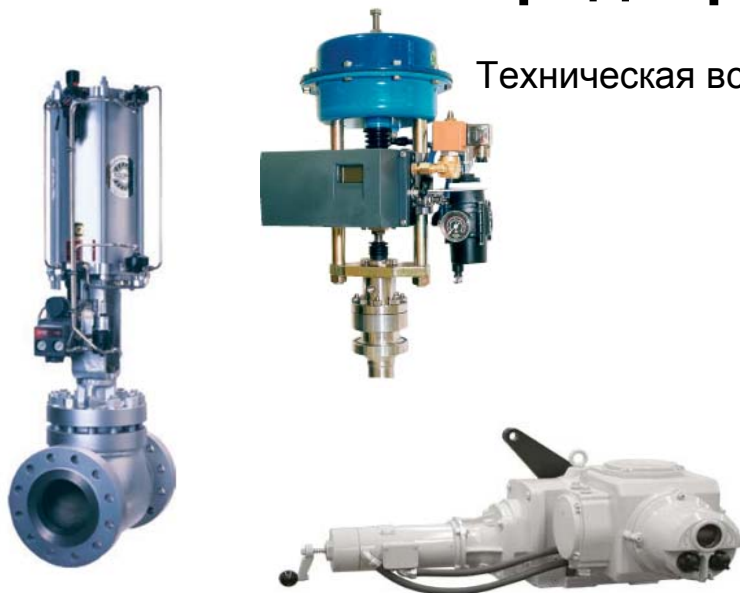


## Завод и терминал СПГ на Штокмановском месторождении

---

### Арматурные приводы и панели управления Регулирующие клапаны Предохранительные клапаны



Техническая встреча с российскими производителями арматуры  
Москва 24 июня 2010 г.



## Ключевые особенности использования приводных клапанов на Штокмановском месторождении

- Широкий диапазон температур продукта: от -180 до +200°С
- Оборудование будет установлено в арктической морской среде
- Для клапанов аварийного отключения требуются испытания при неполном ходе
- Для клапанов аварийного отключения критических процессов требуются испытания при неполном ходе
- Размеры клапанов варьируются от 50мм до 1400мм
- Общее количество клапанов: прим. 2500 (установка очистки газа и СПГ), при этом 500 клапанов имеют размер 600 мм и более, и 6 клапанов – 1100 мм и более
- Панели управления клапанами должны поставляться в составе комплекта
- Подготовка приводного механизма к работе в зимних условиях должна выполняться заранее

Важно: Исходный проект основан на международных нормах. Однако, приемлемы и эквивалентные нормы РФ. В настоящее время выполняется оптимизация проекта и мы ожидаем сокращение фактического количества клапанов.

## Климатические условия и требования к подготовке для работы в зимних условиях

### – Условия окружающей среды:

Данные условия применяются для всех типов клапанов, панелей управления и относящихся к ним вспомогательных устройств.

- Температура: Мин./ Макс.:  $-39^{\circ}\text{C}$  /  $+37^{\circ}\text{C}$
- Относительная влажность: Макс. 75% при  $-39^{\circ}\text{C}$  / Мин. 40% при  $+37^{\circ}\text{C}$

### – Принципы подготовки к работе в зимних условиях:

Для всех типов клапанов, панелей управления и вспомогательных устройств для их защиты от арктических условий:

- КИП и приводные механизмы защищаются обогреваемым корпусом (используется электрообогреватель)
- Управление внутренними операциями на оборудовании для испытания клапанов должно находиться внутри панели управления. Кнопки команд «Открытие/Закрытие» и «Возврат в исходное положение» должны находиться на передней части панели управления и иметь механическую защиту
- Все типы клапанов, панелей управления и вспомогательных устройств должны обладать способностью работать при экстремальных температурах и иметь надлежащую защиту для работы в зимних условиях
- Предохранительные двухпозиционные клапаны, панели управления и вспомогательные устройства обладать способностью **работать** при экстремальных температурах даже в случае выхода из строя защиты от низких температур

---

## ДВУХПОЗИЦИОННЫЕ клапаны Привод и панели управления

### – Привод

- Все двухпозиционные клапаны должны иметь пневматический или электрический привод

### – Панель управления

- Панели управления должны быть изготовлены из нержавеющей стали AISI 316L с изоляцией
- Оборудованы электрическим нагревательным прибором (сертифицированным для использования в зоне 1 как минимум).

---

## Регулирующие клапаны

- Регулирующие клапаны требуют такого же внимания как двухпозиционные клапаны в отношении климатических условий и подготовки к работе в зимних условиях
- Приводы регулирующих клапанов предусматриваются с пневмоцилиндрами и диафрагмой
- Типы регулирующих клапанов: шаровые, дроссельные, эксцентриковые проходные, многоступенчатые спускные
- Все регулирующие клапаны будут оборудованы автоматическим устройством определения положения, основанным на протоколе HART

### ДРУГИЕ РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ

- Автоматические клапаны
- Регуляторы давления
- Регуляторы обратного давления

## Оценка тяжелых условий эксплуатации и критерий выбора

- Производители предоставят расчеты по клапанам согласно инструкции ISA “Регулирующие клапаны: практические руководства для измерения и контроля”
- Общие правила для определения тяжелых условий эксплуатации:
  - Эксплуатация с жидкими и сжимаемыми флюидами: Падение давления > 50 бар для любого заданного расхода
  - Эксплуатация с промывочными жидкостями: Падение давления > 30 бар для любого заданного расхода

Более подробное описание определения тяжелых условий эксплуатации находится в проектной документации.

## Испытание клапанов

– Клапаны должны будут иметь все соответствующие сертификаты испытаний, перечисленные в технических условиях. Примеры таких испытаний:

- Испытание на герметичность
- Испытание под давлением
- Сертификаты на материалы
- Комплексные испытания (с приводом и панелью управления)
- Испытание при криогенных температурах (где применимо)



## Общие требования к предохранительным клапанам

- Перепускные предохранительные клапаны должны иметь угловую диаграмму направленности и быть полнопропускными
- Обычные стальные пружинные предохранительные клапаны должны применяться в системах с отсутствием обратного давления
- Сбалансированные мембранные предохранительные клапаны должны использоваться для переменного обратного давления
- Управляемые предохранительные клапаны должны предусматриваться для таких систем, как системы легкого газа с высокой уставкой давления, очищенного газа в пульсирующих системах
- Предохранительные перепускные клапаны криогенных систем должны поставляться в комплекте с удлиненным наконечником
- Грузовые предохранительные клапаны должны использоваться только для систем низкого давления





## Материал клапана

- Материал корпуса и затвора клапана подлежат тем же критериям выбора, которые приведены в предыдущей презентации по клапанам с ручным приводом
- Избирательными отклонениями от критериев выбора могут быть:
  - При эксплуатации в тяжелых условиях, где стандарт поставщика является более жестким техническим условием, чем ТУ проекта, например, использование керамики или титана
  - Эксплуатация в агрессивной среде/учет химических реагентов, где стандартом поставщика является Тефлон или эквивалентный ему мягкий материал затвора клапана
- Типовая таблица выбора материалов (минимальные требования)

Жидкость	Материал	Корпус клапана	Затвор клапана
Криогенная	Нержавеющая сталь 304/304L	A182 F304 или A351 CF8M	Нержавеющая сталь 316
Горячий нефтепродукт	Низкотемпературная углеродистая сталь	A350 LF2 / A352 LCC	Нержавеющая сталь 316 со стеллитовым покрытием
Технологические жидкости (газ, конденсат, хладагенты и т.д.)	Низкотемпературная углеродистая сталь	A350 LF2 / A352 LCC	Нержавеющая сталь 316 со стеллитовым покрытием

Важно: Исходный проект основан на международных нормах. Однако, поставщики могут предлагать свои стандарты.



Спасибо!

