

КОРРОЗИЯ ТРУБОПРОВОДОВ В ГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

CORROSION OF THE PIPELINE IN OIL INDUSTRY

*P. Koshenskov
O. Konoplyannikov
A. Skosyrev
V. Smirnov
A. Vavilov*

Annotation

Transportation of gas in the gas industry is one of the basic operations, which links processes with each other. The corrosion of pipelines has the large influence on their safe operation in gas industry. Cases of failure caused by corrosion of pipelines occur frequently. This corrosion is a major cause of accidents at pipeline transport of gas industry. This article is devoted to the problem of pipeline corrosion in the gas industry. The main types of corrosion are typical for the industry and ways to protect against its effects were presented. Development of new methods of corrosion is a major problem, whose solution is to be found in the future.

Keywords: corrosion, pipelines, industrial safety.

Кошенсков Петр Федорович

Технический директор ООО "ПРОМЭКС"

Конопляников Олег Владимирович

*Нач. отд. диагностики и экспертизы
технич. устройств ООО "ПРОМЭКС"*

Скосырев Алексей Николаевич

Вед. инженер ООО "ПРОМЭКС"

Смирнов Вячеслав Степанович

Директор ООО фирма "Стальпроект"

Вавилов Александр Валентинович

Директор ООО "Ижица-Эксперт"

Аннотация

Транспортирование газов в газодобывающей промышленности является одной из основных операций, которая связывает технологические процессы между собой. При этом в газодобывающей промышленности велико влияние коррозии трубопроводов на их безопасную эксплуатацию. Случаи выхода из строя трубопроводов по вине коррозии происходят достаточно часто. Именно коррозия представляет собой основную причину аварий на объектах трубопроводного транспорта газодобывающей промышленности. Данная статья посвящена проблеме коррозии трубопроводов в газодобывающей промышленности. Приведены основные виды коррозии, характерные для данной отрасли и способы защиты от ее воздействия. Разработка новых методов борьбы с коррозией является основной проблемой, решение которой должно быть найдено в будущем.

Ключевые слова:

Коррозия, трубопроводы, промышленная безопасность.

Транспортирование газов в газодобывающей промышленности является одной из основных операций, которая связывает технологические процессы между собой. При этом в газодобывающей промышленности велико влияние коррозии трубопроводов на их безопасную эксплуатацию. Случаи выхода из строя трубопроводов по вине коррозии происходят достаточно часто. Именно коррозия представляет собой основную причину аварий на объектах трубопроводного транспорта газодобывающей промышленности.

Безопасность опасных производственных объектов регламентируется требованиями ФЗ-116 [1], однако эти требования являются достаточно общими. Безопасность в газовой промышленности регламентируется Федеральными нормами и правилами "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" [2].

Согласно требованиям Федеральных норм и правил [2] трубопроводы должны удовлетворять ряду требований:

- ◆ Требованиям прочности;
- ◆ Требованиям безопасности;
- ◆ Требованиям коррозионной стойкости;
- ◆ Требованиям надежности, которая обеспечивается в соответствии с условиями эксплуатации трубопроводов.

Именно требования коррозионной стойкости должны соблюдаться неукоснительно и закладываться на стадии проектирования в виде выбора материала трубопровода и реализации решений по защите от коррозии.

Различают следующие основные виды коррозии, имеющие место в трубопроводах газодобывающей промышленности:

- ◆ Коррозионное растрескивание. Одна из разно-

видностей коррозии, которая возникает при нахождении трубопровода в напряженно-деформированном состоянии. Характеризуется образованием множественных трещин на внешней поверхности трубопровода. Происходит в большинстве своем вблизи нахождения трубопроводов с компрессорными станциями. Такие участки трубопроводов имеют, как правило, высокую температуру.

- ◆ Водородное охрупчивание. Один из видов коррозии, который является родственным с коррозионным растрескиванием, поскольку выделение водорода в ряде электрохимических реакций приводит к водородному охрупчиванию. Выделение водорода способствует обезуглероживанию сталей, что повышает их хрупкость;

- ◆ Сероводородное коррозионное растрескивание. Одна из форм коррозионного растрескивания, которая имеет место при подготовке природного газа и перекачивании сред, в которых содержится большое количество сероводорода;

- ◆ Электрохимическая коррозия. Как правило, электрохимическая коррозия характерна для подземных трубопроводов, и имеет место при воздействии агрессивных сред на подземные трубопроводы.

Конечно же, среди вышперечисленных основных видов коррозии, которые вызывают выход из строя трубопроводов, и вызывают большое число аварий можно выделить первые три вида.

К способам защиты трубопроводов газовой промышленности от коррозии можно отнести следующие:

- ◆ Изолирование поверхности трубопровода от контакта с внешней средой. Такой способ защиты реализуется в виде нанесения защитных материалов: лаков, красок, эмалей, пластиковых покрытий и т.п. Формирование покрытия на поверхности трубопровода с высокой адгезией к металлу, способствует повышению барьерных свойств. Такой способ можно отнести к пассивным способам защиты.

- ◆ Использование коррозионно-стойких материалов. Способ реализуется на стадии проектирования трубопроводов и заключается в использовании легированных коррозионно-стойких металлов, которые будут обладать большой стойкостью по отношению к коррозионно-активной среде. Также сюда можно отнести применение титановых и алюминиевых сплавов, которые обладают превосходной химической стойкостью, однако данный

подход является весьма экзотическим;

- ◆ Ингибирование коррозии. Часто применяется специальная обработка грунтов для снижения коррозии подземных трубопроводов. Применение ингибиторов коррозии очень сильно снижает ее скорость. Сегодня существует множество типов ингибиторов коррозии, которые позволяют очень сильно продлить срок службы трубопроводов;

- ◆ Электрохимическая защита. Применение катодной защиты позволяет придать трубопроводу отрицательный потенциал, при котором сильно снижается скорость коррозии. Использование протекторной защиты также положительно влияет на снижение роли электрохимической коррозии;

- ◆ Применение методов снятия остаточных напряжений. Снятие остаточных напряжений позволяет снизить действие коррозионного растрескивания. Использование различных способов обработки металлов и сварных швов позволяет существенно снизить скорость распространения такого вида коррозии.

Одной из мер обнаружения действия коррозии на трубопроводы в газодобывающей промышленности, является применение средств неразрушающего контроля. Теплоизоляция трубопроводов должна предусматривать окна в теплоизоляции, которые позволяют проводить дефектоскопию. Число таких окон и места их расположения должна устанавливать проектная организация. Конечно, достаточно точно предусмотреть все способы защиты, но вышперечисленные подходы могут легко использоваться для этих целей.

Таким образом, обеспечение защиты от коррозии на предприятиях газодобывающей промышленности представляет собой важную задачу, способную значительно повысить вероятность безопасной эксплуатации трубопроводов. Разработка новых методов борьбы с коррозией является основной проблемой, решение которой должно быть найдено в скором будущем. Все же нельзя не отметить необходимость более полного исследования ряда механизмов разрушения металлов, таких как водородное охрупчивание, сероводородное коррозионное растрескивание и других. Получение более расширенной информации о данных типах воздействия является одним из основных шагов по обеспечению безопасной эксплуатации трубопроводов в газодобывающей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности".
3. Хижняков, В.И. Коррозионное растрескивание напряженно-деформированных трубопроводов при транспорте нефти и газа / В.И. Хижняков, Ю.А. Кудашкин, М.В. Хижняков, А.В. Жилин // Известия Томского политехнического университета. 2011. №3 (319). С. 84-89.