

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОТЧЕТ
по учебной технологической практике
23.03.03 Нефтегазовое дело
период с «15» июня 2026 г. по «18» июля 2026 г.

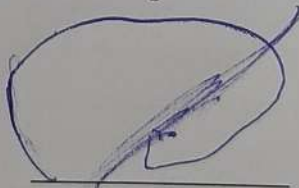
Студент группы БНД-24-1



Л.А. Данилов

Наименование предприятия: Общество с ограниченной ответственностью
«Газпром гелий сервис»

Руководитель практики от
предприятия



Д.В. Жаров

Отчет защищен:

с оценкой отлично

Руководитель
практики от ОО



О.А. Городников

Содержание

Введение.....	3
1 Общие сведения о предприятии и его структуре управления.....	4
1.1 Характеристика предприятия	4
1.2 Основные направления работы предприятия.....	5
1.3 Инфраструктурные условия.....	7
1.4 Основные цели и задачи функционирования объекта	8
1.5 Перспективы развития	8
2 Производственно-технологический цикл	10
2.1 Общая характеристика производственного комплекса	10
2.2 Технологический цикл гелиевого хаба.....	10
2.3 Установка сжижения природного газа (КСПГ)	11
2.4 Система хранения и перевалки криогенных продуктов	12
2.5 Транспортная система.....	12
2.6 Система замеров качества и количества продукции.....	13
2.7 Типовая технологическая схема производственного цикла	15
2.8 Характеристика основного оборудования.....	16
3 Анализ нормативной документации	17
3.1 Федеральное законодательство в области промышленной безопасности	17
3.2 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности	18
3.3 Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления.....	18
3.4 Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением.....	19
3.5 Своды правил (СП) и строительные нормы	19
3.6 Национальные стандарты (ГОСТ Р).....	20
3.6.1 ГОСТ Р 57431-2017 «Газ природный сжиженный. Общие характеристики».....	20
3.6.2 ГОСТ Р 55892-2013 «Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Общие требования безопасности».....	20
3.6.3 ГОСТ Р 71076-2023 «Оборудование криогенное. Системы транспортирования и хранения жидкого водорода. Общие требования к эксплуатации»	21
3.7 Анализ нормативных тенденций, определяющих развитие предприятия	21
Заключение.....	22
Список использованных источников	24

Введение

Учебная технологическая практика является важной частью подготовки студентов по направлению 23.03.03 «Нефтегазовое дело». Её прохождение направлено на закрепление теоретических знаний и умений, полученных в процессе обучения, приобретение первичных профессиональных навыков и ознакомление с деятельностью предприятий нефтегазового комплекса.

Общее руководство практикой со стороны Инженерной школы ВВГУ осуществлял Городников Олег Александрович. Непосредственное руководство на базе практики, в ООО «Газпром гелий сервис», обеспечивал Жаров Дмитрий Викторович.

Выбор ООО «Газпром гелий сервис» в качестве базы практики обусловлен необходимостью изучения технологических процессов криогенного производства и обращения сжиженных газов на уникальном объекте — единственном в России и крупнейшем в мире логистическом центре обслуживания гелиевых изотермических контейнеров. Предприятие является уполномоченной компанией ПАО «Газпром» по реализации инвестиционных проектов с применением криогенных технологий и единым оператором автомобильных перевозок сжиженных углеводородных газов и гелия Амурского газоперерабатывающего завода. Приморский край, где расположен гелиевый хаб, по праву называют «гелиевыми воротами России». В связи с этим знакомство с производственным циклом гелиевого хаба, установкой сжижения природного газа и системами обеспечения промышленной безопасности представляет особый интерес для будущего специалиста нефтегазового профиля, позволяя наглядно увидеть реализацию принципов промышленной безопасности, экологической ответственности и внедрения отечественных инновационных технологий в сфере криогенного производства и логистики углеводородов.

В ходе практики были решены задачи по изучению многоуровневой нормативно-технической документации, регламентирующей эксплуатацию криогенного оборудования и объектов нефтегазового комплекса, наблюдению за профессиональной деятельностью инженерно-технических работников при выполнении технологических операций (приёмка, подготовка, заполнение и отгрузка гелиевых контейнеров), а также по выполнению индивидуальных поручений, связанных с анализом технологических схем, изучением конструктивных особенностей изотермических контейнеров и сбором данных для оценки эффективности производственных процессов. Полученный опыт позволил сформировать представление о практической реализации компетенций, необходимых для обеспечения надёжной и безопасной эксплуатации криогенного оборудования, а также оценить роль

уникального хаба в системе нефтегазового комплекса Дальнего Востока и реализации Восточной газовой программы ПАО «Газпром».

Основной целью практики является получение первичных профессиональных умений и навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью, посредством ознакомления с технологическими процессами криогенного производства, изучения оборудования и систем управления, а также участия в выполнении производственных операций в рамках требований промышленной и экологической безопасности.

В соответствии с индивидуальным заданием и программой практики моя работа строилась вокруг решения комплекса взаимосвязанных задач, которые охватывали как теоретический анализ организационной структуры предприятия и нормативных источников регулирования его деятельности, так и непосредственное участие в практической работе инженерно-технического персонала: от изучения принципиальных технологических схем до оценки эффективности систем автоматизации и контроля параметров криогенных процессов.

1 Общие сведения о предприятии и его структуре управления

1.1 Характеристика предприятия

ООО «Газпром гелий сервис» — уполномоченная компания ПАО «Газпром» по реализации инвестиционных проектов с применением криогенных технологий и единый оператор автомобильных перевозок сжиженного углеводородного газа и гелия Амурского газоперерабатывающего завода.

Компания была создана в 2015 году для строительства и эксплуатации уникальных объектов инфраструктуры, связанных с обеспечением надёжной логистики продукции Амурского газоперерабатывающего завода.

На территории Приморского края «Газпром гелий сервис» реализовал инвестиционный проект «Логистического гелиевого центра по обработке криогенных изотермических контейнеров с Установкой сжижения природного газа (гелиевый хаб). Компания является эксплуатирующей организацией гелиевого хаба.

Логистический центр по обработке криогенных изотермических контейнеров — крупнейший в мире и единственный в России гелиевый хаб.

Гелиевый хаб не имеет аналогов по набору технологических операций и представляет собой производственный комплекс инженерных сооружений по обработке гелиевых контейнеров, обеспечивающий приёмку порожних контейнеров в порту г. Владивосток, подготовку контейнеров, транспортировку на Амурский ГПЗ, подачу и заполнение жидким гелием на площадке завода, транспортировку заполненных контейнеров в порт отгрузки,

промежуточное обслуживание в целях их дальнейшей перевозки на морских судах и автомобильным транспортом.

На гелиевом хабе обеспечивается производство основной линейки криогенных продуктов: жидкий азот, жидкий кислород, сжиженный природный газ (СПГ) и сжижение гелия.

Для обеспечения криогенным топливом собственного автопарка ООО «Газпром гелий сервис» построило первую на Дальнем Востоке малотоннажную установку сжижения природного газа ПАО «Газпром».

Собственный СПГ-автопарк «Газпром гелий сервис» сегодня состоит из 273 седельных тягачей КАМАЗ, которые используют сжиженный природный газ в качестве моторного топлива. Весь автопарк составляет около 1 000 единиц техники.

СПГ-тягач КАМАЗ с двумя криобаками, способный преодолеть значительные расстояния, является примером импортозамещения и достижением автомобильной промышленности России. Сегодня автотранспорт не имеет аналогов в эксплуатации. Совместный проект ПАО «КАМАЗ» и ООО «Газпром гелий сервис» по серийному выпуску монотопливных тягачей КАМАЗ успешно реализован в короткие сроки специально для инвестиционных проектов в рамках Восточной газовой программы на территории Дальнего Востока, реализуемой ПАО «Газпром» по поручению Правительства РФ.

Магистральный транспорт предназначен для надежной и безопасной экспортной логистики изоконтейнеров и танк-контейнеров с продукцией Амурского газоперерабатывающего завода в порты Приморского края и в КНР через пограничные переходы Амурской области.

Юридический и фактический адрес предприятия: Российская Федерация, Приморский край, Надеждинский район, с. Вольно-Надеждинское, территория ТОР «Надеждинская», ул. Центральная, д. 5. Организационная структура управления построена по функциональному принципу и включает отдел строительного контроля (технического надзора), службу организации реконструкции и строительства основных фондов, службу технологического транспорта и специальной техники, а также подразделения, обеспечивающие эксплуатацию технологически сложного комплекса инженерных объектов[11].

1.2 Основные направления работы предприятия

Ключевые направления деятельности ООО «Газпром гелий сервис» включают:

1. Эксплуатация гелиевого хаба. Это основной инфраструктурный объект компании, расположенный в Приморском крае. Хаб — крупнейший в мире комплекс по обработке криогенных изотермических контейнеров. Он обеспечивает полный цикл: приём порожних

контейнеров в порту Владивостока, их подготовку, транспортировку на Амурский газоперерабатывающий завод (ГПЗ), заполнение жидким гелием, перемещение заполненных контейнеров в порт для дальнейшей отгрузки на морские суда или автопарком. На базе хаба также производится другая криогенная продукция: жидкий азот, кислород и СПГ.

2. Малотоннажное производство СПГ. Компания активно развивает сеть комплексов по сжижению природного газа в разных регионах России: Приморском и Хабаровском краях, Амурской и Волгоградской областях. Такие заводы позволяют обеспечивать СПГ собственный автопарк (в том числе магистральные тягачи КАМАЗ на СПГ), муниципальный транспорт, спецтехнику и объекты автономной газификации (например, котельные в Амурской области).

3. Логистика сжиженных газов. «Газпром гелий сервис» — единый оператор автомобильных перевозок сжиженных газов (СУГ и гелия) с Амурского ГПЗ. Для этого компания сформировала крупный автопарк СПГ-тягачей. Также она обеспечивает экспортные поставки СПГ и гелия, в том числе в страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

4. Транспортно-экспедиционное обслуживание. Дочернее предприятие ООО «Гелий логистика» участвует в логистической схеме, эксплуатируя промежуточные пункты обслуживания гелиевых контейнеров в Хабаровском крае и Свободненском районе Амурской области, а также оказывая транспортно-экспедиционные услуги при перевозках товарного гелия.

5. Развитие инфраструктуры для СПГ-транспорта. Компания создаёт специализированную заправочную инфраструктуру, в том числе на Дальнем Востоке, чтобы обеспечить бесперебойную работу транспортной логистики.

6. Автономная газификация социально значимых объектов. Проекты в Амурской области включают создание систем приёма, хранения и регазификации СПГ для обеспечения экологически чистым топливом социальных объектов региона.

7. Экологическая деятельность. Компания внедряет систему экологического менеджмента, соответствующую стандартам ИСО 14001 и СТО Газпром 12-1.1-027, с целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду при хранении, транспортировке и производстве промышленных газов.

Деятельность «Газпром гелий сервис» охватывает полный цикл — от производства и хранения криогенных продуктов до их транспортировки и использования в качестве топлива или для газификации регионов[13].

1.3 Инфраструктурные условия

Предприятие является резидентом территории опережающего социально-экономического развития «Надеждинская». Расположение площадки в непосредственной близости от морских портов Владивостока обеспечивает ключевое логистическое преимущество — возможность оперативной перевалки жидкого гелия на морские суда для экспортных поставок.

Транспортные коммуникации. Площадка соединена автомобильными дорогами регионального значения с г. Владивостоком и портовой инфраструктурой. Перевозка контейнеров осуществляется собственным автопарком компании, который сегодня состоит из 273 седельных тягачей КАМАЗ, использующих сжиженный природный газ в качестве моторного топлива. Магистральный транспорт предназначен для надёжной и безопасной экспортной логистики изоконтейнеров и танк-контейнеров с продукцией Амурского ГПЗ в порты Приморского края и в КНР через пограничные переходы Амурской области.

Энергоснабжение и газоснабжение. Природный газ на площадку хаба поступает по магистральному газопроводу «Сахалин — Хабаровск — Владивосток» и далее по газораспределительным сетям через газораспределительную станцию (ГРС) «Артем». Котельная гелиевого хаба переведена на природный газ, что обеспечивает теплоснабжение производственного и административно-бытового корпусов. При работе УСПГ на полной мощности потребность в природном газе для производства газомоторного топлива составляет 4,8 млн куб. м в год [15].

Собственная производственная инфраструктура. На площадке действует малотоннажная установка сжижения природного газа (УСПГ) — первое малотоннажное производство СПГ ПАО «Газпром» на Дальнем Востоке, производительностью 0,4 тонны СПГ в час (3 360 тонн в год). УСПГ возведена и подключена к сети за короткий период — в течение восьми месяцев. На гелиевом хабе обеспечивается производство основной линейки криогенных продуктов: жидкий азот, жидкий кислород, сжиженный природный газ (СПГ) и сжижение гелия.

СПГ-инфраструктура. Компания создала сеть криогенных заправочных станций — на сегодняшний день их уже шесть, что позволяет заправлять собственный автопарк непосредственно на хабé и в пунктах промежуточного обслуживания гелиевых контейнеров. Реализованная инфраструктура комплексно решает задачи по снабжению экологичным газомоторным топливом собственного автопарка компании и транспорта партнёров, а также по автономной газификации социально значимых объектов [16].

1.4 Основные цели и задачи функционирования объекта

Главной целью деятельности ООО «Газпром гелий сервис» является обеспечение непрерывной и стабильной логистики экспортного канала сбыта всего объёма товарного гелия Амурского газоперерабатывающего завода через гелиевый хаб и порты Приморского края на мировой рынок.

Основные задачи гелиевого хаба:

1. Приёмка порожних контейнеров в порту г. Владивостока;
2. Подготовка контейнеров (очистка, захолаживание гелиевого сосуда с применением жидкого гелия и жидкого азота собственного производства);
3. Транспортировка подготовленных контейнеров на Амурский ГПЗ;
4. Подача и заполнение контейнеров жидким гелием на площадке завода;
5. Транспортировка заполненных контейнеров в порт отгрузки;
6. Промежуточное обслуживание в целях дальнейшей перевозки на морских судах и автомобильным транспортом.

Компания также обеспечивает производство и логистику сжиженного природного газа (СПГ), формируя комплексную СПГ-инфраструктуру для собственных нужд и для компаний-партнёров.

Перед ООО «Газпром гелий сервис» поставлены задачи по развитию проектов СПГ-инфраструктуры и транспортных служб, использующих газомоторную технику на СПГ на Дальнем Востоке и в других городах России [18].

1.5 Перспективы развития

Компания активно развивает производственные мощности и расширяет географию деятельности. Основные перспективные направления:

1. Расширение производства СПГ. В 2023 году компания обеспечила реализацию проектов по созданию первых малотоннажных КСПГ в Амурской и Волгоградской областях производительностью 1,5 тонны СПГ в час (12,6 тыс. тонн в год) каждый. В Амурской области ведётся строительство второй очереди КСПГ. Производственная мощность второй очереди составит 1,5 тонны СПГ в час (12,6 тыс. тонн в год). После ввода в эксплуатацию общая производительность КСПГ в Амурской области достигнет до 3 тонн сжиженного природного газа в час или 25,2 тыс. тонн в год. Проект второй очереди уже получил положительное экспертное заключение, готовность высокотехнологичного оборудования достигла 40%. Запуск второй очереди обеспечит растущие потребности собственного автопарка компании в экологически чистом моторном топливе.

2. Международное сотрудничество. В настоящее время «Газпром гелий сервис» рассматривает возможность строительства комплекса по производству СПГ на территории индустриального парка «Великий камень» в Беларуси. Также компания впервые доставила в КНР сжиженный природный газ по трансграничному мосту между Россией и Китаем.

3. Развитие заправочной инфраструктуры. Компания продолжает развитие сети криогенных заправочных станций, формируя комплексную СПГ-инфраструктуру для обеспечения логистики сжиженных газов.

4. Масштабирование технологий. Опыт «Газпром гелий сервис» сформировал основу для масштабирования отечественных технологий в сфере малотоннажного производства СПГ и его применения. Компания ведёт активную работу по диверсификации деятельности, создавая малотоннажные заводы по сжижению природного газа.

5. Развитие кадрового потенциала. Компания продолжает активную работу по привлечению студентов профильных вузов на практику и трудоустройство, что создаёт кадровый резерв для дальнейшего развития предприятия [21].

2 Производственно-технологический цикл

2.1 Общая характеристика производственного комплекса

Гелиевый хаб ООО «Газпром гелий сервис» представляет собой уникальный производственный комплекс инженерных сооружений, не имеющий аналогов в мире по набору технологических операций. Предприятие является признанным в отрасли центром компетенций по обработке и подготовке гелиевых изотермических контейнеров по мировым стандартам, охватывающим полный цикл: от подготовки изотермических контейнеров до хранения и транспортировки жидкого гелия, а также производства сжиженного природного газа (СПГ).

На гелиевом хабе обеспечивается производство основной линейки криогенных продуктов: жидкий азот, жидкий кислород, сжиженный природный газ (СПГ) и сжижение гелия.

Производственная мощность гелиевого хаба соответствует производительности Амурского ГПЗ и составляет 60 млн м^3 жидкого гелия в год. На объекте обеспечивается 4 500 операций с гелиевыми контейнерами в течение года. За время работы на гелиевом хабе обработаны 28% изоконтейнеров от общего мирового парка, подготовлены изоконтейнеры всех известных мировых производителей, опробованы все известные технологии по подготовке данного вида криогенного оборудования [22].

2.2 Технологический цикл гелиевого хаба

Гелиевый хаб представляет собой логистический центр обслуживания гелиевых контейнеров с полным циклом производственных криогенных операций. Технологический процесс включает следующие ключевые этапы:

1. Приёмка порожних контейнеров в порту г. Владивостока. Порожние изотермические контейнеры, прибывшие морским транспортом от зарубежных покупателей, принимаются и транспортируются на площадку гелиевого хаба для подготовки к следующему циклу заполнения.

2. Подготовка контейнеров — комплекс технологических операций, включающий:

- очистку внутренней полости контейнера от остаточных газов и примесей;
- захолаживание гелиевого сосуда с применением жидкого гелия и жидкого азота собственного производства;
- анализ качества подготовки и контроль герметичности.

3. Транспортировка подготовленных контейнеров на Амурский газоперерабатывающий завод (г. Свободный, Амурская область). Перевозка осуществляется собственным автопарком компании на СПГ-тягачах.

4. Подача и заполнение контейнеров жидким гелием на площадке Амурского ГПЗ. Контейнеры заполняются товарным гелием в сжиженном состоянии при температуре -269°C .

5. Транспортировка заполненных контейнеров в порт отгрузки (порты Приморского края) для дальнейшей отправки морским транспортом.

6. Промежуточное обслуживание в целях дальнейшей перевозки на морских судах и автомобильным транспортом.

На каждом этапе транспортировки товарного гелия до покупателя обеспечивается контроль за движением изоконтейнеров [23].

2.3 Установка сжижения природного газа (КСПГ)

Ключевым элементом производственной инфраструктуры является малотоннажная установка сжижения природного газа — первая на Дальнем Востоке установка ПАО «Газпром».

Таблица 1 — Технические характеристики

Параметр	Значение
Проектная производительность	0,4 т/час (400 кг/час)
Годовая производительность	3 360 тонн СПГ

Принцип работы установки:

Уникальность технологии заключается в том, что сжижение природного газа осуществляется с использованием жидкого азота в качестве хладагента. На гелиевом хабе уже была построена установка воздухоразделения (ВРУ), имелись свободные мощности, что позволило использовать жидкий азот, производимый на ВРУ, для охлаждения природного газа до температуры сжижения. Данная технология была применена в Российской Федерации впервые.

Технологическая схема КСПГ включает следующие основные узлы:

- Система подготовки сырьевого газа — очистка, осушка, удаление примесей;
- Установка воздухоразделения (ВРУ) — производство жидкого азота для использования в качестве хладагента;
- Система сжижения — охлаждение природного газа до температуры сжижения (природный газ переходит в жидкое состояние при температуре около -162°C);
- Резервуары хранения СПГ — накопление и хранение готового продукта;

- Система отгрузки — заправка криогенных баков тягачей и отгрузка потребителям.

Задача по строительству установки была реализована в течение восьми месяцев — от инвестиционного решения до ввода в эксплуатацию.

В последующем компания ввела в эксплуатацию малотоннажные КСПГ в Амурской и Волгоградской областях производительностью 1,5 т/час (12,6 тыс. тонн в год) каждая. В Амурской области ведётся строительство второй очереди КСПГ мощностью 1,5 т/час; после ввода общая производительность достигнет 3 т/час или 25,2 тыс. тонн в год [23].

2.4 Система хранения и перевалки криогенных продуктов

Хранение жидкого гелия и других криогенных продуктов осуществляется в специализированных криогенных резервуарах, обеспечивающих поддержание сверхнизких температур.

Криогенные изотермические контейнеры (изоконтейнеры) являются основным средством транспортировки и временного хранения жидкого гелия. Конструкция контейнеров позволяет поддерживать температуру $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$ (всего на $4,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше абсолютного нуля) для сохранения гелия в сжиженном состоянии.

Основные характеристики контейнеров-цистерн:

- Объём до $45,5\text{ м}^3$;
- Рабочее давление до $0,83\text{ МПа}$;
- Минимальная расчётная температура $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ (для контейнеров, работающих с СПГ, азотом и кислородом);
- Способность хранить жидкий гелий без дренажа в течение длительного времени (до 45 суток).

Компания активно расширяет парк криогенных контейнеров-цистерн для перевозки широкой линейки криогенной продукции: сжиженного природного газа (СПГ), сжиженного этана, сжиженного этилена, жидкого азота, жидкого кислорода и жидкого аргона. Ведётся работа по организации серийного производства отечественных изотермических контейнеров для перевозки жидкого гелия.

Перевалка продукции осуществляется в морских портах Приморского края, куда изоконтейнеры доставляются автомобильным транспортом для дальнейшей отгрузки на морские суда и экспортных поставок [23].

2.5 Транспортная система

Транспортная система предприятия является крупнейшим в России автотранспортным предприятием на СПГ для перевозки опасных грузов.

Таблица 2 — Характеристика автопарка

Показатель	Значение
Количество СПГ-тягачей КАМАЗ	273 единицы
Общее количество техники	~1 000 единиц
Рост автопарка за 5 лет	В 15 раз
Совокупный пробег	Свыше 15 млн км
Средний пробег в месяц (1 тягач)	6–8 тыс. км
Запас хода без дозаправки	До 1 600 км

Типы тягачей:

КАМАЗ-5490 NEO — первые монотопливные тягачи, эксплуатируемые с 2021 года;

КАМАЗ-54901 нового поколения К-5 — флагман парка, созданный по заказу «Газпрома»;

МАЗ-54А02N на СПГ — в опытной эксплуатации, запас хода до 1 140 км.

Технические особенности:

Тягачи оснащены двумя криогенными баками и современной бортовой системой;

Работают исключительно на сжиженном природном газе (СПГ) собственного производства;

Использование СПГ на 60% экономичнее традиционного топлива;

Выбросы CO₂ снижены на 27% по сравнению с традиционными видами топлива.

Маршруты перевозок:

Внутрироссийские маршруты: от Амурского ГПЗ (г. Свободный) до гелиевого хаба в Приморском крае;

Международные маршруты: в порты Приморского края и через пограничные переходы Амурской области в КНР;

Перевозки сжиженных углеводородных газов, СПГ, жидкого гелия по внутрироссийским и международным маршрутам [24].

2.6 Система замеров качества и количества продукции

На предприятии действует система автоматизированного управления технологическими процессами (АСУ ТП), объединяющая все датчики в единую сеть.

Контролируемые параметры:

Температура — контроль температуры в криогенных резервуарах и контейнерах (включая сверхнизкие температуры до $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$);

Давление — мониторинг давления в сосудах и трубопроводах;

Уровень — контроль уровня жидких продуктов в резервуарах и контейнерах;

Расход — учёт количества отгружаемой продукции.

Метрологическое обеспечение включает регулярную поверку контрольно-измерительных приборов, сертификацию средств измерений и соблюдение требований законодательства об обеспечении единства измерений. Анализ качества продукции (чистота гелия, азота, кислорода, СПГ) проводится на каждом этапе производственного цикла.

Учёт продукции осуществляется на всех этапах технологического цикла: при приёмке порожних контейнеров, при заполнении, при отгрузке покупателям. Ведётся электронный документооборот и журналы учёта операций[25].

2.7 Типовая технологическая схема производственного цикла

Ниже представлена обобщённая схема производственно-технологического цикла гелиевого хаба [26]:

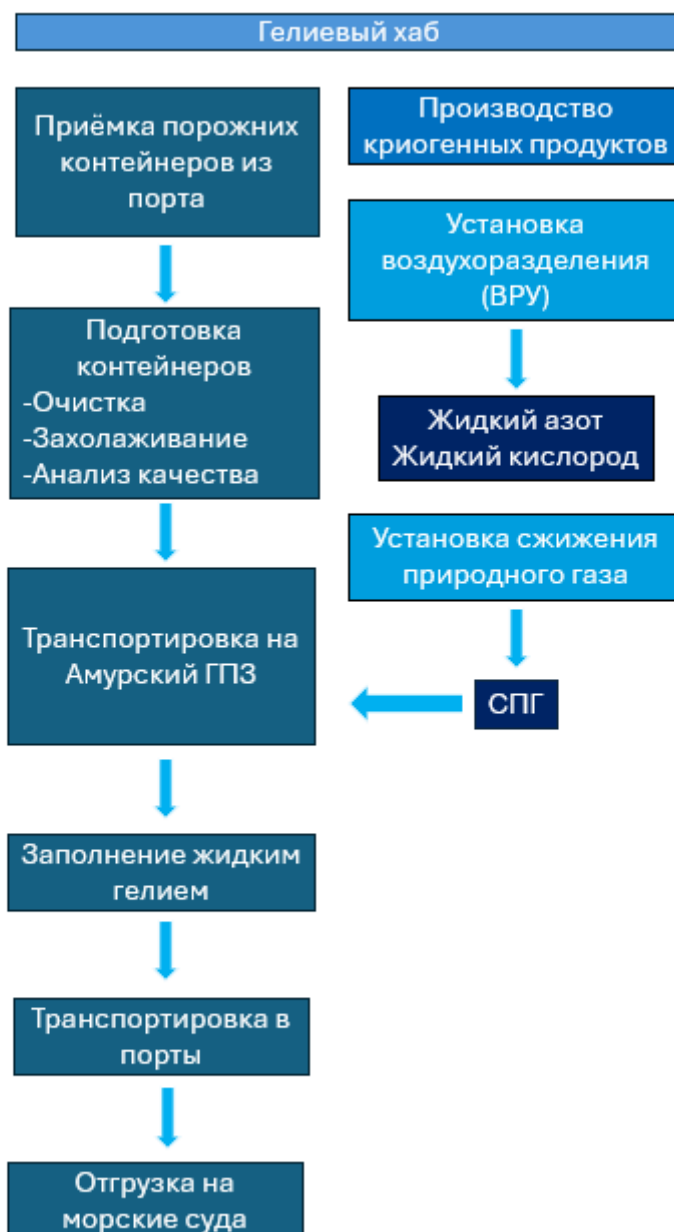


Рисунок 1 — Обобщённая схема производственно-технологического цикла гелиевого хаба

2.8 Характеристика основного оборудования

Таблица 3 — Характеристика основного оборудования

Наименование оборудования	Назначение	Основные характеристики
Установка сжижения природного газа (КСПГ)	Производство СПГ для заправки автопарка	Производительность: 0,4–1,5 т/час; технология с использованием жидкого азота в качестве хладагента
Установка воздухоразделения (ВРУ)	Производство жидкого азота и жидкого кислорода	Обеспечение хладагентом для КСПГ и собственных нужд
Криогенные изотермические контейнеры	Транспортировка и хранение жидкого гелия, СПГ, азота, кислорода	Температура: до -269°C ; объём: до 45,5 м ³ ; давление: до 0,83 МПа
СПГ-тягачи КАМАЗ-5490 NEO / КАМАЗ-54901	Перевозка криогенных контейнеров	Два криобака; запас хода: до 1600 км; топливо: СПГ
Криогенные заправочные станции	Заправка СПГ-тягачей	6 заправочных центров на Дальнем Востоке
Система АСУ ТП	Автоматизированное управление технологическими процессами	Единая сеть датчиков: температура, давление, уровень, расход
Котельная на природном газе	Теплоснабжение производственного и	Переведена на природный газ

Наименование оборудования	Назначение	Основные характеристики
	административного корпусов	
Системы очистки сточных вод	Очистка производственных и хозяйственно-бытовых стоков	Обеспечение соблюдения экологических нормативов

3 Анализ нормативной документации

Деятельность ООО «Газпром гелий сервис» регламентируется широким спектром нормативных правовых актов, технических регламентов, сводов правил и национальных стандартов. Настоящий раздел содержит анализ ключевых документов, определяющих требования к проектированию, эксплуатации, обслуживанию и безопасности производственных объектов предприятия.

3.1 Федеральное законодательство в области промышленной безопасности

Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» является основополагающим нормативным актом, определяющим правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов (ОПО) [1].

Ключевые положения, значимые для предприятия:

- Статья 2 определяет критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов. Объекты гелиевого хаба (установки сжижения природного газа, криогенные резервуары, системы хранения и перевалки сжиженных газов, сосуды, работающие под давлением) подлежат обязательной регистрации в государственном реестре опасных производственных объектов.
- Статья 8 устанавливает требования к проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту, техническому перевооружению, консервации и ликвидации ОПО. Любые изменения технологических схем или модернизация оборудования на хабе должны осуществляться на основании документации,

разработанной в порядке, установленном законом, с учётом законодательства о градостроительной деятельности.

— Статья 9 обязывает эксплуатирующую организацию соблюдать требования промышленной безопасности, иметь лицензию на эксплуатацию ОПО, обеспечивать укомплектованность штата работниками соответствующей квалификации, проводить техническое диагностирование оборудования и экспертизу промышленной безопасности.

Влияние на развитие предприятия: Закон требует от компании постоянного обновления разрешительной документации при вводе новых мощностей (вторая очередь КСПГ, новые объекты СПГ-инфраструктуры). Это формирует устойчивый спрос на услуги по экспертизе промышленной безопасности и стимулирует развитие собственной службы промышленной безопасности[2,3,4].

3.2 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности

Федеральные нормы и правила «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (утв. приказом Ростехнадзора) являются базовым отраслевым документом, регулирующим безопасную эксплуатацию объектов нефтегазового комплекса. Действие правил распространено на объекты транспорта и хранения газа, магистральные трубопроводы и объекты сжиженного природного газа.

Ключевые требования:

- организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- порядок технического освидетельствования оборудования;
- требования к системам автоматического контроля и противоаварийной защиты;
- порядок расследования и учёта аварий и инцидентов.

Актуальность для предприятия: Приказом Ростехнадзора от 3 марта 2026 года № 62 действие данных правил продлено до 1 сентября 2032 года. Это обеспечивает стабильность нормативного регулирования на период реализации долгосрочных инвестиционных проектов компании [5,6].

3.3 Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления

Утверждены приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 531. Правила устанавливают требования, направленные на обеспечение промышленной безопасности, предупреждение

аварий и случаев производственного травматизма на опасных производственных объектах газораспределения и газопотребления.

Значимые положения:

- газоопасные работы должны выполняться бригадой в составе не менее двух работников под руководством инженерно-технического работника;
- организация, эксплуатирующая сети газопотребления, обязана иметь в составе газовую службу или заключить договор с подрядной организацией;
- установлены требования к системе технического обслуживания и ремонта газового оборудования.

Влияние на предприятие: Котельная гелиевого хаба переведена на природный газ, что обязывает компанию соблюдать все требования указанных правил при эксплуатации газопотребляющего оборудования [7].

3.4 Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением

Утверждены приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536. Документ устанавливает требования к проектированию, изготовлению, монтажу, наладке, ремонту и эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, включая криогенные ёмкости и сосуда.

Ключевые требования:

- обязательная регистрация сосудов, работающих под давлением, в органах Ростехнадзора;
- периодическое техническое освидетельствование;
- наличие паспортов и инструкций по эксплуатации на каждую единицу оборудования;
- требования к квалификации персонала, обслуживающего сосуды под давлением.

Значение для предприятия: Криогенные резервуары, изотермические контейнеры, системы хранения СПГ, жидкого гелия и азота относятся к оборудованию, работающему под избыточным давлением, и подлежат обязательному контролю в соответствии с ФНП № 536 [8].

3.5 Своды правил (СП) и строительные нормы

СП 326.1311500.2017 «Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности» (утв. приказом МЧС России).

Область применения: Свод правил устанавливает требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и реконструкции действующих объектов малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа.

Ключевые положения, значимые для предприятия:

- требования к противопожарным разрывам между зданиями и оборудованием;
- нормы оснащения объектов системами пожаротушения и пожарной сигнализации;
- требования к системам аварийной вентиляции и газоанализа;
- правила размещения резервуаров СПГ и заправочных постов.

Влияние на развитие: Документ регулярно актуализируется — в 2023 году утверждено Изменение № 1, разрабатывается Изменение № 2. Это требует от компании постоянного мониторинга изменений и приведения объектов в соответствие с новыми требованиями при реконструкции и расширении[9].

3.6 Национальные стандарты (ГОСТ Р)

3.6.1 ГОСТ Р 57431-2017 «Газ природный сжиженный. Общие характеристики»

Документ введен в действие с 1 января 2018 года и устанавливает общие характеристики сжиженного природного газа (СПГ) и криогенных материалов, используемых в индустрии СПГ. Стандарт содержит рекомендации по вопросам охраны здоровья и техники безопасности и предназначен для использования в качестве базового документа при разработке других стандартов в области СПГ.

Значение для предприятия: Является основой для контроля качества производимого на КСПГ продукта, технических требований к его хранению и транспортировке [4].

3.6.2 ГОСТ Р 55892-2013 «Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Общие требования безопасности»

Устанавливает общие требования безопасности при наполнении и сливе, эксплуатации резервуаров. Ключевые положения:

- при эксплуатации криогенных резервуаров с СПГ не допускается их полное опорожнение (за исключением случаев очистки);
- эксплуатация компрессорных установок и криогенных насосов основывается на соблюдении Правил безопасности, производственных инструкций и инструкций заводов-изготовителей [5].

3.6.3 ГОСТ Р 71076-2023 «Оборудование криогенное. Системы транспортирования и хранения жидкого водорода. Общие требования к эксплуатации»

Устанавливает требования к эксплуатации криогенных систем хранения и транспортирования. Хотя стандарт ориентирован на водород, его методология распространяется на все криогенные системы, включая гелиевые контейнеры[6].

3.7 Анализ нормативных тенденций, определяющих развитие предприятия

На основе анализа действующей нормативной базы можно выделить следующие тенденции, определяющие перспективы развития ООО «Газпром гелий сервис»:

1. Ужесточение требований промышленной безопасности. Продление действия ключевых ФНП до 2032 года свидетельствует о стабильности нормативного поля, но сопровождается постоянным ужесточением требований к техническому состоянию оборудования, квалификации персонала и системам автоматизации.

2. Развитие нормативной базы в области криогенных технологий. Принятие новых ГОСТ Р (71076-2023, 72092-2025) создаёт правовую основу для внедрения инновационных криогенных решений и расширения номенклатуры перевозимых продуктов.

3. Усиление экологических требований. Требования к системам очистки сточных вод, выбросам и обращению с отходами стимулируют инвестиции в природоохранные технологии.

4. Актуализация правил транспортировки опасных грузов. Вступление в силу с 1 марта 2026 года новых правил перевозки опасных грузов требует от компании обновления документооборота и дополнительного обучения персонала.

5. Развитие нормативной базы для малотоннажного производства СПГ. Актуализация СП 326.1311500.2017 и разработка новых редакций создают условия для масштабирования проектов по производству СПГ в регионах [27,28].

Заключение

По итогам прохождения учебной технологической практики в ООО «Газпром гелий сервис» можно сделать следующие выводы.

Основная цель практики — получение практических навыков анализа технологических процессов производства, хранения и отгрузки сжиженных газов (СПГ, жидкий гелий, жидкий азот, жидкий кислород) с использованием низкотемпературного оборудования — была достигнута в полном объёме.

В ходе практики были выполнены следующие задачи:

- Изучен состав и назначение основных производственных мощностей предприятия: установка сжижения природного газа (КСПГ) производительностью 0,4 т/час, гелиевый хаб с полным циклом обработки изотермических контейнеров, системы регазификации и компримирования, а также вспомогательные системы (энергоснабжение, водоснабжение, очистка сточных вод).

- Описана принципиальная технологическая схема получения и хранения жидкого гелия и СПГ с указанием основных параметров (температура хранения гелия -269°C , СПГ -162°C , рабочие давления до 0,83 МПа).

- Проанализирована конструкция и принцип работы криогенных изотермических контейнеров и танк-контейнеров, обеспечивающих сохранность продуктов при сверхнизких температурах в течение длительного времени (до 45 суток без дренажа).

- Изучена система автоматизированного управления технологическими процессами (АСУ ТП), объединяющая все датчики температуры, давления, уровня и расхода в единую сеть, а также SCADA-системы операторского контроля.

- Ознакомлен с регламентной документацией по эксплуатации криогенного оборудования и правилами безопасности при работе со сжиженными газами, включая требования к персоналу и средствам индивидуальной защиты.

Практика позволила закрепить теоретические знания, полученные в университете, и приобрести первичные профессиональные навыки, необходимые для дальнейшего освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению «Нефтегазовое дело».

Учебная технологическая практика в ООО «Газпром гелий сервис» позволила ознакомиться с уникальным производственным комплексом, изучить технологические процессы криогенного производства и обращения сжиженных газов, освоить нормативную документацию и правила безопасности. Предприятие является образцом внедрения передовых криогенных технологий, отечественного импортозамещения и экологически ответственного производства.

Полученные знания и навыки будут использованы в дальнейшей учебной деятельности и профессиональной работе в нефтегазовой отрасли. Практика в полной мере соответствовала целям и задачам, определённым рабочей программой, и способствовала формированию профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Список использованных источников

1 Российская Федерация. Законы. О промышленной безопасности опасных производственных объектов : Федеральный закон № 116-ФЗ : [принят Государственной Думой 21 июля 1997 года : одобрен Советом Федерации]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 25.06.2026). – Текст : электронный.

2 Российская Федерация. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности : федеральные нормы и правила : утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 534. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 27.06.2026). – Текст : электронный.

3 Российская Федерация. Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления : федеральные нормы и правила : утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 531. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 29.06.2026). – Текст : электронный.

4 Российская Федерация. Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением : федеральные нормы и правила : утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 536. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.07.2026). – Текст : электронный.

5 Российская Федерация. Постановления. Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом : постановление Правительства РФ от 21 декабря 2020 г. № 2200. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 03.07.2026). – Текст : электронный.

6 Соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) от 30 сентября 1957 года. – Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» (дата обращения: 05.07.2026). – Текст : электронный.

7 СП 326.1311500.2017. Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности : свод правил : утв. приказом МЧС России. – Введ. 2017. – Доступ из справ.-правовой системы «Техэксперт» (дата обращения: 07.07.2026). – Текст : электронный.

8 ГОСТ Р 57431-2017. Газ природный сжиженный. Общие характеристики : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное. – Введ. 2018-01-01. –

Москва : Стандартинформ, 2017. – Доступ из справ.-правовой системы «Техэксперт» (дата обращения: 09.07.2026). – Текст : электронный.

9 ГОСТ Р 55892-2013. Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Общие требования безопасности : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное. – Введ. 2014-06-01. – Москва : Стандартинформ, 2014. – Доступ из справ.-правовой системы «Техэксперт» (дата обращения: 11.07.2026). – Текст : электронный.

10 ГОСТ Р 71076-2023. Оборудование криогенное. Системы транспортирования и хранения жидкого водорода. Общие требования к эксплуатации : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное. – Введ. 2023. – Москва : Российский институт стандартизации, 2023. – Доступ из справ.-правовой системы «Техэксперт» (дата обращения: 13.07.2026). – Текст : электронный.

11 ООО «Газпром гелий сервис». О компании [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – Режим доступа: <https://helium.gazprom.ru/about/> (дата обращения: 22.06.2026). – Текст : электронный.

12 ООО «Газпром гелий сервис». Новости предприятия [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – Режим доступа: <https://helium.gazprom.ru/press/news/> (дата обращения: 23.06.2026). – Текст : электронный.

13 ООО «Газпром гелий сервис» – новое фирменное наименование компании [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – 17 июля 2020. – Режим доступа: <https://helium.gazprom.ru/press/news/2020/07/17/> (дата обращения: 24.06.2026). – Текст : электронный.

14 Котельная гелиевого хаба переведена на природный газ [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – 5 декабря 2022. – Режим доступа: <https://helium.gazprom.ru/press/news/2022/12/05/> (дата обращения: 26.06.2026). – Текст : электронный.

15 «Газпром гелий сервис» представил опыт создания универсальной модели производства и применения СПГ на Дальнем Востоке [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – Ноябрь 2025. – Режим доступа: <https://helium.gazprom.ru/press/news/2025/11/393/> (дата обращения: 28.06.2026). – Текст : электронный.

16 «Газпром гелий сервис» сформировал собственную производственно-логистическую инфраструктуру СПГ на Дальнем Востоке [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – Июнь 2025. – Режим

доступа: <https://helium.gazprom.ru/press/news/2025/06/367/> (дата обращения: 30.06.2026). – Текст : электронный.

17 «Газпром гелий сервис» приступил к реализации проекта строительства второй очереди малотоннажного СПГ-комплекса в Амурской области [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – Январь 2026. – Режим доступа: <https://helium.gazprom.ru/press/news/2026/01/400/> (дата обращения: 02.07.2026). – Текст : электронный.

18 «Газпром гелий сервис» приступил к строительно-монтажным работам второй очереди малотоннажного СПГ-комплекса в Амурской области [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – Май 2026. – Режим доступа: <https://helium.gazprom.ru/press/news/2026/05/428/> (дата обращения: 04.07.2026). – Текст : электронный.

19 Автопарк СПГ-тягачей «Газпром гелий сервис» преодолел рубеж в 13 млн км [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – Сентябрь 2025. – Режим доступа: <https://helium.gazprom.ru/press/news/2025/09/382/> (дата обращения: 06.07.2026). – Текст : электронный.

20 Выпуск №5. Автоматизация и метрология [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Газпром гелий сервис». – Май 2026. – Режим доступа: <https://helium.gazprom.ru/press/news/2026/05/429/> (дата обращения: 08.07.2026). – Текст : электронный.

21 «Газпром гелий сервис» ждет на работу и практику студентов! [Электронный ресурс] // Дальневосточный федеральный университет. – Режим доступа: https://www.dvfu.ru/schools/engineering/news/gazprom_geliy_servis_zhdet_na_rabotu_i_praktiku_studentov/ (дата обращения: 10.07.2026). – Текст : электронный.