

## СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ГИДРАТАМИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГАЗА

Давлятшина Аделия Рашитовна

направление Трубопроводный транспорт нефти и газа (бакалавриат), гр. ЭТМ-41

научный руководитель: Семёнов Константин Денисович

преподаватель кафедры Эксплуатации машин и оборудования

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

**Цель работы** – рассмотреть основные способы борьбы с гидратами при транспортировке газа.

**Актуальность работы** обоснована тем, что устранение гидратов при транспортировке газа способствует надёжной работе магистрального газопровода и компрессорных станций, которая напрямую зависит от качества транспортируемого газа.

Газовые гидраты (гидраты природных газов или клатраты) — кристаллические соединения, которые образуются при определённых термобарических условиях из воды и газа. Внешне гидраты очень похожи на иней, они представляют собой соединения молекулярного типа, которые возникают за счёт действия ван-дер-ваальсовых сил притяжения.

Газогидраты губительны тем, что при их образовании в промысловых и магистральных газопроводах, значительно замедляется гидравлическое сопротивление, что приводит к низкой пропускной способности, а в последствии может привести к аварийной остановке эксплуатации. Но, к счастью, существуют способы предупреждения образования газогидратов. Такие, как:

- поддержание температуры потока газа выше температуры гидратообразования, в этом могут помочь подогреватели, теплоизоляция трубопроводов и подбор режима эксплуатации, который обеспечит максимальную температуру газового потока;
- понижение температуры точки росы газа;
- уменьшение плотности газа извлечением из него тяжелых углеводородов (давление увеличивается, а температура, при которых образуются газогидраты, снижается).

Условия образования гидратов:

1. Сочетание низкой температуры и высокого давления (термобарическое состояние);
2. Достаточное количество воды (воды не должно быть не слишком мало, не слишком много);
3. Наличие гидратообразующегося вещества (метен, этан, двуокись углерода).

Также известны методы борьбы с гидратообразованием, такие как:

- использование ингибиторов (метанол, раствор диэтиленгликоля, триэтиленгликоль,

раствор хлористого кальция), самым популярным является метанол ( $\text{CH}_3\text{OH}$ );

- снижение давления при образовании гидратной пробки, что приводит к разложению гидрата;
- подогрев газа и локальный подогрев мест отложения гидратов и образования гидратных пробок;

Благодаря экспериментальным и теоретическим исследованиям термодинамики, кинетики и физико-химических свойств газовых гидратов, проводимыми зарубежными и отечественными учеными, можно определить время начала образования гидратов, место и скорость накопления их в газопроводе. Однако, существующие методики предупреждения гидратообразования в системах сбора, промысловой подготовки и транспорта газа, как правило, не учитывают совместное проявление таких процессов, как течение газа в трубопроводе при наличии фазовых переходов, отложение твердой фазы на стенки трубопровода, теплообмен трубопровода с окружающей средой. Поэтому, в целях минимизации себестоимости добычи и транспорта газа, актуальной задачей является совершенствование существующих и разработка новых методик предупреждения гидратообразования, учитывающих комплексное влияние всех процессов протекающих при эксплуатации газопроводов.

#### **Вывод:**

Анализ способов борьбы с гидратами при транспортировке газа показал, что в целях минимизации себестоимости добычи и транспорта газа, актуальной задачей является совершенствование существующих и разработка новых методик предупреждения гидратообразования, учитывающих комплексное влияние всех процессов протекающих при эксплуатации газопроводов.

#### **Список литературы:**

1. Макогон Ю.Ф. Гидраты природных газов. М.: Недра, 1974. С. 14-53.
2. Катц Д.Л., Корнелл Д., Кобаяши Р., Поеттманн Ф.Х., Вери Дж. А, Еленбаас Дж., Уайнауг Ч.Ф. Руководство по добыче, транспорту и переработке природного газа. М.: Недра, 1965. 531 с.
3. Мусакаев Н.Г., Уразов Р.Р. Превентивные методы борьбы с гидратообразованием в трубопроводах // Нефть и газ. 2006. № 1. С. 50-56