

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

КАРШИНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА

студента(ки) Технологического факультета

направления бакалавриата 5320400-Химическая технология

(химическая технология высокомолекулярных соединений)

Нурмаматов Миржахон Бекниёз ўгли

Тема: Технология вторичного использования остаточного газа после заправки
автомашин в АГНКС ($Q=6877 \text{ м}^3/200$).

Руководитель:

Выполнил(а):

М.Нурмаматов

«Принято к защите»

«Допущен к защите»

Зав.кафедрой:

Декан факультета:

_____ доц. О.Х.Панжиев
подпись ученое звание Ф.И.О.

_____ доц.Ш.Э.Ахмедов
подпись ученое звание Ф.И.О.

« _____ » _____ 2019 г.

« _____ » _____ 2019 г.

Карши - 2019

СОДЕРЖАНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ	2
I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	4
1.1. Техничко-экономические обоснование темы проекта	4
1.2. Региональные показатели	8
1.3. Сфера использования метана	14
II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	18
2.1.Получение метана в промышленности	18
2.2. Технология собрания остаточного газа	27
2.3. Технология материального расчёта.....	33
III. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	39
IV. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	45
V. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	55

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В этом развивающемся мире очень быстро растет потребность к топливу, что является причиной увеличением добычи нефти и газа. Добычи нефти-газа для всех государств обходиться не дешево, радиус использования нефтегазовых продукции в промышленности очень широко. Без этой структуры экономики сложно представить что, в государстве роль этой промышленности очень важная, необходимая и эффективная сфера. Благодаря этой промышленности увеличивается приток прямых иностранных инвестиции, расширяется взаимовыгодное сотрудничество с зарубежными партнерами во всех отраслях, включая топливно-энергетический комплекс. В рамках качественно нового этапа осуществляемых в стране структурных реформ по формированию инновационной экономики мы уделяем особое внимание развитию нефтегазовой промышленности. Сегодня в отрасли последовательно проводится курс на повышение эффективности действующих активов, создание мощной высокотехнологичной производственной базы, увеличение объемов добычи углеводородного сырья, выпуск на основе его глубокой переработки новых видов готовой продукции с высокой добавленной стоимостью организацию ее экспортных поставок. Солидный инвестиционный портфель и богатая сырьевая база позволили нам перейти к комплексному развитию отрасли, сделав ставку на внедрение самых передовых знаний и наиболее эффективных технологий.

В нашей Республике и областях существует множество автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) которые заправляет автомобильные средства граждан с топливным газом Метаном. По статистике можно рассматривать, что большое количество владельцев автомашин нашей страны предпочитают использовать метан в качестве топлива. В этой теме я разработал специальную технологию, что

позволяет нам повторно использовать выпускаемого газа (метан) при заправки автомашин в АГНКС.

Задачами данного дипломного проекта являются:

- с экономит топливного газа всех регионах республики;
- нести пользу к нефти-газовому промышленности ;
- снизить выбрось газа на атмосферу;
- экономический рост в сфере работы АНГКС ;
- расчет производительности обратного клапана;
- безопасность технологических процессов;
- технологическая безопасность в процессе заправки автомашин ;
- энергетические рост и эконом энергии;
- определение безопасность и экологичность технологии;
- техничко-экономическая оценка технологической линии вторичного использования заправочного газа.

Практическая значимость дипломной работы: В проекте были изучены перспективного направления по нефтегазовой промышленности и разработан новый проект по прекращение выброса заправочного газа в АГНКС используемой топливо метаном. Достоинствам данного проекта являются высокая чистота и безопасность процесса. Применение обратного клапана в линии заправки автомашин позволяют нам достигнуть высокой эффективности использования оборудования и . При том, что в результате он обеспечивает повторное использование метана в процессе, тем самым позволяя избегать лишних загрязнений окружающей среды и безопасности работников АГНКС

Дипломный проект содержит: 58 страницы, 11 рисунков, 14 таблицы и 47 использованных источников.

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Техничко-экономическое обоснование темы проекта

Настоящий документ содержит пример технико-экономического обоснования для создания Автомобильной Газонаполнительной Компрессорной Станции (АГНКС) на 550 условных заправок (производительностью 6876,6м³/год).

В настоящее время АГНКС становится важным элементом городской инфраструктуры, обеспечивая значительную экономию дорогостоящих нефтепродуктов и играя важную роль в деле охраны окружающей среды. Необходимо отметить, что само по себе использование природного газа (метан) в качестве моторного топлива для автотранспорта является важным мероприятием по уменьшению загрязнения атмосферы населенных пунктов, так как в выхлопных газах автомобилей, работающих на метане, содержится меньше токсичных веществ, чем при работе на жидком топливе.

Для нормального функционирования заправочной станции достаточно территории от 0,5- 1га. Участок для размещения АГНКС должен быть свободен от построек, не иметь обременений, кабельных трасс, полезных ископаемых или ценных лесных насаждений. Площадка должна быть удалена от объектов массового скопления людей, жилых кварталов, с открытым источником огня.

Расчетная продолжительность строительно-монтажных работ составит 2-5 месяцев.

Примерная стоимость необходимых капитальных вложений-14,0 млн руб. Стоимость оборудования АГНКС под «ключ»- 28,0-32,0 млн руб. в зависимости от комплектации.

Затраты на строительство АГНКС составляют-42,0-46,0 млн руб.

Режим работы предприятия - круглосуточный, постоянный. Общая численность персонала 5-8 человек, в том числе 1-2 ИТР

Используя АГНКС только в коммерческих целях, без затрат на переоборудование ведомственного транспорта - капитальные вложения в строительство АГНКС составят 42,0-46,0 млн руб., окупаемость объекта будет выглядеть следующим образом:

40% загрузки - 30 месяца;

60% загрузки - 20 месяца;

80% загрузки - 15 месяцев;

100% загрузки - 12 месяцев.

Технологический процесс

Газоснабжения является существующий газопровод, природный газ по газопроводу подключения поступает в газораспределительный щит (ГРЩ) и далее на технологическую площадку. После этого газ поступает в компрессорный блок, где пройдя через сепаратор, компримируется на четырехступенчатом компрессоре. После каждой ступени сжатия, газ охлаждается в теплообменнике. Кроме того, после каждой ступени из газа удаляется влага, компримированный газ, пройдя через осушку газа и систему очистки, поступает в аккумуляторный блок и подается на заправочные колонки.

Заправка топливных баллонов автомобиля производится давлением до 20,0 МПа, через топливораздаточные колонки КППГ.

Исходя из требований эксплуатации АГНКС и действующих нормативных документов, в составе проекта предполагается построить следующие сооружения:

-подъездные пути, площадка накопления автотранспорта, полоса разгона/ускорения;

-компрессорная установка АГНКС в блочном исполнении; - аккумуляторный блок;

- блок входных кранов;
- операторная;
- топливораздаточные колонки;
- помещение для автосервиса по установке газобаллонного оборудования;
- узел учета газа;
- газопровод (отвод) подключения;
- трансформаторная подстанция;
- ЛЭП;
- наружное освещение технологической площадки, заправочных постов и подъездных путей;
- молниезащита (приемник).

1.2. Региональные показатели

Данное время в Узбекистане существует около 550 АГНКС это информация 2017 года. Будущем в Узбекистане планируется строит ещё 700 АГНКС до 2020 года Акционерная компания «Узтрансгаз», придерживаясь приоритетных направлений социально-экономических реформ, проводимых в стране, поставленных Правительством Республики на средне- и долгосрочную перспективу задач, собственной Программы модернизации и технического перевооружения предприятий осуществляет строительство, реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение объектов.

Определяя перспективы совершенствования газотранспортной системы республики, акционерная компания «Узтрансгаз» по показателям технических свойств транзитной транспортировки может функционировать поэтапно с применением различных вариантов модернизации производства и совершенствования технологических процессов.

В целях целенаправленной реализации задач выработана стратегия исполнения основных приоритетов в области транспортировки и поставки природного газа на 2011-2020 годы, предусматривающая увеличение транспортных мощностей, диверсификацию маршрутов транспортировки и рациональное использование ресурсов природного газа. В качестве практических направлений работы организации определены:

- строительство магистральных газопроводов;
- строительство компрессорных станций;
- реконструкция компрессорных станций;
- модернизация существующих мощностей;
- обустройство ПХГ с целью увеличения объема хранения активного газа;

- производство газобаллонного оборудования для автотранспорта на сжатом природном газе (СИЭЗ «Навои»);

- строительство сети автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) в регионах Республики Узбекистан;

- организация производства автомобильных газовых баллонов;
- внедрение современных автоматизированных методов управления технологическими процессами (обеспечение системы управления и технологической связи по газотранспортной системе СКАДА, внедрение автоматизированной системы контроля учета газа (АСКУГ);

- рациональное использование ТЭР на компрессорных станциях за счет реализации проектов в рамках Механизма Чистого Развития;

- реализация проектов направленных на снижение энергоемкости производства и повышения энергоэффективности.

На сегодняшний день газораспределительная система АК «Узтрансгаз» состоит из более 127,7 тыс. км газораспределительных сетей и 96,3 тыс.ед. газораспределительных пунктов высокого и среднего давления.

За годы независимости Республики Узбекистан, Акционерная компания достигла существенного роста уровня газификации, как в городских местностях, так и в сельских, путем увеличения строительства и ввода новых магистральных и газораспределительных газопроводов. В результате увеличения объема инвестиций в отрасль с 1991 года протяженность магистральных газопроводов возросла в 1,4 раза; протяженность газораспределительных сетей в 3 раза, а уровень газификации в 2 раза - с 44,1 до 85,3 процентов. Газификация регионов осуществляется как в городских, так и сельских местностях. На сегодняшний день уровень газификации составляет 89 и 80 процентов соответственно.

В соответствии с поставленными задачами, Компания осуществляет бесперебойное обеспечение следующих потребителей природном газом:

4 519 806 домов и квартир, где проживают более 20,5 млн. человек;

80 912 оптовых потребителей, в т.ч. 4 964 промышленных предприятий, 17 833 бытовых и социально-значимых объектов и 58 115 индивидуальных предпринимателей.

Кроме того, компания осуществляет поставку сжиженного газа более 1,6 млн. потребителям, расположенным в отдаленных от газовых сетей сельских местностях. Для этих целей используются около 330 тысяч оборотных газовых баллонов, 206 складов и сервисных центров по обслуживанию газовых баллонов и 283 специальных автотранспортных средств для их доставки.

В целях достижения поставленных задач перед компанией, в соответствии с прогнозами экономического и социального развития, на основе изучения конъюнктуры рынка и возможностей партнеров, компания намерена в перспективе достичь следующего:

внедрить интегрированную систему качества в соответствии с международными стандартами ISO 14001 (экологический менеджмент) и OHSAS 18001 (менеджмент охраны труда);

совершенствовать функционирующие системы менеджмента качества на неохваченных объектах АК «Узтрансгаз»;

увеличить экспортный потенциал и диверсификации маршрутов поставки природного газа в северном, западном и восточном направлениях;

расширить газотранспортную систему путем реализации инвестиционных проектов;

создать благоприятную производственную среду и условия для реализации основной цели Компании;

достичь наиболее успешных финансовых результатов, путем обеспечения стабильной деятельности и осуществления комплекса мероприятий, направленных на рост доходности компании.

Настоящим проектом предусматривается привлечение дополнительных средств, направляемых на приобретение нового современного, высокопроизводительного оборудования, для организации полноценной деятельности АГНКС в Узбекистане(Автомобильная газонаполнительная компрессорная станция).

Собственная газовая заправочная станция (АГНКС) для предприятия открывает хорошие возможности. Продажа сжатого метана обеспечивает прибыльный бизнес, становится основным или дополнительным источником дохода. Следует заметить, что коммерческие газовые заправочные станции занимают как раз ту нишу рынка, которая конкурирует на равных с другими видами топлива и способна приносить большие прибыли.

Проектом предусматривается производство следующей продукции:

- Заправка автосредств Метаном (грузовые и легковые авто);

Основные показатели проекта:

Максимальная производительность АГНКС	- 1500	м3/час
Проектное обслуживание автосредств	- 540	авто/сутки
Проектная окупаемость	- 26	мес.
Годовая чистая прибыль	- более 340 000,0	тыс. долл. США

Общая стоимость проекта (Инвестиции) - 655 000,0 тыс. долл. США
 Срок расчетов - 84 мес. (1-й год помесячно, 2-й год ежеквартально, 3-й год и далее ежегодно)

Калькуляция себестоимости производства и реализации сжатого газа на АГНКС (за 1 кубометр) по состоянию на 1 января 2019 года

Расходы	Сумма
Сырье, природный газ	800
Электроэнергия	65
Горюче-смазочные материалы и запчасти	6
Зарплата сотрудников	50
Единый социальный платеж 12%	6
Амортизация основных средств в основном производстве	40
Себестоимость производства 1 куб. м. газа	967
Расходы периода, включая	
Зарплаты руководящего состава и сотрудников	15
Единый социальный платеж	2,25
Амортизация основных средств	2
Прочие операционные расходы	10
Расходы периода, всего	29,25
Цена продажи 1 куб. м. газа	2100
Акцизный налог	360
Земельный и прочие налоги	10
НДС	146
Налоги, всего	516
Прочие финансовые расходы	2

Расходы	Сумма
Прибыль до уплаты налога на прибыль	585,75
Налог на прибыль 12%	70,29
Чистая прибыль	15,46

— Верно ли утверждение представителя заправки, что НДС сказался на стоимости газа на АГНКС? Является ли введение НДС основанием для повышения цен на газ?

— Рассмотрев представленные расчеты, сообщаем, что помимо 55 сумов разницы за счет замены налога на потребление акцизным налогом, можно отметить следующее:

вместо 5% единого налогового платежа уплачивается 7% налог на добавленную стоимость (упрощенная форма);

добавились земельный и прочие налоги (в сумме 10 сумов);

добавлен налог на прибыль. При этом сообщаем, что чистая прибыль на уровне 515 сумов с каждого куб. м газа обеспечивает 33% рентабельность, что является чересчур высоким уровнем. Средний показатель по АГНКС республики составляет 10%. В связи с этим, чем меньше чистая прибыль, тем меньше дополнительные расходы по налогу на прибыль;

единый социальный платеж снижен с 25% до 12%.

Исходя из вышеизложенного сообщаем, что с 1 января 2019 года в связи с заменой налога на потребление акцизным налогом, а также переходом на уплату НДС расходы АГНКС в среднем увеличились расчетно на 100 сумов за куб. м. (при условии, что уровень рентабельности искусственно не завышен).

— Верно ли утверждение, что лимиты устанавливает Минфин? Можно ли отказаться от лимитов?

— Лимиты по республике по расходу природного газа устанавливает Министерство экономики. А по каждой АГНКС лимиты устанавливаются в индивидуальном порядке между АГНКС и АО «Узтрансгаз» исходя из общих лимитов, выделенных для всех АГНКС.

Отказаться от республиканских лимитов можно будет тогда, когда будет решена проблема недостатка природного газа в республике.

1.3. Сфера использования метана

Природный газ широко применяется в качестве горючего в жилых, частных и многоквартирных домах для отопления, подогрева воды и приготовления пищи; как топливо для машин (газобаллонное оборудование автомобиля, газовый двигатель), котельных, ТЭЦ, различной техники и др. Сейчас он используется в химической промышленности, как исходное сырьё для получения различных органических веществ, например, пластмасс. Для обнаружения утечек газа без использования специальных приборов в него добавляют в безвредных концентрациях этантол, обладающий резким характерным запахом.

-Газовая плита

-Газовый водонагреватель

-Газовый котёл

-Природные газы получение синтез-газа

В качестве исходного сырья, используемого для получения синтез-газа посредством парового риформинга, могут применяться природный газ (в основном метан с несколькими процентами высококипящих углеводородов), легкий бензин (в основном бутан с некоторым количеством бутена и высококипящих углеводородов) и, наконец, легкие нефтяные дистиллаты, которые содержат различные углеводороды, кипящие при 40—170 С (например, 65 объемн. % парафинов,

25% нафтенов, 10% ароматических углеводородов и 1% олефинов). В последнем случае средний молекулярный вес близок к 100, а плотность составляет 0,68—0,72 г см³, — величины, сходные с молекулярным весом и плотностью гептана С₇Н₁₆.

Для каждой реакции имеется свой наилучший катализатор. В химическом производстве роль катализаторов исключительно велика. Получение серной кислоты, синтетического топлива, синтез аммиака, переработка нефти и природного газа, получение искусственного каучука, пластмасс, гидрогенизация жиров — вот перечень важнейших производств, где применяются катализаторы. Очевидно, поиски и подбор новых, более активных катализаторов повлекут за собой повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции.

Высокая энергоемкость многих химических производств, а также широкое использование взаимозаменяемых видов сырья для получения химической продукции обуславливают актуальность правильных оценок прежде всего разных видов топлива и сырья. При этом следует иметь в виду, что в химической промышленности многие виды углеводородного сырья и некоторые виды жидкого и газообразного топлива также взаимозаменяемы. Например, сухой газ нефтеперерабатывающих заводов, природный газ и синтез-газ как отход некоторых химических производств могут использоваться и в качестве сырья для получения химической продукции и сжигаться как топливо.

II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Получение метана в промышленности

Природный газ — большое скопление газов, образовавшихся в недрах Земли при анаэробном разложении органических веществ.

Природный газ относится к полезным ископаемым. Природный газ в пластовых условиях (условиях залегания в земных недрах) находится в газообразном состоянии — в виде отдельных скоплений (газовые залежи) или в виде газовой шапки нефтегазовых месторождений, либо в растворённом состоянии в нефти или воде. При нормальных условиях (101,325 кПа и 0 °С) природный газ находится только в газообразном состоянии. Также природный газ может находиться в кристаллическом состоянии в виде естественных газогидратов.

Сэр Гемфри Дэви (учёный-химик) ещё в 1813 г. заключил из своих анализов, что рудничный газ есть смесь метана CH_4 с небольшим количеством азота N_2 и углекислого газа CO_2 — то есть, что он качественно тождественен по составу с газом, выделяющимся из болот. Основную часть природного газа составляет метан (CH_4) — от 70 до 98 %. В состав природного газа могут входить более тяжёлые углеводороды — гомологи метана:

этан (C_2H_6),

пропан (C_3H_8),

бутан (C_4H_{10}).

Природный газ содержит также другие вещества, не являющиеся углеводородами:

водород (H_2),

сероводород (H_2S),

диоксид углерода (CO_2),

азот (N_2),

гелий (He) и другие инертные газы.

Чистый природный газ не имеет цвета и запаха. Для облегчения возможности определения утечки газа в него в небольшом количестве добавляют одоранты — вещества, имеющие резкий неприятный запах (гнилой капусты, прелого сена, тухлых яиц). Чаще всего в качестве одоранта применяется тиолы (меркаптаны), например, этилмеркаптан (16 г на 1000 м³ природного газа).

Физические свойства

Ориентировочные физические характеристики (зависят от состава; при нормальных условиях, если не указано иное):

Плотность:

от 0,68 до 0,85 кг/м³ (сухой газообразный);

400 кг/м³ (жидкий).

Температура самовозгорания: 650 °С;

Взрывоопасные концентрации смеси газа с воздухом от 4,4 % до 17 % объёмных;

Удельная теплота сгорания: 28—46 МДж/м³ (6,7—11,0 Мкал/м³)^[1] (то есть 8-12 кВт·ч/м³);

Октановое число при использовании в двигателях внутреннего сгорания: 120—130.

Легче воздуха в 1,8 раза, поэтому при утечке не собирается в низинах, а поднимается вверх.

Месторождения природного газа

Глубокое разведочное бурение на нефть и газ в России, по данным Росстата

В осадочной оболочке земной коры сосредоточены огромные залежи природного газа. Согласно теории биогенного (органического) происхождения нефти, они образуются в результате разложения останков живых организмов. Считается, что природный газ образуется в осадочной

оболочке при больших температурах и давлениях, чем нефть. С этим согласуется тот факт, что месторождения газа часто расположены глубже, чем месторождения нефти.

Огромными запасами природного газа обладают Россия (Уренгойское месторождение), Иран, большинство стран Персидского залива, США, Канада. Из европейских стран стоит отметить Норвегию, Нидерланды. Среди бывших республик Советского Союза большими запасами газа владеют Туркмения, Азербайджан, Узбекистан, а также Казахстан (Карачаганакское месторождение).

Метан и некоторые другие углеводороды широко распространены в космосе. Метан — третий по распространённости газ во Вселенной, после водорода и гелия. В виде метанового льда он участвует в строении многих удалённых от солнца планет и астероидов, однако такие скопления, как правило, не относят к залежам природного газа, и они до сих пор не нашли практического применения. Значительное количество углеводородов присутствует в мантии Земли, однако они тоже не представляют интереса.

Гидраты природного газа

В науке долгое время считалось, что скопления углеводородов с молекулярным весом более 60 пребывают в земной коре в жидком состоянии, а более лёгкие — в газообразном. Однако во второй половине XX века группа сотрудников Московского института нефти и газа А. А. Трофимук, Н. В. Черский, Ф. А. Требин, Ю. Ф. Макогон, В. Г. Васильев обнаружили свойство природного газа в определённых термодинамических условиях переходить в земной коре в твёрдое состояние и образовывать газогидратные залежи. Позже выяснилось, что запасы природного газа в этом состоянии огромны.

Газ переходит в твёрдое состояние в земной коре, соединяясь с пластовой водой при гидростатических давлениях до 250 атм и сравнительно

низких температурах (до +22 °С). Газогидратные залежи обладают несравненно более высокой концентрацией газа в единице объёма пористой среды, чем в обычных газовых месторождениях, так как один объём воды при переходе её в гидратное состояние связывает до 220 объёмов газа. Зоны размещения газогидратных залежей сосредоточены главным образом в районах распространения многолетнемерзлых пород, а также на небольшой глубине под океаническим дном.

Природный газ находится в земле на глубине от 1000 м до нескольких километров (сверхглубокой скважиной недалеко от города Нового Уренгоя получен приток газа с глубины более 6000 метров). В недрах газ находится в микроскопических пустотах (порах). Поры соединены между собой микроскопическими каналами — трещинами, по этим каналам газ поступает из пор с высоким давлением в поры с более низким давлением до тех пор, пока не окажется в скважине. Движение газа в пласте подчиняется определённым законам. Газ выходит из недр вследствие того, что в пласте находится под давлением, многократно превышающим атмосферное; таким образом, движущей силой является разность давлений в пласте и системе сбора.

Газ добывают из недр земли с помощью скважин. Скважины стараются разместить равномерно по всей территории месторождения для равномерного падения пластового давления в залежи. Иначе возможны перетоки газа между областями месторождения, а также преждевременное обводнение залежи.

Мировая добыча природного газа в 2014 году составляла 3460,6 млрд м³. Лидирующее положение в добыче газа занимают Российская Федерация (в 2005 году объём добычи составил 548 млрд м³) и США (в 2009 году США впервые обогнали Россию не только по объёму добытого газа (624 млрд м³ против 582,3 млрд м³), но и по объёму добычи товарного газа, то есть, идущего на продажу контрагентам; в 2010 году Россия вернула себе

лидерство в объёмах добываемого газа, нарастив добычу, США же, напротив, снизили добычу).

Газ, поступающий из скважин, необходимо подготовить к транспортировке конечному пользователю — химический завод, котельная, ТЭЦ, городские газовые сети. Необходимость подготовки газа вызвана присутствием в нём, кроме целевых компонентов (целевыми для различных потребителей являются разные компоненты), также и примесей, вызывающих затруднения при транспортировке либо применении. Так, пары воды, содержащиеся в газе, при определённых условиях могут образовывать гидраты или, конденсируясь, скапливаясь в различных местах (например, изгиб трубопровода), мешая продвижению газа; сероводород вызывает сильную коррозию газового оборудования (трубы, ёмкости теплообменников и т. д.). Помимо подготовки самого газа, необходимо подготовить и трубопровод. Широкое применение здесь находят азотные установки, которые применяются для создания инертной среды в трубопроводе.

В настоящее время основным видом транспорта является трубопроводный. Газ под давлением 75 атм прокачивается по трубам диаметром до 1,42 м. По мере продвижения газа по трубопроводу он, преодолевая силы трения как между газом и стенкой трубы, так и между слоями газа, теряет потенциальную энергию, которая рассеивается в виде тепла. Поэтому через определённые промежутки необходимо сооружать компрессорные станции (КС), на которых газ обычно дожимается до давления от 55 до 120 атм и затем охлаждается. Сооружение и обслуживание трубопровода весьма дорогостоящи, но тем не менее это наиболее дешёвый с точки зрения начальных вложений и организации способ транспортировки газа на небольшие и средние расстояния.

Кроме трубопроводного транспорта широко используют специальные танкеры — газовозы, специальные суда, на которых газ перевозится

в сжиженном состоянии в специализированных изотермических емкостях при температуре от -160 до -150 °С.

Такой метод транспортировки является значительно более экономичным, чем трубопроводный, начиная с расстояний до потребителя сжиженного газа более 2000—3000 км, так как основную стоимость составляет не транспортировка, а погрузочно-разгрузочные работы, но требует более высоких начальных вложений в инфраструктуру, чем трубопроводный. К его достоинствам относится также тот факт, что сжиженный газ куда более безопасен при перевозке и хранении, чем сжатый. В 2004 г. международные поставки газа по трубопроводам составили 502 млрд м³, сжиженного газа — 178 млрд м³. При этом доля сжиженного газа в общем объеме поставок быстро растет, превысив к 2018 году 40% (323 млрд м³) и по имеющимся прогнозам увеличится до 60% к 2040 году.

Есть также и другие технологии транспортировки газа, например с помощью железнодорожных цистерн. Разрабатывались также проекты транспортировки газа с использованием дирижаблей или в газогидратном состоянии, но эти разработки не нашли применения в силу различных причин.

Применение метана (СН₄) в быту

Метан применяется во множестве сфер человеческой жизни. Он обеспечивает прогресс/сохранение уровня цивилизации. Это материал для создания полимеров (синтетического каучука), а затем иных весьма гибких и прочных материалов (резина), химическое сырьё, один из основных источников водорода. Главное же его предназначение всё-таки является топливом. Газ в этом плане набирает популярность, ибо использовать в этих целях метан экономичнее.

Сейчас газ всё чаще используется в автомобилях в качестве горючего. Однако - в сжатом виде, ведь плотность метана значительно меньше, чем у бензина. Обычно его сжимают до состояния от 200 до 250 атмосфер и

помещают в баллоны, которые и размещаются в машине. Некоторое падение мощности применение такого топлива всё-таки может вызвать, но оно крайне не существенно. Зато в отличие от бензина стоит CH_4 ощутимо дешевле, да и вредных веществ в атмосферу выделяет поменьше. Так же из этого газа можно получать синтетический бензин.

Так же метан используется в процессе (газовых) сварки, либо резки металла, в силу способности к горению. Его температура пламени (до 1200 градусов) ниже, чем у ацетилена, поэтому сварка таким газом наиболее подходит для алюминия, меди, её сплавов и чугуна. CH_4 - основная составляющая природного газа, а значит и большая часть того, что используется в газовых плитах и других подобных конструкциях. Используется в качестве продукта хлорирования в огнетушителях.

Он нашёл применение и в медицине. Газ в целом безвреден для человеческого организма, но оказывает на индивидуума усыпляющие действие. Поэтому метан используют в качестве снотворного, возможно, с некоторыми примесями. Используется CH_4 и в качестве растворителя. Вода в этом плане более эффективна, однако этот газ менее химический реактивный и потому способен создавать большие системные образования вроде белков.

Однако, не смотря на свою дешевизну, метан имеет большой минус. Он оказывает очень сильное парниковое воздействие на атмосферу, в 21 раз большее, чем оказывает углекислый газ.

Применение метана в качестве моторного топлива не вызывает существенного падения мощности двигателя.

Применение метана в качестве моторного топлива в виде сжатого в баллонах газа связано с транспортировкой мертвого груза баллонов. В обычном баллоне (40л) при P150 от содержится около 6м3 газа, или 4 3 кг метана.

Применение метана коксового газа для химических целей начинает развиваться лишь в последние годы в направлении получения синтез-газа и метанола и т.юка ограничено масштабами единичных установок.

Возможность применения метана в качестве топлива в судовых котельных установках была доказана на практике. При конструировании системы управления и вспомогательного оборудования для первых котельных установок была проявлена максимальная осторожность. Дальнейшая эксплуатация покажет, какие узлы этого оборудования можно упростить без ущерба для работы установки и безопасности ее эксплуатации. Опыт, накопленный при эксплуатации, поможет создать новую конструкцию, более экономичную по капиталовложениям, эксплуатационным расходам и расходам на ремонт.

В случае применения метана ацетилен и водород образовывались в отношении 1: 5; этан давал разнообразные вещества, в числе которых был водород, ацетилен, метан и этилен; этилен дал водород и ацетилен в отношении 2: 1 и некоторое количество метана. Последний практически совершенно не обладал упругостью пара, был слегка растворим в органических растворителях и медленно поглощал кислород из воздуха.

Таким образом, применение метана или этана как растворителей при деасфальтизации снижает выход деас-фальтизата. Кроме того, в случае их применения процесс необходимо вести при высоком давлении, что осложняет эксплуатацию установок и повышает капиталовложения на строительство.

Кроме того, при применении метана вместо азота в качестве газаносителя увеличивается чувствительность катарометра вследствие более высокой теплопроводности метана.

Нейтрализация оксидов азота NOX достигается применением метана с последующим использованием оксида алюминия для нейтрализации на втором этапе образующегося монооксида углерода.

Нейтрализация оксидов азота NOX достигается применением метана с последующим использованием оксида алюминия для нейтрализации на втором этапе образующегося монооксида углерода.

Реакцию проводят в среде дибутилового эфира с применением метана в качестве инертного газа. Применение метана уменьшает потерю от растворения метана, полученного из образца. Реакция проходит быстро при комнатной температуре. Метод применим для определения гидроксильных групп - в продуктах гидролиза алкил - и арилалкокоисиланов, а также в кремнийорганических смолах.

В термодинамическом анализе Гебекера определены условия, соответствующие максимальным объемным концентрациям сероуглерода (33 %) при применении метана в качестве исходного сырья для производства сероуглерода. Им также отмечено, что с повышением температуры и уменьшением соотношения S_2 / CH_4 резко увеличивается количество образующегося водорода, что приводит к разбавлению сероуглерода.

При пропускании этана через дугу были получены ацетилен и этилен (приблизительно в равных объемах) в этом случае при малых скоростях газа, как и в случае применения метана, наблюдался лишь крекинг углеводородов с образованием угля и водорода.

Третий холодильный цикл осуществляют либо в виде открытого(разомкнутого) холодильного цикла с применением в качестве рабочего вещества самого сжижаемого природного газа и с циркуляцией или без циркуляции не сжиженного природного газа, либо в виде замкнутого холодильного цикла с применением метана или природного газа.

В нашей стране наибольшие количества метана используются в качестве бытового газа. Применение метана для органического синтеза - одна из труднейших задач, так как метан наиболее пассивен из всех парафиновых углеводородов. Однако эта задача в настоящее время принципиально (а в ряде случаев и практически) разрешена. Метан может быть превращен путем

термического крекинга или под действием тлеющих разрядов в высокореакционной способный углеводород - ацетилен. Можно каталитически окислить метан до муравьиного альдегида или муравьиной кислоты; хлорированием метана могут быть получены хлористый метил, хлористый метилен, хлороформ, четырех-хлористый углерод, а нитрованием - нитрометан. Метан также используется для промышленного синтеза синильной кислоты. Важный путь использования метана - конверсия его в окись углерода и водород (исходная смесь для синтеза метанола, син-тина и синтола), протекающая при действии на метан паров воды при высокой температуре в присутствии катализаторов. В Советском Союзе этим путем ежегодно получают сотни тысяч тонн сажи, предназначенной в качестве наполнителя для синтетического каучука и для других целей.

В нашей стране наибольшие количества метана используются в качестве бытового газа. Применение метана для органического синтеза - одна из труднейших задач, так как метан наиболее пассивен из всех парафиновых углеводородов. Однако эта задача в настоящее время принципиально (а в ряде случаев и практически) разрешена. Метан может быть превращен путем термического крекинга или под действием тлеющих разрядов в высокореакционноспособный углеводород - ацетилен. Можно каталитически окислить метан до муравьиного альдегида или муравьиной кислоты; хлорированием метана могут быть получены хлористый метил, хлористый метилен, хлороформ, четырех-хлористый углерод, а нитрованием - нитрометан. Метан также используется для промышленного синтеза синильной кислоты. Важный путь использования метана - конверсия его в окись углерода и водород (исходная смесь для синтеза метанола, син-тина и сиитола), протекающая при действии на метан паров воды при высокой температуре в присутствии катализаторов. В Советском Союзе этим путем ежегодно получают сотни тысяч тонн сажи, предназначенной в качестве наполнителя для синтетического каучука и для других целей.

Реакцию проводят в среде дибутилового эфира с применением метана в качестве инертного газа. Применение метана уменьшает потерю от растворения метана, полученного из образца. Реакция проходит быстро при комнатной температуре. Метод применим для определения гидроксильных групп - в продуктах гидролиза алкил - и аралалкокоисиланов, а также в кремийорганических смолах.

Метод исследования состоит в том, что измеряется ионизация, создаваемая излучением в камере, наполненной метаном и соединенной с электрометром Гофмана. Применение метана дает то преимущество, что он значительно усиливает эффект, вызываемый нейтронами (выбивание ядер водорода из CH_4), и несколько уменьшает чувствительность к γ -лучам которые обычно сопутствуют нейтронам. Исследуемые вещества Be, B, Li наносятся на сегмент шара, радиусом 7.9 см, в центре которого помещается полониевый источник активностью в 150 милликюри.

При применении метана в качестве горючего нет надобности очищать метан от других более тяжелых углеводородов, ибо наличие последних лишь повышает качество горючего.

Используемый в хроматографе Цвет 1 - 64 электронный потенциометр со временем пробега кареткой 1 сек правильно регистрирует выходные сигналы детектора от веществ, время удерживания которых больше 30 сек. Это исключает применение метана и, по-видимому, этана.

Теплотворная способность метана составляет 8560 ккал / мол. На этой реакции основано применение метана, а также других парафинов в качестве источников тепловой энергии.

Метан, который используется главным образом как топливо, добывают в виде природного газа или выделяют из газов нефтехимических и нефтеперерабатывающих заводов. Одной из самых важных областей применения метана является получение так называемого синтез-газа - смеси водорода с окисью углерода в различных пропорциях.

Существует два основных метода переработки метана в синтез-газ: конверсия с водяным паром и неполное окисление. В обоих случаях исходным сырьем могут также служить высшие парафины.

Было рассмотрено много предложений вплоть до применения метана для охлаждения железнодорожных вагоно-холодильников при температуре - 20 С, как это практикуется в СССР.

Реакции (1) и (2) сопровождаются увеличением объема; поэтому при низких давлениях глубина превращения больше. Например, при реакции (1) с применением метана как исходного сырья, количество непрореагировавшего метана при любом значении температуры пропорционально квадрату давления. Поскольку водород и содержащий его синтез-газ обычно применяют под повышенным давлением, целесообразно вырабатывать водород под максимальным возможным давлением. Отрицательное влияние давления на реакцию взаимодействия, углеводорода с водяным паром можно устранить повышением рабочего давления или увеличением отношения водяной пар: углеводород, так как оба эти фактора приводят к увеличению полноты протекания реакции.

Исследованию процессов восстановления окислов железа метаном без отложения углерода значительное внимание уделили металлурги, разрабатывающие методы прямого получения железа. Анализ этих исследований представляет для нас значительный интерес, так как позволяет определить направление работ по пражской организации восстановительной стадии металло-паровых процессов с применением метана. Это тем более необходимо, поскольку изучением методов получения водорода на основе окислов металлов и метана занимались мало.

Для целей течеискания в вакууманализаторе применяли гелий или метан. Гелий обеспечивает значительно большую чувствительность, чем метан, хотя и при использовании метана чувствительность вакууманализатора как течеискателя выше, чем чувствительность обычного

ионизационного манометра. Применение метана оправдывается тем, что он образует на спектрограмме пики, которых при обычных условиях не бывает, и при этом метановые пики требуют значительно более низких напряжений, чем пик гелия.

Реактив и растворитель в этом случае насыщаются метаном еще до начала реакции. Однако применение метана не всегда удобно. Азот наиболее пригоден в качестве инертного газа для данного метода анализа, однако в расчет следует вводить поправку на его растворимость. В ходе реакции вследствие выделения метана парциальное давление азота уменьшается, и некоторая часть растворенного азота выделяется из реакционной смеси. Поэтому при выполнении анализа необходимо поддерживать постоянным объем растворителя для пробы и реактива Гриньяра и общий объем азота в системе.

В меньшем объеме применяется метан для получения сажи. Сажа используется при изготовлении типографской краски и как добавка к каучуку при производстве резины, для получения галогенпроизводных метана путем хлорирования. Ниже приведена схема применения метана.

Наилучшие результаты получены на смеси, содержащей 65 % N_2 , 26 % H_2 и 7 - 8 % CaH_2 . В этом случае при скорости потока газа, равной 100 л / ч, выход HCN равен 10 - 11 г / квт-ч. Значительно худшие результаты получены при применении метана.

Использование метана лишено этого недостатка, а также требует меньшего объема аппаратуры при одинаковой производительности. Например, для производства 50 т CS_2 в сутки из древесного угля необходимы 11 электронагревательных печей; при работе на метане требуются только 2 реактора. Осуществить контроль и автоматизацию процесса в случае применения метана также значительно проще.

Использование метана лишено этого недостатка, а также требует меньшего объема аппаратуры при одинаковой производительности.

Осуществить контроль и автоматизацию процесса в случае применения метана также значительно проще.

Большое внимание привлекло к себе действие и излучения на углеводороды; было показано, что даже такие устойчивые углеводороды, как метан, могут быть расщеплены с образованием высших углеводородов. Mund и KochM изучали действие эманации радия на метан, этан, этилен и ацетилен. Они пришли к заключению, что в случае применения метана происходит реакция, ведущая к уменьшению числа газовых молекул. Образующиеся вещества не были идентифицированы. Этан разлагается, образуя водород и этилен, причем последний превращается в твердое или жидкое вещество.

2.2. Технология собрания остаточного газа

Данная технология позволяет нам обратно собрать и с экономит расход топливного газа (МЕТАН) во многих регионах нашей Республике именно можем взять наш область. У нас существует очень много АГНКС (автомобильная газонаполнительная компрессорные станции) Данное время в Республике широко используется топливо в таком виде он экономичный и стоит дешёва. В результате чего оно привыкло внимание наших водителей .Цель создание данной технологии в том что у всех газозаправочных станциях во время заправки происходит процесс отсоединение заправочного шланга в этом же моменте газ который находится внутри шланга пускается в открытую воздух. Выходя из шланга заправочный газ с очень большим давлением создаёт шум, загрязняет воздух и конечно это не отвечает нормам пожарной безопасности.

Нашем основным целям в этом проекте является собрать все количество расходуемого газа всех АГНКС нашей страны и в мире. Настоящее изобретение относится к газовой промышленности и, в частности,

к автомобильным газонаполнительным компрессорным станциям (далее по тексту - АГНКС).

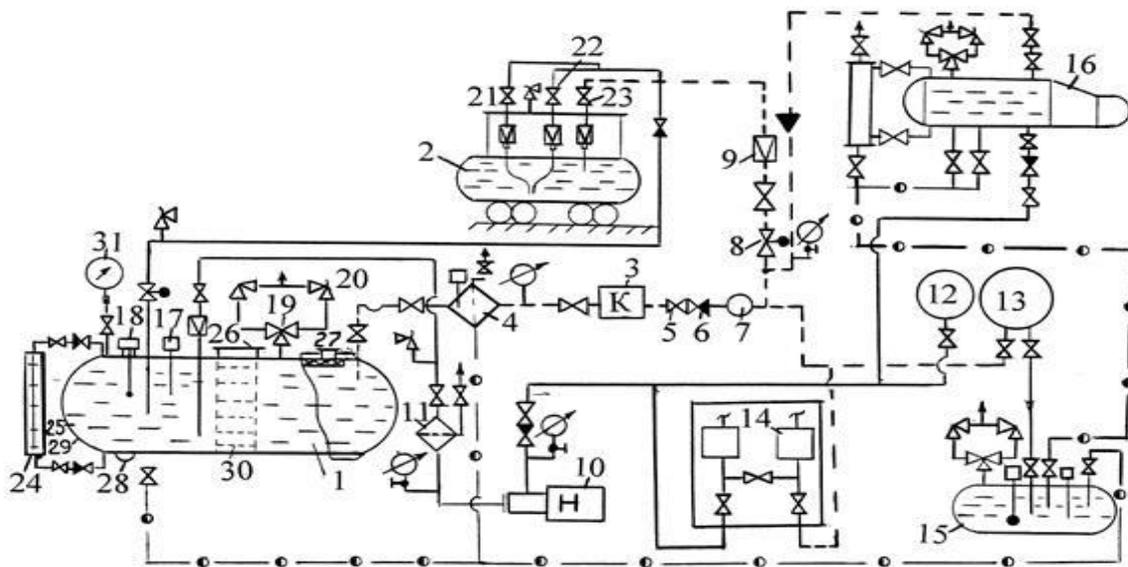


Рис.-2.2.1

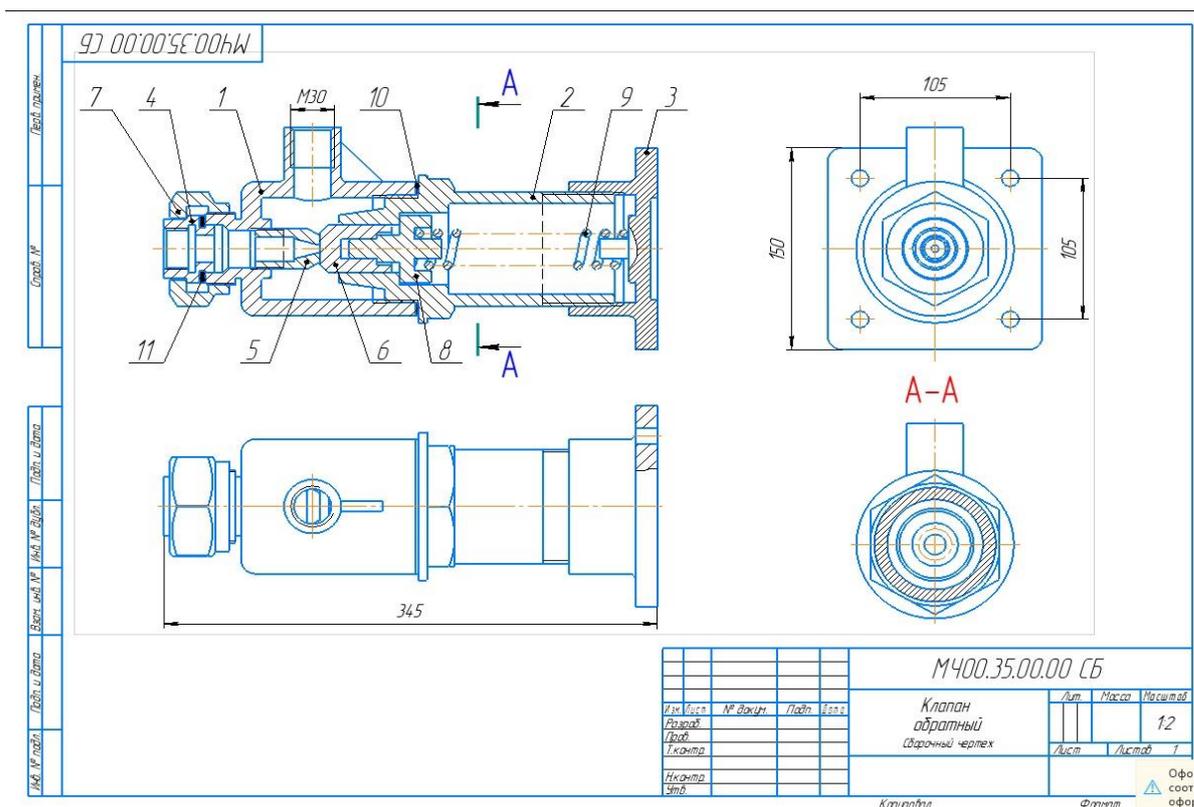


Рис.-2.2.2

Высокая энергоёмкость многих химических производств, а также широкое использование взаимозаменяемых видов сырья для получения химической продукции обуславливают актуальность правильных оценок

прежде всего разных видов топлива и сырья. При этом следует иметь в виду, что в химической промышленности многие виды углеводородного сырья и некоторые виды жидкого и газообразного топлива также взаимозаменяемы. Например, сухой газ нефтеперерабатывающих заводов, природный газ и синтез-газ как отход некоторых химических производств могут использоваться и в качестве сырья для получения химической продукции и сжигаться как топливо.

Продукты окисления. Неполное окисление углеводородов и углеводородных смесей всегда было исключительно интересным объектом исследования. Сложность этой проблемы объясняется двумя причинами во-первых, сама реакция окисления является трудно управляемой и, во-вторых, — реакционная смесь содержит бесчисленное множество соединений самых различных классов. Из всех процессов неполного окисления углеводородов наиболее хорошо изученным и освоенным является получение синтез-газа (смеси CO и водорода) для производства метанола и для оксосинтеза. Сырьем для этого процесса служит метан (природный газ) в смеси с 95 %-ным кислородом. Очистка продукта реакции от CO позволяет также получать водород (в смеси с азотом) для синтеза аммиака (301—305).

Наибольший спрос на экологически чистое дизельное топливо ожидается в США. По оценкам экспертов, спрос на продукцию, полученную по технологии GTL, может расти ежегодно на 5,7%. Форсированное развитие технологии GTL может быть стимулировано введением более жестких экологических требований к качеству моторных топлив. Предполагается падение цен и снижение спроса на аммиак и существенное снижение темпов роста потребления метанола. Иначе говоря, замедлится рост потребления природного газа для синтеза традиционных химических продуктов, и в связи с этим свободные ресурсы могут быть использованы для получения продукции GTL.

Конверсию проводят во взвешенном слое окиси железа, которая при высоких температурах окисляет природный газ, давая синтез-газ с высоким содержанием окиси углерода и водорода. Полученные газы направляют в верхнюю часть реактора, где находится частично восстановленная окись железа. Сюда же подают газообразный окислитель (кислород, двуокись углерода). Температура в нижней части реактора, куда подают природный газ, равна 870°C , а в верхней его части — $1090\text{—}1370^{\circ}\text{C}$. Отработанную окись железа выводят из нижней части реактора и регенерируют в присутствии газообразных продуктов горения, содержащих свободный кислород.

На основе разработанных иерархических детерминированных моделей процессов конверсии природного газа и синтеза метанола сформированы многофункциональные комплексы оперативного компьютерного анализа технологии получения метанола на основе природного газа, которые позволили провести.

Несмотря на интенсивные поиски экономичных путей прямого получения метанола из природного газа, в настоящее время в мире нет действующих установок промышленного масштаба по прямому окислению метана в метанол, хотя этот процесс применялся в США в период второй мировой войны. Промышленный синтез метанола осуществляют из синтез-газа состава $\text{CO} : \text{H}_2 = 1 : 2$ при давлении 200 атм и температуре $200\text{--}300^{\circ}\text{C}$ на Cu-ZnO -катализаторах, причем от 60 до 90% себестоимости получаемого метанола приходится на стоимость производства синтез-газа.

В настоящее время основным сырьем в производстве аммиака являются природный газ, попутные газы нефтедобычи, жидкие углеводороды и коксовый газ. Доля аммиака, получаемого из твердого топлива и электролитического водорода, все более снижается. При современных методах получения аммиака все большее значение приобретают процессы очистки газа. Из технологических газов на разных

стадиях получения аммиака удаляют такие примеси, как сернистые соединения, двуокись и окись углерода, ацетилен, окислы азота, кислород и др. Эти примеси, содержащиеся в газе в различных концентрациях, по-разному влияют на процесс. Например, сернистые соединения оказывают сильное влияние на все катализаторы, применяемые в синтезе аммиака серосодержащие соединения, присутствующие в исходном углеводородном сырье, ухудшают работу катализаторов конверсии метана, что приводит к повышению температуры процесса и увеличению расхода кислорода. При использовании наиболее экономичного способа производства аммиака, который основан на методе без кислородной каталитической конверсии метана в трубчатых печах, содержание сернистых соединений в природном газе не должно превышать 1 мг/м

Повышение температуры способствует образованию окиси углерода. Равновесный состав сухого газа при 400 °С включает 33,1% CO₂ и 0,2% CO, а при 1000°С —0,3% CO₂ и 49,5% CO. До 50-х годов метод газификации каменного угля использовался для получения синтез-газа однако позднее он во многих случаях был вытеснен методами, основанными на использовании природного газа и нефти.

Очень важным промышленным применением является получение синтез-газа (CO + 2 H₂) или водорода из метана (из природного газа, коксового газа) или из лигроина.

Если сокращение запасов природного газа и нефтепродуктов станет еще более ощутимым, то для получения синтез-газа вновь придется использовать уголь. Технология таких эффективных процессов уже создана или разрабатывается в настоящее время. Ниже описано производство синтез-газа из некоторых видов сырья для синтеза метанола при низком давлении на медных катализаторах.

Анализ сравнительных показателей процесса свидетельствует о перспективности развития высокопроизводительных газогенераторов

для получения синтез-газа и возможно аппаратов для производства заменителя природного газа.

Органическая химия достигла огромных успехов в изучении состава и в переработке каменного угля, нефти и природного газа таким образом, она тесно связана с угольной, нефтяной и газовой отраслями промышленности, обеспечивающими народное хозяйство, с одной стороны, различными видами топлива, с другой — сырьем для различных производств. Так, каменный уголь используют не только как топливо путем переработки из него добывают необходимый для металлургии кокс, а также светильный газ и каменноугольный деготь последние, в свою очередь, служат источником для получения многочисленных органических соединений, необходимых для синтеза высокомолекулярных соединений, красителей, лекарственных и взрывчатых веществ и т. п. Из нефти путем ее перегонки добывают различные виды горючего, смазочные материалы и другие ценные продукты. Природные газы, особенно попутный нефтяной газ, также представляют собой ценное химическое сырье и топливо, используемое как в промышленности.

Роль катализаторов в химическом производстве исключительно велика. Получение серной кислоты, синтез аммиака, получение из твердого угля жидкого топлива, переработка нефти и природного газа, получение искусственного каучука, пластмасс — вот далеко не полный перечень важнейших производств, где применяются катализаторы. Очевидно, поиски новых, все более совершенных катализаторов будут способствовать повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции.

Широкое применение природного газа в быту и промышленности стало отличительным признаком современной цивилизации. Природный газ, по-видимому, будет оставаться одним из основных первичных энергоносителей и источников получения химического сырья, по крайней

мере, в течение первых десятилетий XXI в. Это является главной причиной высокого интереса ко всему комплексу вопросов, связанных с его ресурсами, добычей, транспортировкой и переработкой. Большинство возникающих при этом проблем обусловлено свойствами основного компонента природного газа - метана. Являясь простейшим гидридом углерода, метан обладает рядом уникальных свойств, суш естественно отличающих его даже от ближайших гомологов. Поэтому проблема использования природного газа - это прежде всего проблема использования метана. Однако если в качестве энергетического ресурса природный газ уже получил широкое распространение и его доля в мировом энергобалансе практически сравнялась с долей бесспорного лидера энергетики второй половины XX в. - нефти, то роль природного газа в производстве вторичных энергоносителей и химических продуктов значительно скромнее. Высокая прочность связей С-Н в молекуле метана затрудняет его использование в технологических процессах. Практически все реализованные в промышленном масштабе пути превращения природного газа в химические продукты основаны на сложном энергичном капиталоёмком процессе его предварительного превращения в синтез-газ. Это - главный фактор, ограничивающий масштабы химической переработки природного газа.

В производстве метилового спирта из окиси углерода и водорода с точки зрения управления можно выделить две группы процессов. Одна группа обеспечивает получение синтез-газа из метана, природного газа или других углеводородных газов, его очистку от ядов и балластных газового синтеза, сжатие и собственно синтез. Другая группа процессов, преимущественно ректификация, предназначена для разделения продуктов синтеза. Самой простой и универсальной, но не самой дешевой, считается технология получения синтез-газа по одностадийному методу парциального (неполного) окисления природного газа кислородом (или воздухом, обогащенным кислородом). Но существенного прогресса в

технологии парциального окисления, если судить по патентным данным, не отмечается.

В тех случаях, когда получение синтез-газа комбинируют с производством ацетилена, в схему 4 включают стадии стабилизации состава природного газа (удаление высших углеводородов), окислительного пиролиза метана и выделения ацетилена. В остальном схема не отличается от схемы.

В свете этих решений перед азотной промышленностью, вырабатывающей эффективные виды удобрений, поставлены весьма важные и серьезные задачи. Для их выполнения необходимо строительство новых предприятий, расширение и реконструкция на основе прогрессивной технологии действующих заводов, оснащение их высокопроизводительным мощным оборудованием. В связи с этим в производстве аммиака разрабатываются и внедряются новые методы конверсии природного газа с применением повышенного давления создаются более активные катализаторы, работающие при сравнительно низких температурах и обеспечивающие более высокую степень превращения исходных веществ в получаемые продукты применяются более эффективные абсорбенты для удаления из газов двуокиси углерода глубоко используется тепло химических процессов (включая синтез аммиака) для получения водяного пара высокого давления (до 140 ат), перегреваемого до высоких температур (570 °С) в крупных агрегатах синтеза аммиака мощностью 1000—1500 т сутки и более. Энергию получаемого таким путем водяного пара высоких параметров можно использовать в паровых турбинах для привода основных машин аммиачного производства, в частности турбокомпрессоров высокого давления для сжатия азото-водородной смесию давления процесса синтеза аммиака, воздушных турбокомпрессоров, турбокомпрессоров аммиачно-холодильной установки, центробежных циркуляционных компрессоров совместно с турбокомпрессорами высокого

давления. Энергия пара рекуперирована также в турбогенераторе для выработки электроэнергии, потребляемой на приводе насосов. В поровых турбинах высокое давление части полученного пара понижается до давления, близкого к давлению процессов конверсии метана и окиси углерода, что позволяет использовать в этих процессах собственный технологический пар. При получении метанола на базе природного газа очистка синтез-газа сводится к освобождению его от углекислоты. Это может быть осуществлено либо водной отмывкой под давлением, либо абсорбцией углекислоты раствором моноэтаноламина. При большом содержании три углекислоты в газе (свыше 10%) обычно применяют водную очистку. Процесс проводят при давлении 25—28 ат в абсорбере, заполненном кольцами Рашига. Отмытый от СО₂ газ отводится с верха абсорбера. Вода и растворенные в ней газы направляются на десорбцию, которая осуществляется редуцированием давления до атмосферного в агрегате мотор — насос — турбина. В этом агрегате рекуперирована до 40% энергии, затраченной на подачу воды в аппараты высокого давления.

В 1984 г. японской фирмой "Убэаимониа" пущена установка газификации угля по процессу Тексако с получением синтез-газа для производства аммиака. Процесс газификации ведется под давлением 4 МПа. Сырьем могут быть угли различных месторождений США, Канады, Австралии, КНР. Производство аммиака из угля обходится на 20% дешевле, чем из природного газа,

В зависимости от способа получения исходного сырья — конвертированного газа (конверсией природного газа) или синтез-газа (из отходящих газов производства ацетилена) — компрессор работает в одном из двух режимов по давлению всасывания I ступени 1,1—1,2 МПа и 0,7—0,8 МПа. В связи с этим компрессорная установка спроектирована в двух исполнениях, различающихся только конструкцией некоторых узлов цилиндров I ступени. Кроме того, многие узлы этой установки

унифицированы с узлами установок 6M40-320/320 и 4M40-680/22-320

Этот метод позволяет базировать производство уксусной кислоты на природном газе (метан синтез-газ \rightarrow метанол \rightarrow уксусная кислота) или на каменном угле (водяной газ метанолуксусная кислота) и относится к одному из самых экономичных для получения уксусной кислоты.

Для получения синтез-газа может быть успешно использован также метан природных газов, который превращается в смесь окиси углерода и водорода или каталитически по уравнению $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$, или неполным сжиганием в кислороде. Следовательно, удастся из простейшего парафина — метана — получить его высокомолекулярные гомологи. В результате имеем наиболее четко выраженный процесс синтеза, в ходе которого сложные молекулы образуются из простейших составляющих компонентов

У. Мунгена и Крацера для получения синтез-газа работала плотная установка по неполному окислению природного газа кислородом. Внутренний диаметр реактора 254 мм, длина его 198 см. Газ и кислород поступали в верхнюю часть реактора через горелку из нержавеющей стали с водяным охлаждением. Полученный газ частично охлаждался в трубопроводе, омывавшемся водой оттуда газ направлялся в колонку

Составы свежего и циркуляционного газа зависят в большой мере от метода получения синтез-газа и от параметров технологического процесса в цикле синтеза. Ниже приведены примерные составы газов при использовании в качестве сырья природного газа и давлении в цикле синтеза 320 ат.

Рассмотренные выше схемы являются чисто технологическими. Энергия для сжатия газов и других целей подводится со стороны. Более экономичными являются энерготехнологические схемы. При получении синтез-газов методом автотермической конверсии такие схемы могут быть

легко осуществлены.

Газификацией угля с получением синтез-газа, кроме конверсии его в метанол и жидкие углеводороды, можно также получать бензин через метанол по процессу Mobil или прямой конверсией синтез-газа получать бензин и водород. Сопоставление технико-экономических показателей этих процессов показало, что при существующем уровне развития технологии по эффективности они уступают жидкофазной гидрогенизации угля. Наряду с традиционно используемыми продуктами переработки природного и нефтяного попутного газов в качестве компонентов бензина (бутанами, газовым бензином) все более. Любые газообразные углеводороды (в частности, метан), содержащиеся в водороде, который в дальнейшем используется для получения аммиака, не изменяются при пропускании через катализатор синтеза аммиака. Поскольку не прореагировавшие газы возвращаются в цикл, газообразные углеводороды накапливаются и снижают парциальное давление водорода. При получении синтез-газа для производства аммиака концентрацию углеводородов снижают до 0,2- 0,5%. На стадии конверсии природного газоотводным паром образующийся в первичном реакторе газ может содержать 5-10% метана. Этот газ смешивают с определенным количеством воздуха (синтез-газ должен содержать азот) и пропускают смесь над катализатором вторичной высокотемпературной конверсии. Этот катализатор находится в адиабатическом реакторе, футерованном тугоплавкими материалами. Поскольку реакция конверсии экзотермическая, температура в реакторе поднимается до в XX веках с каменным углем успешно соперничают нефть и природный газ. Согласно некоторым теориям нефть образовалась из останков древних организмов. Следовательно, источники этого сырья тоже следует искать в живой природе. В результате переработки нефти получают различные углеводороды, являющиеся не только топливом для двигателей внутреннего сгорания и

реактивных, но и ценнейшим и незаменимым сырьем для промышленного органического синтеза. Главной составной частью природного газа является метан. В настоящее время используют метан и как ценное топливо, и в органическом синтезе (например, для получения ацетилен).

В составе природного коксового и биогазов М. используют в качестве топлива. В промышленности его применяют для получения синтез-газа, водорода, ацетилен, техн. углерода, H_2 , метил- и метилхлоридов, H_2O , CO_2 , H_2NO_2 , фреонов.

Для крупнотоннажных производств ДМЭ из природного газа на установках мощностью от 2500 до 10000 т/сутки следует ориентироваться на технологии прямого синтеза ДМЭ из природного газа. Основными стадиями производства ДМЭ по технологии компании HaldorTopsoe являются подготовка синтез-газа, синтез ДМЭ, очистка, работа вспомогательных энергосистем. Наиболее капиталоемкой является стадия получения синтез-газа (более 50% всех ин-

За период, прошедшим со времени выхода в свет первого издания книги (1969 г.), в промышленности производства аммиака произошли существенные изменения. Основным методом получения синтез-газа в настоящее время является трубчатая конверсия природного газа с предварительной тонкой двухступенчатой очисткой от сернистых соединений, с последующей низкотемпературной конверсией окиси углерода, тонкой абсорбционной очисткой от двуокиси углерода и метанированием кислородсодержащих примесей.

Конвертированный газ может быть использован для получения водорода. При замене части водяного пара двуокисью углерода, а (также при добавлении к конвертированному газу смеси с большим соотношением CO на (например, продуктов некаталитической высокотемпературной конверсии природного газа кислородом) конвертированный газ может быть использован также для синтеза метанола

Недавно в ЮАР фирма "Мосгез" запустила еще один завод по получению углеводородов мощностью около 600 тыс. т/год. На нем по схеме "Сасол" осуществляется синтез углеводородов во взвешенном слое железного катализатора. Сырьем для получения синтез-газа служит природный газ, добываемый на шельфе.

Метан (лат. *methanum*), CH_4 — простейший по составу предельный углеводород, бесцветный газ (в нормальных условиях) без запаха. Малорастворим в воде, легче воздуха. При использовании в быту, промышленности в метан обычно добавляют одоранты (обычно тиолы) со специфическим «запахом газа». Метан нетоксичен и неопасен для здоровья человека. Однако имеются данные, что метан относится к токсическим веществам, действующим на центральную нервную систему.

Накапливаясь в закрытом помещении, метан становится взрывоопасен. Обогащают одорантами, чтобы человек вовремя заметил утечку газа. На промышленных производствах утечки фиксируют датчики, и во многих случаях метан для лабораторий и промышленных производств поставляется без добавления одорантов.

Взрывоопасен при концентрации в воздухе от 4,4 % до 17 %. Наиболее взрывоопасная концентрация 9,5 %. Проявляет наркотические свойства; наркотическое действие ослабляется малой растворимостью в воде и крови. Класс опасности — четвертый.

Метан — третий по значимости (4–9 %) парниковый газ в атмосфере Земли (после водяного пара и углекислого газа)

В ноябре 1776 года итальянский физик Алессандро Вольта обнаружил метан в болотах озера Лаго-Маджоре на границе Италии и Швейцарии. На изучение болотного газа его вдохновила статья Бенджамина Франклина о «горючем воздухе». Вольта собирал газ, выделяемый со дна болота, и в 1778 году выделил чистый метан. Также он продемонстрировал зажигание газа от электрической искры.

Сэр Гемфри Дэви в 1813 г. изучал рудничный газ и показал, что он является смесью метана с небольшими количествами азота N_2 и углекислого газа CO_2 — то есть, что он качественно тождествен по составу болотному газу.

Современное название «метан» в 1866 г. газу дал немецкий химик Август Вильгельм фон Гофман и происходит от слова «метанол».

Нахождение в природе

Основной компонент природного газа (77—99 %), попутных нефтяных газов (31—90 %), рудничного и болотного газов (отсюда произошли другие названия метана — болотный или рудничный газ). В анаэробных условиях (в болотах, переувлажнённых почвах, кишечнике жвачных животных) образуется биогаз в результате жизнедеятельности некоторых микроорганизмов.

Большие запасы метана сосредоточены в метаногидратах на дне морей и в зоне вечной мерзлоты

По современным данным, в атмосферах планет-гигантов солнечной системы в заметных концентрациях содержится метан

Предположительно, на поверхности Титана в условиях низких температур ($-180\text{ }^\circ\text{C}$) существуют целые озёра и реки из жидкой метаноэтановой смеси. Велика доля метановых льдов и на поверхности Седны.

В промышленности

Образуется при коксовании каменного угля, гидрировании угля, гидрогенолизе углеводородов в реакциях каталитического риформинга.

Классификация по происхождению

абиогенный — образован в результате химических реакций неорганических соединений, например, при взаимодействии карбидов металлов с водой;

биогенный — образован как результат химических превращений органических веществ;

бактериальный (микробный) — образован в результате жизнедеятельности бактерий (микроорганизмов);

термогенный — образован в ходе термохимических процессов.

Получение

В лаборатории получают нагреванием натронной извести (смесь гидроксидов натрия и кальция) или безводного гидроксида натрия с ледяной уксусной кислотой.

Для этой реакции важно отсутствие воды, поэтому и используется гидроксид натрия, так как он менее гигроскопичен.

Возможно получение метана сплавлением ацетата натрия с гидроксидом натрия

Также для лабораторного получения метана используют гидролиз карбида алюминия или некоторых металлоорганических соединений (например, метилмагнийбромида).

Также возможно биологическое получение метана, см. Биогаз.

Химические свойства метан — первый член гомологического ряда насыщенных углеводородов (алканов), наиболее устойчив к химическим воздействиям. Подобно другим алканам вступает в реакции радикального замещения — галогенирования, сульфохлорирования, сульфоокисления, нитрования и других, но обладает меньшей реакционной способностью по сравнению с другими алканами.

Для метана специфична реакция с парами воды, в которой в промышленности применяется в качестве катализатора никель, нанесённый на оксиде алюминия ($\text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$) при 800—900 °С или без катализатора при 1400—1600 °С. Образующийся в результате реакции синтез-газ может быть использован для последующих синтезов метанола, углеводородов, уксусной кислоты, ацетальдегида и других продуктов.

Горит в воздухе голубоватым пламенем, при этом выделяется энергия около 33,066 МДж на 1 м³, взятый при нормальных условиях. Реакция горения метана в кислороде или воздухе:

С воздухом образует взрывоопасные смеси при объёмных концентрациях от 4,4 % до 17 %.

Вступает с галогенами в реакции замещения, которые проходят по свободно-радикальному механизму:

Получение метана и опыты с ним

Оборудование и реактивы: Круглодонная пробирка, спиртовка, штатив, лапка штатива, пробка с газоотводной стеклянной и резиновой трубкой, трубка с оттянутым концом, две U-образные трубки, спички, фарфоровая ступка с пестиком, ацетат натрия, раствор брома в воде, оксид кальция, гидроксид натрия, раствор перманганата калия, активированный уголь, электроплитка, стеклянная палочка.

Ход работы: Ацетат натрия до опыта обезвоживают. Соль $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ помещают в фарфоровую чашечку, нагревают, помешивая стеклянной палочкой. Ацетат натрия вначале растворяется в кристаллизационной воде, затем, после испарения воды, выделяется в твердом виде. После того как затвердевшая соль снова расплавится, ей дают остыть в эксикаторе и измельчают в ступке пестиком.

Оксид кальция перед использованием прокалить, охладить в эксикаторе и измельчить.

К едкому натру, предварительно измельченному в фарфоровой ступке, добавляют оксид кальция, в соотношении 2:1 по объему порошков. Полученную смесь называют натронной известью. Оксид кальция необходим для устранения гигроскопичности едкого натра.

Реакционную круглодонную пробирку на 3/4 наполняют смесью ацетата натрия с натронной известью в соотношении объемов порошков 1:3

или 1:2. Смесь тщательно перемешивается в фарфоровой ступке. Собирают прибор согласно рис. 1.

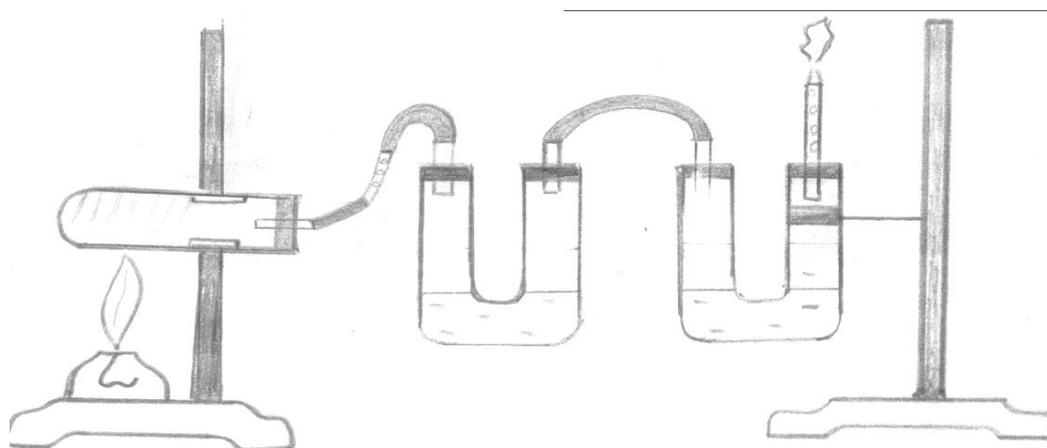


Рис.-2.2.3. Получение метана и опыты с ним.

Реакционную пробирку подсоединяют к системе из двух U-образных трубок. Правое колено второй трубки закрывают пробкой со стеклянной трубкой, имеющей оттянутый конец. Трубку заполняют активированным углем. В одну U-образную трубку наливают слабый раствор перманганата калия, в другую - бромную воду. Пробирку-реактор прогревают. Избегают чрезмерного перегрева, что приводит к побочным реакциям и получению нежелательных продуктов - ацетона, непредельных углеводородов, углекислого газа и т. д. Для улавливания этих веществ используют стеклянную трубку с активированным углем, которую подсоединяют к газоотводной трубке перед входом газов в первую U-образную трубку.

Метан, полученный в ходе реакции, проходит через растворы KMnO_4 и Br_2 , обесцвечивания растворов не наблюдается (установка герметична, если пробулькивание газов происходит синхронно в обоих растворах). По окончании опыта подносят пламя спички или лучины к отверстию трубки с оттянутым концом. Наблюдают горение метана. Записать уравнения химических реакций.

Техника безопасности: Поджигать метан после установления устойчивого синхронного пробулькивания газа в растворах, но не в первые

минуты прохождения метана. Соблюдать правила нагревания, не держать спиртовку руками.

Утилизация. Раствор KMnO_4 и бромную воду использовать повторно. Продукт реакции - карбонат натрия с примесью ацетата натрия и натронной извести перенести полностью в емкость-нейтрализатор. U-образные трубки мыть под вытяжкой слабым щелочным раствором гидроксида кальция.

Получение этилена и опыты с ним.

Оборудование и реактивы: Реакционная пробирка, газоотводная трубка, две U-образные трубки, стеклянная трубка с активированным углем (с оттянутым концом), спиртовка, штативы с лапками, кипятильники, хлоркальциевая трубка, этиловый спирт, серная концентрированная кислота, бромная вода, раствор перманганата калия, активированный уголь.

Ход работы: В сухую пробирку-реактор (рис. 2.) наливают заранее приготовленную и охлажденную смесь (6 мл) одной части спирта с тремя частями серной концентрированной кислоты. В пробирку помещают несколько кипятильников для равномерного кипения реакционной смеси. Пробирку закрепляют в штативе. Подсоединить пробирку-реактор к U-образным трубкам, используя резиновые шланги (см. рис. установки), в которых находятся раствор KMnO_4 и бромная вода. Правое колено второй U-образной трубки закрывают пробкой со вставленной стеклянной трубкой, имеющей оттянутый конец. Трубка заполняется предварительно активированным углем.

Так как в процессе нагревания спирта и серной кислоты кроме этилена получаются другие вещества (SO_2 , диэтиловый эфир, CO_2 и др.), некоторые из которых также могут обесцвечивать раствор KMnO_4 и бромную воду, то на пути газовой смеси из пробирки-реактора перед первой U-образной трубкой, следует

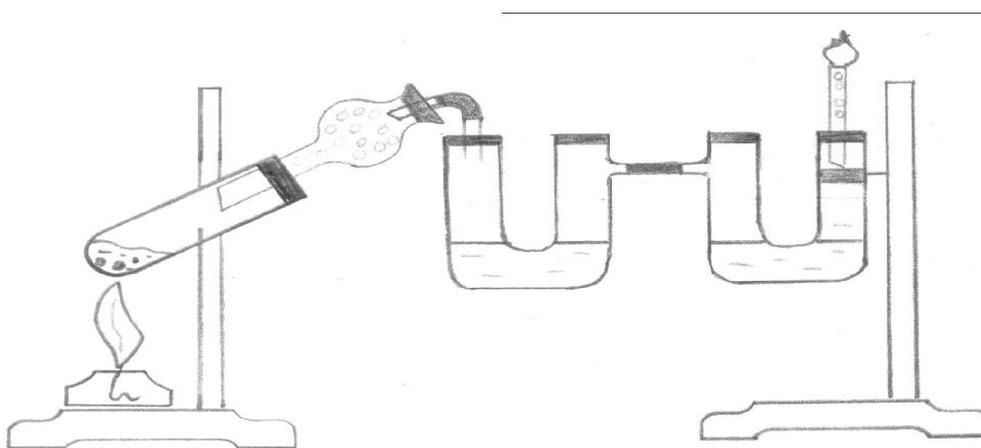


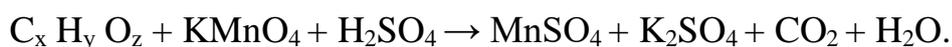
Рис.-2.2.4. Получение этилена и опыты с ним.

поместить хлоркальциевую трубку с активированным углем.

Пробирку-реактор нагреть до равномерного кипения. Наблюдать равномерное синхронное пробулькивание воздуха, а затем этилена через раствор KMnO_4 и бромную воду. Окраска растворов постепенно исчезает. После полного обесцвечивания растворов поднести пламя спички или горячей лучины к трубке с оттянутым концом и поджечь этилен. Написать уравнения реакций, объяснить наблюдаемые явления.

Техника безопасности. Поджигать этилен после полного обесцвечивания раствора KMnO_4 и бромной воды. Прибор должен быть герметичным, что определяется синхронным пробулькиванием газа через растворы KMnO_4 и бромной воды.

Утилизация. Вследствие окисления спирта в пробирке-реакторе остается обуглившаяся смесь неопределенного состава, которую полностью переносят в емкость-нейтрализатор. В раствор, оставшийся после обесцвечивания перманганата калия, добавить немного крепкого подкисленного H_2SO_4 раствора KMnO_4 и прокипятить. Все имеющиеся органические соединения окисляются до углекислого газа и воды:



Раствор KMnO_4 использовать многократно. Утилизацию полученного MnSO_4 (после отработки раствора) см.: VIII кл., тема "Галогены". В раствор, оставшийся после обесцвечивания бромной воды, добавить небольшую

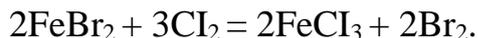
порцию железного порошка и несколько капель соляной кислоты средней концентрации:



Через некоторое время бромпроизводные восстановятся атомарным водородом до углеводородов и бромид-ионов, к примеру, по схеме:



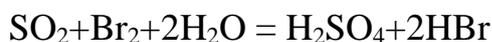
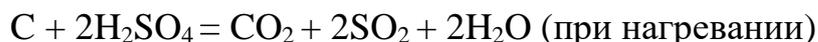
Далее добавить несколько капель хлорной воды:



Полученный раствор имеет желтовато-бурый цвет бромной воды, который можно использовать для определения непредельных углеводородов и демонстрации окислительных свойств брома. Далее фильтрованием отделяют железный порошок, который промывают, сушат и используют вновь.

Получение этилена дегидратацией этанола над оксидом алюминия

Описанный выше опыт получения этилена дегидратацией этанола в присутствии H_2SO_4 (конц) приводит к образованию большого количества оксида серы (IV) и множества других токсичных соединений, опасных для окружающей среды. Оксид серы (IV) очень быстро обесцвечивает раствор KMnO_4 и бромную воду, что делает некорректным описанный опыт в целях учебной демонстрации: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{C} + 2\text{SO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$, далее:



Более простой и экологически чистый вариант получения этилена основан на пропускании паров спирта над нагретым твердым катализатором из оксида алюминия.

Оборудование и реактивы: Демонстрационная круглодонная пробирка, стеклянные и резиновые газоотводные трубки, две U-образные трубки, пробирки, стеклянная трубка с оттянутым концом, штатив, лапка

штатива, спиртовка, лучинка, этанол, промытый и прокаленный песок, катализатор из глины в смеси с оксидом алюминия, вода дистиллированная.

Ход работы: Готовят катализатор. Для этого накануне занятия смешивают глину с оксидом алюминия в соотношении 2:1, смачивают водой, хорошо перемешивают и выкатывают из них горошины, которые сушат на воздухе.

В демонстрационную пробирку (1) насыпают сухой песок (3-4 см. высотой) и пропитывают его спиртом. Поверх песка помещают катализатор почти до краев пробирки. Пробирку-реактор закрепляют в лапке штатива с небольшим наклоном (дно выше отверстия) и соединяют с двумя U-образными трубками (рис.3). Тщательно прогревают катализатор, затем другой спиртовкой нагревают песок, смоченный спиртом так, чтобы постоянно в емкости имелись пары спирта (не перегревать!). В данных условиях кроме этилена может получаться и бутадиен, который ставит под сомнение корректность опыта. Для поглощения бутадиена в первую U-образную трубку (2) наливают этанол. Растворимость бутадиена в спирте 15 мл на 100 мл растворителя. Весь бутадиен остается в спирте, так как газовая смесь, выходящая из первой U-образной трубки, не дает розовой окраски с раствором качественного реактива на бутадиен - хинона.

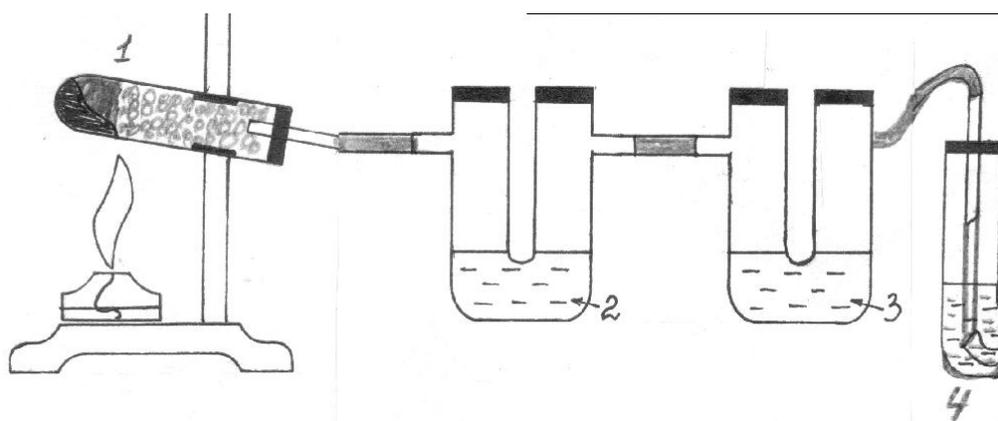


Рис.-2.2.5. Получение этилена дегидратацией этанола над твердым катализатором.

Другая U-образная трубка (3) заполняется спиртом или водой для получения раствора этилена. Растворимость этилена в воде и спирте 25,6 и

360 мл на 100 мл растворителя соответственно. Таким образом, можно получить раствор этилена в воде и спирте, которые используют для определения непредельных органических веществ.

Отросток последней U-образной трубки соединяют с газоотводной трубкой, которую помещают в пробирку (4) вначале с бромной водой, а затем с раствором перманганата калия. Наблюдают обесцвечивание растворов. Перед окончанием опыта к газоотводной трубке присоединяют стеклянную трубку с оттянутым концом. Поджигают этилен пламенем лучинки. Наблюдают горение этилена светящимся пламенем. Написать уравнения реакций.

Техника безопасности. 1. Демонстрационный пробирка-реактор прогревается равномерно во избежание растрескивания и возгорания газообразных веществ, образующихся в пробирке. 2. Подставить противень с песком под нагреваемую пробирку. 3. Установка должна быть герметичной.

Утилизация. Раствор бутадиена и этилена в спирте использовать в спиртовках, а также для демонстрации их непредельного характера. Обесцвеченный раствор KMnO_4 и бромную воду утилизировать согласно прописям в предыдущем опыте.

Получение ацетилен и опыты с ним

Оборудование и реактивы: Демонстрационный пробирка Вюрца, газоотводные стеклянные и резиновые трубки, две U-образные трубки, трубка с оттянутым концом, заполненная активированным углем, штативы, лапки штатива, шприц, игла шприца, резиновые пробки, пинцет, лучинка, спички, карбид кальция, насыщенный раствор хлорида натрия, раствор KMnO_4 , бромная вода.

Ход работы: Осторожно поместить в пробирку Вюрца (4) несколько кусочков карбида кальция. Отверстие пробирки закрывают пробкой (5). Далее соединяют пробирку-реактор с U-образными трубками согласно рис. 4.

Работу выполняют на демонстрационном столе, так как побочные продукты реакции технического карбида кальция с водой полностью поглощаются адсорбентом – активированным углем. Важно обеспечить герметичность установки, что достигается плотным прилеганием пробок и резиновых трубок к стеклянным пробиркам и стеклянным трубкам.

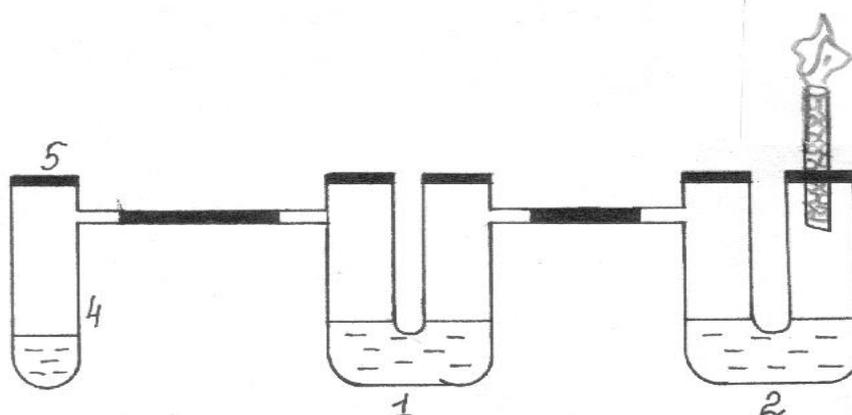


Рис. - 2.2.6. Получение ацетилена и опыты с ним.

Правое колено второй U-образной трубки закрывают пробкой со стеклянной трубкой, заполненной активированным углем. В U-образные трубки наливают разбавленный раствор KMnO_4 и бромную воду. Длинной иглой шприца прокалывают резиновый шланг, соединяющий реактор с первой U-образной трубкой, и медленно вводят насыщенный раствор хлорида натрия в пробирку-реактор с карбидом кальция, регулируя количеством прилитого раствора интенсивность выделения ацетилена.

Наблюдают обесцвечивание растворов KMnO_4 и бромной воды. После обесцвечивания растворов подносят пламя лучинки к трубке с активированным углем, наблюдают коптящее пламя горящего ацетилена. Написать уравнения химических процессов и объяснить наблюдаемые явления.

Техника безопасности. Не брать руками кусочки карбида кальция. Добавлять водный раствор хлорида натрия к карбиду кальция малыми порциями. Израсходовать весь карбид кальция. Проверить герметичность

установки: должно быть синхронное пробулькивание пузырьков газа через оба раствора в U-образных трубках.

Утилизация. В пробирку-реактор заливаем из шприца крепкий раствор KMnO_4 и перемешиваем содержимое. Ацетилен и другие продукты гидролиза (H_2S , PH_3 и др.) окисляются, воздух остается чистым. Через некоторое время пробирку открываем, полученную суспензию сложного состава сливаем в емкость-нейтрализатор со щелочным раствором.

2.3. Технология материального расчёта

III. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Общие требования по охране труда

Руководители предприятий и организаций, в ведении которых находятся АГНКС, несут персональное ответственное пользу.

соблюдение требований Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов законов и иных нормативно-правовых актов Российской Федерации, а также нормативно-технических документов её безопасность.

Обеспечение выполнения мероприятий в соответствии с «Типовым перечнем организационных и технических и терроризму», подготовленного службой безопасности ОАО «Газпром»;

обеспечение пожарной безопасности АГНКС;

создание безопасных и здоровых условий труда.

Ответственность за выполнение вышеназванных мероприятий на отдельных АГНКС несут их начальники или лица на каждой АГНКС на видном месте:

должна быть вывешена табличка с указанием фамилии, имени, отчества и должности лица, ответственного за пожарную

должны быть вывешены номера телефонов служб первой необходимости (пожарной, милиции, скорой помощи);

вывеска о принадлежности АГНКС с указанием адреса и телефона вышестоящей организации;

на дверях помещений должны быть указаны класс взрывоопасной зоны и категория по взрывопожарной и пожарной оп

В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объект проектированию, строительству, эксплуатации, расширению, техническому перевооружению, консервации опасного при изготовлению, монтажу, наладке, обслуживанию

и ремонту технических устройств, применяемых на опасном при проведении экспертизы промышленной безопасности, подготовке и переподготовке работников опасного производства не образовательных учреждениях должна осуществляться на основании соответствующей лицензии, выданной паспорте территориальным органом.

Разрешение на применение технических устройств, в том числе иностранного производства, на строящихся или выдается согласно «Положения о рассмотрении документации на технические устройства для нефтегазодобывающих производств, объектов геологоразведочных работ и магистральных нефтегазовых продукта проводов, проведение технических устройств и выдаче разрешений на их применение» (РД 08-425-01).

При проектировании АГНКС следует предусматривать применение серийно выпускаемых технологических систем выдачи топлива, имеющих технико-эксплуатационную документацию (ТЭД), согласованную в части учета требований порядке, установленном НПБ 03-93.

В случае возникновения на АГНКС аварии или инцидента информация о них представляется в территориальные России в соответствии с РД 08-204-98 «Порядок уведомления и предоставления территориальным органам Госгорте авариях, аварийных утечках и опасных условиях эксплуатации объектов магистрального трубопроводного кран (жидкостей).

Организация работ по охране труда, технике безопасности и контроль за безопасностью технологических процессе должны производиться в соответствии с требованиями «Единой системы управления охраной труда и промышленным «Газпром» (ЕСУОТ ПБ), технологическим регламентом и настоящими Правилами.

На основании настоящих Правил и системы стандартов безопасности труда, технико-эксплуатационной документ систему АГНКС, а также типовых инструкций и других межотраслевых и отраслевых документов по

охране труда разработаны инструкции по охране труда по профессиям и видам работ. Порядок разработки, согласования и утверждения труда на АГНКС, а также требования к их построению, содержанию и оформлению должны соответствовать требованиям (разработке инструкций по охране труда), «Методических указаний по разработке правил и инструкций по охране ТБ управления охраной труда и промышленной безопасностью ОАО «Газпром» (ЕСУОТ ПБ).

Инструкции на АГНКС (перечень приведен в Приложении б) должны пересматриваться и переутверждаться один также должны пересматриваться при введении новых правил и норм, изменении технологических операций, установке

Инструкции должны находиться в производственных помещениях на рабочих местах, с ними должен быть ознакомлен персонал под личную роспись.

Производственные помещения АГНКС должны быть снабжены аптечками, укомплектованными медицинскими с первой помощи.

Огневые работы на АГНКС

Огневые работы - работы с применением открытого огня, искрообразованием, нагреванием поверх! самовоспламенения газовой смеси, появление которой в опасных концентрациях возможно в зоне выполнения.

Огневые работы на АГНКС должны производиться в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности (ППБ 01-93**)), «Типовой инструкции по безопасному ведению огневых работ на газовых объектах ОАО «Газ» соответствии с «Типовой инструкцией по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных объектах», утвержденной постановлением Госгортехнадзора России от 23.06.2000 г. № 38.

Требования безопасности при эксплуатации противопожарного оборудования

АГНКС должны быть обеспечены противопожарным оборудованием и первичными средствами пожаротушения в 98 «Автозаправочные станции. Требования пожарной безопасности» и «Нормами положенное первичных срс объектах газовой промышленности», установленными «Правилами пожарной безопасности для предприятий промышленности ВППБ 01-04-98», отвечающими требованиям «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации

Схема размещения средств пожаротушения, утвержденная в установленном порядке, вывешивается на видах пожаротушения на АГНКС должно отвечать требованиям ППБ 01-93 и ВППБ 01-04-98.

Огнетушители должны размещаться не выше 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстояние открываемой двери. Огнетушители, предназначенные для помещений, характеризующихся затруднениями при тушении (плотное расположение оборудования, стесненность пространства и т.п.), должны располагаться непосредственной близости от его входной двери. Огнетушитель следует устанавливать так, чтобы была видна инструкция в корпусе.

Каждому огнетушителю необходимо присвоить порядковый номер, обозначаемый краской на корпусе огнетушитель

Асбестовое полотно, войлок (кошму) рекомендуется хранить в металлических футлярах с крышками, период просушивать и очищать от пыли.

Ящики для песка должны вмещать 0,5 м³ песка, иметь плотно закрывающиеся крышки. Песок перед засыпкой в ящик и просеять для предупреждения его комкования.

На установках автоматического пожаротушения должно проводиться техническое обслуживание и планово-предупредительные сроки, определяемые технической документацией на них.

Исправность противопожарного оборудования следует проверять наружным осмотром, не реже одного раза в месяц быть чистым, без трещин, надломов, погнутостей, рабочие части лопат, багров и т.п. должны быть заточены.

Не реже одного раза в месяц на пожарных стволах и соединительных рукавах следует выполнить следующие работы

проверить соединение пожарных стволов и рукавов;

проверить наличие и состояние прокладок;

проверить прочность плечевых ремней;

очистить стволы от пыли и грязи;

смазать резьбовые соединения.

Использование противопожарного оборудования не по назначению не допускается.

IV. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Не малый вред природе и здоровью человека приносит транспорт. Выхлопные газы, шум, копоть и прочие продукты переработки топлива каждый день тоннами выбрасываются в атмосферу. Но, к счастью, сегодня забота об окружающей среде стала одной из неотъемлемых составляющих нашей жизни. И среди задач по сохранению природных ресурсов стал поиск альтернатив опасному синтетическому горючему. Среди всех разновидностей топлива по показателям экологичности лидирует природный газ (метан или КПП). Также наравне с метаном в России долгое время использовался пропан-бутан - комбинированный газ, полученный при нефтепереработке, однако он, как бензин или дизель, сегодня признан неэкологичным из-за большого количества вредных примесей и испарений.

Безвредное производство

Чтобы получить бензин или пропан-бутан, сырую нефть перегоняют и перерабатывают. При этом образуется большое количество вредных отходов, и очистные сооружения зачастую с ними не справляются. Метан же почти не подвергается переработке. Его очищают, сжимают до 200 атмосфер и закачивают в баллоны. В таком виде он подается на АГНКС. Кстати, ученые подсчитали, что запасов природного газа хватит еще на два века. Экология

В экологическом отношении природный газ является самым чистым видом органического топлива. При его сгорании образуется значительно меньшее количество вредных веществ по сравнению с другими видами топлива. Однако сжигание человечеством огромного количества различных видов топлива, в том числе природного газа, за последние полвека привело к увеличению содержания углекислого газа в атмосфере, который является парниковым газом. Некоторые ученые на этом основании делают вывод об опасности возникновения парникового эффекта и как следствие — потепление климата. В связи с этим в 1997 году был подписан Киотский протокол по ограничению парникового эффекта. По состоянию на 26 марта

2009 года Протокол был ратифицирован 181 страной мира (на эти страны совокупно приходится более чем 61 % общемировых выбросов).

Следующим шагом было внедрение в действие с весны 2004 года негласной альтернативной глобальной программы ускоренного преодоления последствий техно экологического кризиса. Основой программы стало установление адекватного ценообразования на энергоносители по их топливной калорийности. Цена определяется исходя из стоимости получаемых энергий на конечном потреблении из единицы измерения энергоносителя. С августа 2004 года по август 2007 года было рекомендовано и поддерживалось регуляторами соотношение 0,10 долларов США за киловатт-час (средняя стоимость нефти — 68 долларов за баррель). С августа 2007 года была произведена ревальвация соотношения до 0,15 долларов за киловатт-час (средняя стоимость нефти — 102 доллара за баррель). Финансово-экономический кризис внёс свои коррективы, но указанное соотношение будет восстановлено регуляторами. Отсутствие управляемости на рынке газа задерживает установление адекватного ценообразования. Средняя стоимость газа при указанном соотношении — 648 долларов за 1000 м³.

Сегодня метан по праву можно назвать одним из самых чистых видов топлива. А продукты полного сгорания метана - углекислый газ и вода - полностью безвредные вещества. В отличие от синтетического и неоднородного пропан-бутана, бензина и дизеля, метан имеет целиком природное происхождение. Более того, многие нечестные производители смешивают бензин и дизель с другими веществами или разбавляют его для того, чтобы удешевить себестоимость. От этого страдает и потребитель, и авто, и, конечно, окружающая среда (т.к. примеси в бензине еще более опасные и едкие даже по сравнению с самим бензином). Метан же просто невозможно чем-либо разбавить. Он попадает в авто в своем первичном состоянии.

Меньше вредит организму

По статистике ВОЗ постоянное воздействие автомобильных загрязнений способно сократить жизнь человека на 4 года. Массовое использование природного газа позволит снизить эти показатели в разы, т.к. отработавший в двигателе метан на 60% менее вреден для человека по сравнению с выхлопными газами бензиновых двигателей. При сгорании он не выделяет канцерогенные вещества*. Если говорить подробнее, то газовое топливо сгорает полнее, поэтому концентрация опаснейшего вещества - СО (окиси углерода) в выхлопе значительно меньше. Что касается углеводородных выбросов, здесь у бензина и метана показатели одинаковые. Однако для человека опасны не сами углеводороды, а продукты их окисления. Бензиновые двигатели выбрасывают легко окисляющиеся вещества - этил и этилен, а газомоторные - устойчивый к окислению метан.

Плюс ко всему на метановых заправках (АГНКС) нет характерного запаха бензина.

Меньше вредит окружающей среде

Многочисленные исследования в области экологии и здравоохранения доказали, что концентрация загрязняющих веществ в выхлопных газах при использовании метана в пять раз меньше, чем у бензина. Более того, в своем составе бензин содержит серу, и при сгорании выбрасывает в атмосферу сернистый газ. В метане же нет подобных примесей.

Также газомоторное топливо снижает шум авто почти в 2 раза за счет снижения нагрузки на цилиндро-поршневую систему. А это очень важно, ведь шумовое (акустическое) загрязнение - еще одна проблема экологии.

Более того, метан не так взрыво- и пожароопасен. Он не скапливается у земли как пропан-бутан, а просто улетучивается. Для детонации его надо смешать с воздухом в строго определенной пропорции (вероятность этого практически равна нулю) а температура самовоспламенения - одна из самых высоких. Это сводит риск пожара к минимуму

*канцерогены - общее название факторов и веществ, которые могут спровоцировать появление злокачественной опухоли у человека.

Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ

Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников проводится в соответствии с Федеральным законом "Об охране атмосферного воздуха" юридическими лицами, имеющими источники вредных выбросов в атмосферный воздух, т.е. загрязняющими атмосферу. Инвентаризация выбросов проводится, как правило, 1 раз в 5 лет. Ответственность за полноту и достоверность данных инвентаризации несет юридическое лицо, имеющее вредные выбросы.

Определение параметров источников выбросов загрязняющих веществ должно осуществляться в условиях нормальной эксплуатации технологического оборудования (на режимах фактической максимальной нагрузки, т.е. при максимальных выбросах).

Для определения количественных и качественных характеристик выделений и выбросов загрязняющих веществ используются инструментальные и расчетные (балансовые) методы.

При расчетном (балансовом) методе используются методики, согласованные в установленном порядке.

На основании результатов инвентаризации устанавливаются источники выбросов и перечень загрязняющих веществ, подлежащих нормированию.

Источникам выбросов присваиваются номера согласно расположению их на карте-схеме АГНКС (которая должна составляться и храниться на АГНКС). Всем организованным источникам выбросов присваивают номера от 0001 до 5999, а всем неорганизованным источникам - от 6001 до 9999.

Результаты инвентаризации заносятся в бланки по форме "№ 1-воздух". Пример заполнения бланков приведен в приложении А.

Основные принципы нормирования выбросов

Нормирование выбросов АГНКС производится в соответствии с и учетом специфики эксплуатации технологического оборудования и направлено на предотвращение (минимизацию) загрязнения атмосферного воздуха.

Методическая основа нормирования выбросов объектов распределения газа - законы Российской Федерации технические регламенты, стандарты, действующие нормативные, инструктивные и методические материалы Ростехнадзора, МПР России и Роспотребнадзора.

Целью нормирования выбросов является ограничение вредного воздействия на атмосферный воздух объектов распределения природного газа путем:

разработки для АГНКС и для каждого источника выбросов предельно допустимых выбросов (ПДВ) - годовых (в тоннах в год) и контрольных (в граммах в секунду), обеспечивающих соблюдение санитарно-гигиенических нормативов;

установления при необходимости для отдельных источников временно согласованных выбросов (ВСВ) - годовых (в тоннах в год) и контрольных (в граммах в секунду);

установления технических нормативов выбросов (ТНВ) оборудования, отражающих максимальную массу выброса вредного вещества, отнесенную к единице сырья, топлива, продолжительности работы оборудования, мощности и других показателей, позволяющих проводить сравнение применяемых технологий сточки зрения экологичности и соответствия передовому научно-техническому уровню.

Нормативы выбросов (ПДВ) пересматриваются не реже одного раза в пять лет.

Нормативы ПДВ (ВСВ) оформляются в виде проекта нормативов ПДВ (ВСВ) в соответствии с и требованиями стандартов и иных действующих нормативных документов в области охраны окружающей среды (пример

составления проекта нормативов ПДВ для типовой АГНКС приведен в приложении.

Несоблюдение нормативов выбросов является нарушением природоохранного законодательства.

Нормативы выбросов являются основой:

для оценки соблюдения АГНКС законодательства об охране атмосферного воздуха;

получения разрешения на выброс;

проведения ведомственного экологического контроля.

Расчет нормативов (мощности) выбросов (г/с) и разработка воздухоохраных мероприятий проводятся исходя из максимальной фактически достигнутой производительности технологического оборудования (с учетом плановых ремонтов) и/или максимальной проектной.

Годовые нормативы выбросов (т/год) рассчитываются по планируемой (на период действия ПДВ) максимальной нагрузке и непревышающей максимальную проектную.

Для строящихся объектов соблюдение нормативов ПДВ должно быть обеспечено к моменту ввода в эксплуатацию.

В проекте нормативов ПДВ выполняется оценка влияния выбросов объекта на состояние атмосферного воздуха на основе расчета рассеивания выбросов и сопоставления полученных расчетных концентраций:

в местах проживания - с гигиеническими нормативами качества атмосферного воздуха;

в других местах - с установленными для этих мест экологическими нормативами качества атмосферного воздуха, если таковые не установлены, нормирование осуществляется по техническим нормативам выбросов.

До утверждения технических нормативов выбросов сопоставление ведется на границе СЗЗ (в соответствии с санитарной классификацией предприятия) с гигиеническими нормативами качества атмосферного воздуха (максимально-разовая ПДК, ОБУВ).

Характеристика объектов как источников загрязнения атмосферы и нормируемые выбросы

Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС) предназначены для получения сжатого природного газа, используемого в качестве моторного топлива; для заправки газобаллонных автомобилей и передвижных газом.

в других местах - с установленными для этих мест экологическими нормативами качества атмосферного воздуха, если таковые не установлены, нормирование осуществляется по техническим нормативам выбросов.

До утверждения технических нормативов выбросов сопоставление ведется на границе СЗЗ (в соответствии с санитарной классификацией предприятия) с гигиеническими нормативами качества атмосферного воздуха (максимально-разовая ПДК, ОБУВ).

Характеристика объектов как источников загрязнения атмосферы и нормируемые выбросы

Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции (АГНКС) предназначены для получения сжатого природного газа, используемого в качестве моторного топлива; для заправки газобаллонных автомобилей и передвижных автогазозаправщиков сжатым природным газом.

АГНКС оснащена оборудованием, предназначенным для очистки, компримирования (сжатия), осушки, аккумуляирования, редуцирования давления и заправки сжатым природным газом автотранспорта с определенным давлением, необходимой степенью очистки.

На АГНКС осуществляются следующие технологические операции:

очистка газа от механических примесей и от конденсата;

компримирование;

адсорбционная осушка;

аккумуляирование;

редуцирование;

заправка газобаллонного автотранспорта.

Нормированию подлежат выбросы загрязняющих веществ [5, 6, 7] от установленного технологического оборудования, перечень которых

Экология

Согласно принятым в мире методикам расчета выбросов загрязняющих веществ передвижными источниками, удельные выбросы автомобилей, работающих на сжатом природном газе (кг/т топлива), по сравнению с выбросами бензина в качестве моторного топлива:

выбросы CO снижаются в 3-4 раза;

выбросы токсичных веществ ниже в 20 раз;

выбросы тетраэтилсвинца - исключаются полностью.

Наряду с улучшением экологических показателей использование метана улучшает и эксплуатационные показатели автотранспортной техники:

моторесурс двигателей увеличивается в 1,5 раза;

расход моторного масла снижается в 2 раза.

Кроме того существенная разница в стоимости метана и бензина, применяемого в качестве моторного топлива, становится все более значительной.

В экологическом отношении природный газ является самым чистым видом органического топлива. При его сгорании образуется значительно меньшее количество вредных веществ по сравнению с другими видами топлива. Однако сжигание человечеством огромного количества различных видов топлива, в том числе природного газа, за последние полвека привело к увеличению содержания углекислого газа в атмосфере, который является парниковым газом. Некоторые ученые на этом основании делают вывод об опасности возникновения парникового эффекта и как следствие — потепление климата. В связи с этим в 1997 году был подписан Киотский протокол по ограничению парникового эффекта. По состоянию на 26 марта 2009 года Протокол был ратифицирован 181 страной мира (на эти страны совокупно приходится более чем 61 % общемировых выбросов).

V. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработан дипломный проект по проектирование технологического линии вторичное использование метана после заправки автомашин в АГНКС мощностью 6877 м³/год. С помощью проекта было получено наглядное представление об обеспечении пожарной и технической безопасности работников АГНКС и прекращения выпуска заправочного газа в воздух.

2. Технологически процесс дипломного проекта заключается в следующем: всех АГНКС при системе заправки автомашин происходит выпуска метана в открытый воздух после заправки автотранспорта. В этом технологии, используя специальную устройств обратного клапана мы пере направляем выпускаемый газ в специальную цистерну для сбора газа.

3. Была разработана технологическая схема, а также проведен расчет материального баланса для вторичного использования метана 6877 м³/год. Полученные результаты дипломного проекта дают представление об экономике топливного газа, обеспечивают безопасность окружающей среды работникам АГНКС и потребителя.

4. Разработанная технология позволяет экономить до 6877 м³ метана в год и обеспечивают чистоту воздуха. Кроме того, технология позволяет упростить конструкцию и понизить уровень выбросов на воздух и шума в помещении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Указ Президента Республики Узбекистан “О стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан” город Ташкент, 2017 год 7 февраль

Ш.М.Мирзиёев «Критический анализ, жесткая дисциплина и персональная ответственность должны стать повседневной нормой в деятельности каждого руководителя», Ташкент, «Узбекистан» -2017

3. Ш.М.Мирзиёев “С нашим многонациональным трудолюбивым народом мы вместе построим свободное демократическое и процветающее государство”, Ташкент, ”Узбекистан”- 2017.

4. Ш.М.Мирзиёев “Мы все вместе построим свободное, демократическое и процветающее государство Узбекистан”, Ташкент, “Узбекистан”- 2016.

5. Ш.М.Мирзиёев “Обеспечение верховенства закона и интересов человека - гарантия развития страны и благополучия народа”, Ташкент, “Узбекистан”- 2016.

6.И.А. Каримов „Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана“, Ташкент, “Узбекистон”- 2009 .

7. И.А.Каримов "Узбекистан на пороге достижения независимости". Т.: «Преподаватель», 2012.

8. Андрейцев Д.Ф., Артемьева Т.Е., Вильниц С.А. Технические и экономические проблемы вторичной переработки и использования полимерных материалов. М., 2002. 83 с.

9. Бартнев Г.М. Прочность и механизм разрушения полимеров. М.: Химия, 2004. - 279с.

10. Бобович, Б.Б. Переработка отходов производства и потребления [Текст] / Б.Б. Бобович, В.В. Девяткин. - М.: наук издат., 2000.

11. Торнер Р.В. Основные процессы переработки полимеров. -М.: Химия, 2002.-456с.
12. Ким В.С. Диспергирование и смешение в процессах производства и переработки пластмасс. М.: Химия, 2008. -240с.
13. Лукашевич А.С. Вторичные полимерные ресурсы и эффективность их использования // Пластические массы. 2001.- № 2.-С. 15-16.
14. Скульский О.И. Разработка методов расчета одно и двухчервячных машин для переработки полимеров и дисперсных систем с учетом гидромеханических, тепловых и ориентационных явлений: Дис...д-ра техн. наук. Пермь, 1991.-307с.
15. Степановских, А.С. Охрана окружающей среды [Текст] / Учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ, 1997. - 559 с.
16. Одесс В.И. Вторичные ресурсы: хозяйственный механизм использования. М., 2008. 15 с.
17. Немцев, В.Н. Экономический анализ эффективности промышленного предприятия. - Магнитогорск: МГТУ, 2000. - 208 с.
18. Полимерные композиционные материалы: структура, свойство, технология: учеб. пособие/ М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин и др.; под ред. А.А. Берлина. - СПб.: Профессия, 2008. - 560с.
19. Полимерные материалы. Изделия, оборудование, технологии. Вып. №2, 2002; № 4,5,7,8,9,10, 2003.
20. Технологический регламент Шуртанского Газохимического Комплекса зоны-700-800

Интернет-ресурс







