

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт химии и энергетики

(Наименование института)

Химическая технология и ресурсосбережение

(Наименование кафедры, центра, департамента)

ОТЧЕТ

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ)

(Наименование практики)

ОБУЧАЮЩЕГОСЯ Анастасии Викторовны Нахаловой

(И.О. Фамилия)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) ЭНЕРГО- И
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ,
НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

ГРУППА ЭРТбп-1801а

РУКОВОДИТЕЛЬ

ПРАКТИКИ ОТ УНИВЕРСИТЕТА: ШЕВЧЕНКО ЮЛИЯ НИКОЛАЕВНА РПИР

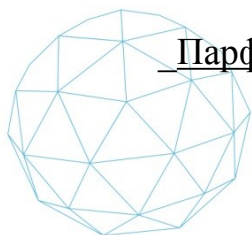
(фамилия, имя, отчество, должность)

Руководитель практики от организации
(предприятия, учреждения, сообщества)

Парфёнов Олег Юрьевич, начальник цеха №17

(фамилия, имя, отчество, должность)

Тольятти 2021



Росдистант

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

_____ Институт химии и энергетики _____

(Наименование института)

Химическая технология и ресурсосбережение

_____ (Наименование кафедры, центра, департамента)

АКТ о прохождении практики

Данным актом подтверждается, что

ОБУЧАЮЩИЙСЯ Нахалова Анастасия Викторовна

(И.О. Фамилия)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) Энерго-ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии

ГРУППА ЭРТбп-1801а

Проходил учебную практику (практика по получению первичных
профессиональных умений и навыков)

(Наименование практики)

в ПАО «ТольяттиАЗОТ»

_____ (Наименование организации)

в период с 11.05.2021 по 24.05.2021 г.

Руководитель практики от организации
(предприятия, учреждения, сообщества):

Парфенов Олег Юрьевич, начальник цеха №17

(фамилия, имя, отчество, должность)

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОЦЕНКА* 4 (хорошо)



_____ (дата)

ОАО «ТОЛЬЯТТИАЗОТ»
Деж. по станции ЖДЦ № 17

_____ (подпись)

Содержание

Введение.....	4
1 Характеристика деятельности предприятия.....	5
1.1 Общие сведения о предприятии.....	5
1.2 История создания и развития организации.....	5
1.3 Характеристика выпускаемой продукции.....	10
1.4 Краткое описание технологического процесса.....	13
2 Воздействие на ООС.....	22
2.1 Выбросы в атмосферу.....	22
2.2 Характеристика сточных вод ПАО «Тольяттиазот».....	24
2.3 Обращение с отходами производства.....	25
3 Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую природную среду.....	31
3.1 Охрана атмосферы.....	31
3.2 Охрана поверхностных вод и территории от загрязнения сточными водами.....	31
3.3 Охрана окружающей среды при складировании отходов.....	32
3.4 Рациональное использование земель.....	33
4 Производственный экологический контроль.....	34
Заключение.....	36
Список используемой литературы и источников.....	37

Введение

Учебная практика – это форма учебных занятий, которая проходит в организациях (предприятиях) разных форм собственности и организационно – правовых форм.

Целью настоящей учебной практики является закрепление и углубление теоретических знаний, и приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

В задачи учебной практики входит:

1) ознакомление с предприятием, работой предприятия, реальным технологическим процессом;

2) приобретение первых практических навыков по избранной специальности;

3) анализ технологической документации (технологический регламент производства, протоколы исследований качества возвратных вод, отчетов по инвентаризации отходов; инвентаризации стационарных источников выбросов);

4) подготовка отчета о выполненной работе;

5) приобретение опыта работы.

Объектом практики является предприятие ПАО «Тольяттиазот».

Сроки прохождения практики: с 11.05.2021 по 24.05.2021.

1 Характеристика деятельности предприятия

1.1 Общие сведения о предприятии

ПАО «Тольяттиазот» (ТОАЗ) – является одним из крупнейших предприятий химической промышленности России, и входит в тройку основных производителей аммиака в стране, а также в десятку мировых лидеров по производству аммиака. ПАО «Тольяттиазот» – единственный в мире химический комбинат, который способен производить до 3 миллионов тонн аммиака ежегодно.

Основной деятельностью ПАО «Тольяттиазот» является выпуск минеральных удобрений и различной химической продукции. В настоящее время завод включает в себя 7 агрегатов по производству аммиака и 2 агрегата карбамида. Указанные агрегаты расположены на территории производственной площадки более чем 200 га.

Заглядывая в историю развития химической отрасли государства, необходимо отметить, что с самого своего основания ТОАЗ играл значимую роль не только в развитии химической отрасли страны, но и в обеспечении благополучия родного города Тольятти, а также, несомненно и всей Самарской области. В настоящее время ПАО «Тольяттиазот» входит в пятерку крупнейших налогоплательщиков региона. Кроме того, развитая инфраструктура гарантирует поставки продукции заказчикам, находящимся не только в Российской Федерации, но заказчикам в десятках стран на 5 континентах. Это возможно благодаря собственному железнодорожному парку, состоящему из более 1400 вагонов. Кроме того, ТОАЗ имеет доступ к уникальному аммиакопроводу протяженностью более 2000 км «Тольятти-Одесса». [1-3].

Согласно отчетов за год на ПАО «Тольяттиазот» на производственных мощностях выпускается следующая основная продукция:

- 1) карбамид - 960 тыс. тонн;

2) углекислота - порядка 70 тыс. тонн

3) жидкий аммиак - 3 млн. тонн.

На мировом рынке Россия входит в десятку лидеров по производству аммиака. Аммиак - один из наиболее важных продуктов химической промышленности и синтеза, как в России, так и в мире. Аммиак применяется в качестве источника азота (сырья) для производства минеральных удобрений. Также аммиак применяется в таких производствах как:

- производство пластмасс;
- производство взрывчатых веществ;
- производство (синтез) гидразина, аминов, амидов, нитрилов
- производство органических азотных соединений,
- производство красок
- производство фармацевтических препаратов
- и др.

Жидкий аммиак является также важным растворителем. Кроме того, жидкий аммиак применяется в качестве хладагента (R-717).

На территории России действуют 28 агрегатов по производству аммиака, на которых в год производится более 13 млн. тонн продукции.

1.2 История создания и развития организации

Любая учебная практика начинается с вводного инструктажа по охране труда, а также с ознакомления с предприятием, с его историей создания и развития. Поэтому в данной части представлена история создания и развития ПАО «Тольяттиазот». Основными источниками изложенных в настоящем разделе сведений являются архивные материалы, исторические сведения, а также, что, несомненно, информация с официального сайта предприятия.

Согласно исторических сведений в начале 20-го века возникли растущие опасения нехватки продовольствия в связи с быстрым ростом населения Земли. Для решения продовольственной проблемы необходимо

было увеличивать объемы производства в сельском хозяйстве, в частности.

Огромные территории нашей страны требовали значительного объема удобрений, т.к. не были в достаточной мере пригодными для сельского хозяйства. В связи с этим научное сообщество нашего государства, а также разных стран начало эксперименты по связыванию атмосферного азота в аммиак, и использование аммиака как основы для других соединений.

В конце 60-х годов того же столетия, с целью решения вышеуказанной проблемы в СССР начались переговоры с иностранными компаниями о поставках оборудования, а также переговоры по организации собственного производства аммиака внутри страны.

Именно с этого момента и начинается история ПАО «Тольяттиазот» [1].



Рисунок 1 – Фото начала строительства «Тольяттиазот» [1]

Тогда, в ноябре 1974 года началось строительство Тольяттинского азотного завода, которому в последствии суждено было стать одним из лидеров мировой химической промышленности. Объект возводился по соглашению с известной в то время фирмой Арманда Хаммера «Оксидентал Петролеум» (США). Именно благодаря этому сотрудничеству, наше государство получило современное оборудование и передовые технологии, которые обеспечили высокую эффективность в работе агрегатов производства карбамида и аммиака.

Свои первые тонны аммиака «Тольяттиазот» произвел и выдал в апреле 1979 года. В этом же году был введен в эксплуатацию первый агрегат по производству карбамида. Буквально уже через полгода за этим последовал

пуск второго агрегата. На «Тольяттиазот» сдавался объект за объектом, и уже в августе 1983 года была получена первая продукция жидкой двуокиси углерода. Затем в октябре 1985 года была сдана в эксплуатацию установка по получению карбамидоформальдегидной смолы (сокращенно - КФС). А в июне 1986 года был введен в эксплуатацию седьмой агрегат аммиака (последний). В то время в стране не было аналогов «Тольяттиазот». Производство постепенно набирало темпы и объемы производства, но при этом существовало также огромное количество проблем, в связи с чем завод никак не мог заработать успешно и стабильно.

В начале 80-х годов на «Тольяттиазот» строятся и вводятся в эксплуатацию производственные объекты, при возведении которых применяют последние достижения науки и техники.

Но наступило время «перестройки» и развала СССР. В этот переходный период изменилась форма собственности предприятия, а затем последовала дальнейшая диверсификация производства. В это время перемен коллективом «Тольяттиазота» руководил Владимир Николаевич Махлай. Он возглавил предприятие в 1985 году. Под его руководством организуются цеха по производству строительных материалов для удовлетворения нужд рынка, а также производством КФК дополняется химическое направление.

Начало нового тысячелетия совпало с 30-летием с начала ввода в эксплуатацию и начала выпуска первой продукции «Тольяттиазот». В это время требовалось внедрение новых технологий, модернизация и расширения производственных мощностей для удовлетворения спроса на мировом рынке для преодоления исторического рубежа и ускоренного экономического развития России в начале 2000-х годов. Именно тогда, опираясь на необходимость внедрения новых технологий, модернизации и расширения производственных мощностей ПАО «Тольяттиазот» начинает реализацию своего крупного инфраструктурного проекта, а именно: для перевалки аммиака и карбамида на берегу Черного моря в порту Тамань начинает строиться терминал. Несомненно, что идея внедрения новых

технологий, модернизации и расширения производственных мощностей для удовлетворения спроса на мировом рынке, смогла найти отражение в комплексной программе модернизации производства, которая была принята в 2012 году.

Как в прошлые годы, так и в настоящее время ПАО «Тольяттиазот» относится к таким компаниям, которые постоянно ориентируются на долгосрочное перспективное развитие и решают актуальные стратегические задачи. Таким ярким примером является строительство порта на Таманском полуострове, которое в настоящее время ведет корпорация, и ввод которого в дальнейшем будет иметь стратегическое значение для России в целом.

В качестве неоспоримого доказательства высокого качества деятельности компании, а также ее солидной деловой репутации служит получение множества международных и российских наград. Так, например, в категории предприятий химической индустрии, ПАО «Тольяттиазот» несколько раз становилась лауреатом известной национальной премии «Компания года» за высокие технические достижения.

Фактическая информация о предприятии представлена в таблице 1.

Таблица 1 Фактическая информация о предприятии

Месторасположение, адрес	Россия 445653 Самарская обл., г. Тольятти, Поволжское шоссе, 32
Организационно-правовая форма	Публичное акционерное общество
Форма собственности	Частная
Отраслевая принадлежность	Химическая промышленность
Численность персонала	5000 человек
Режим работы	администрация – 8.00-17.00 Сменный режим: 1 смена: 8.00-20.00; 2 смена: 20.00-8.00

1.3 Характеристика выпускаемой продукции

ПАО «Тольяттиазот» производит широкий ряд химической продукции.

Продукция, выпускаемая ПАО «Тольяттиазот» включает в себя: амиды и другие органические соединения азота; амины, а также включая их соли; сжатые и сжиженные газы; безводный аммиак; углекислый газ; диоксид углерода; мочевины (карбамид); метиловый спирт (метанол); эпоксины и спирты; щелочи неорганические, гидроксиды; химические вещества для охлаждения (хладагенты).

Кроме того в ассортимент выпускаемой продукции ПАО «Тольяттиазот» входят: керамические изделия и товары народного потребления; огнеупорные материалы и фритта; базальтовое волокно и пленка [1-3].

Аммиак - один из важнейших азотсодержащих продуктов химической, который используется далее в химической промышленности как сырье для получения удобрений, таких как карбамид (мочевина), аммиачная селитра, другие сложные удобрения; получения азотной кислоты и азотсодержащих соединений. При внесении на один гектар земли 100 килограммов аммиака увеличивается урожайность кукурузы – на 60%, пшеницы на 8-10%. Кроме того, аммиак часто применяют и как самостоятельное удобрение. в жидком виде и в виде аммиачной воды.

В настоящее время ПАО «Тольяттиазот» осуществляет большую практическую работу по возобновлению и внедрению именно жидкого способа внесения удобрений в почву. С этой целью в США предприятием было закуплено несколько зарубежных установок, а также проведена работа и налажен выпуск собственных аналогов установок.

Еще одно из направлений применения жидкого аммиака – использование его как хладагента в холодильных установках. В металлургии жидкий аммиак применяется для создания защитных сред. Аммиак применяют в производстве пластмасс и в других производствах.

Еще один из главных продуктов, который нашел широкое применение в таких отраслях промышленности как машиностроение, судостроение, нефтедобывающая промышленность, автомобилестроение, и в том числе и в медицине, пищевой промышленности - углекислый газ, или часто применяемые другие названия углекислота, а также «сухой лёд». В пищевой промышленности углекислый газ широко используется при производстве коктейлей, прохладительных газированных напитков, пива, сахара. Большим спросом на пищевых перерабатывающих предприятиях пользуется «сухой лёд». Причина спроса – применение «сухого льда» позволяет производителям пищевых продуктов во много раз увеличивать срок хранения овощей и фруктов, мясных и молочных продуктов. На мощностях ПАО «Тольяттиазот» в 1992 году на базе цеха была организована фирма «Диоксид», которая профилируется по выпуску углекислоты. В фирме «Диоксид» вошли производство «сухого льда», жидкой углекислоты, а также и установка по получению аммиачной воды. Это позволило создать такой своеобразный экологический центр по утилизации отходов производства аммиака. Именно сейчас, как никогда ранее, актуален вопрос максимального вовлечения побочных продуктов (отходов при производстве аммиака) в цикл синтеза иной продукции, что успешно демонстрирует сегодня в своем новом качестве производство углекислоты.

Карбамид или мочеви́на – азотное удобрение высокой концентрации. Карбамид в сельском хозяйстве применяется в качестве высокоэффективной белковой добавки к кормам. Также, карбамид применяется для получения клеев, паков, искусственных смол, пластмасс. Мочевина применяется для очистки нефтепродуктов. Перечень сфер применения можно продолжить такими промышленностями как фармацевтическая, пищевая, деревообрабатывающая, текстильная, и многие другие отрасли. Высокое качество карбамида, производимого на ПАО «Тольяттиазот», обеспечивает его конкурентоспособность. Высокое качество продукции находится под пристальным вниманием специальной лаборатории и подтверждено

множественными наградами. Чтобы сохранить высокие качественные характеристики карбамида на пути к потребителю, он обрабатывается карбамидоформальдегидным концентратом.

Концентрат карбамидоформальдегидный (далее - КФК). Разработка данного продукта в химической промышленности является крупным научным достижением, запатентованным Тольяттиазотом еще более 20 лет назад, а именно, в 1998 году. В настоящее время на одном и том же технологическом оборудовании на ПАО «Тольяттиазот» налажен выпуск двух марок КФК. Одна из марок предназначена для обработки гранулируемых азотных удобрений. Вторая марка используется для изготовления высококачественной смолы на Шекснинском комбинате древесных плит. Указанное предприятие входит в корпорацию «Тольяттиазот». Производимый по технологии ПАО «Тольяттиазот» карбамидоформальдегидный концентрат по комплексу своих свойств не уступает даже лучшим зарубежным аналогичным продуктам. Кроме того, необходимо обратить внимание, что в монографии В.Н. Махлая, С.В. Афанасьева «Введение в химию карбамидоформальдегидного концентрата» были обобщены результаты многолетних исследований не только в области КФК, но и смол на его основе.

С целью обеспечения объектов, входящих в корпорацию «Тольяттиазот», а также других потребителей высококачественным экологически чистым и негорючим теплоизоляционным материалом, который по комплексу свойств превосходит ранее использовавшуюся стекловату, было создано производство прочного базальтового волокна. Новый материал, а именно, базальтовое волокно, нашло достойное применение на многих промышленных объектах, а также широко применяется при «утеплении» объектов социального, культурного и бытового назначения и жилья. В цехе по производству базальтового волокна производится супертонкое базальтовое волокно, и кроме того, выпускается и полиэтиленовая пленка. ПАО «Тольяттиазот» производит несколько видов

пленки, которые различаются как по технологическим параметрам, так и по своему назначению. Выпуск пленки был начат предприятием в 1994 году и на протяжении более чем четверти века корпорация широко применяет пленку, прежде всего для собственных нужд. К примеру, термоусадочная пленка используется при изготовлении мешков для фасовки карбамида, для упаковки кирпича. Пленка общетехнического назначения идет прежде всего на нужды других подразделений.

1.4 Краткое описание технологического процесса

Производство аммиака (процесс производства) в аппарате «Установка получения аммиака» с применением продувочных газов включает в себя пять основных технологических стадий:

- технологический процесс охлаждения продувочных газов;
- процесс синтеза аммиака;
- процесс охлаждения (аммиака);
- процесс удаления (выделения) аммиака из продувочных газов цикла синтеза;
- процесс удаления (выделения) водорода из продувочных газов цикла синтеза.

1) Описание процесса охлаждения продувочных газов

Продувочные газы, которые поступают в Установку из агрегатов ГИАП. Продувочные газы используются в качестве сырьевого газа, который проходит стадию охлаждения. Охлаждение применяется с целью конденсации содержащегося в продувочных газах аммиака. Затем сконденсированный аммиак отделяют в сепараторе 1148-D от сырьевого газа, и далее он поступает в сборник аммиака 1147-D. Далее охлажденный сырьевой газ подается в контур синтеза аммиака. Для повышения степени конверсии в контуре синтеза снижают концентрацию аммиака в сырьевом газе.

2) описание процесса синтеза аммиака

в Контур синтеза аммиака подается сырьевой газ, который смешивается с циркуляционным газом контура синтеза при нагнетании циркуляционного компрессора 1103-Ж. Затем смешанный поток подвергается процессу подогрева в теплообменнике 1121 - С потоком циркуляционного газа. Циркуляционный газ выходит из реактора синтеза аммиака 1105 - Д, а затем тремя потоками подается в реактор 1105 - Д. На входе в конвертор концентрация аммиака составляет около 2,2 % мол.

Реактор синтеза аммиака - это горизонтальный аппарат с тремя термодинамическими ступенями и с промежуточным охлаждением. В реакторе размещается четыре слоя катализатора (активированного железного катализатора).

Реакция синтеза аммиака по своим характеристикам является равновесной, экзотермической и с существенным ростом температуры в зоне катализатора.

На выходе из реактора концентрация аммиака составляет около 17 % мол. При пуске предусмотрен пусковой подогреватель 1102 - В для восстановления катализатора.

Тепло реакции синтеза используется в аппаратах для следующих технологических процессов:

- в пароперегревателе 1123 - С1 для перегрева пара среднего давления;
- в генераторе пара СД 1123 - С2 для выработки пара среднего давления;
- в подогревателе 1155 - С для подогрева питательной воды, используемой для выработки пара среднего давления.

В теплообменнике 1121 - С происходит дальнейшее охлаждение отходящего потока циркуляционного газа. Охлаждение осуществляется за счет подогрева синтез-газа, поступающего в реактор. После этого в теплообменнике 1124 - С циркуляционный газ охлаждается оборотной водой.

Водяное охлаждение позволяет провести конденсацию аммиака, и тем

самым снизить нагрузку на системы охлаждения, которые расположены далее по технологическому потоку. Затем циркуляционный газ поступает в блочный аммиачный испаритель 1120 – С. В блочном аммиачном испарителе 1120 – С происходит дальнейшее охлаждение и конденсация циркуляционного газа.

Для обеспечения охлаждения газа за счет теплообмена с обратным потоком синтез-газа, используется блочный испаритель имеет специальную конструкцию. Обратный поток синтез-газа выходит из сепаратора аммиака 1146 – D (жидким аммиаком), кипит при четырех различных уровнях температур (16,5 °С, минус 2,2 °С, минус 17,8 °С и минус 33,5 °С). В аммиачном испарителе 1120 - С конструктивно находятся несколько концентрических труб, которые проходят через секции с кипящим аммиаком.

Охлажденный циркуляционный газ, который выходит из сепаратора 1146 - D, расположенного после блочного охладителя, далее проходит противотоком по отношению к потоку газа через центральные трубы охладителя, выходящего из конвертора. Таким образом, газ, который выходит из конвертора, подвергается охлаждению снаружи не только кипящим аммиачным хладагентом, но и холодным циркуляционным газом от внутренней трубы. На выходе из охладителя отходящий поток конвертора имеет температуру порядка минус 17,8 °С. Затем сконденсированный аммиак отделяется в сепараторе аммиака 1146 - D, после чего сконденсированный аммиак поступает в сборник 1147-D.

Далее в блочном аммиачном испарителе циркуляционный газ из сепаратора 1146 - D, содержащий около 2,4 % мол. аммиака, нагревается встречным потоком газа из реактора синтеза аммиака и возвращается на циркуляционный компрессор 1103-J.

Чтобы избежать накопления инертных газов по отношению к реакции синтеза аммиака газов (таких как метан и аргон) из газовой фазы выводится примерно 7 % газа из цикла синтеза после сепаратора 1146 - D в виде

продувки. Таким образом это позволяет обеспечить необходимую концентрацию инертных газов в контуре синтеза аммиака на соответствующем уровне - около 19 % мол.

Далее в аммиачный скруббер высокого давления 1124 - D происходит поступление продувочных газов. В аммиачном скруббере высокого давления 1124 - D осуществляется отмывка продувочных газов от аммиака, которые затем поступают в установку для выделения водорода (удаления водорода из продувочных газов).

Затем жидкий аммиак из сепаратора 1146 - D попадает в сборник 1147 - D, работающий под давлением $18,0 \text{ кг/см}^2$ (избыточное). Далее образующиеся при дросселировании аммиака пары, (а это главным образом, пары растворенного синтезгаза) смешиваются с продувочным газом системы охлаждения из сборника хладагента 1149 - D, и далее поступают в аммиачный скруббер низкого давления 1123 - D. Из сборника 1147 - D товарный жидкий аммиак подается в одну из секций (в первую (1120-CF1) или четвертую (1120-CF4)) блочного испарителя. Необходимо отметить, что фактическое распределение зависит только от необходимости выработки или холодного аммиака, или от температуры экспорта теплого аммиака. В верхней части насадки в сборнике хладагента 1149 - D постоянно поддерживается небольшой приток аммиака.

3) описание процесса выделения аммиака

В аммиачном скруббере высокого давления 1124- D производится выделение аммиака из продувочных газов. Аммиачный скруббер высокого давления 1124- D представляет собой колонну с двумя слоями насадки. В аммиачном скруббере высокого давления 1124- D газ отмывается водой, а аммиак выделяется в виде водного раствора. Далее, продувочные газы, отмывые от аммиака, поступают в установку выделения водорода 1130 - L.

Танковые (дроссельные) газы из сборников 1147-D и 1149-D поступают в аммиачный скруббер низкого давления 1123- D. Аммиачный скруббер низкого давления 1123- D представлет собой колонну с двумя слоями

насадки. В топливную систему печей риформинга агрегатов ГИАП направляется уже отмытый от аммиака газ из верхней части скруббера.

из нижней части 1123-D водный раствор аммиака подается с помощью циркуляционного насоса НД 1160-J/JA в линию раствора из скруббера 1124 - D. Далее смешанный раствор подвергается подогреву в теплообменнике 1161 -С под действием отходящего потока дистилляционной колонны 1125 – D. Затем смешанный раствор поступает в колонну 1125 – D. В этой колонне происходит дистилляция водного раствора аммиака. Колонна представляет собой два слоя насадки в отпарной секции, и один слой насадки в ректификационной секции. Подвод тепла, который необходим для процесса дистилляции, обеспечивается с помощью кипятильника дистилляционной колонны 1160 – С. В данной колонне в качестве теплоносителя применяется пар среднего давления. С помощью жидкого аммиака, который подается насосом теплого производственного аммиака 1113 -J/JA, осуществляется орошение колонны. Из верхней части колонны пары аммиака поступают в конденсатор аммиака 1127 – С. для подогрева водного раствора аммиака в теплообменнике 1161-С используется отмывочная вода из нижней части колонны. После чего отмывочная вода разделяется на два потока. Первый поток направляется непосредственно в верхнюю часть скруббера аммиака низкого давления 1123-D, а второй поток –в верхнюю часть скруббера высокого давления 1124-D с помощью циркуляционного насоса ВД 1161-J/JA.

4) описание процесса выделения водорода (удаления водорода)

В установку выделения водорода 1130 - L поступают уже отмытые от аммиака продувочные газы. В установке выделения водорода 1130 L из них выделяется примерно 91 % водорода. Выделенный водород поступает на компрессоры синтез-газа агрегатов ГИАП №№ 5, 6, 7.

5) описание технологического процесса охлаждения аммиака

Из отходящего потока реактора 1105 - D в блочном испарителе 1120 - С аммиак конденсируется за счет испарения аммиачного хладагента. Затем

пары аммиака из четырех ступеней охлаждения поступают на компрессор аммиака 1105 - J. Кроме того аммиачный хладагент подается также в охладители сырьевого газа 1-й и 2-й ступени 1125 - C2 и 1125 - C3.

Далее пары аммиака, которые выходят из 1125 - C2, попадают в испарительную емкость хладагента 2-й ступени 1120 - CF2, а аммиак, который выходит из 1125-C3, попадает в испарительную емкость хладагента 1-й ступени 1120 - CF1. Далее происходит сжатие паров аммиака с помощью компрессора 1105 - J. Пары аммиака конденсируются в охлаждаемом водой конденсаторе 1127 - C, а затем поступают далее в следующий блок установки - сборник хладагента 1149 - D. Использование водяного охлаждения позволяет поддерживать необходимое давление нагнетания 1105-J на уровне близком к значению 16 кг/см^2 (изб.), что позволяет значительно уменьшить как размеры, так и потребляемую мощность компрессора. Неконденсируемые газы из 1127 - C далее промываются небольшим количеством холодного жидкого аммиака в насадке верхней части сборника хладагента 1149 - D. в аммиачный скруббер низкого давления 1123-D направляется отходящий газ из верхней части 1149 - D.

Рассмотрим вариант работы, который предусматривает выработку теплого товарного аммиака (4-8 °C). В данном варианте 95 % холодного жидкого аммиака из 1147 -D подается в испарительную емкость хладагента 4 -й ступени 1120-CF4, а остальные 5 % попадают в испарительную емкость хладагента 1-й ступени 1120 - CF1. Из сборника 1149-D теплый товарный аммиак насосом 1113-J/JA перекачивается на склад.

Для орошения дистилляционной колонны 1125-D используется небольшое количество аммиака из 1113-J/JA. В качестве хладагента из сборника 1149-D часть аммиака поступает в 1120-CF4. Для получения требуемой температуры теплого товарного аммиака, холодный аммиак из 1120-CF1 откачивается насосом холодного товарного аммиака 1124-J/JA, затем смешивается с теплым аммиаком, который подается насосом 1113-J/JA,. В случае варианта выработки холодного товарного аммиака

(минус 33 °С) 95 % холодного жидкого аммиака из 1147-D подается в испарительную емкость хладагента 1-й ступени 1120-CF1, а остальные 5 % подаются в испарительную емкость хладагента 4-й ступени 1120-CF4. Затем холодный товарный аммиак из 1120-CF1 с помощью насоса холодного товарного аммиака 1124-J/JA перекачивается в хранилище.

б) Описание системы пара

Система пара Установки получения аммиака из продувочных газов представляет собой автономную установку. Данная автономная установка обеспечивает экспорт в условиях нормального технологического режима пара среднего давления в агрегаты ГИАП.

Для выработки пара питательная вода в Установке импортируется из действующих агрегатов ГИАП. Питательная вода поступает в паросборник среднего давления 1141 - D, при этом она предварительно подогревается в подогревателе 1155 - C. В генераторе пара 1123 - C2 происходит выработка пара среднего давления. Генератор пара 1123 - C2 представляет собой термосифонный котел, который соединен с паросборником. Перегрев пара происходит в пароперегревателе 1123 - C1. Перегретый пар с давлением в 41,6 кг/см² (избыточное давление) и температурой 385 °С поступает в коллектор пара среднего давления. Пар среднего давления применяется в турбинах конденсационного типа 1103 - JT и 1105 - JT, являющихся приводами компрессоров 1103-J и 1105-J. В общий поверхностный конденсатор 1103 - JC с водяным охлаждением с турбин поступает отработанный пар. Из конденсатора турбинный конденсат подается с помощью насоса 1112-J/JA в блоки по приготовлению деминерализованной воды агрегатов ГИАП. Кроме того, пар среднего давления подается также и в кипятильник дистилляционной колонны аммиака 1160-C, а также в эжекторы поверхностного конденсатора 1103-JC. Происходит смешивание конденсата с турбинным конденсатом при нагнетании с помощью насоса 1112- J/JA. Пар среднего давления экспортируется в агрегаты ГИАП, только при условии, когда Установка получения аммиака из продувочных газов работает в

режимах на производство холодного товарного аммиака или теплого товарного аммиака. В период пуска Установка импортирует пар среднего давления для пуска циркуляционного компрессора 1103-J и компрессора аммиака 1105-J. В продувочную емкость осуществляется продувка паросборника 1141-D. В коллектор пара низкого давления поступает образующийся в сепараторе пар вторичного вскипания. Продувочная вода, которая образуется в технологическом процессе, поступает для очистки на водоочистные сооружения предприятия. Пар низкого давления подается в установку выделения водорода 1130- L. В зимнее время при эксплуатации Установка пар среднего давления может редуцироваться в редуциционно-охладительной установке до низкого давления, а затем может использоваться в целях обеспечения обогрева установки. С общезаводским коллектором в целях обеспечения возможности импорта пара из заводской сети в случае необходимости, осуществлено подключение коллектора пара низкого давления.

Принципиальная схема установки получения аммиака из продувочных газов представлена на рисунке 2.

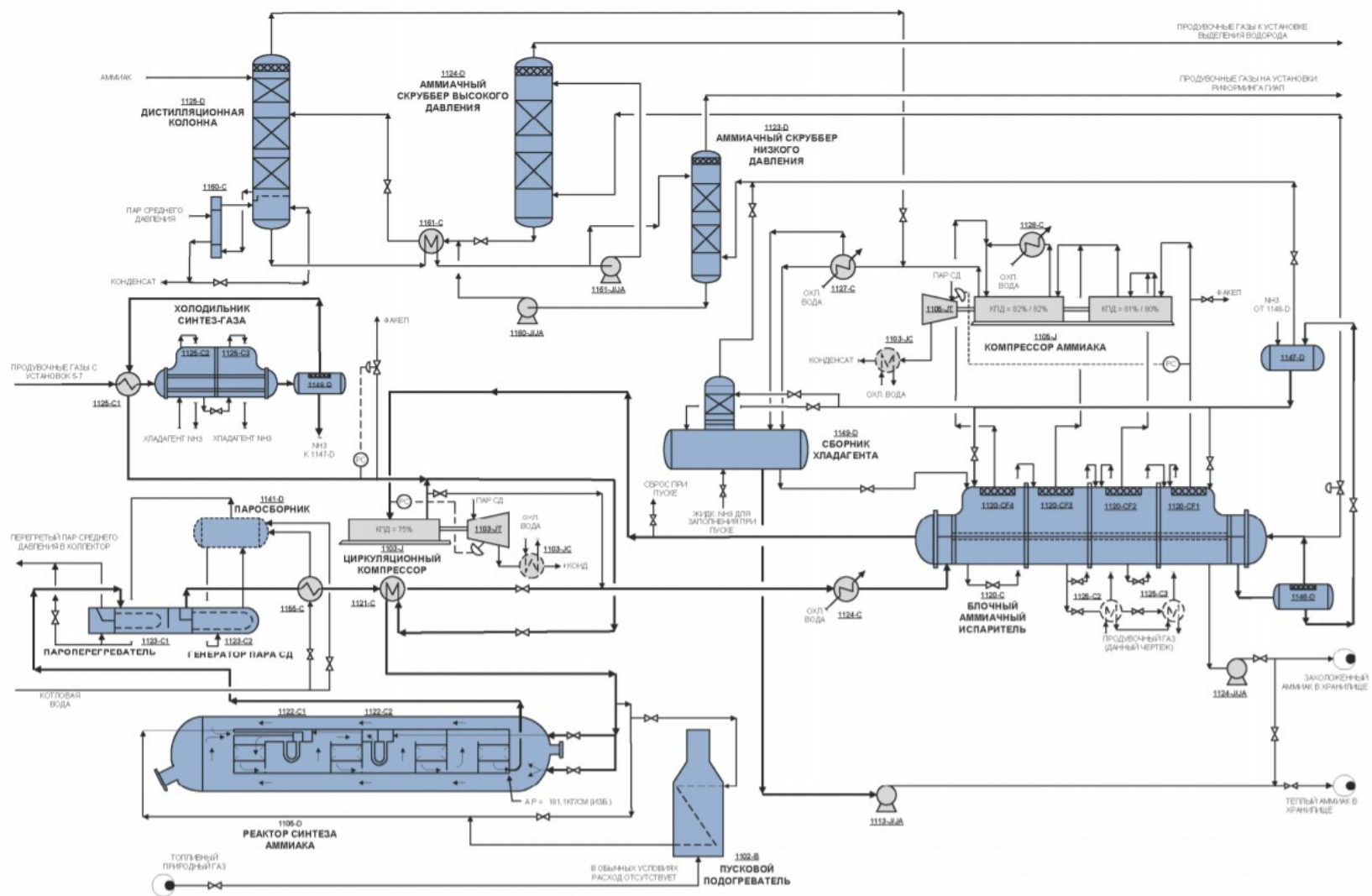


Рисунок 2 - Принципиальная схема установки получения аммиака из продувочных газов

2 Воздействие на ООС

2.1 Выбросы в атмосферу

Вредные вещества, которые выбрасываются в атмосферу от Установки получения аммиака из продувочных газов аналогичны веществам, присутствующим в выбросах от существующих производств ПАО «Тольяттиазот».

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от объекта, с указанием их ПДК в атмосферном воздухе населённых мест, классов опасности, максимального разового (г/с) и валового (т/год) выброса приведён ниже в таблице 2 и в таблице 3.

Таблица 2 Перечень загрязняющих веществ на существующее положение

вещество		Исполь- зуемый критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опас- ности	Суммарный выброс вредных веществ	
код	наименование				г/с	т/год
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	ПДК _{мр}	0,2	3	58,5924	1339,8871
0330	Сера диоксид	ПДК _{мр}	0,5	3	0,2307	0,2500
0337	Углерод оксид	ПДК _{мр}	5,0	4	164,7357	3411,5619
всего					223,5588	4751,699

Для ПАО «Тольяттиазот» разработан Проект обоснования размера расчётной санитарно-защитной зоной (СЗЗ), границы которой указаны на ситуационной карте-схеме, прилагаемой к Проекту.

По Проекту расчётной СЗЗ для ПАО «Тольяттиазот» выдано Экспертное заключение по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы №04/01626 от 20.06.2011г. Согласно п.7.1.1 СанПиН

2.2.1/2.1.1.1200-03, ПАО «Тольяттиазот» относится к предприятиям 1 класса опасности и «...требует расширенной санитарно-защитной зоны...».

Таблица 3 Перечень загрязняющих веществ от Установки

вещество		Исполь- зуемый критери й	Значение критерия, мг/м ³	Класс опас- ности	Суммарный выброс вредных веществ	
код	наименование				г/с	т/год
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	ПДК _{мр}	0,2	3	8,8529	0,3612
0330	Сера диоксид	ПДК _{мр}	0,5	3	0,0079	0,0003
0337	Углерод оксид	ПДК _{мр}	5,0	4	0,8997	0,0366
всего					9,7605	0,3981

Границы расчётной санитарно-защитной зоны для основной производственной площадки ПАО «Тольяттиазот» установлены в следующих границах по направлениям восьмирумбовой розы ветров:

- в северном направлении – 2100 м;
- в северо-восточном – 2450 м;
- в восточном – 1750 м;
- в юго-восточном – 2100 м;
- в южном – 2000 м;
- в юго-западном – 2600 м;
- в западном – 2950 м (500 м от очистных сооружений);
- в северо-западном – 1650 м.

Таким образом, наибольшие значения границы СЗЗ в западном, северо-восточном и юго-западном направлениях, и составляют 2900 м, 2450 м и 2600 м соответственно.

2.2 Характеристика сточных вод ПАО «Тольяттиазот»

Все загрязненные производственные сточные воды на предприятии поступают на действующие очистные сооружения.

Так, например стоки с неорганическими загрязнениями, которые образуются после продувки парового барабана, поступают в коллектор канализационных стоков совместно с минеральными загрязнениями. В свою очередь хозяйственно-бытовые сточные воды по существующей канализационной сети предприятия поступают на биологические очистные сооружения ПАО «Тольяттиазот», где подвергаются очистке. В промышленно-ливневый коллектор направляются дождевые и ливневые сточные воды, которые также подвергаются очистке от нефтепродуктов и взвешенных веществ.

Таблица 4 Физико-химические характеристики стоков

Наименование показателей	Единицы измерения	Продувка ВОЦ	Котловая продувка системы парообразования	Дренаж
1	2	3	4	5
рН	ед.рН	8,2 ÷ 8,9	Не более 11,0	6,5 ÷ 9,0
Fe _{общ}	мг/дм ³	Не более 5,0	Не более 2,0	-
PO ₄ ³⁻	мг/дм ³	Не более 15,0	Не более 15,0	-
Аммиак	мг/дм ³	-	-	Не более 50

Продолжение Таблицы 4

1	2	3	4	5
Солесодержание общ.	мг/дм ³	Не более 2500,0	Не более 400,0	-
Электропроводность	мкСм/см	Не более 4650,0	Не более 100,0	Не более 5500,0
Температура	°С	не более 40	не более 40	не более 40

Следует отметить, что все сточные воды предприятия поступают на очистку на биологические очистные сооружения (БОС) ПАО «Тольяттиазот», и только после соответствующей очистки и достижения требуемых показателей качества сточных вод (нормируемых характеристик) сточные воды поступают в Саратовское водохранилище. Количество стоков не превышает установленный допустимый объем водоотведения.

2.3 Обращение с отходами производства

При прохождении практики на предприятии были изучены технологические регламенты, материалы по инвентаризации отходов производства, инструкции по обращению с отходами. На предприятии организован первичный учет образующихся отходов. Далее представлена более детальная информация по обращению с отходами

При эксплуатации Установки образовываются такие виды отходов как:

- отработанный катализатор синтеза аммиака. Отработанный катализатор направляется на переработку специализированным организациям;

- отработанные масла, которые направляются на переработку в

специализированные организации (предприятия)

В производстве аммиака также применяют силикагель. Отработанный силикагель, который образуется при замене силикагеля с периодичностью как минимум 1 раз в 5 лет, складировуют в металлические контейнеры, которые обеспечивают безопасную перевозку отхода с предприятия на полигон (предприятие) на захоронение.

Складирование и хранение отходов осуществляется на территории предприятия только на специальных площадках и в специальных контейнерах, а также и герметичных металлических емкостях. Сбор и хранение осуществляется с целью с последующей передачи отходов на утилизацию, использование или переработку специализированным предприятиям, имеющим соответствующую лицензию.

Хранение отходов в соответствующе оборудованных местах складирования исключает их негативное воздействие на окружающую среду.

На предприятии внедрена и успешно работает процедура учета образования, движения, временного хранения и транспортировки отходов, которая позволяет в значительной мере минимизировать негативные влияния на окружающую среду.

Необходимым условием оценки воздействия отходов на окружающую среду является определение их физико-химических свойств, состава, класса опасности, способа складирования и соответствия требованиям организации мест хранения. Кодификация образующихся отходов и определение класса опасности для окружающей природной среды (ОПС) приведены в соответствии с «Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО)», а также в соответствии с «Критериями отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».

Общее количество отходов, образующихся от установки получения аммиака из продувочных газов, составит 89,38 т/год, в т.ч. 3 класса опасности – 89,3 т; 5 класса опасности – 0,08 т; Так как отработанные катализаторы

синтеза аммиака включены в классификационный каталог отходов, то согласно Федеральному закону № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», расчеты для подтверждения отнесения к конкретному классу опасности отходов не требуются. Все отходы по мере накопления будут передаваться специализированным организациям для утилизации, обезвреживания или захоронения в соответствии с заключенными договорами.

Характеристика основных видов отходов приведена в Таблице 5.

Таблица 5. Характеристика основных видов отходов

Наименование отхода	Код отхода	Класс опасности	Физико-химическая характеристика	Периодичность образования	Количество отходов, т/год	Использование отходов, т год		Способ удаления	Объект размещения
						передано	Заскларировано		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отработанный катализатор АтомMax 10RS	4410040549 3	3	Смесь железа оксида с растворенными оксидами калия, магния, алюминия	При перезагрузке катализатора (1 р в 5 лет, но может быть 1 раз в 10 лет	55,0	55,0	-	Герметичный контейнер	Передается по договору спец. предприятию для дальнейшей утилизации

Продолжение Таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отработанный катализатор АтоМах	44100405493	3	Смесь железа оксида с растворенными оксидами магния, алюминия	При перезагрузке катализатора (1 р в 5 лет, но может быть 1 раз в 10 лет)	25,0	25,0	-	Герметичный металлический контейнер	Передается по договору спец. предприятию для дальнейшей утилизации
Отходы минеральных масел	40616601313	3	Масло -77-78% Вода – 4-5% Механические примеси – 3% Присадки – 1-1,5%	1р в год	13,9	13,9	-	металлическая бочка	Тоже самое

Продолжение Таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Силикагель отработанный	44210301495	53	Силикагель - 100%	При перезагрузке катализатора (1 р в 5 лет, но может быть 1 раз в 10 лет)	0,1	0,1	-	Герме- тичный метал- лический контей- нер, бочка	Переда- ется по договору спец. пред- приятию для дальней- шей утили- зации

3 Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую природную среду

3.1 Охрана атмосферы

Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предусмотрены в нескольких направлениях и имеют своей целью сокращение объёмов выбросов и снижение их приземных концентраций.

Планировочные мероприятия направлены на уменьшение воздействия выбросов на жилые зоны, и включают:

- размещение объектов производства с учётом господствующих направлений ветра в приземном слое;
- размещение объектов производства с учётом естественного проветривания площадки и обеспечения нормативов ПДК на границе СЗЗ и в жилой зоне.

Технологические мероприятия включают:

- реализацию технологии получения аммиака из продувочных газов как наилучшую из доступных технологий;
- максимальную утилизацию газообразных и жидких отходов с возвратом их в производственный процесс; - аварийные сбросы газообразных потоков, в том числе от предохранительных клапанов, на сжигание в факельную систему;
- установку нового, современного герметичного оборудования, что значительно снижает количество утечек в атмосферу.

3.2 Охрана поверхностных вод и территории от загрязнения сточными водами

Мероприятия по охране поверхностных вод и территории от

загрязнения сточными водами включают:

- отведение поверхностного стока с территории площадки через соответствующие коммуникации на дальнейшую обработку и нейтрализацию;

- очистку сточных производственных и ливневых вод до уровня, соответствующего показателям нормативно-разрешительных документов предприятия и позволяющего их сброс в рыбохозяйственный водоем;

- установку поддонов технологических узлов, обеспечивающих сбор химгрязных стоков, подачу их в соответствующие резервуары для дальнейшего разбавления и порционного дозирования на сооружения биохимочистки;

- бетонирование производственной площадки с целью предупреждения инфильтрации поверхностных вод в грунт и далее в поверхностные водоносные слои; - использование трубопроводов и оборудования, стойких к воздействию агрессивных жидких сред со сроком службы не менее 20 лет, с целью

- предупреждения их аварийной разгерметизации и предупреждения аварийных проливов технологических сред; - установку приборов учёта водопотребления и водоотведения с целью выявления неорганизованных и аварийных утечек технологических жидкостей.

3.3 Охрана окружающей среды при складировании отходов

Перед передачей промышленных отходов на утилизацию сторонним специализированным организациям, с целью дальнейшего использования или захоронения, складирование промышленных отходов осуществляется только в соответствующие оборудованные помещения или на площадках. При складировании отходов выполняются соответствующие мероприятия, направленные на исключение, а также минимизацию влияния на окружающую среду:

- обеспечение герметизации ёмкостей (контейнеров, бочек и т.д.) хранения отходов;
- обеспечение безопасной вентиляции помещений складирования;
- осуществление контроля за процессами в сбора, складирования, учёта и передачи отходов.

3.4 Рациональное использование земель

Мероприятия по охране и рациональному использованию земель включают:

- компоновку оборудования не только в соответствии с требованиями норм и правил, но с высоким коэффициентом застройки;
- рациональное использование земли за счёт повышения этажности зданий, агрегатов и установок;
- благоустройство нарушенных при строительстве земель;
- обеспечение защиты участков и прилегающей территории от воздействия поверхностных вод.

4 Производственный экологический контроль

Производственный экологический контроль (ПЭК) осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, соблюдение требований в области охраны окружающей среды, установленных природоохранным законодательством.

Основными задачами и направлениями производственного экологического контроля являются:

- производственный контроль соблюдения выполнения требований законодательства по охране окружающей среды;
- производственный контроль соблюдения нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов сточных вод и лимитов размещения отходов производства и потребления;
- производственный контроль соблюдения лимитов водопотребления и эффективности использования водных ресурсов;
- производственный контроль требований по обращению с опасными отходами и веществами;
- контроль работы природоохранного оборудования и установок очистки газа и стоков;
- ведение учёта качественного состава, а также количества загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух и водные объекты;
- своевременная организация обеспечения деятельности по предотвращению аварийных ситуаций;
- своевременная разработка мероприятий по охране окружающей среды, а также по рациональному использованию природных ресурсов;
- разработка для предприятия нормативно-разрешительной документации в области охраны окружающей среды;

- производственный контроль состояния окружающей среды в зоне влияния предприятия;
- участие в проведении экологического мониторинга окружающей среды;
- взаимодействие системы производственного экологического контроля проектируемого производства с органами государственного контроля в области охраны окружающей среды и общественными экологическими организациями.

Следовательно, программе экологического контроля подлежат объекты и источники воздействия на окружающую среду, связанные с процессом производства аммиака на Установке, а также компоненты природной среды.

Контроль качества атмосферного воздуха на производственной площадке в рамках производственного экологического контроля осуществляют следующие организации:

1. Аккредитованная санитарно-промышленная лаборатория цеха № 34 ПАО «ТОАЗ»;
2. Аккредитованная лаборатория ФГБУ «ЦЛАТИ по ПФО» (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Приволжскому федеральному округу»).

Контроль качества атмосферного воздуха в Санитарно-защитной зоне предприятия осуществляют следующие организации:

1. Аккредитованная лаборатория ФГБУ «Приволжское УГМС» (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Приволжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» [1-3, 5]).

Заключение

Повышая экономическую эффективность, завод постоянно модернизирует производства и делает технологические процессы экологичнее. Общая сумма инвестиций в усовершенствование и развитие производства с 2012 по 2020 годы превысила 51 млрд рублей. Четыре агрегата аммиака после плановых капитальных ремонтов сократили расход природного газа и объём выбросов в атмосферу.

Компания строит третий агрегата карбамида, который будет перерабатывать углекислый газ с производства аммиака и уменьшит объём выбросов, готовится реконструкция очистных сооружений.

Важный момент: ремонты Тольяттиазот планирует с учетом периода неблагоприятных погодных условий. Сроки работ специально сдвигают на август и сентябрь, когда в городе «самый штиль». Пока агрегаты на ремонте, производство работает с меньшей загрузкой.

В 2020 году Тольяттиазот помог городу приобрести передвижную экологическую лабораторию для наблюдения за качеством атмосферного воздуха.

Предприятие вкладывает средства в благоустройство города, благотворительность, привлекает работников к экологическим акциям, открыто к диалогу с представителями власти и социальными организациями.

В процессе прохождения учебной практики были закреплены теоретическая подготовка и получен практический опыт работы на предприятии химической промышленности. Ознакомились с работой предприятия, выпускаемой ею продукцией, техническим регламентом.

Изучены материалы по воздействию предприятия на окружающую природную среду.

Подготовлен отчет о практике.

Список используемой литературы и источников

1. ПАО «Тольяттиазот» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – ПАО «Тольяттиазот», 2021. – Режим доступа: <http://www.toaz.ru/> , свободный – Загл. с экрана.

2. ПАО «Тольяттиазот» Журнал «Волжский химик» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – ПАО «Тольяттиазот», 2021. – Режим доступа: [https://www.toaz.ru/assets/files/journal_pdf/1%20\(1873\).pdf](https://www.toaz.ru/assets/files/journal_pdf/1%20(1873).pdf) , свободный – Загл. с экрана.

3. Проект нормативов допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов в водный объект (Саратовское вдхр.) со сточными водами для ПАО «Тольяттиазот». ООО «ЭкоСтройПроект», г. Самара, 2018 г.

4. Проект обоснования расчётной (предварительной) санитарно-защитной зоны основной производственной площадки ПАО «Тольяттиазот», г. Самара, 2011 г.

5. Сергеев Артем Константинович. Гигиеническая оценка и управление риском здоровью населения крупного промышленного города : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.02.01 Волгоград 2019

6. Технический отчет по результатам инженерно-экологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий на объекте: «Производство аммиака. Установка получения аммиака из продувочных газов, ООО «ГЕОПРОЕКТ».