



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Сибирский казачий институт технологий и управления (филиал)  
ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского»  
(Первый казачий университет)**

**Специальность 18.02.09 Переработка нефти и газа**

**КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН**

**по профессиональному модулю**

**ПМ 05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям  
рабочих должностям служащих**

**Выполнил студент: Демчук Кирилл  
Андреевич**

**Группы Н-418**

# База практики: ООО «Газпром трансгаз Томск»

- **Организационно-правовая форма:** Общество с ограниченной ответственностью.
- **Сфера деятельности :** Эксплуатация более 9500 километров магистральных газопроводов (МГ), 9 компрессорных (КС) и одной насосно-компрессорной станции (НКС), 128 газораспределительных станций (ГРС).
- **Должность, занимаемая в период практики:** Оператор технологической установки.
- **Трудовые функции:** Проверка состояния работы оборудования, коммуникаций, герметичности всех соединений на рабочем месте, контроль работы КИП и средств сигнализации, регулировка технологического режима, осуществление пуска и остановки оборудования, учёт расхода сырья, реагентов, энергоресурсов, вспомогательных ресурсов, ведение записи в режимных листах, контроль проведения ремонта оборудования и др.

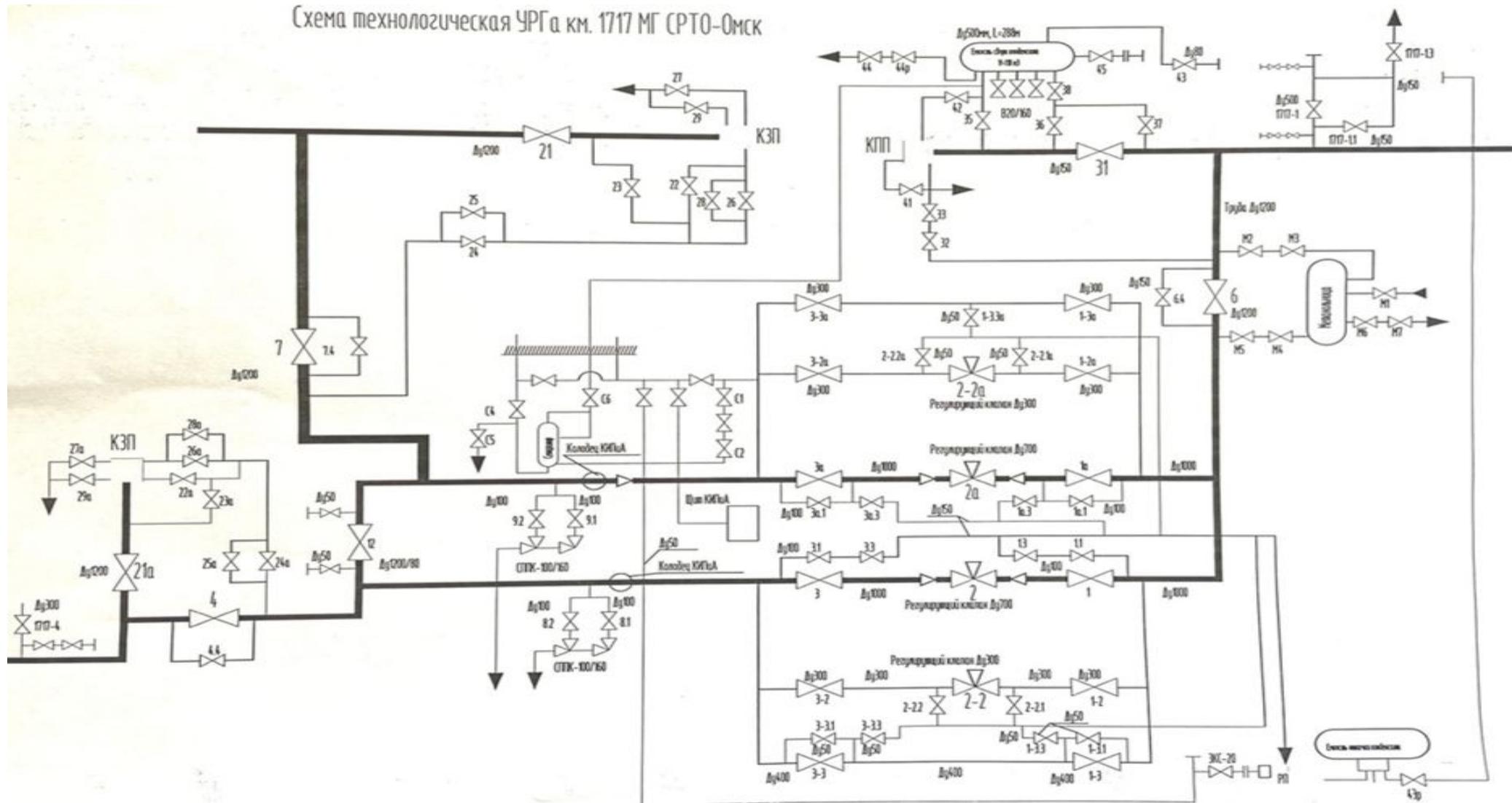
# Основные характеристики ООО «Газпром трансгаз Томск»

- **ООО «Газпром трансгаз Томск»** — 100-процентное дочернее предприятие ПАО «Газпром», обеспечивающее поставки газа потребителям в 14 регионах Сибири и Дальнего Востока. В составе Общества 26 филиалов, в том числе 19 линейных производственных управлений магистральных газопроводов (ЛПУМГ) и 1 линейное производственное управление магистральных трубопроводов (ЛПУМТ).
- **Ежегодный объем транспортируемого предприятием газа** — свыше 20 млрд. куб. м.
- **Основной продукт** — товарный газ, транспортируемый потребителям.
- **Общая численность** — сотрудников до 500 человек.
- **Протяженность газопровода** — более 9500 километров.



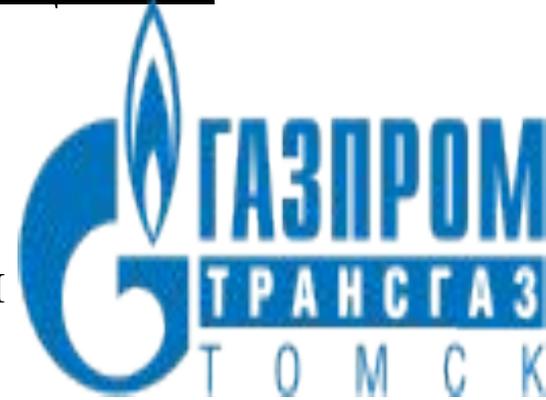
# Технологическая схема 1717 МГ СРТО-Омск

Схема технологическая УРГА км. 1717 МГ СРТО-Омск



# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

- ПК 1.1 Контролировать эффективность работы оборудования;
- ПК 1.2 Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса;
- ПК 1.3 Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;

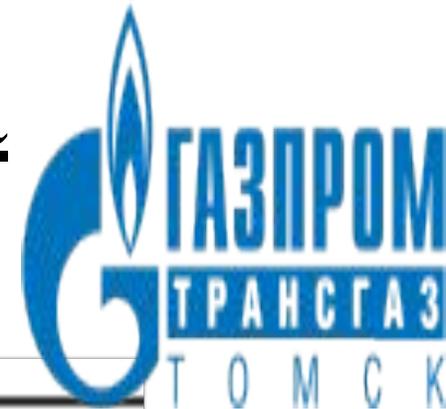


# ПК 1.1 КОНТРОЛИРОВАТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

- Осуществление постоянного контроля за состоянием всей аппаратуры, коммуникаций, насосов и другого оборудования
- Поддержание всех параметров (температура, давление, расход) процесса в пределах норм технологического процесса
- Контролировать правильность работы КИП и автоматики
- Строгое соблюдение правил безопасности ведения технологического режима, техники безопасности, газо- и пожаробезопасности
- Соблюдение чистоты рабочих мест и территории установки в целом
- Отражение в режимных листах и вахтовых журналах основных параметров технологического режима, получаемых продуктов и качества сырья, состояния оборудования и выявленных в течение смены неполадок

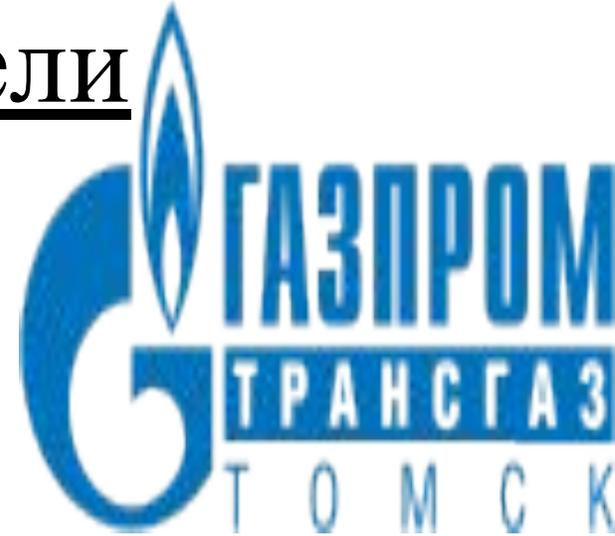


# Нормы технологического режима



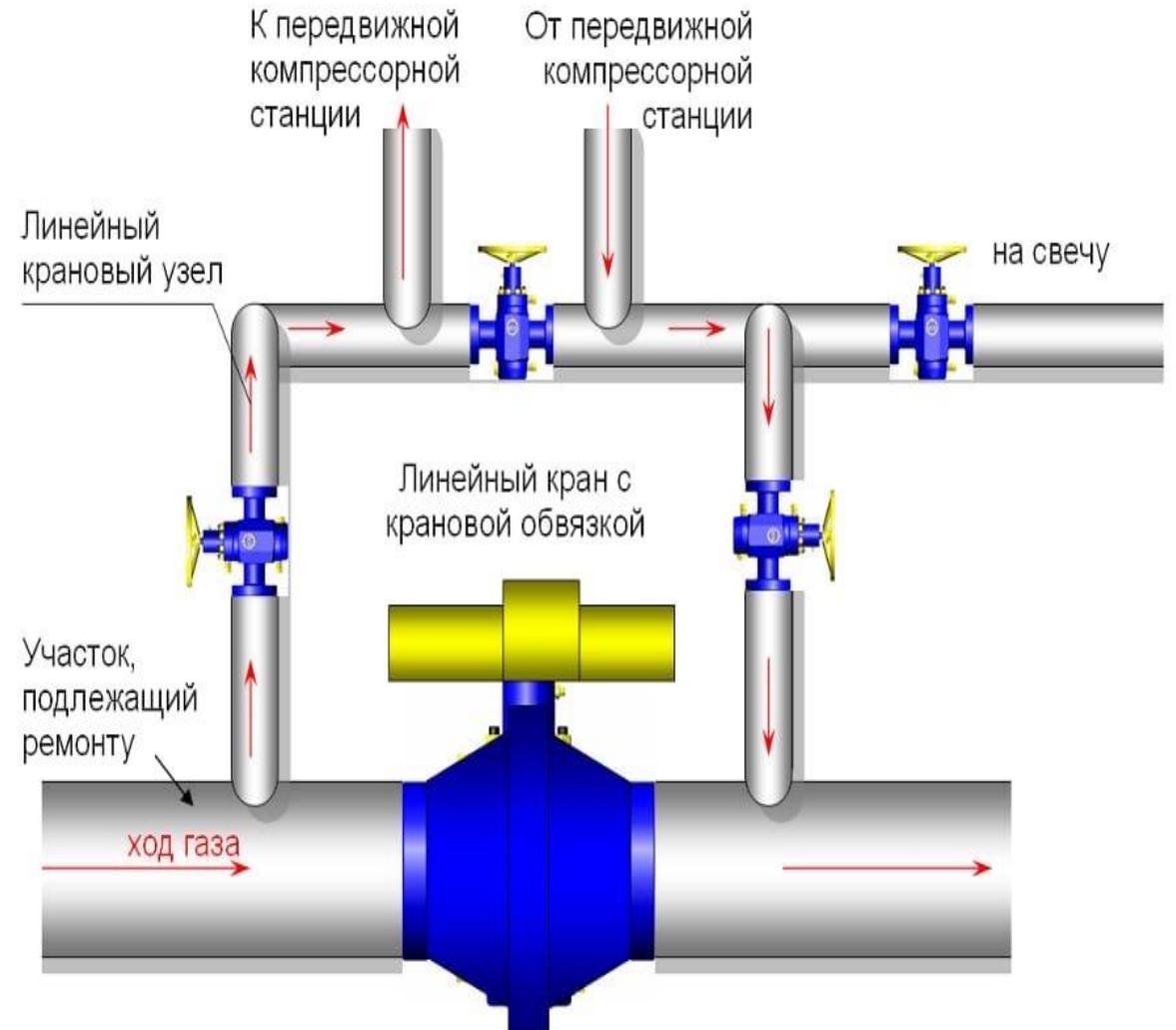
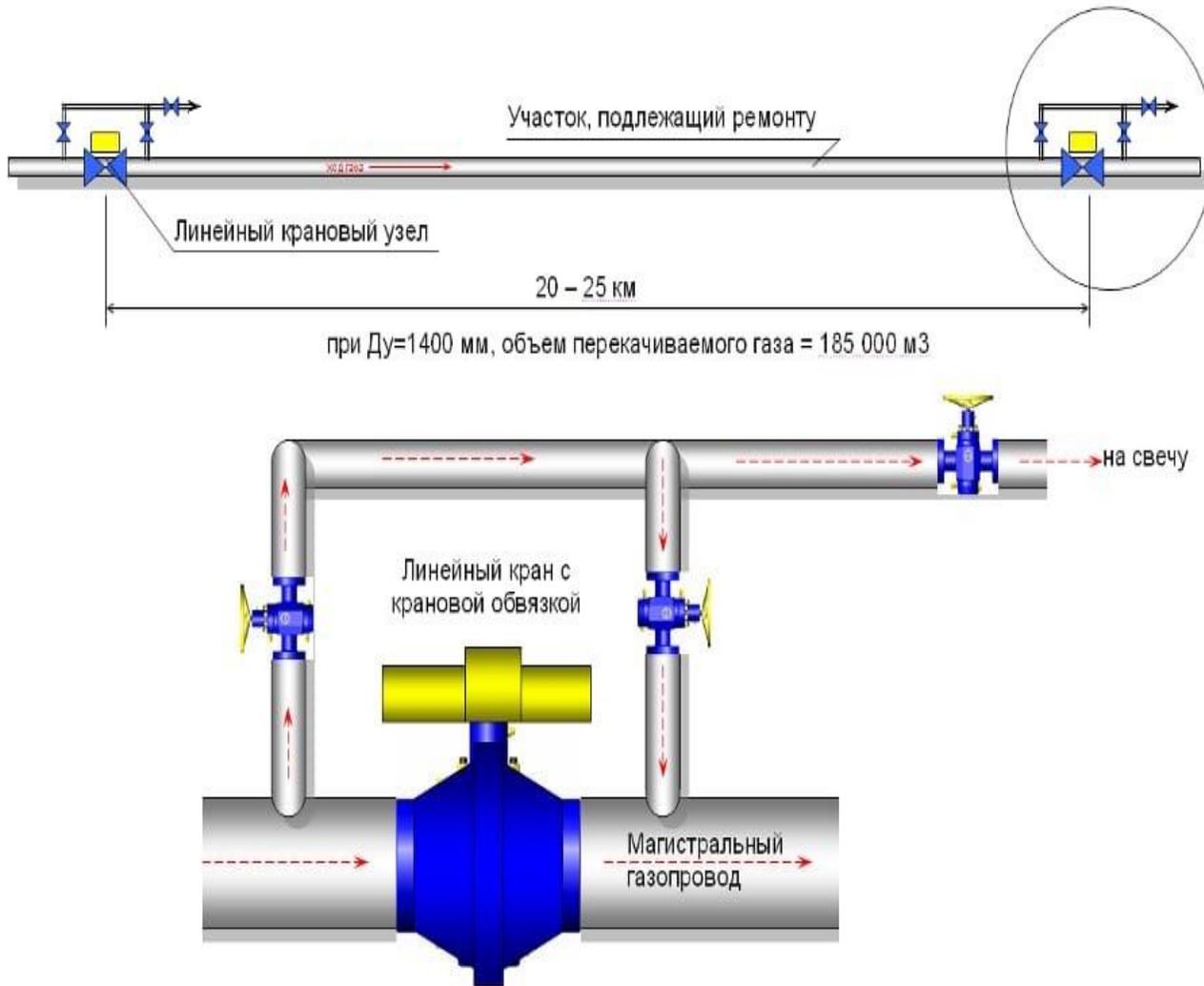
Наименование	Единица измерения	Допустимые пределы
Трубопровод	$T, ^\circ\text{C}$	9-11
	$P, \text{МПа}$	7-7,5
	$T_n, ^\circ\text{C}$	25-30
<u>Метанольница</u>	$T, ^\circ\text{C}$	2-3

# Физико-химические показатели природного газа



Наименование показателя	Значение для макроклиматических районов	
	умеренный	холодный
Температура точки росы по воде (ТТР <sup>в</sup> ) при абсолютном давлении 3,92 МПа (40,0 кгс/см <sup>2</sup> ), °С, не выше: - зимний период - летний период	-10,0 -10,0	-20,0 -14,0
Температура точки росы по углеводородам при абсолютном давлении от 2,5 до 7,5 МПа, °С, не выше: - зимний период - летний период	-2,0 -2,0	-10,0 -5,0
Массовая концентрация сероводорода, г/м <sup>3</sup> , не более	0,007	
Массовая концентрация <u>меркаптановой</u> серы, г/м <sup>3</sup> , не более	0,016	
Массовая концентрация общей серы, г/м <sup>3</sup> , не более	0,030	
Теплота сгорания низшая при стандартных условиях, МДж/м <sup>3</sup> (ккал/м <sup>3</sup> ), не менее	31,80	
Молярная доля кислорода, %, не более	0,020	
Молярная доля диоксида углерода, %, не более	2,5	
Массовая концентрация механических примесей, г/м <sup>3</sup> , не более	0,001	

# Разработка передвижной установки перекачивания газа из отключаемых при ремонте участков МГ



# ПК 1.2 ОБЕСПЕЧИВАТЬ БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОБОРУДОВАНИЯ И КОММУНИКАЦИЙ ПРИ ВЕДЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА



- Категория взрывопожарной и пожарной опасности- Ан (по НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»);
- Класс опасности производства-I (объект чрезвычайной опасности);
- Класс взрывоопасной зоны- В-1г (по ПУЭ);
- Категория и группа взрывоопасных смесей- IIС Т1.



# Основные опасности предприятия

- Движущиеся части машин и механизмов.
- Загазованность воздушной среды природным газом, газовым конденсатом, сварочными аэрозолями и др.
- Взрыв газовой смеси.
- Неблагоприятные метеорологические условия.
- Производственный шум, высокое давление газа.



# Основные способы и средства пожаротушения

- Перед началом ликвидации аварии на газопроводе нужно отключить его поврежденный участок и перекрыть газопровод запорными устройствами (задвижки, замки)
- Немедленно снизить давление в газопроводе
- Загасить пламя песком, глиной, землей
- Набросить на газопровод влажный брезент, засыпать землей и хорошо полить водой.



# ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ



- Спецодежда, комбинезоны, х/б куртки, ватные куртки;
- Спецобувь, кожаные ботинки, резиновые сапоги, в зимнее время валенки на резиновой подошве;
- Рукавицы х/б, резиновые перчатки;
- Каски винипластовые для защиты головы;
- Наушники «Беруши», вкладыш марки «А» для защиты органов слуха от шума работающего компрессора;
- Противогазы фильтрующие с коробкой «БКФ» для защиты органов дыхания;
- При чистке аппаратов, разгрузочно-погрузочных работах, при работе с сыпучими материалами применять респираторы.

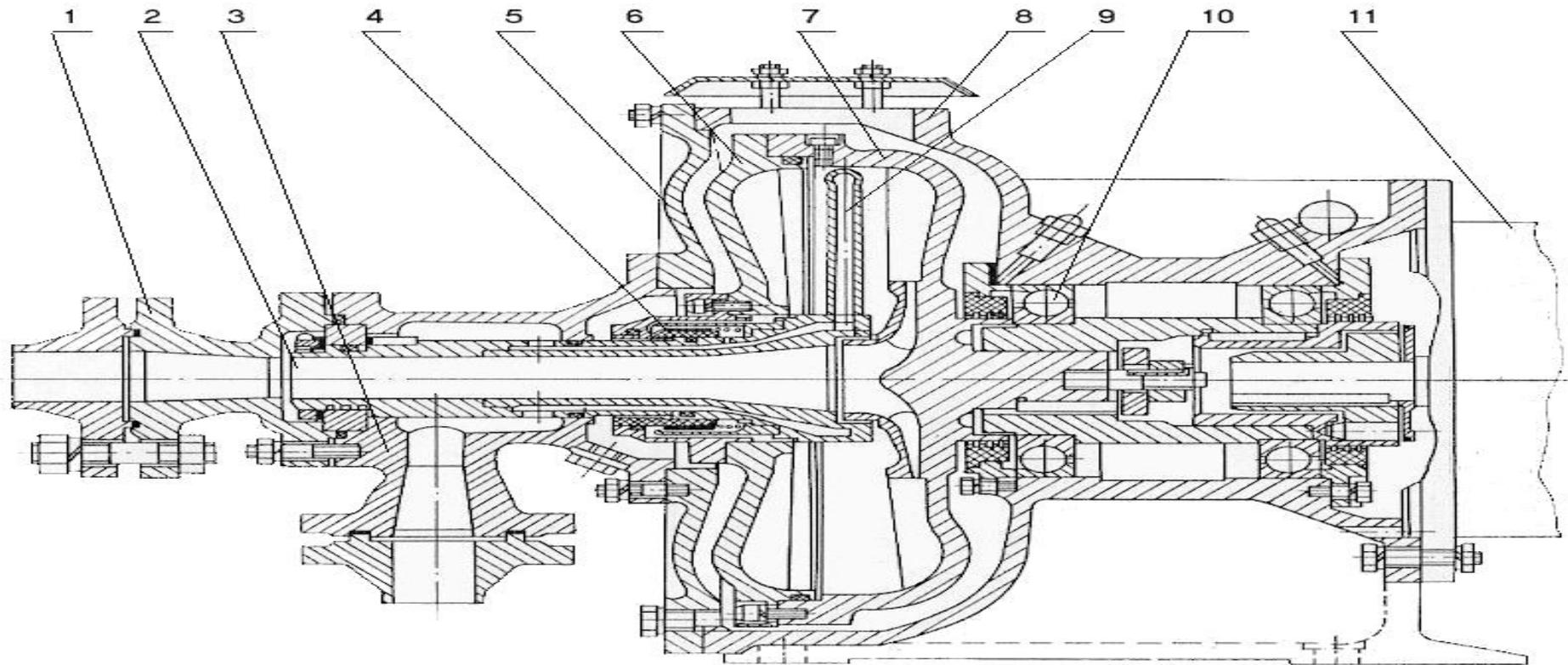
# ПК 1.3 ПОДГОТАВЛИВАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ К ПРОВЕДЕНИЮ РЕМОНТНЫХ РАБОТ РАЗЛИЧНОГО ХАРАКТЕРА



- Под подготовкой аппаратов и трубопроводов к ремонту понимается комплекс таких мероприятий, как освобождение оборудования от жидких нефтепродуктов, постановка заглушек, пропарка острым паром, охлаждение и проветривание, целью которых является создание безопасных условий труда на период ремонта.
- Для освобождения аппаратов, емкостей необходимо предварительно откачать нефтепродукты насосом. Затем освободить от остатка продуктов, открыть дренаж в заглубленную емкость.
- Пропаркой аппаратов и трубопроводов достигается удаление углеводородных паров из них. До начала пропарки должен быть организован выход паров и парового конденсата из аппаратов и трубопроводов.
- Подготовка оборудования и трубопроводов ведется по схемам откачки, пропарки и постановки заглушек, согласованным с главным инженером производства.

# Насосный агрегат НЧ-5/170-1

Насосный агрегат НЧ-5/170-1 черпаковый, горизонтальный, одноступенчатый - предназначен для перекачивания сжиженных углеводородных газов пропана и бутана и их смесей.



- 1 — всасывающий патрубок, 2 — подвод, 3 — нагнетательный патрубок, 4 — торцовое уплотнение, 5 — крышка неподвижного корпуса, 6 — крышка подвижного корпуса, 7 — подвижный корпус, 8 — неподвижный корпус (кронштейн), 9 — отвод с черпаком, 10 — подшипник, 11 — электродвигатель.

Насосы НЧ-5/170-1 — не футерованные; по отраслевому назначению - химические; по принципу действия - динамические; по расположению оси вращения - горизонтальные; по количеству колес - одноступенчатые; не скважинные; по погруженности под уровень - поверхностные; моноблочные.

Параметры	Значение
Производительность, л/мин (м <sup>3</sup> /ч)	83,33 (5)
Высота подъема, м	170
Частота вращения, об/мин	2900
Мощность двигателя, кВт	7,5
Кавитационный запас, м	0,9
Давление на входе в насос, МПа, не более	1,6
Температура перекачиваемых газов, °С	-40...+40
Плотность перекачиваемых газов, кг/м <sup>3</sup> , не более	600
Материал деталей проточной части насоса	хромоникелевая сталь 12Х18Н9ТЛ-"К"
Масса насоса, кг	130
Масса агрегата, кг	228

# Насосный агрегат CORKEN Z3500



Комплектный насосный агрегат, серия Z 3500 PN 25, с шибберным насосом, защитным кожухом, электромотором переменного тока 400/690В/50Гц, взрывобезопасен, на общей раме, огрунтован, лакирован, для сжиженных углеводородных газов



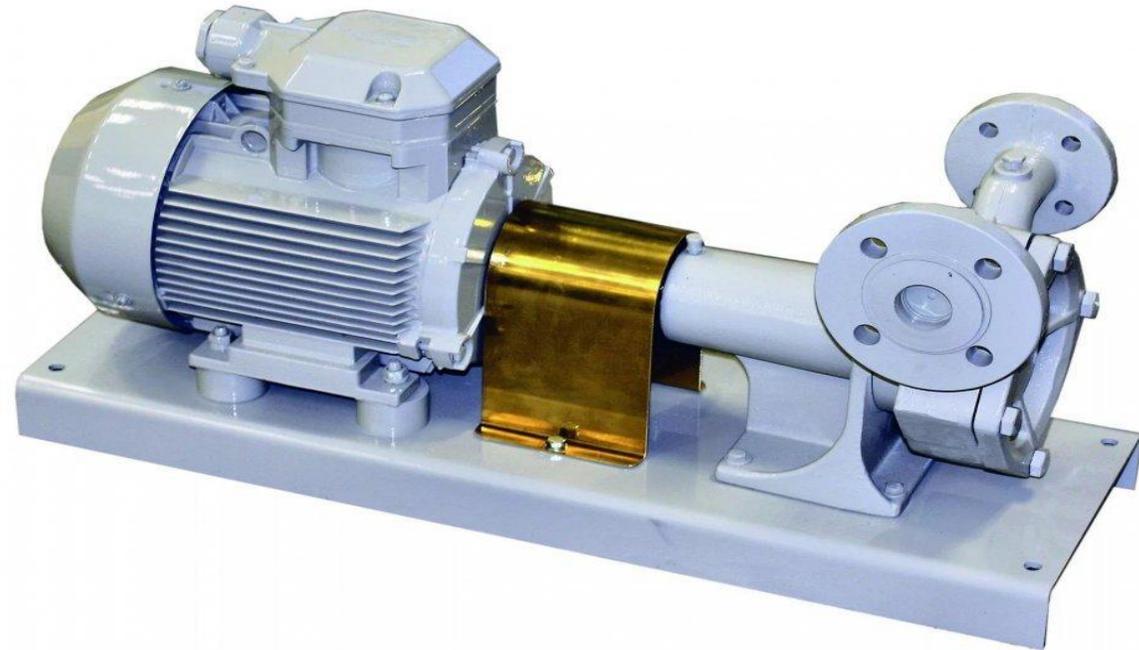
Характеристика	Модель Z 3500
Макс. кол-во оборотов, 1/мин	800
Диапазон рабочих температур, °С	от – 32 до 107
Макс. дифференциальное давление, бар	10,3
Макс. рабочее давление, бар	28,6
Вес, кг	73,6

Комплектный агрегат	Модель Z 3500
Кол-во оборотов 1/мин	750
Производительность, л/мин (при дифференциальном давлении 5 бар)	746
Мощность мотора, кВт	7,5

**Насос CORKEN серии Z 3500** благодаря заторможенному ротору обеспечивает продолжительную эксплуатацию насоса и его высокую производительность, обеспечивающую сокращение времени, необходимого для выполнения перекачки газа.

- Исполнение на единой усиленной раме
- Агрегатирование прямой передачей (не ременная передача!)
- Сочленение трансмиссий насоса и электродвигателя эластичной муфтой ROTEX® (для снижения нагрузки на подшипники);
- Лазерная центровка валов электродвигателя и насоса (для обеспечения строгой соосности)
- Использование качественных комплектующих



## ПК 2.1 Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации



- Автоматизация газоснабжения позволяет обезопасить систему от последствий любых чрезвычайных ситуаций: при возникновении малейшей опасности доступ газа перекрывается. Кроме того, автоматизация систем газоснабжения позволяет оптимизировать подачу газа конечным потребителям и минимизировать потери.



# Автоматизация автономной системы газоснабжения

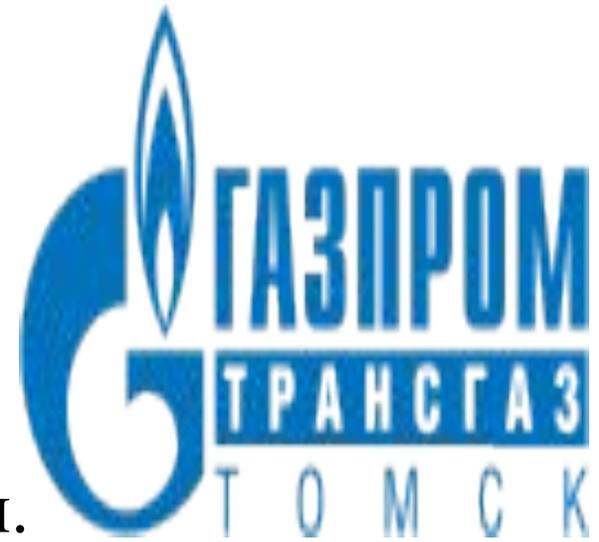


- Автономное газоснабжение используется для мест, которые находятся достаточно далеко от магистрального газа, и подключиться к магистрали нет возможности. Такая система, пожалуй, более других требует автоматизации, поскольку должна контролировать расход газа и наличие его в емкости. Система состоит из газгольдера и трубопровода. Газгольдер, заполненный сжиженным газом, устанавливается недалеко от объекта газификации (дома, промышленного объекта). Емкости газгольдеров рассчитаны на объем от 2700 до 10 000 литров. Автоматика устанавливается в самом газгольдере (в горловине). В состав схемы входят:

- Двухступенчатый редуктор
- Сборник конденсата
- Анодно-катодная защита
- Запорная арматура
- Молниеотвод



# Задача автоматики



- Задача автоматики – контроль налива, количества газа в газгольдере и безопасности всей системы газообеспечения. Автоматика сигнализирует о количестве оставшегося в емкости газа. При утечке клапаны перекрывают доступ газа в трубопровод, ведущий в строение. Согласно требованиям, необходима также установка специальной сигнализации, сигнализирующей о возникновении аварийной ситуации.

# Порядок контроля технологического процесса



Контроль технологического процесса осуществляется на всех уровнях управления транспортом газа, должен обеспечивать надежность газоснабжения и включает в себя:

- контроль давления газа;
- контроль скорости потока газа;
- контроль температуры и характеристик газа.

Контроль технологического процесса проводится следующими методами:

- непосредственно на местах по стационарным средствам измерения при проведении плановых осмотров;
- дистанционно посредством средств телемеханики.

Информация о состоянии технологического процесса посредством средств телемеханики передается в диспетчерскую службу, где осуществляется контроль и учет параметров режимов работы объектов газотранспортной системы.

# Управление установкой



Система газоснабжения управляется из центральной диспетчерской ООО «Газпром Трансгаз Томск». Здесь осуществляется круглосуточный контроль обеспечения надежного и бесперебойного снабжения природным газом. В диспетчерской располагаются вторичный приборы, блоки переключений, и щит диспетчера с встроенным в него регулируемыми и логическими блоками. Над щитом расположена принципиальная технологическая система. Щиты датчиков температуры, щиты датчиков давления, щиты устройств сигнализации монтируются за щитом диспетчера. Для оптимизации управления, на установке предусматривается использование ЭВМ.



# ПК 2.2 КОНТРОЛИРОВАТЬ КАЧЕСТВО СЫРЬЯ, ПОЛУЧАЕМЫХ ПРОДУКТОВ

- Контроль качества природного газа производится для определения товарных и технологических характеристик, определяющих условия наиболее эффективного транспорта и подачи газа потребителям.
- Для выполнения требований вышеупомянутых нормативно-правовых актов на объектах магистрального газопровода устанавливается специальное оборудование — сепаратор, конденсатосборник и пылеуловитель.
- Сепаратор — устройство, предназначенное для разделения твердой, жидкой и газовой фаз потока с последующим извлечением из него твердой и жидкой фаз. Сепарация газа предназначена для предохранения от попадания влаги и твердых частиц в промышленные газосборные сети и технологическое оборудование газовых и газоконденсатных месторождений.
- Конденсатосборник — это специальное устройство, служащее для сбора и удаления конденсата и воды из транспортируемого газа.
- Пылеуловитель — предназначен для глубокой очистки добываемого или транспортируемого природного газа от механических примесей, осуществляет тонкую очистку газа.

# Паспорт качества газа



- среднемесячные значения;
- теплота сгорания низшая при стандартных условиях;
- число Воббе высшее;
- молярная доля кислорода;
- массовая концентрация сероводорода;
- массовая концентрация сероводорода;
- массовая концентрация меркаптановой серы;
- масса механических примесей в 1 м<sup>3</sup>;
- температура точки росы газа по влаге<sup>4</sup>
- температура газа;
- молярная доля азота;
- молярная доля углекислого газа:

# Расширенные показатели природного газа

<i>Наименование показателя</i>	<i>Среднегодовой показатель</i>	<i>Единица измерения</i>
Метан	97,04	%
Этан	0,99	%
Пропан	0,381	%
И-бутан	0,0516	%
Н-бутан	0,06	%
И-пентан	0,0136	%
Н-пентан	0,0106	%
Нео-пентан	0,00065	%
Гексаны	0,0074	%
Азот	1,29	%
Диоксид углерода	0,127	%
Кислород	0,0148	%
Плотность газа	0,6891	кг/м <sup>3</sup>
Теплота сгорания низшая	33,52	МДж/м <sup>3</sup>
Значение числа Воббе	49,15	МДж/м <sup>3</sup>

## ПК 2.3 Контролировать расход сырья продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов



- На объектах газового промысла разрешается использовать метанол только как средство предотвращения или разрушения кристаллогидратных пробок в аппаратах, приборах газопроводов, а также для обработки призабойных зон газовых скважин.

# НЕОБХОДИМОСТЬ ПОДАЧИ МЕТАНОЛА



- Необходимость подачи метанола возникает при понижении температуры газа в газопроводе и приближении ее к тому значению, при котором возможно гидратообразование при существующем в газопроводе давлении.
- Косвенно на начало процесса гидратообразования в газопроводе указывает увеличение перепада давления на участке газопровода при падении расхода газа.

# КОЛИЧЕСТВО ПОДАВАЕМОГО МЕТАНОЛА



- Количество подаваемого метанола определяется из расчета и зависит от разницы между температурой начала гидратообразования и температурой в конце газопровода. Чем выше эта разница, тем большее количество метанола необходимо подавать в газопровод.
- В зависимости от того, какое количество метанола необходимо подать в газопровод принимается решение о марке и количестве насосов, которые нужно запустить в работу.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

!!!

