                  | До 1,6             | Минус 33        |
|                |          |      |         |       |      |  | Трубопроводная обвязка; аммиак жидкий                   | –                          | 18,250                          |         | Жидкость (680)                                  | До 1,6             | Минус 33        |
|                |          |      |         |       |      | Блок № 2.<br>Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)                 | Насос центробежный поз. Н-10/1,2; аммиак жидкий         | 1 раб. + 1 рез.            | 0,0128                          | 2,661   | Жидкость (639)                                  | До 1,16            | 0–4             |
|                |          |      |         |       |      |  | Трубопроводная обвязка; аммиак жидкий                   | –                          | 2,648                           |         | Жидкость (639)                                  | До 1,16            | 0–4             |

Общее количество опасных веществ на проектируемом объекте представлено в таблице 12.2.2.6.2.

Таблица 12.2.2.6.2 – **Общее количество опасных веществ на проектируемом объекте**

| Наименование опасного вещества                                 | Количество опасного вещества на проектируемом объекте, т |
|--|--|
| <i>Индивидуальное опасное вещество</i>                         |  |
| Аммиак   | 20,924   |
| <b>Итого:</b>  | <b>20,924</b>  |
| <i>Вещества, представляющие опасность для окружающей среды</i> |  |
| Аммиак   | 20,924   |
| <b>Итого:</b>  | <b>20,924</b>  |

Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака входят в состав ОПО I класса опасности – Площадка цеха подготовки аммиака к транспортировке (рег. № А53-01507-0004).

|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       | 28   |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |



### 12.2.3 Описание технических решений по обеспечению безопасности

#### 12.2.3.1 Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ

Проектной документацией предусмотрен перечень мероприятий, направленный на исключение разгерметизации оборудования и трубопроводов и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ:

- все процессы, протекающие с применением токсичных продуктов, осуществляются в герметичных системах – оборудовании и трубопроводах;
- материальное исполнение, выбор конструкционных материалов соответствуют регламентным условиям технологического процесса и физико-химическим свойствам рабочих сред;
- материалы, конструкция оборудования и технологических трубопроводов рассчитаны на обеспечение прочности и их надежной эксплуатации в рабочем диапазоне температур и давлений;
- осуществлен выбор технологического оборудования с расчетным давлением, превышающим максимальное регламентированное значение, что ограничивает вероятность внезапного его разрушения и полного истечения рабочей среды;
- трубопроводы приема, выдачи и отвода аммиака оснащены арматурой, управляемой дистанционно;
- толщина стенок трубопроводов определена с учетом расчетного срока их эксплуатации и прибавки для компенсации коррозии;
- класс герметичности затворов запорной арматуры выбран не ниже «А»;
- предусмотрена антикоррозионная защита оборудования и трубопроводов;
- с целью снижения тепловых потерь, а также во избежание ожогов обслуживающего персонала предусмотрена изоляция;
- защита от превышения давления осуществляется системой предохранительных клапанов со сбросом газовой фазы в закрытую факельную систему;
- для обеспечения герметичности уплотняющих устройств насоса проектом предусмотрена подача азота (насос поз. Н-10) и 50 %-го гликоля (насос поз. 61-Р-08/Д, Е);

|              |              |              |      |          |      |        |                |      |    |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|----------------|------|----|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |    |
|              |              |              |      |          |      |        |                |      | 29 |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |                |      |    |

- для фланцевых соединений используются крепежные детали, изготовленные из сертифицированных материалов, устойчивых к воздействию агрессивных сред;
- для предупреждения разгерметизации подвижных узлов арматуры осуществляется систематический контроль за их техническим состоянием;
- оснащение технологических узлов и аппаратов средствами контроля и управления параметрами, с предупредительной сигнализацией и необходимыми блокировками при достижении критических значений этих параметров;
- оснащение технологического процесса системами, обеспечивающими его автоматическую остановку при достижении критических значений параметров;
- предусматривается непрерывный автоматический контроль за состоянием воздушной среды с помощью газоанализаторов на ПДК токсичных паров аммиака;
- осуществляется проверка на прочность и герметичность трубопроводов после монтажа, а также капитального ремонта.

Соблюдение в процессе эксплуатации объекта требований по обеспечению норм технологического режима, действующих правил и норм по безопасности и охране труда с учетом предусмотренного комплекса технических мероприятий в части промышленной безопасности исключает возможность возникновения крупномасштабных аварий с выбросом в окружающую среду опасных веществ.

### **12.2.3.2 Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ**

С целью предупреждения развития аварий и локализации выбросов опасных веществ предусмотрены следующие решения:

- применение быстродействующих отключающих устройств для отключения поврежденного участка трубопровода, оперативная остановка насосов;
- возможность отключения технологических участков друг от друга с помощью арматуры с дистанционным управлением, при этом время отключения для электродвигателей на входе в блок составляет 120 секунд (согласно Заклчению экспертизы промышленной безопасности № 0002-ЭПБ-2020 обоснования безопасности опасного производственного объекта «Площадка цеха подготовки аммиака к транспортировке» ПАО «ТОАЗ»), время отключения электродвигателей на выходе из блока – 12 секунд;

|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       | 30   |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

- при аварийной ситуации (отключение электроэнергии, воздуха КИПиА, отсутствия сырья и др.) предусмотрена автоматическая остановка установки или отдельных ее узлов в соответствии с производственными инструкциями;

- для предотвращения разлива опасных веществ, насосы установлены в поддоне. Также предусмотрен сбор проливов в приямок.

Важную роль по предупреждению аварий играет в период эксплуатации своевременное проведение периодических осмотров оборудования, периодические испытания регулирующей арматуры, календарное планирование монтажно-строительных работ.

### 12.2.3.3 Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности и химической безопасности

Технические решения в части промышленной безопасности включают в себя комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий эксплуатации узлов выдачи аммиака.

Контроль и управление технологическим процессом выполняется из существующего ЦПУ корп. 401 цеха.

Для безопасного ведения технологического процесса предусмотрен непрерывный контроль загазованности воздуха рабочих зон вновь проектируемой установки парами аммиака (ПДК 20 мг/м<sup>3</sup>).

Датчики контроля загазованности воздушной среды подключаются к автоматизированной системе управления технологическим процессом АСУТП. Все случаи загазованности регистрируются.

При повышении содержания вредных веществ до ПДК включается светозвуковая сигнализация по месту размещения насосов и в помещении управления.

Классификация установки проектируемого объекта по взрывопожароопасности, степени огнестойкости и санитарной характеристике приведена в таблице 12.2.3.3.1.

|              |              |              |        |       |      |                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|----------------|------|
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                | 31   |
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                |      |

Таблица 12.2.3.3.1 – Категория наружных установок по пожароопасности, классификация взрывоопасных зон и степень огнестойкости строительных конструкций

| Наименование зданий и сооружений                           | Категория по Взрывопожароопасности по СП 12.13130.2009 | Класс взрывоопасных зон по ГОСТ 30852.9-2002 | Класс взрывоопасных и пожароопасных зон по Федеральному закону № 123-ФЗ | Класс взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ | Категория и группа взрывоопасности по ГОСТ 31610.20-1-2020 | Группа производственных процессов по санитарной характеристике по СП 44.13330.2011 |
|--|--|--|---|--|--|--|
| 401/1-А,1-Б. Узел выдачи аммиака на производство карбамида | Вн   | 2  | 2   | В-1г   | ПА-Т1  | 1б, 2г   |
| 401/2. Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны                | Вн   | 2  | 2   | В-1г   | ПА-Т1  | 1б, 2г   |

Предусмотрены защитные мероприятия по электробезопасности:

- применение электрооборудования, соответствующего взрывоопасной зоне класса В-1г, с категорией и группой взрывоопасной смеси ПА-Т1 (аммиак) и имеющие маркировку по взрывозащите 1ExdIICT4 Gb, уровень пылевлагозащиты не ниже IP544;
- защита от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений (вновь устанавливаемое электрооборудование входит в зону защиты существующих молниеприемников);
- защитное заземление электрооборудования;
- защита от статического электричества;
- система уравнивания потенциалов;
- защита от заноса высокого потенциала.

Для защиты от поражения электрическим током при повреждении изоляции при косвенном прикосновении применяются следующие меры защиты:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов;
- малое напряжение;
- защитное электрическое разделение цепей.

|      |          |      |        |       |      |              |              |              |                |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|----------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инд. № подл. | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |
|      |          |      |        |       |      |              |              |              |                | 32   |

Для противопожарной защиты предусматриваются системы пожаротушения, а также первичные средства (огнетушители, песок, асбестовое волокно).

#### 12.2.3.4 Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности

В качестве системы контроля и управления технологическим процессом, включая противоаварийную защиту, предусматриваются системы управления РСУ и ПАЗ производства метанола.

Контроль и управление осуществляется из существующего ЦПУ корп. 401.

Контроль и управление технологическим процессом выполняется автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ ТП).

АСУ ТП построена на базе микропроцессорной вычислительной техники и состоит из подсистем РСУ и ПАЗ. Система ПАЗ выполняет функции аварийной сигнализации, защиты и блокировки. Все функции управления выполняются средствами РСУ.

Система ПАЗ обеспечивает защиту персонала, технологического оборудования и окружающей среды в случае возникновения на объекте нештатной ситуации, развитие которой может привести к аварии. Система ПАЗ функционирует независимо от системы управления технологическим процессом, нарушение работы системы управления РСУ не влияет на работу системы ПАЗ.

Автоматическое регулирование параметров технологического процесса с реализацией ПИ, ПИД-законов регулирования выполняется системой РСУ.

Предусмотрены следующие блокировки:

- останов насосов поз. Н-10/1,2 при содержании аммиака 500 мг/м<sup>3</sup> (25 ПДК) в воздухе рабочей зоны в районе насосов поз. Н-10/1,2 (ПАЗ);
- останов насосов поз. 61-Р-08/D, Е при содержании аммиака 500 мг/м<sup>3</sup> (25 ПДК) в воздухе рабочей зоны в районе насосов поз. 61-Р-08/D, Е (ПАЗ);
- останов насосов поз. Н-10/1,2 при минимальном 1,0 МПа и максимальном 1,20 МПа давлении на нагнетании насосов;
- запрет пуска/останов насосов поз. Н-10/1,2; поз. 61-Р-08/D, Е при отсутствии жидкости на всасе насосов;
- запрет пуска/останов насосов поз. Н-10/1,2 при минимальном уровне жидкого аммиака в существующей емкости поз. Т-01/А, В;

|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       | 33   |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

- останов насосов поз. Н-10/1,2 при максимальном давлении 0,14 МПа в сухом газовом уплотнении насоса;
- запрет пуска/останов насосов поз. Н-10/1,2 при закрытых существующих электроздвижках поз. MOV-6101, MOV-6103; MOV-6102, MOV-6104;
- запрет пуска/останов насосов поз. 61-P-08/D, E при минимальном давлении в системе механических уплотнений насоса;
- запрет пуска/останов насосов поз. 61-P-08/D, E при минимальном уровне в существующей емкости поз. 61T02/A, B;
- запрет пуска/останов насосов поз. 61-P-08/D, E при закрытых существующих электроздвижках поз. MOV-6105, MOV-6106; MOV-6107, MOV-6108.

Предусмотрено дистанционное управление отсечной арматурой с электроприводом поз. HZV-10003 для аварийного останова подачи жидкого аммиака на производство карбамида.

Предусмотрена сигнализация:

- светозвуковая сигнализация по месту (в районе расположения насосов (поз. Н-10/1,2 и поз. 61-P-08/D, E) и в ЦПУ корпус 401 при превышении ПДК (20 мг/м<sup>3</sup>) и 25 ПДК (500 мг/м<sup>3</sup>) содержания аммиака в воздухе рабочей зоны насосов (ПАЗ);
- звуковая сигнализация состояния («открыт»/ «закрыт») отсечной арматуры с электроприводом поз. HZV-10003 (ПАЗ).

|              |              |              |      |          |      |        |                |       |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|----------------|-------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист  |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |                | Подп. |

## 12.2.4 Оценка опасности аварий

### 12.2.4.1 Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, имевших место на объектах, аналогичных проектируемому, или аварий, связанных с обращающимися опасными веществами

Перечень наиболее опасных по последствиям аварий, имевших место на объектах, аналогичных проектируемому, или аварий, связанных с обращающимися опасными веществами представлен в таблице 12.2.4.1.1.

|              |              |              |        |       |      |                |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|----------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                |  |  |      |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 22.0012-МПБ.ТЧ |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                |  |  |      |

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

| Изм. | Код. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Таблица 12.2.4.1.1 – Перечень аварий, произошедших на других аналогичных объектах, или аварий, связанных с обращающимися опасными веществами  |  |  |   |   |
|------|----------|------|--------|-------|------|---|--|--|---|---|
|      |          |      |        |       |      | Дата и место аварии   | Вид аварии (инцидента)                           | Описание аварии и основные причины   | Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов      | Число пострадавших, ущерб   |
|      |          |      |        |       |      | 17.09.2008<br>г. Санкт-Петербург<br>ОАО «Санкт-Петербургский молочный комбинат № 1 «Петмол»   | Пролив аммиачной воды, образование паров аммиака | Разгерметизация трубопровода   | Выброс 20 кг аммиачной воды и паров аммиака                                   | Один человек погиб, 15 госпитализировано с диагнозом «ингаляционное отравление». Данные по ущербу отсутствуют |
|      |          |      |        |       |      | 20.03.2012<br>с. Самарское<br>Азовского района Ростовской области, цех по фасовке и рафинированию подсолнечного масла                         | Выброс аммиака                                   | Разгерметизация произошла вследствие коррозии емкости с аммиаком.  | Авария произошла в замкнутом пространстве цеха по разливу подсолнечного масла | Два человека погибли. Восемь человек пострадали. Данные по ущербу отсутствуют                                 |
|      |          |      |        |       |      | 20.05.2018<br>Тульская область,<br>г. Щекино,<br>ОАО «Щекиноазот»,<br>площадка цехов производства метанола,<br>цех компрессии синтеза аммиака | Выброс аммиака                                   | Разгерметизация сливного армированного шланга из железнодорожной цистерны.<br>Причина: ослабление внешней оплетки гибкого рукава, что в результате воздействия внутреннего давления привело к его разрыву в месте наибольшего ослабления армированного слоя. | Загазованность прилегающей территории   | Ущерб составил 88 162 руб.  |

22.0012-МПБ.ГЧ





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

| Изм.                  | Код. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Дата и место аварии   | Вид аварии (инцидента) | Описание аварии и основные причины   | Масштабы развития аварии, максимальные зоны действия поражающих факторов | Число пострадавших, ущерб                             |
|-----------------------|----------|------|--------|-------|------|---|------------------------|--|--|---|
|                       |          |      |        |       |      | карбамида цеха Карбаמיד-2   |                        | Причина негерметичность фланцевого соединения клапана клапана с технологическим трубопроводом жидкого аммиака из-за дефектов резьбы на штуцере, на который накручивается фланец.   |  |   |
|                       |          |      |        |       |      | 28.10.2021 г. Череповец, АО «Апатит», цех по производству комплексных удобрений | Выброс аммиака         | На локальном участке цеха по производству жидких комплексных удобрений АО «Апатит» в Череповце в результате внеплановой остановки оборудования сработала система защиты, из-за чего произошел кратковременный выход через противоаварийное отверстие незначительного количества аммиака. | Загазованность прилегающей территории                                    | Три человека пострадали. Данные по ущербу отсутствуют |
| <b>22.0012-МШБ.ГЧ</b> |          |      |        |       |      |   |                        |  |  |   |
|                       |          | 38   |        |       |      |   |                        |  |  |   |

### 12.2.4.2 Анализ основных причин произошедших аварий

В государственном отчете Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору отмечается, что в 2020 году на предприятиях химического комплекса, эксплуатирующих опасные производственные объекты, произошло 8 аварий и 2 несчастных случая смертельного травматизма против 2 аварий и 3 случаев со смертельным исходом в 2019 году. Отмечается увеличение аварийности на 6 случаев, при этом смертельный травматизм снижается.

Анализ аварийности и травматизма за последние шесть лет показывает, что наметились тенденции по сохранению среднего уровня смертельного травматизма (в среднем 3 случая в год) на химически опасных производственных объектах, а также случаев аварийных ситуаций (в среднем 6 аварий в год).

По данным территориальных управлений, в 2020 году на объектах химического профиля зафиксировано 33 инцидентов. Основные причины произошедших инцидентов связаны с отказом или повреждением технических устройств (19 инцидентов) и отклонениями от нормального режима при ведении технологических процессов (14 инцидентов). Возникновению инцидентов фактически способствуют значительный износ оборудования и недостаточный контроль со стороны персонала за его состоянием в процессе эксплуатации и в периоды ремонтов (текущих или капитальных).

Анализ происшедших в 2020 г. аварий показывает, что к техническим причинам отнесены: неудовлетворительное техническое состояние оборудования (50,0 %), нарушение регламента ремонтных работ или их качество (50,0 %).

К организационным причинам отнесены: неправильная организация производства работ (50,0 %), неэффективность производственного контроля (30,0 %), нарушение технологической дисциплины (20,0 %).

|              |              |              |      |          |      |        |       |      |      |                |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|------|----------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | Лист |                |
|              |              |              |      |          |      |        |       |      |      | 22.0012-МПБ.ТЧ |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |                |

### 12.2.4.3 Определение возможных причин возникновения аварии и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий

Возможные причины, способствующие возникновению и развитию аварий, можно условно разделить на несколько групп:

- общие эксплуатационные причины;
- специфические эксплуатационные причины;
- внешние техногенные воздействия;
- природные воздействия;
- террористические акты.

К общим эксплуатационным причинам относятся: отключение подачи электроэнергии, воды, падения давления воздуха КИП.

Применительно к условиям эксплуатации узлов выдачи аммиака специфическими эксплуатационными причинами разрушения технологического оборудования, приводящими к возникновению и развитию аварий с опасными последствиями, являются:

1) для насосного оборудования

- усталостные явления в металле,
- разгерметизация оборудования от коррозии,
- выход из строя фланцевых соединений,
- ошибки обслуживающего персонала;

2) для трубопроводов

- дефект конструкции и дефект материала,
- разрушение сварных соединений,
- разрушение несущих опор,
- разрушение запорной и регулирующей арматуры,
- механические повреждения,

|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       | 40   |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

- нарушение требований регламентов (рабочих инструкций) по поддержанию норм технологического режима и невыполнение требований нормативных документов в области промышленной безопасности, в том числе, несанкционированные действия персонала.

К внешним воздействиям природного и техногенного характера можно отнести:

- разряды от статического электричества;
- воздействие на оборудование очагов пожара;
- землетрясения, вызывающие повреждение оборудования и коммуникаций;
- изменение температуры воздуха;
- спланированная диверсия;
- попадание оборудования в зону действия поражающих факторов аварий, произошедших на соседних установках и объектах (повреждение оборудования, взрывы, пожары).

Вероятность возникновения аварий от внешних природных факторов и аварий на соседних объектах отсутствует. Осуществление диверсионных действий также практически невероятно, так как территория предприятия находится под надежной охраной.

Все эти факторы могут стать причиной разгерметизации оборудования и привести к аварии любого масштаба.

#### 12.2.4.4 Определение сценариев аварий с участием опасных веществ

Анализ возможных аварийных ситуаций на проектируемом объекте показывает, что основным источником является обращающийся в оборудовании – аммиак, который при разгерметизации системы выбрасывается в окружающее пространство.

С учетом того, что радиусы разрушения, образующиеся при адиабатическом расширении газообразного аммиака (см. 22.0012-ТХ.РР1 данного тома), малы, в качестве наиболее опасных и вероятных аварийных сценариев рассматривается формирование облаков токсического поражения.

Типовые сценарии возможных аварий представлены в таблице 12.2.4.4.1.

|              |              |              |                       |          |      |        |       |      |      |
|--------------|--------------|--------------|-----------------------|----------|------|--------|-------|------|------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                       |          |      |        |       |      | Лист |
|              |              |              | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |          |      |        |       |      |      |
|              |              |              | Изм.                  | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |

Таблица 12.2.4.4.1 – Типовые сценарии возможных аварий

| Тип сценария | Сценарии   |
|--------------|--|
| С1           | Полная разгерметизация трубопровода на нагнетании насоса, содержащего опасное вещество (аммиак) → образование первичного облака (мгновенно испарившегося аммиака) и пролив опасного вещества в поддон → испарение аммиака с образованием вторичного облака токсичных паров → распространение облака по направлению ветра по территории предприятия → токсическое поражение персонала, находящегося на открытой площадке    |
| С2           | Частичная разгерметизация трубопровода на нагнетании насоса, содержащего опасное вещество (аммиак) → образование первичного облака (мгновенно испарившегося аммиака) и пролив опасного вещества в поддон → испарение аммиака с образованием вторичного облака токсичных паров → распространение облака по направлению ветра по территории предприятия → токсическое поражение персонала, находящегося на открытой площадке |

### 12.2.4.5 Оценка частоты возникновения возможных аварий с участием опасных веществ

Для оценки частоты каждой аварии рассчитывались вероятности (частоты) реализации различных сценариев их развития  $Q(A_i)$

$$Q(A_i) = Q_{ав} \cdot Q(A_i)_{см} \quad (1)$$

где  $Q_{ав}$  – вероятности аварийного выброса опасного вещества при полной или частичной разгерметизации трубопроводов участка;

$Q(A_i)_{см}$  – статистическая вероятность развития аварии по  $i$ -ой ветви логической схемы «дерева событий».

Для получения вероятности выброса опасных веществ использовались сведения по частотам утечек из технологических трубопроводов, приведенные в приложении 1 (таблица П1.2) «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», утвержденной приказом МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404.

Обобщенные частоты аварийной разгерметизации трубопроводов приведены в таблице 12.2.4.5.1. Вероятности выброса опасных веществ на проектируемом объекте приведены в таблице 12.2.4.5.2.

|      |          |      |        |       |      |                       |            |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист<br>42 |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |            |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |            |

Таблица 12.2.4.5.1. – **Обобщенные частоты аварийной разгерметизации трубопроводов**

| № блока  | Наименование оборудования    | Иницирующее аварийю событие                              | Диаметр отверстия истечения | Частота (вероятность) разгерметизации, год <sup>-1</sup> | Примечание |
|--|------------------------------|--|-----------------------------|--|------------|
| Блок № 1.<br>Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б) | Трубопровод диаметром 150 мм | Разгерметизация с последующим истечением жидкого аммиака | Разрыв на полное сечение    | $2,5 \cdot 10^{-8}$<br>на 1 м трубопровода               | C1         |
|  | Трубопровод диаметром 150 мм |  | 12,5 мм                     | $1,9 \cdot 10^{-6}$<br>на 1 м трубопровода               | C2         |
| Блок № 2.<br>Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)                 | Трубопровод диаметром 200 мм | Разгерметизация с последующим истечением жидкого аммиака | Разрыв на полное сечение    | $2,0 \cdot 10^{-8}$<br>на 1 м трубопровода               | C1         |
|  | Трубопровод диаметром 200 мм |  | 12,5 мм                     | $1,5 \cdot 10^{-6}$<br>на 1 м трубопровода               | C2         |

Таблица 12.2.4.5.2 – **Вероятности выброса опасных веществ на проектируемом объекте**

| № блока  | № сценария | Вероятность отказа оборудования, год <sup>-1</sup> | Длина трубопровода L | Расчет вероятности выброса опасного вещества, год <sup>-1</sup> | Вероятность аварийного выброса опасного вещества, $Q_{ав}$ , год <sup>-1</sup> |
|--|------------|--|----------------------|---|--|
| Блок № 1.<br>Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б) | C1         | $2,5 \cdot 10^{-8}$<br>на 1 м трубопровода         | L = 13 м             | $13 \cdot 2,5 \cdot 10^{-8}$                                    | $3,25 \cdot 10^{-7}$   |
|  | C2         | $1,9 \cdot 10^{-6}$<br>на 1 м трубопровода         | L = 13 м             | $13 \cdot 1,9 \cdot 10^{-6}$                                    | $2,47 \cdot 10^{-5}$   |
| Блок № 2.<br>Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)                 | C1         | $2,0 \cdot 10^{-8}$<br>на 1 м трубопровода         | L = 31 м             | $31 \cdot 2,0 \cdot 10^{-8}$                                    | $6,20 \cdot 10^{-7}$   |
|  | C2         | $1,5 \cdot 10^{-6}$<br>на 1 м трубопровода         | L = 31 м             | $31 \cdot 1,5 \cdot 10^{-6}$                                    | $4,65 \cdot 10^{-5}$   |

Изм. № подл.  
Подп. и дата  
Взам. инв. №

|      |          |      |        |       |      |                       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                       | 43   |

Для определения статических вероятностей развития аварии построены «деревья событий» для сценариев С1 и С2, представленные на рисунках 12.2.4.5.1 и 12.2.4.5.2 соответственно.

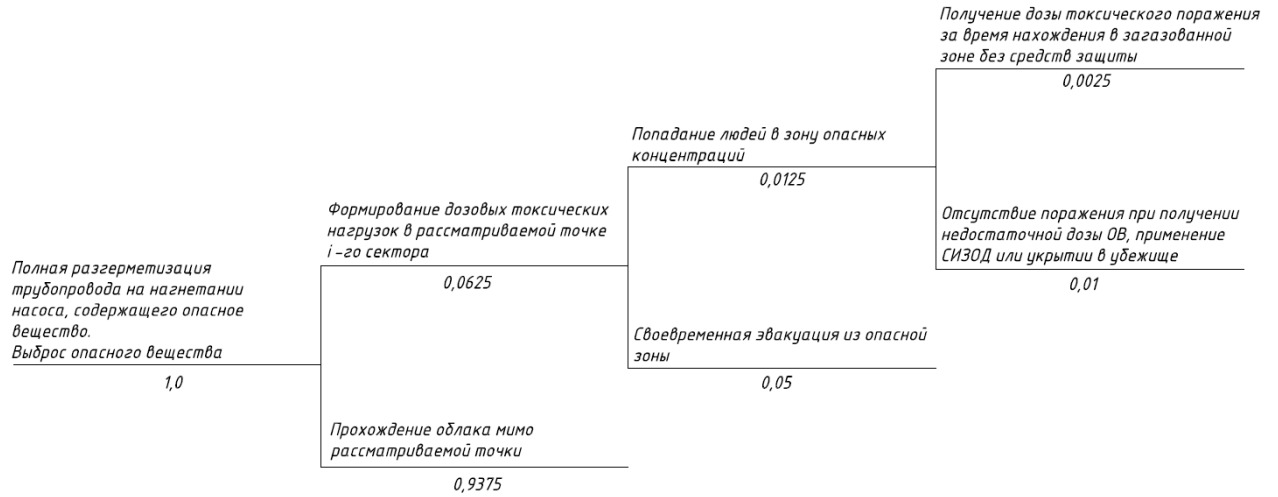


Рисунок 12.2.4.5.1 – «Дерево событий» для сценария С1

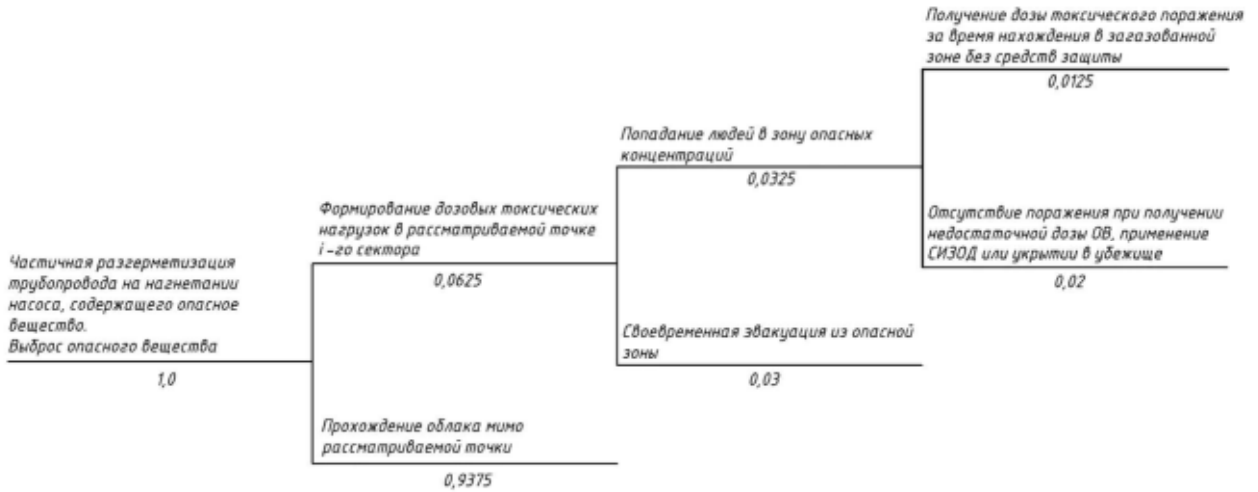


Рисунок 12.2.4.5.2 – «Дерево событий» для сценария С2

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



Определим вероятности (частоты) реализации различных сценариев согласно формуле (1). Данные о вероятности выброса опасного вещества берем из таблицы 12.2.4.5.2, столбец 6. Статистические (условные) вероятности развития отдельной стадии дерева событий указаны на построенных «деревьях событий» для сценариев С1 и С2 соответственно. Полученные результаты представим в виде таблицы 12.2.4.5.3.

Таблица 12.2.4.5.3 – Вероятности реализации различных сценариев

| № блока  | № сценария | Вероятность аварийного выброса опасного вещества $Q_{ав}$ , год <sup>-1</sup> | Частота реализации отдельной стадии «дерева событий» $Q(A_i)_{cm}$ , год <sup>-1</sup> | Вероятность (частота) реализации различных сценариев $Q(A_i) = Q_{ав} \cdot Q(A_i)_{cm}$ , год <sup>-1</sup> |
|--|------------|---|--|--|
| Блок № 1.<br>Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б) | С1         | $3,25 \cdot 10^{-7}$  | 0,0025   | $8,13 \cdot 10^{-10}$  |
|  | С2         | $2,47 \cdot 10^{-5}$  | 0,0125   | $3,09 \cdot 10^{-7}$   |
| Блок № 2.<br>Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)                 | С1         | $6,20 \cdot 10^{-7}$  | 0,0025   | $1,55 \cdot 10^{-9}$   |
|  | С2         | $4,65 \cdot 10^{-5}$  | 0,0125   | $5,81 \cdot 10^{-7}$   |

### 12.2.4.6 Оценка количества опасных веществ, участвующих в авариях и в создании поражающих факторов

При оценке количества опасного вещества, участвующего в аварии, рассматривалась как полная, так и частичная разгерметизация трубопроводов нагнетания насосов.

При разрушении (разгерметизации) трубопроводов, содержащих аммиак, учитывалась вся масса токсичного вещества, выброшенная в окружающее пространство.

При разрушении (разгерметизации) трубопроводов происходит одновременно утечка вещества из трубопроводов, питающих его по приему, в течение времени, необходимого для отключения трубопроводов.

При оценке количества опасного вещества, участвующего в создании поражающих факторов, принято также, что в образовании токсикомы участвует вся масса выброшенного токсичного вещества в окружающее пространство.

Расчет проводился на одну единицу оборудования, учитывалась производительность насоса.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |                       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                       | 45   |

Максимальное количество опасных веществ, участвующих в сценариях аварий, представлено в таблице 12.2.4.6.1.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

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

**22.0012-МПБ.ТЧ**

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

| № сценария  | Наименование оборудования, поз. по схеме, опасное вещество | Количество опасного вещества непосредственно в блоке, кг | Количество опасного вещества, поступающего из соседних блоков, кг | Последствия           | Основной поражающий фактор | Количество опасного вещества, кг                                       |   |
|---|--|--|---|-----------------------|----------------------------|--|---|
|   |  |  |   |                       |                            | участвующего в аварии  | участвующего в создании поражающих факторов |
| <b>Блок № 1. Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, Б)</b>  |  |  |   |                       |                            |  |   |
| C1  | Насос поз. 61-Р-08/D,E аммиак                              | 18 262,93  | 2493,33   | Воздействие токсодозы | Токсодоза                  | ПГФ <sub>1</sub> = –<br>ПГФ <sub>2</sub> = 20 756,26<br>ЖФ = 20 756,26 | 20 756,26                                   |
| C2  | Насос поз. 61-Р-08/D,E аммиак                              |  | 263,65  | Воздействие токсодозы | Токсодоза                  | ПГФ <sub>1</sub> = –<br>ПГФ <sub>2</sub> = 18 526,58<br>ЖФ = 18 526,58 | 18 526,58                                   |
| <b>Блок № 2. Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)</b>  |  |  |   |                       |                            |  |   |
| C1  | Насос поз. Н-10/1,2 аммиак                                 | 2660,44  | 4 899   | Воздействие токсодозы | Токсодоза                  | ПГФ <sub>1</sub> = –<br>ПГФ <sub>2</sub> = 7 559,44<br>ЖФ = 7 559,44   | 7 559,44                                    |
| C2  | Насос поз. Н-10/1,2 аммиак                                 |  | 193,44  | Воздействие токсодозы | Токсодоза                  | ПГФ <sub>1</sub> = –<br>ПГФ <sub>2</sub> = 2853,88<br>ЖФ = 2853,88     | 2853,88                                     |
| ПГФ <sub>1</sub> – парогазовая фаза, образующая первичное облако (газовая фаза, содержащаяся в оборудовании).<br>ПГФ <sub>2</sub> – парогазовая фаза, образующая вторичное облако за счет испарения с поверхности пролива.<br>ЖФ – масса пролитой жидкости. |  |  |   |                       |                            |  |   |

22.0012-МПБ.ГЧ

Лист

47

### 12.2.4.7 Расчет вероятных зон действия поражающих факторов

При выбросе опасного вещества (аммиака) и образовании токсического облака основным поражающим фактором является токсическое воздействие парогазовой фазы на персонал.

В случае аварийного выброса жидкого аммиака расчет количества опасного вещества, участвующего в создании облака токсического поражения за счет мгновенного испарения и последующего испарения с поверхности разлива, и расчет вероятных зон действия поражающих факторов, проводился с использованием программного комплекса TOXI+Risk для оценки риска и определения последствий аварий на производственных объектах, разработанного ЗАО НТЦ «Промышленная безопасность» в соответствии с требованиями и положениями действующих нормативных правовых и руководящих документов.

Для аварийных выбросов с участием аммиака, происходящих на открытой площадке, с помощью программного комплекса TOXI+Risk оценивались параметры образующегося токсического облака, а именно: глубина (по ветру и против ветра) и полуширина зоны с концентрацией, соответствующей пороговой и смертельной токсодозе.

Зона порогового поражения – это зона с наименьшей ингаляционной токсодозой аммиака, вызывающей у человека, не оснащенного средствами защиты органов дыхания, начальные признаки поражения организма с вероятностью 50 % ( $PCt = 15 \text{ мг} \cdot \text{мин/л}$ ).

Зона смертельного поражения – это зона с наименьшей ингаляционной токсодозой аммиака, вызывающей у человека, не оснащенного средствами защиты органов дыхания, смерть с 50 % вероятностью ( $LCt = 150 \text{ мг} \cdot \text{мин/л}$ ).

При расчете полей концентраций с помощью программного комплекса «ТОКСИ-3» приняты следующие исходные данные:

- температура окружающей среды – 20 °С;
- скорость ветра – 1 м/с;
- класс устойчивости атмосферы – инверсия;
- тип местности – центры малых городов;

Результаты расчетов зон действия поражающих факторов аварий представлены в таблице 12.2.4.7.1. Ситуационные планы представлены в графической части данного тома (см. 22.0012-МПБ.ГЧ).

|              |              |              |      |          |      |        |                |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|----------------|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |                |      |

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

|  |   |          |              |       |                                      |  |  |                                      |         |   |  |        |
|--|---|----------|--------------|-------|--------------------------------------|--|--|--------------------------------------|---------|---|--|--------|
| Изм.   | Кол. уч.  | Лист     | № док.       | Подп. | Дата                                 | Таблица 12.2.4.7.1 – Результаты расчетов зон токсического поражения на открытой площадке |  |                                      |         |   |  |        |
|  |   |          |              |       |                                      | Аварийный сценарий   | Наименование оборудования, поз. по схеме, опасное вещество | Глубина зоны порогового поражения, м |         | Полуширина зоны порогового поражения (на удалении), м | Глубина зоны смертельного поражения, м |        |
| по ветру   | против ветра  | по ветру | против ветра |       |                                      |  |  |                                      |         |   |  |        |
| <b>Блок № 1. Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б)</b>   |   |          |              |       |                                      |  |  |                                      |         |   |  |        |
| 22.0012-МПБ.ГЧ   | Полная разгерметизация трубопровода на нагнетании насоса, содержащего опасное вещество (аммиак), выброс аммиака, образование первичного и вторичного облаков    |          |              |       |                                      | Насос поз. 61-Р-08/Д, Е<br><i>аммиак</i>   | 221  | 36                                   | 40 (3)  | 62  | 4                                      | 5 (34) |
|  | Частичная разгерметизация трубопровода на нагнетании насоса, содержащего опасное вещество (аммиак), выброс аммиака, образование первичного и вторичного облаков |          |              |       |                                      | Насос поз. 61-Р-08/Д, Е<br><i>аммиак</i>   | 221  | 0                                    | 9 (121) | 60  | 0                                      | 3 (35) |
| <b>Блок № 2. Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)</b>   |   |          |              |       |                                      |  |  |                                      |         |   |  |        |
| Полная разгерметизация трубопровода на нагнетании насоса, содержащего опасное вещество (аммиак), выброс аммиака, образование первичного и вторичного облаков |   |          |              |       | Насос поз. Н-10/1,2<br><i>аммиак</i> | 328  | 191  | 245 (53)                             | 99      | 74  | 80 (4)                                 |        |
| 49   | Лист  | 52       |              |       |                                      |  |  |                                      |         |   |  |        |

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

| Изм.           | Код. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Аварийный сценарий  | Наименование оборудования, поз. по схеме, опасное вещество | Глубина зоны порогового поражения, м |              | Полуширина зоны порогового поражения (на удалении), м | Глубина зоны смертельного поражения, м |              | Полуширина зоны смертельного поражения (на удалении), м |
|----------------|----------|------|--------|-------|------|---|--|--------------------------------------|--------------|---|--|--------------|---|
|                |          |      |        |       |      |   |  | по ветру                             | против ветра |   | по ветру                               | против ветра |   |
|                |          |      |        |       |      | Частичная разгерметизация трубопровода на нагнетании насоса, содержащего опасное вещество (аммиак), выброс аммиака, образование первичного и вторичного облаков | Насос поз. Н-10/1,2<br><i>аммиак</i>                       | 221                                  | 127          | 155 (26)  | 66                                     | 41           | 43 (1)  |
| 22.0012-МШБ.ТЧ |          |      |        |       |      |   |  |                                      |              |   |  |              |   |
|                |          |      |        |       |      |   |  |                                      |              |   |  |              |   |

## 12.2.5 Расчет энергетических потенциалов и категорирование по взрывоопасности технологических блоков

### 12.2.5.1 Описание технологических блоков проектируемого объекта

В составе цеха подготовки аммиака к транспортировке выделены отдельные технологические блоки (насосы + трубопроводная обвязка).

**Блок № 1** – Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б)

*Состав блока:* насосы поз. 61-Р-08/Д, Е, количество – 2 шт. (1 раб. + 1 рез.); трубопроводная обвязка.

*Границы блока:* от существующих электрозадвижек поз. MOV-6107, MOV-6108 на выходе жидкого аммиака из изотермических хранилищ поз. 61Т02/А, В до электрозадвижки поз. HV-10003 после блока фильтров.

*Расположение:* открытая площадка.

**Блок № 2** – Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)

*Состав блока:* насосы поз. Н-10/1,2, количество – 2 шт. (1 раб. + 1 рез.); трубопроводная обвязка.

*Границы блока:* от существующих электрозадвижек поз. MOV-6103, MOV-6104 на выходе жидкого аммиака из сферических хранилищ поз. Т-01/А, В до существующей электрозадвижки поз. D2, расположенной на трубопроводе наливной эстакады.

*Расположение:* открытая площадка.

### 12.2.5.2 Результаты расчета энергетических потенциалов

Расчет энергетических потенциалов взрывоопасности, категорий взрывоопасности блоков, радиусов зон возможных разрушений представлен в прилагаемых документах данного тома (см. Приложение А).

Результаты расчетов энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков представлены в таблице 12.2.5.2.1.

|              |              |              |                |          |      |        |       |      |      |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------|------|--------|-------|------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                |          |      |        |       |      | Лист |
|              |              |              | 22.0012-МПБ.ТЧ |          |      |        |       |      |      |
|              |              |              | Изм.           | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |

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

| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Таблица 12.2.5.2.1 – Результаты расчетов энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков |  |  |                       |                                 |                                  |                                    |                             |                            |                            |                            |                           |
|------|----------|------|--------|-------|------|--|--|--|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
|      |          |      |        |       |      | Наименование блока   | Энергия адиабатического расширения, А, кДж | Относительный энергетический потенциал, Qв | Приведенная масса, кг | Категория взрывоопасности блока | Коэффициент участия во взрыве, Z | Радиусы разрушения, м              |                             |                            |                            |                            |                           |
|      |          |      |        |       |      |  |  |  |                       |                                 |                                  | R <sub>0</sub><br>(базовый радиус) | R <sub>1</sub><br>(100 кПа) | R <sub>2</sub><br>(70 кПа) | R <sub>3</sub><br>(28 кПа) | R <sub>4</sub><br>(14 кПа) | R <sub>5</sub><br>(2 кПа) |
|      |          |      |        |       |      | Блок № 1. Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б)                              | 1253,08                                    | 0,652                                      | 0,027                 | III                             | 1                                | 0,017                              | 0,064                       | 0,094                      | 0,162                      | 0,471                      | 0,943                     |
|      |          |      |        |       |      | Блок № 2. Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)  | 82,023                                     | 0,263                                      | 0,002                 | III                             | 1                                | 0,003                              | 0,010                       | 0,015                      | 0,026                      | 0,077                      | 0,153                     |

22.0012-МШБ.ГЧ

52

Лист



## 12.2.6 Обеспечение требований промышленной безопасности

### 12.2.6.1 Сведения о выполнении распоряжений промышленной безопасности и эксплуатации проектируемого объекта

Проектируемый объект – Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака – размещается на площадке цеха подготовки аммиака к транспортировке.

Сведения о выполнении распоряжений и предписаний Ростехнадзора по площадке цеха подготовки аммиака к транспортировке представлены в таблице 12.2.6.1.1.

Таблица 12.2.6.1.1 – Сведения о выполнении распоряжений и предписаний Ростехнадзора по площадке цеха подготовки аммиака к транспортировке

| Тема предписания   | № предписания и дата об-следования | Общее количество заме-чаний | Количество устранен-ных замечаний |
|--|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Выездная проверка на опасных производ-ственных объектах ПАО «ТОАЗ» | 06-11-19-027-К/П 3 от 01.11.2019   | 21                          | Снято с контроля РТН              |
| Выездная проверка на опасных производ-ственных объектах ПАО «ТОАЗ» | 06-03-20-062-КП/ПН от 02.03.2020   | 9                           | Снято с контроля РТН              |
| Выездная проверка на опасных производ-ственных объектах ПАО «ТОАЗ» | 06-03-19-059-ПН от 26.03.2019      | 32                          | Устранено 32                      |
| Выездная проверка на опасных производ-ственных объектах ПАО «ТОАЗ» | 06-04-20-088-ПН/П-2 от 10.04.2020  | 44                          | Снято с контроля РТН              |
| Выездная проверка на опасных производ-ственных объектах ПАО «ТОАЗ» | 06-07-20-136-ПН/П/2 от 14.07.2020  | 146                         | Снято с контроля РТН              |
| Выездная проверка на опасных производ-ственных объектах ПАО «ТОАЗ» | 06-08-20-143-ПН от 14.08.2020      | 41                          | Снято с контроля РТН              |

|               |              |              |  |
|---------------|--------------|--------------|--|
| Интв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  |
|               |              |              |  |

|      |          |      |        |       |      |                       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                       | 53   |

### 12.2.6.2 Перечень необходимых лицензий на виды деятельности, связанные с эксплуатацией проектируемого объекта

Перечень необходимых лицензий на виды деятельности, связанные с эксплуатацией проектируемого объекта представлены в таблице 12.2.6.2.1.

Таблица 12.2.6.2.1 – Перечень необходимых лицензий на виды деятельности, связанные с эксплуатацией проектируемого объекта

| Наименование вида деятельности   | № лицензии   | Дата выдачи  | Срок действия |
|--|--------------|--------------|---------------|
| Эксплуатация взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности | VX-00-014855 | 09.07.2014г. | бессрочно     |

### 12.2.6.3 Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала с указанием регулярности проверки знаний в области промышленной безопасности и порядка допуска персонала к работе

Необходимый и достаточный уровень профессиональной и противоаварийной подготовки персонала, обслуживающего опасные участки проектируемых объектов, обеспечивается профессиональным подбором кадров и своевременным поддержанием, и повышением квалификации работников.

В соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», постановлением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2019 г. № 1365 «О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики, все рабочие и инженерно-технические работники, занятые на эксплуатации опасных производственных объектов ПАО «ТОАЗ», проходят обучение и аттестацию в области промышленной безопасности.

Персонал регулярно обучается порядку действий при возникновении аварий путем проведения учебно-тренировочных занятий. На опасных производственных объектах разработаны и утверждены планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий

|               |              |              |        |       |      |                |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|----------------|------|
| Изм.          | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |
|               |              |              |        |       |      |                | 54   |
| Индв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                |      |

аварий (далее ПМЛА), все позиции ПМЛА прорабатываются в течение года. Знание обслуживающим персоналом ПМЛА, технологических инструкций и инструкций по охране труда, порядка оказания первой помощи проверяется при очередной проверке знаний.

Для обеспечения согласованности в действиях при ликвидации аварий между персоналом, штатным аварийно-спасательным формированием, ведомственным газоспасательным взводом и пожарной частью цеха № 35 ПАО «ТОАЗ» проводятся комплексные тревоги. По окончании учений проводится разбор и оценка действий персонала и участников учений. Все данные о проведенных учениях отражаются в актах.

Рабочие и служащие предприятия проходят подготовку по пользованию средствами индивидуальной и коллективной защиты, уходу за ними, тренируются в пользовании ими и обучаются действиям при авариях.

Для обслуживающего персонала, специалистов объекта разработаны инструкции по безопасному обслуживанию объектов.

Все работники независимо от квалификации и стажа работы проходят обучение и периодическую проверку знаний по промышленной безопасности: первичную, периодическую, внеочередную.

Первичная проверка знаний у руководящих работников проводится не позднее одного месяца после назначения на должность, при переводе на другую работу, если при осуществлении должностных обязанностей на этой работе требуется проведение аттестации, при переходе из одной организации в другую; у рабочих после первичного инструктажа на рабочем месте, стажировки и соответствующего обучения.

Периодическая проверка знаний проводится у следующих лиц:

- рабочих - ежегодно;
- руководителей работ - ежегодно;
- руководящих инженерно-технических работников - один раз в 5 лет, если другие сроки не предусмотрены иными нормативными актами.

Внеочередная проверка знаний рабочих и ИТР проводится после ввода в действие новых нормативных правовых актов и нормативно-технических документов, по решению руководителя территориального органа Ростехнадзора.

Все работники проходят инструктажи. Инструктажи подразделяют:

- вводный;
- первичный;

|      |          |      |        |       |      |              |              |              |                |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|----------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инд. № подл. | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |
|      |          |      |        |       |      |              |              |              |                | 55   |

- повторный;
- внеплановый; целевой.

Вводный инструктаж по безопасности проводят со всеми вновь принимаемыми рабочими независимо от их стажа работы по данной профессии, временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на обучение или производственную практику. Вводный инструктаж проводит работник, на которого приказом по организации возложены эти обязанности. Для проведения отдельных разделов вводного инструктажа могут быть привлечены соответствующие специалисты. Вводный инструктаж по безопасности проводят в специально оборудованном помещении с использованием современных технических средств обучения и наглядных пособий.

Первичный инструктаж по безопасности на рабочем месте проводится с рабочими до начала их производственной деятельности, с каждым индивидуально с практическим показом безопасных приемов работы.

Все рабочие после проведения первичного инструктажа по безопасности на рабочем месте проходят стажировку на конкретном рабочем месте под руководством опытных работников, назначенных приказом по организации. Этим же приказом определяется продолжительность стажировки (не менее 2 смен).

Повторный инструктаж по безопасности на рабочем месте проводится не реже одного раза в квартал.

Внеплановый инструктаж по безопасности проводят:

- при изменении технологического процесса, замене или модернизации оборудования, влияющих на безопасность;
- при нарушении требований безопасности;
- при перерыве в работе более, чем на 30 календарных дней;
- по предписанию должностных лиц территориальных органов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору при выполнении ими должностных обязанностей.

Для периодической проверки знаний рабочих и специалистов приказом ПАО «ТОАЗ» № 2017-663 от 19.10.2017 назначена постоянно действующая аттестационная комиссия в составе 13 человек, члены которой аттестованы в территориальной аттестационной комиссии Средне-Поволжского управления по экологическому, технологическому и атомному надзору.

|              |              |              |      |          |      |        |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | Лист |
|              |              |              |      |          |      |        |      |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |      |

Результаты проверок знаний рабочих и специалистов оформляются протоколом, после первичной проверки знаний рабочему выдается удостоверение установленного образца с соответствующим оформлением.

#### **12.2.6.4 Сведения о системе управления промышленной безопасностью, включая данные о производственном контроле за соблюдением требований безопасности**

Система управления промышленной безопасностью (далее СУПБ) на ПАО «ТООАЗ» построена в соответствии с Федеральным законом РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. № 116-ФЗ, постановлением Правительства РФ от 26.06.2013 г. № 536 «Об утверждении требований к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасностью», правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте (утв. постановлением Правительства РФ от 10.03.99г. № 263), которая имеет разветвленную структуру и контролирует всю производственную деятельность составляющих объекта.

Система управления промышленной безопасностью – комплекс взаимосвязанных требований, методических рекомендаций и указаний для работников предприятия, устанавливающий и регламентирующий единый порядок планирования, организации и ведения производственных процессов, направленных на обеспечение безопасных и здоровых условий при эффективном и высокопроизводительном труде.

В целях провозглашения ключевых ценностей и стратегии деятельности, постоянного совершенствования культуры безопасности и культуры производства, приказом от 27.12.2013 г. № 1397 утверждена «Политика ПАО «Тольяттиазот» в области промышленной и экологической безопасности, охраны труда и здоровья».

Генеральным директором АО Корпорация «Тольяттиазот» утверждено Положение о системе управления промышленной безопасностью ПАО «Тольяттиазот».

СУПБ создана для эффективного решения следующих задач:

- обеспечение соблюдения требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. № 116-ФЗ;
- обеспечение функционирования службы производственного контроля;
- обеспечение профессиональной и противоаварийной подготовки и переподготовки персонала;

|               |              |              |      |          |      |        |       |      |                       |      |
|---------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Интв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|               |              |              |      |          |      |        |       |      |                       | 57   |
|               |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

- обеспечение информационного взаимодействия с территориальным органом Ростехнадзора;
- обеспечение условий эксплуатации опасных производственных объектов требованиям норм и правил;
- обеспечение мер по предотвращению постороннего вмешательства в деятельность опасных производственных объектов, а также по противодействию возможным террористическим актам;
- организация и осуществление надзора за состоянием эксплуатации и ремонта оборудования, контроля за разработкой и осуществлением мероприятий по предупреждению аварий и инцидентов;
- ликвидация последствий аварий и инцидентов, участие в расследовании причин их возникновения и разработка мероприятий, и выполнение мероприятий по их предупреждению.

Система управления предусматривает ведение непрерывного мониторинга за факторами, определяющими безопасность производственных объектов, обеспечением своевременности и достоверности информации, эффективности анализа и оптимальности принимаемых на его основе решений по устранению возникающих факторов риска.

В соответствии с требованиями статьи 11 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и постановлением Правительства РФ от 10.03.1999 г. № 263 «Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» в ПАО «ТОАЗ» введено в действие «Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ПАО «ТОАЗ», утверждённое приказом генерального директора ПАО «ТОАЗ» от 24.09.2019 г. № ПР-19/08-0631.

Ответственность за организацию и осуществление производственного контроля на ОПО несет заместитель генерального директора - директор по производству АО Корпорация «Тольяттиазот» и лица, на которых возложены такие обязанности в соответствии с законодательством Российской Федерации и внутренними распорядительными и нормативно-регламентирующими документами. Лицом, ответственным за осуществление производственного контроля является начальник отдела производственного контроля.

Положение устанавливает:

|               |              |              |        |       |      |                |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|----------------|------|
| Интв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                | Лист |
|               |              |              |        |       |      |                |      |
| Изм.          | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 22.0012-МПБ.ТЧ | 58   |
|               |              |              |        |       |      |                |      |

- основные цели и задачи по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов;

- обязанности работников отделов и служб, осуществляющих производственный контроль;

- порядок информационного взаимодействия с территориальными органами Ростехнадзора.

Ответственными за осуществление производственного контроля проводятся регулярные проверки, согласно ежегодно утвержденному плану по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.

По результатам проверок и на основании анализа выявленных всеми видами проверок нарушений в подразделениях организовывается устранение выявленных несоответствий, отделом производственного контроля ежемесячно издаются приказы с утверждением корректирующих мероприятий и наложением дисциплинарных взысканий на виновных в нарушении требований промышленной безопасности.

Результаты анализа ежемесячно докладываются заместителю генерального директора – директору по производству АО Корпорация «Тольяттиазот», генеральному директору АО Корпорация «Тольяттиазот» на Хозрасчетной комиссии, а затем утверждаются приказом по ПАО «ТОАЗ». Приказ должен содержать оценку состояния промышленной безопасности в подразделении, мероприятия по устранению выявленных нарушений, ответственного за устранение выявленных нарушений и срок устранения выявленных нарушений, а также при необходимости, взыскание, наложенное на ответственных лиц и персонал, виновных в выявленных нарушениях.

Контроль за устранением в указанные сроки замечаний, выданных проверяющими службами, организует заместитель генерального директора – директор по производству АО Корпорация «Тольяттиазот», директор по ремонтам, директор по строительству, директор по транспорту и логистике.

Устраненные нарушения должны подвергаться повторному контролю во время проведения плановых проверок, направленных на проверку ранее выданных предписаний.

|              |              |              |                       |          |      |        |       |      |      |    |
|--------------|--------------|--------------|-----------------------|----------|------|--------|-------|------|------|----|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                       |          |      |        |       |      | Лист |    |
|              |              |              | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |          |      |        |       |      |      | 59 |
|              |              |              | Изм.                  | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |    |

### 12.2.6.5 Сведения о системе проведения сбора информации о произошедших инцидентах, авариях и анализе этой информации

Мероприятия по сбору сведений об инцидентах и авариях и их анализу организуются и проводятся с целью установления действительных причин инцидентов и аварий и разработки конкретных мероприятий по их предупреждению в соответствии с требованиями руководящих документов.

Сбор данных, учет и расследование аварийности и травматизма проводится на основании следующих нормативных документов:

- Трудового кодекса Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ;
- Постановления Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 24 октября 2002 г. № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях»;
- Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения, утвержденный приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 декабря 2020 г. № 503;
- Постановления Правительства Российской Федерации от 24 марта 1997 г. № 334 «О Порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

По каждому факту возникновения аварии приказом руководителя территориального органа Ростехнадзора создается комиссия по техническому расследованию причин аварии.

Информация о травматизме и авариях с оборудованием заносится в официальный журнал и регулярно анализируется специалистами соответствующих служб с выработкой мероприятий по недопущению аналогичных случаев.

Расследование тяжелых, групповых и смертельных несчастных случаев, произошедших при эксплуатации опасных производственных объектов, подконтрольных Рoste-

|               |              |              |      |          |      |        |      |
|---------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|------|
| Интв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | Лист |
|               |              |              |      |          |      |        |      |
|               |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |      |



хнадзору, в том числе в результате аварий на указанных объектах, проводится комиссиями, состав которых формируется и утверждается руководителем территориального органа Ростехнадзора, и возглавляемыми должностными лицами этого территориального органа, с обязательным участием специалиста по производственному контролю. Результаты расследования предоставляются в территориальный орган Ростехнадзора.

Порядок расследования и учет инцидентов на опасном производственном объекте ПАО «ТОАЗ» осуществляется в соответствии с Инструкцией о порядке расследования причин инцидентов и их учета на опасных производственных объектах ПАО «ТОАЗ», утвержденной генеральным директором АО Корпорация «Тольяттиазот» приказом от 17.04.2019 г № ПР-19/02- 0236.

Все инциденты и аварии на производстве вне зависимости от времени, затраченного на их ликвидацию, и вида отказа регистрируются в журнале учета отказов в течение 24 часов с момента их возникновения. Кроме этого, оформляется акт технического расследования. Дальнейшая обработка данных, полученных в результате расследования причин отказов, ведется согласно приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 8 декабря 2020 г. № 503 «Об утверждении Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения».

Расследование инцидента проводится специальной комиссией, назначаемой приказом руководителя ПАО «ТОАЗ».

При необходимости, для установления причин инцидента, председатель комиссии может приглашать специалистов противопожарной службы, газоспасательной службы, отдела охраны труда, окружающей среды, представителя пуско-наладочной организации (участвуют в установлении причин инцидента, если тот произошёл в процессе пуско-наладочных работ); представителя предприятия-изготовителя оборудования (технических устройств), при эксплуатации которого произошел инцидент. Состав комиссии включает в себя нечётное число членов.

Акт технического расследования причин инцидента подписывается всеми членами комиссии по техническому расследованию. При отказе члена комиссии от подписания акта расследования к указанному документу прилагается его особое мнение с аргументированным обоснованием отказа

|              |              |              |      |          |      |        |       |      |      |    |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|------|----|
| Инь. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | Лист |    |
|              |              |              |      |          |      |        |       |      |      | 61 |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |    |

Для проведения экспертизы причин и характера разрушений (повреждений) сооружений и/или технических устройств решением председателя комиссии по техническому расследованию образуются экспертные группы, заключения которых прилагаются к акту расследования.

Результаты работы по установлению причин инцидента оформляются актом по форме, установленной Инструкцией о порядке расследования причин инцидентов и их учета на ОПО ПАО «ТОАЗ».

Учет инцидентов на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору ведется производственно-диспетчерской службой в журнале учета инцидентов, происшедших на ОПО, где регистрируются дата и место инцидента, его характеристика и причины, продолжительность простоя, экономический ущерб (в том числе вред, нанесенный окружающей среде), мероприятия по устранению причин инцидента и делается отметка об их выполнении. Срок хранения актов расследования инцидентов — три года.

Копии акта направляются начальнику цеха, в отдел производственного контроля и в зависимости от того к какой группе относится данный инцидент, соответственно в отделы главного энергетика, главного метролога, главного механика, главного теплотехника, дирекцию по инвестициям и строительству, главному специалисту по ОТ и ООС, а также в проектные институты, если их ошибочные рекомендации или упущения в технической документации послужили причиной инцидента.

Не реже одного раза в квартал в территориальный орган Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, на территории деятельности которого располагается эксплуатируемые ОПО ПАО «ТОАЗ», отделом производственного контроля направляется информация о происшедших инцидентах, в которой указывается:

- количество инцидентов;
- характер инцидентов;
- анализ причин возникновения инцидентов;
- принятые меры по устранению причин возникновения инцидентов.

Расследование, оформление, регистрация и учет несчастных случаев на производстве осуществляется ПАО «ТОАЗ». Реализация мероприятий по устранению причин и предупреждение несчастных случаев на производстве возлагается на лицо, ответственное за соблюдение требований охраны труда и отдел охраны труда. Групповые несчастные

|             |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|-------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|             |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.        | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |  |  | 62   |

случаи на производстве (в том числе с тяжелыми последствиями), тяжелые несчастные случаи на производстве и несчастные случаи на производстве со смертельным исходом регистрируются соответствующими государственными инспекциями труда.

Финансирование расходов на техническое расследование причин аварии, осуществляется организацией, эксплуатирующей опасный производственный объект, на котором произошла авария.

Члены комиссии, проводящие расследование аварий, инцидентов, несчастных случаев несут персональную ответственность за соблюдение установленных сроков расследования, а также объективность выводов и решений, принятых по результатам проведенных расследований.

#### **12.2.6.6 Сведения о соответствии принятых в проекте решений требованиям норм и правил промышленной безопасности**

Проектирование опасных производственных объектов осуществляется в соответствии с требованиями следующих нормативно-технических документов:

- Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
- Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля;
- ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (Переиздание);
- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов» (утв. приказом Ростехнадзора от 07.12.2020 № 500);
- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и

|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |
|              |              |              |      |          |      |        |       |      |                       | 63   |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

нефтеперерабатывающих производств» (утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 533);

- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» (утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536);

Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм и правил, Федеральных законов, технических регламентов, действующих на территории Российской Федерации.

### **12.2.6.7 Сведения о мероприятиях по локализации и ликвидации последствий аварий на проектируемом объекте**

К мероприятиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте относятся мероприятия по предупреждению и снижению последствий возможных аварий в ходе эксплуатации объекта и мероприятия при угрозе возникновения и возникновении производственных аварий.

Для каждого ОПО ПАО «ТОАЗ» разработаны «Планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий» в соответствии с приказом от 26 декабря 2012 г. № 781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» и приказом от 15 декабря 2020 г. № 533 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

К мероприятиям по предупреждению и снижению последствий аварий в ходе эксплуатации опасного производственного объекта относятся:

- тщательный контроль состояния оборудования;
- создание и хранение аварийного комплекта инструмента и технических средств для локализации аварий и ликвидации их последствий;
- своевременное диагностирование состояния оборудования и трубопроводов;
- поддержание в постоянной готовности сил и средств ликвидации аварий (нештатных аварийно-спасательных формирований);

|      |          |      |        |       |      |              |              |              |                |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|--------------|--------------|--------------|----------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инд. № подл. | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |
|      |          |      |        |       |      |              |              |              |                | 64   |

- поддержание в готовности средств доставки сил и средств ликвидации аварий к аварийным участкам;
- оборудование объекта системами оповещения, сигнализации и пожаротушения;
- подготовка персонала к ведению работ при аварии, включающей теоретическое обучение и практические занятия, учения с имитацией аварий, а также совместные учения с привлечением пожарной части цеха № 35 ПАО «ТОАЗ».

Для обеспечения согласованности в действиях при ликвидации аварий между персоналом, Ведомственным газоспасательным взводом ПАО «ТОАЗ» и городскими службами проводятся комплексные тревоги. По окончании учений проводится разбор и оценка действий персонала и участников учений. Все данные о проведенных учениях отражаются в актах. Рабочие и служащие предприятия проходят подготовку по пользованию средствами индивидуальной и коллективной защиты, уходу за ними, тренируются в пользовании ими и обучаются действиям при авариях.

В соответствии с п. 4.9. ГОСТ Р 22.1.12-2005 «Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.03.2005 № 65-ст) при реконструкции существующих объектов, либо при строительстве новых объектов планируется поэтапное оснащение этих объектов системой СМИС.

Кроме того, в соответствии с требованиями Федерального закона от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» (с изм. на 18.12.2018) гражданская ответственность ПАО «ТОАЗ» в случае аварий на эксплуатируемых им опасных производственных объектах застрахована.

#### **12.2.6.8 Сведения о системе оповещения в случае возникновения аварии на проектируемом объекте с приведением порядка действий в случае аварии**

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях в ПАО «ТОАЗ» включает в себя:

- функционирование службы оповещения и связи;
- выполнение работниками предприятия своих должностных обязанностей, немедленное сообщение своему непосредственному руководителю, диспетчеру, в ВГСВ и пожарную часть цеха № 35 информации об обнаруженных аварийных ситуациях;

|              |              |              |        |       |      |  |                       |            |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|--|-----------------------|------------|
| Иув. № подл. |              |              |        |       |      |  | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист<br>65 |
|              |              |              |        |       |      |  |                       |            |
|              | Взам. иув. № | Подп. и дата |        |       |      |  |                       |            |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата |  |                       |            |

- оповещение персонала предприятия, близ расположенных организаций; населения через дежурного ЕДДС г.о. Тольятти;
- постоянное поддержание в технически исправном состоянии оборудования для оповещения и связи;
- надежность и быстроту передачи приказов, распоряжений, команд, сигналов в течение этапов действий сил по локализации и ликвидации аварий.

В ПАО «ТОАЗ» создана локальная система оповещения. Локальная система оповещения (ЛСО) предназначена для оперативного и надежного доведения сигналов и информации до должностных лиц, а в необходимых случаях при угрозе и возникновении ЧС до населения в зонах ЧС. ЛСО ПАО «ТОАЗ» была реконструирована в 2007 г.

Возможности ЛСО ПАО «ТОАЗ»:

- четыре сирены С-28 и пять сирен С-40 позволяют оповещать как всю производственную площадку ПАО «ТОАЗ» при включении всех сирен, так и выборочно, по зонам (включение одиночной сирены); звук сирен (сигнал «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!») распространяется на расстояние 2,5 км вокруг объекта;
- передача дежурным диспетчером ПАО «ТОАЗ» речевого сообщения об аварии транслируется по проводной заводской радиосети на 976 абонентских приемных устройств (радиоточек), установленных в производственных помещениях;
- включение сирен и передачу речевых сообщений возможно производить как с пульта управления ЛСО (блок УУСО-1), расположенного в помещении дежурного диспетчера предприятия/приоритет №17, так и с пульта дежурного ЕДДС администрации городского округа Тольятти (блок УУСО-2-К), управляющие команды с которого поступают на блок УУСО-2-И, установленный на радиостанция «Август» (ООО «Вико-радио», радиовещание на частоте 102,3 МГц; так называемый «перехват» управления ЛСО по радиовещательному каналу), и далее - приём по радио блоком УУСО-1.

Практическая проверка работоспособности ЛСО проводится согласно утвержденного директором МКУ «Центр гражданской защиты г.о. Тольятти» и согласованного с директором ООО «ВИКО-РАДИО» графика совместных проверок ЛСО на текущий год, в два этапа:

|             |              |              |      |          |      |        |       |      |      |                |
|-------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|-------|------|------|----------------|
| Ив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        |       |      | Лист |                |
|             |              |              |      |          |      |        |       |      |      | 22.0012-МПБ.ТЧ |
|             |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |                |

- 1-й этап - включение ЛСО ПАО «Тольяттиазот» с рабочего места дежурного ЕДДС администрации г.о. Тольятти (управляющие сигналы и речевое сообщение поступают на аппаратуру, установленную на радиостанции «Август», и ретранслируются в радиоэфир; прием сигналов управления на включение сирен и речевых сообщений производится блоком УУСО-1, установленным в помещении дежурного диспетчера ПАО «ТОАЗ», с дальнейшей ретрансляцией речевого сообщения по внутриводской проводной радиосети (на этом этапе специалисты ПАО «ТОАЗ» контролируют работу ЛСО, системы которой взаимодействуют в автоматическом режиме);

- 2-й этап - под управлением дежурного диспетчера ПАО «ТОАЗ» включаются на блоке УУСО-1 все сирены, затем передается по внутриводской проводной радиосети речевое с сообщением о содержании сигнала.

По итогам каждой проверки составляется акт проверки ЛСО ПАО «ТОАЗ».

Кроме того, для оповещения имеются следующие средства связи и оповещения:

- городская телефонная связь;
- прямая телефонная связь;
- мобильная телефонная связь.

Основной системой связи является городская телефонная сеть (ГТС). В качестве резервных систем связи предусмотрена сотовая корпоративная связь и УКВ-радиосвязь на различных частотах.

Существует резервная УКВ-радиосвязь между дежурным диспетчером ПАО «ТОАЗ» и дежурным городского защищённого пункта управления (ГзПУ) администрации городского округа Тольятти.

Взаимодействие с ЕДДС администрации городского округа Тольятти в повседневной деятельности и в случае аварии осуществляется по телефонам ГТС (городской телефонной сети), факсам и электронной почте.

Начальник дежурного караула пожарной части цеха № 35 ПАО «ТОАЗ» имеет право через диспетчера ЦППС ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области» (по УКВ-радиостанции, работающей в радиосети Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона), привлечь дополнительные силы и средства при объявлении повышенного номера (ранга) пожара № 2.

ЦППС ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области» имеет прямую связь с дежурным ЕДДС администрации городского округа Тольятти. В случае пропадания городской

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инь. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |                       |            |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист<br>67 |
|      |          |      |        |       |      |                       |            |
|      |          |      |        |       |      |                       |            |

телефонной связи (ГТС) между дежурным диспетчером ПАО «ТОАЗ» и ЕДДС администрации городского округа Тольятти возможно восстановление обмена информацией при использовании корпоративной сотовой связи ПАО «ТОАЗ» или УКВ-радиосвязи ПЧ цеха №35 ПАО «ТОАЗ» в радиосети Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона, с последующей передачей дежурному ЕДДС.

Для связи дежурного диспетчера ПАО «ТОАЗ» с технологическим и дежурным персоналом цехов ОПО были введены в эксплуатацию УКВ-радиостанции из расчёта: 1 стационарная и 3 переносных на каждый ОПО (цех). При возникновении необходимости, эти радиостанции возможно использовать для радиосвязи в экстренных ситуациях (при возникновении ЧС).

Диспетчер в соответствии с утвержденной инструкцией и на основании проведенного прогнозирования возможной обстановки оповещает рабочих и служащих своего и соседних предприятий по установленной схеме оповещения.

Предусмотрен согласованный список телефонов для взаимодействия с дежурными службами: ГУ МЧС РФ по Самарской области, с ГУ МВД РФ по Самарской области, с УФСБ РФ по Самарской области, дежурным ЕДДС г.о. Тольятти.

Общая схема оповещения о чрезвычайных ситуациях в ПАО «ТОАЗ» приведена на рисунке 12.2.6.8.1.

|               |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|---------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|               |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.          | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |  |  | 68   |



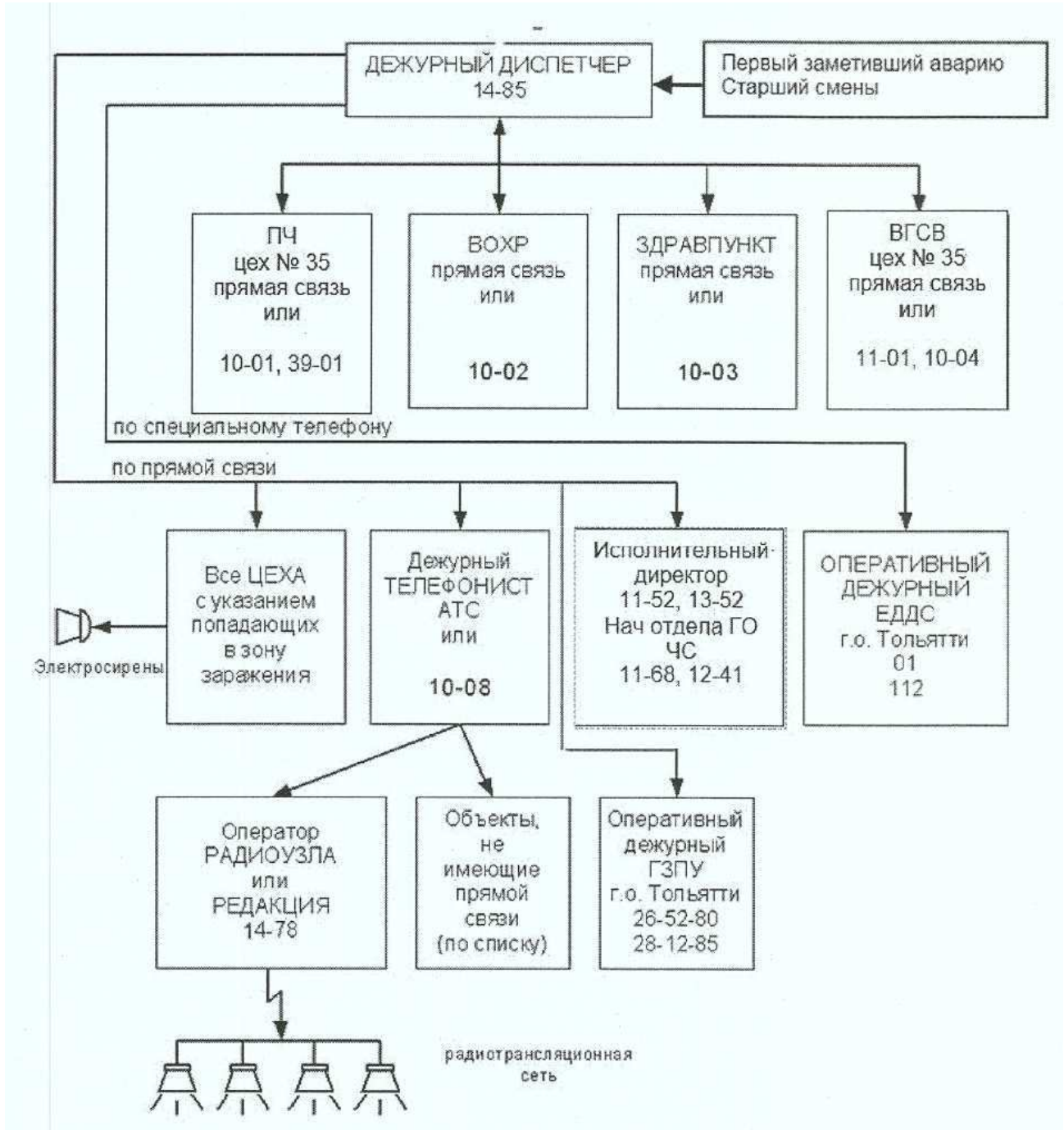


Рисунок 12.2.6.8.1 – Общая схема оповещения о чрезвычайных ситуациях в ПАО «ТОАЗ»

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

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

22.0012-МПБ.ТЧ

### 12.2.6.9 Сведения о составе противоаварийных сил, аварийно-спасательных и других служб обеспечения промышленной безопасности

Проведение первоочередных аварийно-спасательных работ на объектах ПАО «ТОАЗ» осуществляется Ведомственным газоспасательным взводом (ВГСВ) ПАО «ТОАЗ». Данное профессиональное формирование аттестовано Отраслевой комиссией Минпромторга России по аттестации в химической промышленности аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя, и имеет свидетельство об аттестации на право ведения аварийно-спасательных работ от 15.08.2018, рег. № 5/6-412-45. Вид аварийно-спасательных работ – газоспасательные работы.

Численность ВГСВ составляет 34 человека, из них аттестованных спасателей — 27 человек, количество спасателей в дежурной смене — 4 - 5 человек.

Сведения об оснащении ВГСВ ПАО «ТОАЗ» приведены в таблице 12.2.6.9.1.

Таблица 12.2.6.9.1 – Сведения об оснащении ВГСВ ПАО «ТОАЗ»

|              |              | Наименование                     | Ед. изм. | Кол-во   |      |                       |      |        |       |      |
|--------------|--------------|----------------------------------|----------|----------|------|-----------------------|------|--------|-------|------|
|              |              | Автотранспорт                    |          |          |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Автобусы                         | шт.      | 2        |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Средства связи                   |          |          |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Радиостанции носимые             | шт.      | 7        |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Радиостанции стационарные        | шт.      | 1        |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Радиостанции автомобильные       | шт.      | 2        |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Мобильные телефоны               | шт.      | 29       |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Горное, альпинистское снаряжение |          |          |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Индивидуальные системы           | шт.      | 4        |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Спусковое устройство             | шт.      | 6        |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Зажимы                           | шт.      | 2        |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Веревка                          | м        | 300      |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Лебедки                          | шт.      | 1        |      |                       |      |        |       |      |
|              |              | Пожарно-техническое оборудование |          |          |      |                       |      |        |       |      |
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №                     |          |          |      | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист |        |       |      |
|              |              |                                  | Изм.     | Кол. уч. | Лист |                       |      | № док. | Подп. | Дата |
|              |              |                                  |          |          |      |                       |      |        | 70    |      |

|   |              | Наименование   | Ед. изм. | Кол-во   |      |                       |            |        |       |      |
|---|--------------|--|----------|----------|------|-----------------------|------------|--------|-------|------|
|   |              | Дымосос пожарный «Буран»                                   | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
| <b>Аварийно-спасательный инструмент</b>             |              |  |          |          |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Гидравлический инструмент (типа «Холматро», «Спрут» и др.) | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Пневмодомкраты   | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Электро- и газосварочное оборудование                      | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Углошлифовальные машинки                                   | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Переносные электростанции                                  | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
| <b>Средства защиты органов дыхания и кожи</b>       |              |  |          |          |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Дыхательные аппараты изолирующие                           | шт.      | 43       |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Противогазы  | шт.      | 32       |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Костюмы защитные   | шт.      | 43       |      |                       |            |        |       |      |
| <b>Приборы химического и радиационного контроля</b> |              |  |          |          |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Приборы химического контроля                               | шт.      | 6        |      |                       |            |        |       |      |
| <b>Медицинское обеспечение</b>                      |              |  |          |          |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Носилки  | шт.      | 6        |      |                       |            |        |       |      |
| <b>Другое оборудование и снаряжение</b>             |              |  |          |          |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Мешок «Амбу»   | шт.      | 2        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Компрессор воздушный                                       | шт.      | 2        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Компрессор кислородный                                     | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Шланговый дыхательный аппарат «Вектор»                     | шт.      | 4        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Тренажер СЛР «AMBUMEN»                                     | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Контрольные приборы  | шт.      | 3        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Станция воздухообеспечения «Каскад»                        | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | ТРИПОД   | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Световая мачта   | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Генератор (2 кВт)  | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
|   |              | Распылитель сорбента                                       | шт.      | 1        |      |                       |            |        |       |      |
| Инд. № подл.  | Подп. и дата | Взам. инв. №   |          |          |      | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> | Лист<br>71 |        |       |      |
|   |              |  | Изм.     | Кол. уч. | Лист |                       |            | № док. | Подп. | Дата |
|   |              |  |          |          |      |                       |            |        |       |      |

В связи с производственной необходимостью и в целях повышения эффективности хозяйственной деятельности ПАО «ТОАЗ» приказом от 18.08.2014 № 994 с 01.08.2014 в структуру цеха № 35 введена пожарная часть. Работы по тушению пожаров на объектах ПАО «ТОАЗ» выполняются на основании лицензии МЧС России от 29.05.2014 № 3-А/00099.

Виды работ, выполняемых в составе лицензируемого вида деятельности - тушение пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры.

Режим работы пожарной части — круглосуточный. Численность ПЧ по штату — 64 человека. Расчет численности пожарной части проведен в соответствии с «Методиками определения численности пожарной охраны предприятия для организации и осуществления профилактики и тушения пожаров» (СП 232.1311500.2015). На дежурстве ежесуточно задействовано 13 - 14 человек, 2 пожарных расчета.

Сведения об оснащении пожарной части представлены в таблице 12.2.6.9.2.

Таблица 12.2.6.9.2 – Сведения об оснащении пожарной части

|              |              | Наименование   | Ед. изм. | Кол-во   |      |            |
|--------------|--------------|--|----------|----------|------|------------|
|              |              | Здание (лит. А) - корпус 118 пожарное депо на 4 автомашины | шт.      | 1        |      |            |
|              |              | Аппарат дыхательный «Спироматик QS II»                     | шт.      | 30       |      |            |
|              |              | Система контроля параметров дыхательных аппаратов СКАД-1   | шт.      | 1        |      |            |
|              |              | Радиостанция мобильная FT-2600                             | шт.      | 5        |      |            |
|              |              | Радиостанция стационарная FT-2600                          | шт.      | 1        |      |            |
|              |              | Радиостанция стационарная DM-4401                          | шт.      | 1        |      |            |
|              |              | Ствол пожарный лафетный FWM-4000                           | шт.      | 1        |      |            |
|              |              | Ствол пожарный лафетный FC-27 В                            | шт.      | 1        |      |            |
|              |              | Костюм защитный «Respirex»                                 | шт.      | 3        |      |            |
|              |              | Автоцистерна пожарная АЦ-5-40 (КАМАЗ-5350)                 | шт.      | 1        |      |            |
|              |              | Автоцистерна пожарная АЦ-3,2-40 (КАМАЗ-4308)               | шт.      | 1        |      |            |
|              |              | Автоцистерна пожарная АЦ 3,2-40 на шасси ЗИЛ-433114        | шт.      | 1        |      |            |
|              |              | Автоцистерна пожарная АЦ 2,5-40 на шасси ЗИЛ-433362        | шт.      | 1        |      |            |
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №   |          |          |      | Лист<br>72 |
|              |              |  | Изм.     | Кол. уч. | Лист |            |
|              |              |  | № док.   | Подп.    | Дата |            |

| Наименование   |  | Ед. изм. | Кол-во |
|--|--|----------|--------|
| Компрессор Mariner 200E  |  | шт.      | 1      |
| Компрессор стационарный HL-220                                       |  | шт.      | 1      |
| Установка мобильная УКТП Пурга-30                                    |  | шт.      | 2      |
| Ствол пожарный ЛС-С 40 лафетный                                      |  | шт.      | 4      |
| Дымосос  |  | шт.      | 1      |
| Веревка спасательная 50 м  |  | шт.      | 5      |
| Веревка спасательная 30 м  |  | шт.      | 5      |
| Костюм теплоотражательный ТОК-200                                    |  | шт.      | 5      |
| Радиостанция, носимая IC-F3S   |  | шт.      | 5      |
| Радиостанция, носимая Motorola                                       |  | шт.      | 4      |
| Ствол переносной ПЛС-П20 лафетный                                    |  | шт.      | 5      |
| Генератор пены ГПС-600   |  | шт.      | 12     |
| Фонарь заряжаемый аккумуляторный пожарный MICA M-RESCUER MR-200 IP54 |  | шт.      | 5      |
| Шлем пожарного ШПМ   |  | шт.      | 60     |
| Костюм пожарного БОП-I тип У вид А                                   |  | компл.   | 14     |
| Костюм пожарного БОП-1 тип У вид Б                                   |  | компл.   | 46     |
| Краги термостойкие   |  | Пар.     | 60     |
| Карабин пожарный   |  | шт.      | 60     |
| Пенообразователь ПО-6РЗА   |  | тн       | 1,1    |
| Противогаз промышленный с коробкой ДОТ                               |  | шт.      | 64     |
| Рукав пожарный напорный Ø-51 мм                                      |  | шт.      | 70     |
| Рукав пожарный напорный Ø-66 мм                                      |  | шт.      | 39     |
| Рукав пожарный напорный Ø-77 мм                                      |  | шт.      | 46     |
| Рукав напорно-всасывающий Ø-80 мм                                    |  | шт.      | 14     |
| Рукав всасывающий Ø-125 мм   |  | шт.      | 14     |

Пожарно-профилактическое обслуживание ОПО ПАО «ТОАЗ» проводится по следующим основным направлениям:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

22.0012-МПБ.ТЧ

Лист

73



| Наименование          | Ед. изм. | Кол-во |
|-----------------------|----------|--------|
| Газоанализатор DRAGER | шт.      | 2      |
| Носилки               | шт.      | 7      |
| Хомут                 | шт.      | 100    |
| Ключи                 | шт.      | 10     |
| Медицинская сумка     | шт.      | 10     |

### 12.2.6.10 Рекомендации по обеспечению промышленной безопасности проектируемого объекта

Проектной документацией предусмотрен ряд рекомендаций по обеспечению промышленной безопасности:

- контроль герметичности технологического оборудования и трубопроводов;
- контроль за состоянием фланцевых соединений;
- контроль исправности приборов контроля и средств автоматизации производственных процессов;
- контроль состояния опорных конструкций технологического оборудования и трубопроводов;
- контроль состояния средств молниезащиты и заземления;
- выполнение периодических испытаний технологического оборудования и трубопроводов;
- надежность системы контроля и автоматического регулирования средств противоаварийной защиты;
- техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты технологического оборудования и трубопроводов, приборов контроля и средств автоматики, электрооборудования, оборудования систем пожаротушения;
- календарное планирование строительно-монтажных работ;
- установка предупредительных знаков и надписей, в том числе по пожарной опасности;
- наличие аварийного запаса труб, деталей, арматуры, средств контроля и автоматики.

|              |              |              |        |       |      |                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|----------------|------|
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 22.0012-МПБ.ТЧ | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                | 75   |
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                |      |

### 12.2.6.11 Перечень используемых нормативных документов

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»

Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

Постановление Правительства РФ от 30 июля 2004 г. № 401 «Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»

Постановление Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах»

Постановление Правительства РФ от 22 июля 2020 г. № 1084 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска»

Постановление Правительства РФ от 17 августа 2020 г. № 1241 «Об утверждении Правил представления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Приказ МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах»

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 апреля 2016 г. № 144 «Об утверждении Руководства по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах»

Приказ Ростехнадзора от 16 октября 2020 г. № 414 «Об утверждении Порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня включаемых в нее сведений»

СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы

СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

|              |              |              |      |          |      |        |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | Лист |
|              |              |              |      |          |      |        |      |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |      |



СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 6221-90 Аммиак безводный сжиженный. Технические условия

ГОСТ 5542-2014 Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия (Издание с Поправкой)

ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля

ГОСТ Р 22.10.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 533

РД 03-496-02 Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах

РД 52.04.253-90 Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте

СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

ТУ-газ-86 Требования к установке сигнализаторов и газоанализаторов

Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное) – СПб.: ОАО «НИИ Атмосфера», 2012

Пожароопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник: ч. I, II: / под ред. А.Я. Корольченко. – М.: Ассоциация «Пожнаука», 2004

Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей: в 3 т. / под ред. Н.В. Лазарева, Э.Н. Левиной – 7-е изд. пер. и доп. – Л.: Химия, 1976

|              |              |              |                |          |      |        |       |      |      |
|--------------|--------------|--------------|----------------|----------|------|--------|-------|------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                |          |      |        |       |      | Лист |
|              |              |              | 22.0012-МПБ.ТЧ |          |      |        |       |      |      |
|              |              |              | Изм.           | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |

Годовой отчет о деятельности федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2018 году

Анализ риска при обеспечении промышленной безопасности: нормативные требования, практика и методическое обеспечение под ред. директора центра анализа риска ЗАО НТЦ ПБ, д.т.н. Лисанова М.В.

Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности – М.: Химия, 1979

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-МПБ.ТЧ</b> |  |  | 78   |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |

| Обозначение    | Наименование  | Примечание |
|----------------|---|------------|
| 22.0012-ТХ.РР1 | Приложение А.<br>Расчет энергетических потенциалов, определение категорий взрывоопасности технологических блоков и радиусов зон разрушения в составе проектируемого объекта | 83         |

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | 22.0012-МПБ.ПД |        |                    |      |                       |  | Стадия | Лист | Листов |
|--------------|--------------|--------------|----------------|--------|--------------------|------|-----------------------|--|--------|------|--------|
|              |              |              |                |        |                    |      |                       |  | П      |      | 1      |
|              | Изм.         | Кол. уч.     | Лист           | № док. | Подп.              | Дата | Прилагаемые документы |  |        |      |        |
|              | Разраб.      |              | Ивакина        |        | <i>Ивакина</i>     |      |                       |  |        |      |        |
|              | Н. контр.    |              | Спиридонова    |        | <i>Спиридонова</i> |      |                       |  |        |      |        |

ООО «НИАП»

|              |          |             |        |                    |      |   |                   |      |        |
|--------------|----------|-------------|--------|--------------------|------|---|-------------------|------|--------|
| Изм.         | Кол. уч. | Лист        | № док. | Подп.              | Дата | <b>22.0012-ТХ.РР1</b>   |                   |      |        |
|              |          |             |        |                    |      |   |                   |      |        |
| Разраб.      |          | Ивакина     |        | <i>Ивакина</i>     |      | Приложение А.<br>Расчет энергетических потенциалов, определение категорий взрывоопасности технологических блоков и радиусов зон разрушения в составе проектируемого объекта | Стадия            | Лист | Листов |
|              |          |             |        |                    |      |   | П                 | 1    | 14     |
| Н. контр.    |          | Спиридонова |        | <i>Спиридонова</i> |      |   | <b>ООО «НИАП»</b> |      |        |
| Инь. № подл. |          |             |        |                    |      |   |                   |      |        |
| Подп. и дата |          |             |        |                    |      |   |                   |      |        |
| Взам. инв. № |          |             |        |                    |      |   |                   |      |        |

## Введение

В составе цеха подготовки аммиака к транспортировке выделены отдельные технологические блоки (насосы + трубопроводная обвязка); для оценки уровня взрывоопасности технологических блоков проведены расчеты энергетических показателей взрывоопасности.

Расчеты энергетических показателей блоков выполнены по методикам, приведенным в Федеральных нормах и правилах в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 533:

- Приложение № 2 Определение категорий взрывоопасности технологических блоков;
- Приложение № 3 Расчет последствий взрыва и критерии взрывоустойчивости зданий.

Расчеты выполнены в программе «Справочно-расчетная система по пожаровзрывобезопасности ПБ-Безопасность, версия 3.X Copyright (C) Технософт ® 1991–1999.

Оценка последствий взрыва расширяющихся паров вскипающей жидкости (жидкого аммиака) выполнена по методике, приведенной в ГОСТ Р 12.3.047-2012:

- Приложение Ж. Метод расчета параметров волны давления при взрыве резервуара с перегретой жидкостью или сжиженным газом при воздействии на него очага пожара.

|              |              |              |      |          |      |        |                |      |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|----------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | 22.0012-ТХ.РР1 | Лист |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |                |      |

# 1 Критерии определения энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков

## 1.1 Характеристика проектируемого объекта

Основным веществом, обращающимся на площадке подготовки аммиака к транспортировке (узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака), является жидкий аммиак.

В соответствии с ГОСТ 6221–90 «Аммиак безводный сжиженный» (п.1.3), сжиженный аммиак относится к трудногорючим веществам.

На площадке подготовки аммиака к транспортировке (узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака) возможны аварийные ситуации, связанные с разгерметизацией фланцевых соединений трубопроводов и оборудования, что может привести к взрывам и пожарам как внутри технологического оборудования, так и на наружных установках, к разрушению технологического оборудования, выбросу горючих и токсичных веществ в атмосферу, поражению людей и отрицательному воздействию на окружающую среду.

В составе цеха подготовки аммиака к транспортировке выделены отдельные технологические блоки (насосы + трубопроводная обвязка).

Блок № 1 – Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б) (насосы поз. 61-Р-08/Д,Е), количество – 2 шт. (1 раб. + 1 рез.); трубопроводная обвязка;

Блок № 2 – Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2) (насосы поз. Н-10/1,2), количество – 2 шт. (1 раб. + 1 рез.); трубопроводная обвязка.

Принципиальные технологические схемы (блок-схемы) узлов выдачи и перекачки жидкого аммиака с обозначением основного технологического оборудования и указанием направлений потоков опасных веществ и отсекающей арматуры приведены на рисунках 1 и 2.

|              |              |              |      |          |      |        |                |      |   |
|--------------|--------------|--------------|------|----------|------|--------|----------------|------|---|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |          |      |        | 22.0012-ТХ.РР1 | Лист |   |
|              |              |              |      |          |      |        |                |      | 3 |
|              |              |              | Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. |                |      |   |

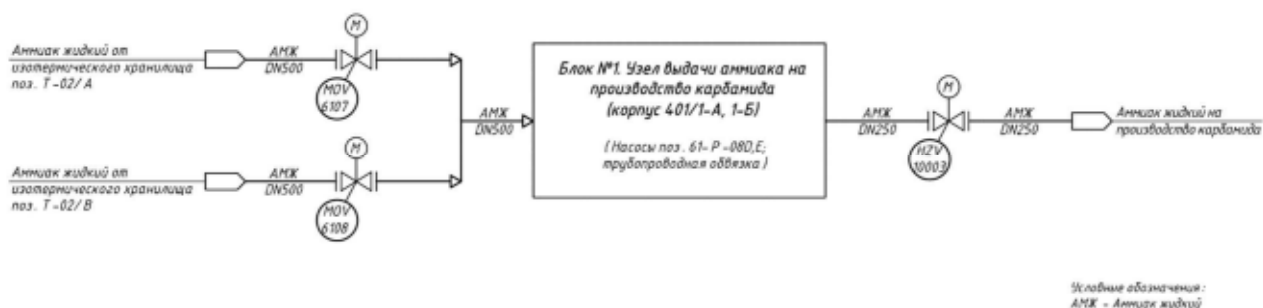


Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема узла выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б) с обозначением основного технологического оборудования и указанием направлений потоков опасных веществ и отсекающей арматуры

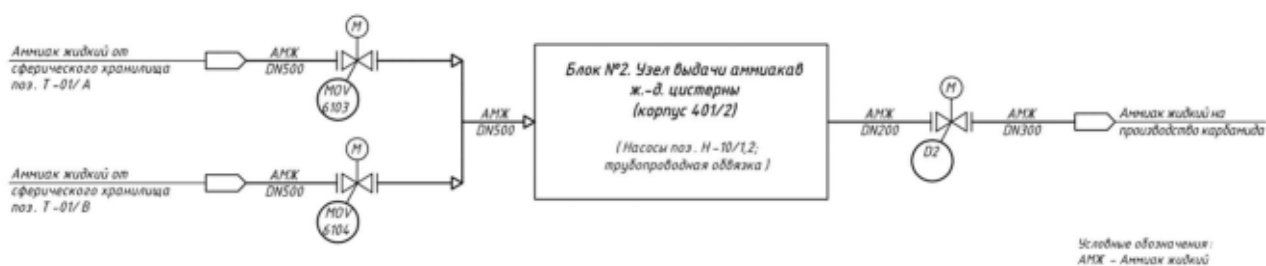


Рисунок 2 – Принципиальная технологическая схема узла выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2) с обозначением основного технологического оборудования и указанием направлений потоков опасных веществ и отсекающей арматуры

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инва. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

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

22.0012-ТХ.РР1

Лист

4

## 1.2 Особенности проектируемого объекта

Аммиак обладает рядом специфических особенностей:

- низкой плотностью при нормальных условиях (при температуре 273,1 К (0 °С) и давлении 0,1 МПа (1,033 кгс/см<sup>2</sup>) – 0,771 кг/м<sup>3</sup> (по воздуху 0,597);
- высоким нижним концентрационным пределом распространения пламени – 15 % (об.);
- диапазоном концентрационных пределов распространения пламени – 15–33,6 % (об.);
- низкой теплотворной способностью – 18 588 кДж/кг;
- высоким уровнем удельной теплоты испарения жидкого аммиака – 1374 кДж/кг;
- высоким значением минимальной энергии зажигания – 680 мДж;
- низкой скоростью распространения пламени аммиачно-воздушных смесей (даже при температурах более 150 °С) – 0,23 м/с.

Благодаря низкой теплотворной способности (18 588 кДж/кг) не обеспечивается возможность самоподдерживающегося диффузионного горения аммиака. Теплового излучения горящих паров аммиака над поверхностью разлива жидкого аммиака недостаточно для поддержания постоянного горения. При наличии достаточно мощного постоянного источника зажигания горение паров аммиака происходит в виде отдельных периодических вспышек; при устранении источника зажигания горение истекающей из оборудования струи горящего аммиака или испаряющихся из пролива его паров прекращается.

Особенностью распространения газообразного аммиака при разгерметизации оборудования и трубопроводов на открытых площадках является истечение аммиака в атмосферу с интенсивным рассеиванием в воздухе в связи с малой плотностью аммиака. Вблизи земли (в зоне обслуживания оборудования) взрывоопасная смесь горючего газа не образуется.

Внутри аммиачно-воздушного облака, в объеме, ограниченном концентрацией аммиака, находящейся в пределах распространения пламени, аммиачно-воздушная смесь (в случае воспламенения при наличии источника зажигания) из-за низкой скорости распространения пламени сгорает без образования ударной волны, способной привести к разрушению строительных конструкций.

|              |              |              |                       |          |      |        |       |      |      |
|--------------|--------------|--------------|-----------------------|----------|------|--------|-------|------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                       |          |      |        |       |      | Лист |
|              |              |              | <b>22.0012-ТХ.РР1</b> |          |      |        |       |      |      |
|              |              |              | Изм.                  | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |



При анализе взрывоопасной и пожарной опасности технологического процесса цеха подготовки аммиака к транспортировке учтены данные особенности аммиачно-воздушных смесей, образование которых возможно при разгерметизации оборудования и трубопроводов на наружных установках.

Взрывопожароопасные ситуации аммиачно-воздушных смесей в незамкнутых объемах практически невозможны, что подтверждается многочисленными проведенными исследованиями взрывопожароопасных свойств аммиака и статистикой всех известных аварий, имевших место на химических заводах в мире и на территории бывшего СССР. Ни одной аварии, при которой на наружной площадке имел бы место взрыв аммиака, нанесший какой-либо ущерб с разрушениями строительных конструкций или оборудования, поражением людей ударной волной, зарегистрировано не было.

Согласно письму научно-исследовательского института противопожарной обороны (ВНИИПО) № 43/3.5/504 от 07.07.1998, на наружных установках с применением аммиака из-за низкой нормальной скорости распространения пламени (не более 0,23 м/с) при сгорании аммиачно-воздушного облака в открытом пространстве ударные волны не образуются и наружная установка может быть отнесена к пожароопасной категории, поскольку даже при невзрывоопасном сгорании аммиачно-воздушного облака возникает тепловое излучение, которое может воздействовать на конструкционные материалы и людей.

На основании вышеуказанных данных сделан вывод о том, что основную опасность при аварийной разгерметизации оборудования, содержащего аммиак и расположенного на наружных установках, является адиабатическое расширение газовой фазы и образуемые им ударные волны. При этом необходимо учитывать, как расширение газовой фазы, находящейся непосредственно в блоке, так и газовую фазу, образующуюся при вскипании перегретой жидкости, которой является жидкий аммиак.

Расчет энергии адиабатического расширения для блоков выполнен по методике, приведенной в Приложении 2 ФНП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Данная методика применима только для расчета адиабатического расширения газообразного аммиака, находящегося непосредственно в блоке.

|              |              |              |                       |          |      |        |       |      |      |
|--------------|--------------|--------------|-----------------------|----------|------|--------|-------|------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                       |          |      |        |       |      | Лист |
|              |              |              | <b>22.0012-ТХ.РР1</b> |          |      |        |       |      |      |
|              |              |              | Изм.                  | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |

Энергию расширения паров, образующихся при вскипании перегретого жидкого аммиака, возможно определить по методике, представленной в Приложении Ж к ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов». В данной методике определяется также показатель  $\delta$ , определяющий возможность возникновения волн сжатия при разгерметизации блока. Если показатель  $\delta < 0,35$ , волны сжатия не образуются.

Для каждого блока, в котором обращается жидкий аммиак, определялся показатель  $\delta$ . В случае, если показатель  $\delta$  не превышал значение 0,35, для блока определялась только энергия адиабатического расширения газовой фазы, находящейся непосредственно в блоке. На основании данной энергии рассчитаны относительные энергетические потенциалы и радиусы разрушений при разгерметизации блоков.

### 1.3 Условия расчетов энергетических показателей взрывоопасности

При определении энергетических потенциалов взрывоопасности блоков учитывается, что при аварии происходит полная разгерметизация (разрушение) блоков.

Для расчетов энергетических потенциалов взрывоопасности блоков приняты следующие условия:

- температура окружающего воздуха принята равной 20 °С;
- объем жидкой фазы в технологическом блоке определен исходя из геометрического объема оборудования с учетом внутренних устройств и предполагаемой трубопроводной обвязки;
- объем парогазовой фазы, участвующей в адиабатическом расширении принят как 1 % от массы жидкой фазы, обращающейся блоке;
- диаметры трубопроводов приняты в соответствии с технологическими схемами;
- доля участия вещества в адиабатическом расширении паров аммиака принята равной 1.

|              |              |              |                       |       |      |  |  |   |      |
|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-------|------|--|--|---|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                       |       |      |  |  |   | Лист |
|              |              |              | <b>22.0012-ТХ.РР1</b> |       |      |  |  |   |      |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док.                | Подп. | Дата |  |  | 7 |      |

## 2 Исходные данные и результаты расчетов энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков

Исходные данные для расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

|   |   |  |
|---|---|--|
| Наименование блока  | <b>Блок № 1.</b> Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б)  | <b>Блок № 2.</b> Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)   |
| Размещение блока  | Открытая площадка   | Открытая площадка  |
| Границы блока   | От существующих электрозадвижек поз. MOV-6107, MOV-6108 на выходе жидкого аммиака из изо-термических хранилищ поз. 61Т02/А, В до электрозадвижки поз. HV-10003 после блока фильтров.      | От существующих электрозадвижек поз. MOV-6103, MOV-6104 на выходе жидкого аммиака из сферических хранилищ поз. Т-01/А, В до существующей электрозадвижки поз. D2, расположенной на трубопроводе наливной эстакады. |
| Наименование среды  | Аммиак жидкий   | Аммиак жидкий  |
| Давление в блоке (избыточное), МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) | До 1,6 (16,0)   | До 1,16 (11,6)   |
| Температура, °С   | Минус 33  | 0–4  |
| Геометрический объем блока, м <sup>3</sup>                | 26,86   | 4,16   |
| Авария  | Разгерметизация трубопровода DN 150 на нагнетании насоса поз. 61-Р-08/Д,Е<br>m <sub>ж.а.</sub> = 18 262,93 кг<br>S <sub>поддона</sub> = 18,83 м <sup>2</sup><br>τ <sub>исп.</sub> = 900 с | Разгерметизация трубопровода DN 200 на нагнетании насоса поз. Н-10/1,2<br>m <sub>ж.а.</sub> = 2660,44 кг<br>S <sub>поддона</sub> = 7,04 м <sup>2</sup><br>τ <sub>исп.</sub> = 900 с                                |
| Время закрытия запорной арматуры                          | MOV-6107 – 120 секунд;<br>MOV-6108 – 120 секунд;<br>HV-10003 – 12 секунд.   | MOV-6103 – 120 секунд;<br>MOV-6104 – 120 секунд;<br>D2 – 12 секунд.  |

Результаты расчетов энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков представлены в таблице 2.

|      |          |      |        |       |      |                       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | <b>22.0012-ТХ.РР1</b> | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                       | 8    |

|               |              |              |
|---------------|--------------|--------------|
| Инив. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|               |              |              |

|                |   |   |  |  |                       |                                 |                                  |                                    |                             |                            |                            |                            |                           |
|----------------|---|---|--|--|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Изм.           |   | Таблица 2 – Результаты расчетов энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков |  |  |                       |                                 |                                  |                                    |                             |                            |                            |                            |                           |
| Кол. уч.       |   | Наименование блока  | Энергия адиабатического расширения, А, кДж | Относительный энергетический потенциал, Qв | Приведенная масса, кг | Категория взрывоопасности блока | Коэффициент участия во взрыве, Z | Радиусы разрушения, м              |                             |                            |                            |                            |                           |
| Лист           |   |   |  |  |                       |                                 |                                  | R <sub>0</sub><br>(базовый радиус) | R <sub>1</sub><br>(100 кПа) | R <sub>2</sub><br>(70 кПа) | R <sub>3</sub><br>(28 кПа) | R <sub>4</sub><br>(14 кПа) | R <sub>5</sub><br>(2 кПа) |
| № док.         |   | Блок № 1. Узел выдачи аммиака на производство карбамида (корпус 401/1-А, 1-Б)                     | 1253,08                                    | 0,652                                      | 0,027                 | III                             | 1                                | 0,017                              | 0,064                       | 0,094                      | 0,162                      | 0,471                      | 0,943                     |
| Подп.          |   | Блок № 2. Узел выдачи аммиака в ж.-д. цистерны (корпус 401/2)                                     | 82,023                                     | 0,263                                      | 0,002                 | III                             | 1                                | 0,003                              | 0,010                       | 0,015                      | 0,026                      | 0,077                      | 0,153                     |
| Дата           |   |   |  |  |                       |                                 |                                  |                                    |                             |                            |                            |                            |                           |
|                |   |   |  |  |                       |                                 |                                  |                                    |                             |                            |                            |                            |                           |
| 22.0012-МШБ.ГЧ |   |   |  |  |                       |                                 |                                  |                                    |                             |                            |                            |                            |                           |
| Лист           | 9 |   |  |  |                       |                                 |                                  |                                    |                             |                            |                            |                            |                           |

### 3 Расчеты энергетических показателей взрывоопасности технологических блоков

#### 3.1 Расчет энергетических показателей взрывоопасности блока № 1

Давление срабатывания предохранительного (перепускного) клапана, установленного на нагнетании насоса поз. 61-Р-08/D,E составляет 2,5 МПа. Температура жидкой фазы при таком давлении составляет 331 К.

Для более консервативной оценки показателя  $\delta$  примем значение  $C_p$  жидкого аммиака при  $P = 2,5$  МПа и  $T = 331$  К по справочнику «Теплофизические свойства аммиака», И.Ф. Голубев. Согласно справочным данным  $C_p = 4,01$  кДж/кг·К,  $L = 1370$  кДж/кг.

Нормальная температура кипения аммиака составляет 239,66 К.

Показатель  $\delta$  составит:

$$\delta = \frac{C_p(T - T_{\text{кип}})}{L} = \frac{4010 \cdot (331 - 239,66)}{1370000} = 0,267$$

Т.к.  $\delta < 0,35$ , возникновения волн сжатия не происходит.

Для определения относительного энергетического потенциала рассчитывается энергия адиабатического расширения газовой фазы, находящейся непосредственно в блоке № 1.

Справочно-расчетная система по пожаровзрывобезопасности  
ПВ-БЕЗОПАСНОСТЬ  
Версия 3.X Copyright (C) ТехноСофт (R) 1991-1999

ФАЙЛ: \$\$pvb\$\$  
УСТАНОВКА: ПВ-Безопасность

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ  
для взрывопожароопасных  
химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств

#### БЛОК: 1

А - энергия адиабатического расширения паро-газовой фазы (ПГФ),  
находящейся непосредственно в аварийном блоке.

|                         |        |    |
|-------------------------|--------|----|
| Атмосферное давление    | [ ат ] | 1  |
| Атмосферная температура | [ *С ] | 20 |
| Давление в блоке        | [ ат ] | 17 |

|              |              |              |                       |       |      |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-------|------|--|--|--|------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. |                       |       |      |  |  |  | Лист |
|              |              |              | <b>22.0012-ТХ.РР1</b> |       |      |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док.                | Подп. | Дата |  |  |  |      |

Температура в блоке [°C] -33  
 Объем в блоке [м3] 0.27

Состав ПГФ в блоке

| N | Вещество | %   |
|---|----------|-----|
| 1 | ННЗ      | 100 |

Плотность [кг/м3] 0.690827  
 Показатель адиабаты [-] 1.00732  
 Низшая теплота сгорания [кДж/кг] 18688.2  
 Масса смеси [кг] 3.8707  
 Энергия адиабатического расширения [кДж] 1253.08

Суммарное значение энергии E [кДж] 1253.08

Энергопотенциалы отдельных Блоков и категория Установки

| Имя Блока | Полный потенциал [кДж] | Приведенная масса [кг] | Относительный потенциал | Категория | Базовый радиус Ro [м] | Коэф. участ. во взрыве |
|-----------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------|------------------------|
| 1         | 1253.08                | 0.027                  | 0.652                   | III       | 0.017                 | 1                      |

Наиболее опасный блок 1 Потенциал 1253.08 Категория III  
 Базовый радиус разрушения Ro 0.017

#### БЛОК: 1

Расчет радиусов разрушения по тротиловому эквиваленту

| Зона  | Характер разрушения                             | Давление ударной волны [КПа] | Радиус разрушения [m] |
|---|---|------------------------------|-----------------------|
| Расчет по методике безопасных расстояний при взрыве в атмосфере |   |                              |                       |
| 1   | Сильное повреждение всех зданий                 | > 100                        | 0.064                 |
| 2   | Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами | 70                           | 0.094                 |
| 3   | Среднее повреждение промзданий                  | 28                           | 0.162                 |
| 4   | Легкие повреждения фабричных труб               | 14                           | 0.471                 |
| 5   | Частичное разрушение остекления                 | < 2                          | 0.943                 |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

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

22.0012-ТХ.РР1

Лист

11

### 3.2 Расчет энергетических показателей взрывоопасности блока №2

Давление срабатывания предохранительного (перепускного) клапана, установленного на нагнетании насоса поз. Н-10/1,2 составляет 1,6 МПа. Температура жидкой фазы при таком давлении составляет 315 К.

Для более консервативной оценки показателя  $\delta$  примем значение  $C_p$  жидкого аммиака при  $P = 1,6$  МПа и  $T = 315$  К по справочнику «Теплофизические свойства аммиака», И.Ф. Голубев. Согласно справочным данным  $C_p = 3,570$  кДж/кг·К,  $L = 1370$  кДж/кг.

Нормальная температура кипения аммиака составляет 239,66 К.

Показатель  $\delta$  составит:

$$\delta = \frac{C_p(T - T_{\text{кип}})}{L} = \frac{3570 (315 - 239,66)}{1370000} = 0,196$$

Т.к.  $\delta < 0,35$ , возникновения волн сжатия не происходит.

Для определения относительного энергетического потенциала рассчитывается энергия адиабатического расширения газовой фазы, находящейся непосредственно в блоке № 2.

Справочно-расчетная система по пожаровзрывобезопасности  
ПВ-БЕЗОПАСНОСТЬ  
Версия 3.X Copyright (C) ТехноСофт (R) 1991-1999

ФАЙЛ: \$\$\$pvb\$\$\$  
УСТАНОВКА: ПВ-Безопасность

ОБЩИЕ ПРАВИЛА ВЗРЫВБЕЗОПАСНОСТИ  
для взрывопожароопасных  
химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств

#### БЛОК: 2

А - энергия адиабатического расширения паро-газовой фазы (ПГФ),  
находящейся непосредственно в аварийном блоке.

|                              |        |       |
|------------------------------|--------|-------|
| Атмосферное давление         | [ ат ] | 1     |
| Атмосферная температура      | [ *С ] | 20    |
| Давление в блоке             | [ ат ] | 12.6  |
| Температура в блоке          | [ *С ] | 4     |
| Объем блока (геометрический) | [ м3 ] | 0.042 |

|              |              |              |        |       |      |                |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|----------------|------|
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 22.0012-ТХ.РР1 | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                |      |
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. |        |       |      |                |      |

## Состав ПГФ в блоке

| N | Вещество | %   |
|---|----------|-----|
| 1 | ННЗ      | 100 |

|                                    |                      |          |
|------------------------------------|----------------------|----------|
| Плотность                          | [кг/м <sup>3</sup> ] | 0.690827 |
| Показатель адиабаты                | [-]                  | 1.25397  |
| Низшая теплота сгорания            | [кДж/кг]             | 18688.2  |
| Масса смеси                        | [кг]                 | 0.386691 |
| Энергия адиабатического расширения | [кДж]                | 82.0226  |

Суммарное значение энергии E [кДж] 82.0226

## Энергопотенциалы отдельных Блоков и категория Установки

| Имя Блока | Полный потенциал<br>[кДж] | Приведенная масса<br>[кг] | Относительный потенциал<br>[кДж] | Категория | Базовый радиус<br>R <sub>0</sub> [м] | Коэф. участ. во взрыве |
|-----------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------|------------------------|
| 2         | 82.0226                   | 0.002                     | 0.263                            | III       | 0.003                                | 1                      |

Наиболее опасный блок 2 Потенциал 82.0226 Категория III  
Базовый радиус разрушения R<sub>0</sub> 0.003

**БЛОК: 2**

## Расчет радиусов разрушения по тротиловому эквиваленту

| Зона | Характер разрушения | Давление ударной волны<br>[кПа] | Радиус разрушения<br>[м] |
|------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|
|------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|

## Расчет по методике безопасных расстояний при взрыве в атмосфере

|   |   |       |       |
|---|---|-------|-------|
| 1 | Сильное повреждение всех зданий                 | > 100 | 0.010 |
| 2 | Среднее повреждение зданий с массовыми обвалами | 70    | 0.015 |
| 3 | Среднее повреждение промзданий                  | 28    | 0.026 |
| 4 | Легкие повреждения фабричных труб               | 14    | 0.077 |
| 5 | Частичное разрушение остекления                 | < 2   | 0.153 |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|

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

22.0012-ТХ.РР1

Лист

13



#### 4 Список литературы

1 Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

2 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 533;

3 ГОСТ 6221–90 Аммиак безводный сжиженный. Технические условия;

4 ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»;

5 Голубев И.Ф., Кияшова В.П. Теплофизические свойства аммиака. – М., Издательство стандартов, 1978.

|              |              |              |                       |       |      |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-------|------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № |                       |       |      |  |  |  | Лист |
|              |              |              | <b>22.0012-ТХ.РР1</b> |       |      |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол. уч.     | Лист         | № док.                | Подп. | Дата |  |  |  |      |

| Обозначение | Наименование  | Примечание |
|-------------|---|------------|
| 22.0012-МПБ | Лист 1 – Ситуационный план с указанием зон токсического поражения при полной разгерметизации трубопровода нагнетания насоса поз. 61-Р-08/D,E    | 98         |
| 22.0012-МПБ | Лист 2 – Ситуационный план с указанием зон токсического поражения при частичной разгерметизации трубопровода нагнетания насоса поз. 61-Р-08/D,E | 99         |
| 22.0012-МПБ | Лист 3 – Ситуационный план с указанием зон токсического поражения при полной разгерметизации трубопровода нагнетания насоса поз. Н-10/1,2       | 100        |
| 22.0012-МПБ | Лист 4 – Ситуационный план с указанием зон токсического поражения при частичной разгерметизации трубопровода нагнетания насоса поз. Н-10/1,2    | 101        |

| Изм.      | Кол. уч. | Лист        | № док. | Подп.              | Дата | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | 22.0012-МПБ.ГЧ |      |        |
|-----------|----------|-------------|--------|--------------------|------|--------------|--------------|--------------|----------------|------|--------|
|           |          |             |        |                    |      |              |              |              | Стадия         | Лист | Листов |
| Разраб.   |          | Ивакина     |        | <i>Ивакина</i>     |      |              |              |              | П              |      | 1      |
| Н. контр. |          | Спиридонова |        | <i>Спиридонова</i> |      |              |              |              | ООО «НИАП»     |      |        |
| Гл. техн. |          | Кудрявцев   |        | <i>Кудрявцев</i>   |      |              |              |              |                |      |        |

Графическая часть



Зоны поражения:

$PCt_{50} = 15 \text{ мг-мин/л}$  - зона порогового поражения аммиаком

Глубина зоны порогового поражения:

- по ветру - 221 м;
- против ветра - 36 м;
- поперек зоны порогового поражения (на удалении) - 40 (3) м.

$Lst_{50} = 150 \text{ мг-мин/л}$  - зона смертельного поражения аммиаком

Глубина зоны смертельного поражения:

- по ветру - 62 м;
- против ветра - 4 м.
- поперек зоны порогового поражения (на удалении) - 5 (34) м.

Условные обозначения зон действия поражающих факторов

- граница зоны порогового поражения аммиаком
- граница зоны смертельного поражения аммиаком

|           |          |             |        |       |      |  |                   |      |        |
|-----------|----------|-------------|--------|-------|------|--|-------------------|------|--------|
|           |          |             |        |       |      | <b>22.0012 -МПБ</b>  |                   |      |        |
|           |          |             |        |       |      | <b>ПАО "ТОАЗ"</b>  |                   |      |        |
| Изм.      | Кол. уч. | Лист        | № док. | Подп. | Дата | Цех подготовки аммиака к транспортировке.<br>Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака   | Стадия            | Лист | Листов |
| Разраб.   |          | Ивакина     |        |       |      |  | П                 | 1    |        |
| Н. контр. |          | Спиридонова |        |       |      | Ситуационный план с указанием зон токсического поражения при плавной разгерметизации трубопровода нагнетания насоса поз. 61-Р-08/Д.Е | <b>ООО "НИАП"</b> |      |        |
| Гл. техн. |          | Кудрявцев   |        |       |      |  |                   |      |        |

|               |  |
|---------------|--|
| Согласовано   |  |
| Взвеш. инв. № |  |
| Подп. и дата  |  |
| Инд. № подл.  |  |



Зоны поражения:

$PCt_{50} = 15 \text{ мг-мин/л}$  - зона порогового поражения аммиаком

Глубина зоны порогового поражения:

- по ветру - 221 м;
- против ветра - 0 м;
- поперек зоны порогового поражения (на удалении) - 9 (121) м.

$Lcst_{50} = 150 \text{ мг-мин/л}$  - зона смертельного поражения аммиаком

Глубина зоны смертельного поражения:

- по ветру - 60 м;
- против ветра - 0 м;
- поперек зоны порогового поражения (на удалении) - 3 (35) м.

Условные обозначения зон действия поражающих факторов

- граница зоны порогового поражения аммиаком
- граница зоны смертельного поражения аммиаком

|           |          |             |        |       |      |  |                   |      |        |
|-----------|----------|-------------|--------|-------|------|--|-------------------|------|--------|
|           |          |             |        |       |      | <b>22.0012 -МПБ</b>  |                   |      |        |
|           |          |             |        |       |      | <b>ПАО "ТОАЗ"</b>  |                   |      |        |
| Изм.      | Кол. уч. | Лист        | № док. | Подп. | Дата | Цех подготовки аммиака к транспортировке.<br>Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака   | Стадия            | Лист | Листов |
| Разраб.   |          | Ивакина     |        |       |      |  | П                 | 2    |        |
| Н. контр. |          | Спиридонова |        |       |      | Ситуационный план с указанием зон токсического поражения при частичной разгерметизации трубопровода нагнетания насоса поз. 61-Р-08/Д.Е | <b>ООО "НИАП"</b> |      |        |
| Гл. техн. |          | Кудрявцев   |        |       |      |  |                   |      |        |

|               |  |  |  |  |  |
|---------------|--|--|--|--|--|
| Соединено     |  |  |  |  |  |
| Взагл. шиф. № |  |  |  |  |  |
| Подп. и дата  |  |  |  |  |  |
| Инд. № подл.  |  |  |  |  |  |



Зоны поражения:

$PC1_{50} = 15 \text{ мг-мин/л}$  - зона порогового поражения аммиаком

Глубина зоны порогового поражения:

- по ветру - 328 м;
- против ветра - 191 м;
- поперек зоны порогового поражения (на удалении) - 245 (53) м.

$LC1_{50} = 150 \text{ мг-мин/л}$  - зона смертельного поражения аммиаком

Глубина зоны смертельного поражения:

- по ветру - 99 м;
- против ветра - 74 м;
- поперек зоны порогового поражения (на удалении) - 80 (4) м.

Условные обозначения зон действия поражающих факторов

- граница зоны порогового поражения аммиаком
- граница зоны смертельного поражения аммиаком

|           |          |             |        |       |      |   |                   |      |        |
|-----------|----------|-------------|--------|-------|------|---|-------------------|------|--------|
|           |          |             |        |       |      | <b>22.0012 -МПБ</b>   |                   |      |        |
|           |          |             |        |       |      | <b>ПАО "ТОАЗ"</b>   |                   |      |        |
| Изм.      | Кол. уч. | Лист        | № док. | Подп. | Дата | Цех подготовки аммиака к транспортировке.<br>Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака  | Стадия            | Лист | Листов |
|           |          |             |        |       |      |   | П                 | 3    |        |
|           |          |             |        |       |      | Ситуационный план с указанием зон токсического поражения при аварийной разгерметизации трубопровода нагнетания насоса пез. Н-10/1,2 | <b>ООО "НИАП"</b> |      |        |
| Н. контр. |          | Спиридонова |        |       |      |   |                   |      |        |
| Гл. техн. |          | Кудрявцев   |        |       |      |   |                   |      |        |

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



**Зоны поражения:**

$PCt_{50} = 15 \text{ мг-мин/л}$  - зона порогового поражения аммиаком

Глубина зоны порогового поражения:

- по ветру - 221 м;
- против ветра - 127 м;
- полуширина зоны порогового поражения (на удалении) - 155 (26) м.

$Lcst_{50} = 150 \text{ мг-мин/л}$  - зона смертельного поражения аммиаком

Глубина зоны смертельного поражения:

- по ветру - 66 м;
- против ветра - 41 м;
- полуширина зоны порогового поражения (на удалении) - 43 (1) м.

Условные обозначения зон действия поражающих факторов

- граница зоны порогового поражения аммиаком
- граница зоны смертельного поражения аммиаком

|           |             |   |        |       |      |  |   |  |
|-----------|-------------|---|--------|-------|------|--|---|--|
|           |             |   |        |       |      | <b>22.0012 -МПБ</b>  |   |  |
|           |             |   |        |       |      | <b>ПАО "ТРАЗ"</b>  |   |  |
| Изм.      | Кол. уч.    | Лист  | № док. | Подп. | Дата | Цех подготовки аммиака к транспортировке.<br>Узлы выдачи и перекачки жидкого аммиака |   |  |
| Разраб.   | Ивакина     |   |        |       |      |  |   |  |
|           |             |   |        |       |      | П  | 4 |  |
| Н. контр. | Спиридонова | Ситуационный план с указанием зон токсического поражения при частичной разгерметизации трубопровода нагнетания насоса пез. Н-10/1,2 |        |       |      | <b>ООО "НИАП"</b>  |   |  |
| Гл. техн. | Кудрявцев   |   |        |       |      |  |   |  |

|               |
|---------------|
| Соединено     |
| Взагл. шиф. № |
| Подп. и дата  |
| Инд. № подл.  |

