

# АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ ПРИ ПРОМЫСЛОВОЙ ОСУШКЕ ГАЗА

## ANALYSIS OF THE ADVANTAGES OF USING TRIETHYLENE GLYCOL IN INDUSTRIAL GAS DRYING

Авторы: Щербанёв Валерий Владиславович (Тюменский Индустриальный Университет)

Аннотация: в данной работе рассмотрены преимущества использования триэтиленгликоля при промышленной осушке газа, изучен опыт применения триэтиленгликоля в отечественной промышленности, рассмотрены факторы, влияющие на качество регенерации и осушку газа растворами гликолей.

Ключевые слова: триэтиленгликоль, диэтиленгликоль, осушка газа, установка комплексной подготовки газа, точка росы.

Annotation: This paper discusses the advantages of using triethylene glycol for field gas drying, studies the experience of using triethylene glycol in the domestic industry, considers the factors affecting the quality of gas regeneration and drying of gas with glycol solutions.

Keywords: triethylene glycol, diethylene glycol, gas dehydration, complex gas treatment unit, dew point.

В настоящее время на промышленных объектах публичного акционерного общества «Газпром» используется отраслевой стандарт «СТО Газпром 089-2010». Стандарт распространяется на газ горючий природный, подаваемый с промыслов, подземных хранилищ и газоперерабатывающих заводов в магистральные газопроводы и транспортируемый по ним. Стандарт устанавливает требования к газу, поставляемому и транспортируемому по магистральным газопроводам единой системы газоснабжения. Согласно этому стандарту, норма технологического режима для температуры точки росы по воде, при абсолютном давлении 3,92 МПа, в летнее время составляет не выше  $-14^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный температурный максимум на объекте исследования составляет  $+32^{\circ}\text{C}$ . При данной температуре, соблюдение стандарта требует повышенного расхода циркулируемого диэтиленгликоля, что в конечном итоге сопровождается ненормативными уносами.

В настоящее время подготовка сеноманского газа на промыслах к дальнейшему транспорту осуществляется по двум основным технологиям:

Абсорбционная осушка при помощи диэтиленгликоля (ДЭГа) или триэтиленгликоля (ТЭГа) и адсорбционная осушка газа при помощи силикагеля. Сравнение технологий показывает, что их технико-экономические показатели довольно близки и оба варианта технологии осушки газа могут использоваться в промышленных условиях одинаково успешно [1]. Так как на рассматриваемом объекте реализована абсорбционная осушка, рассмотрим именно эту технологию.

Растворы ТЭГ имеют ряд преимуществ относительно растворов ДЭГа и ЭГа. За счет меньшего давления насыщенных паров, относительно других абсорбентов, потери ТЭГа при уносах газом и при регенерации будут меньше. ТЭГ дает более глубокое понижение температуры точки росы. ТЭГ отличается более высокой температурой начала разложения  $206\text{ }^{\circ}\text{C}$ , чем диэтиленгликоль  $164\text{ }^{\circ}\text{C}$ . [2]

Исторически наибольшее распространение в нашей стране получил метод с применением ДЭГа, а за рубежом чаще используют триэтиленгликоль. В настоящее время, триэтиленгликоль производится в России в достаточном объеме и обустройство новых объектов добычи сеноманского газа проектируется с применением ТЭГа.

При низких температурах контакта оба гликоля используются со схожей технологической эффективностью, но при высоких температурах контакта и высоких концентраций растворов преимущества ТЭГа становятся очевидными. Особенно важное значение — это преимущества имеет в летние месяцы, когда не удается охладить газ ниже температуры  $25\text{-}30\text{ }^{\circ}\text{C}$  [3].

Когда охлаждение газа ниже температуры  $25\text{-}30\text{ }^{\circ}\text{C}$  достичь невозможно, очень трудно осушить газ до точки росы  $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$  с использованием раствора ДЭГ. Высокая степень регенерации раствора, в условиях промышленного производства трудно достижима из-за износа оборудования, отсутствия эффективной системы очистки гликоля, недостаточного вакуума. Применяя раствор ТЭГа, достаточно массовой концентрации 98,4% чтобы достичь требуемой степени осушки газа, что легко достижимо.

Рассмотрим потери гликолей. Преимущество ТЭГа – низкое давление насыщенных паров, которое обеспечивает меньшие потери с осушенным газом в паровой фазе.

В отечественной отрасли отсутствует промышленный опыт использования ТЭГа в качестве абсорбента для осушки газа. Опыт применения ТЭГа на полупромышленной установке описан в литературе Испытания проводились на установке Ставропольского края производительностью  $3,8\text{-}4,0$  тыс.  $\text{м}^3/\text{ч}$ . Опыты проводились при температуре контакта  $26\text{-}34\text{ }^{\circ}\text{C}$  и давлении  $4,7\text{-}5,3$  МПа. Потери ТЭГа в результате эксперимента оказались в 3-4 раза меньше, чем на лучших промышленных установках осушки газа при помощи ДЭГа.

В 1996 г. на месторождении в г. Тарко-Сале были переведена технология осушка газа с ДЭГа на ТЭГ. За 1996-1997 гг. потери гликоля снизились в два раза.

Регенерация насыщенных гликолей. ТЭГ имеет высокую температуру начала разложения  $206\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а ДЭГ  $164\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Регенерация раствора ТЭГа возможна без вакуума до массовой концентрации 98,1 %. Концентрация РДЭГа, при регенерации без вакуума, составляет 96,7 %. При температуре контакта  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  в условиях равновесия газ можно осушить до точки росы  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  раствором ТЭГа и  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  раствором ДЭГа. На практике глубина осушки газа будет выше. Можно заключить, что на регенерацию ДЭГа оказывает существенное влияние эффективность работы системы вакуумирования, тогда как при осушке газа ТЭГом такого влияния не наблюдается. Из-за того, что ТЭГа возможно нагревать до более высоких температур можно выделить еще одно

преимущество – лучшее выделение растворенных углеводов из насыщенного раствора. В запасах северных месторождений содержатся конденсаты, имеющие температуры кипения выше, чем температура регенерации гликолей. Раствор ДЭГа имеет ограничения по подогреву выше 164 °С, поэтому часть конденсата остаётся в насыщенном растворе, что, в конечном счете, будет ухудшать поглощающую способность гликоля. При осушке ТЭГом, из-за более высокой температуры регенерации, количество остаточного конденсата в конечном регенерированном растворе будет меньшим.

Таким образом, можно сделать вывод о высокой эффективности использования ТЭГа, в сравнении с другими гликолями.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Подготовка и переработка углеводородных газов и конденсата. Технологии и оборудование: справочное пособие / Зиберт Г.К. [и др.] – Москва.: ОАО «Недра-Бизнесцентр», 2001. – 316 с.
2. Основы нефтегазового дела: Учебник для вузов. / Коршак А.А., Шаммазов А.М. – Уфа.:ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2005. – 528 с.
3. Расчёты основных технологических процессов при сборе и подготовке скважинной продукции: учеб. пособие / Чеботарёв В.В. – Уфа.:УГНТУ, 2007. – 408 с.

1. Podgotovka i pererabotka uglevodorodnyh gazov i kondensata. Tehnologii i oborudovanie: spravochnoe posobie / Zibert G.K. [i dr.] – Moskva.: ОАО «Nedra-Biznescentr», 2001. – 316 s.
2. Osnovy neftegazovogo dela: Uchebnik dlja vuzov. / Korshak A.A., Shammazov A.M. – Ufa.:ООО «DizajnPoligrafServis», 2005. – 528 s.
3. Raschjoty osnovnyh tehnologicheskikh processov pri sbore i podgotovke skvazhinnoj produkcii: ucheb. posobie / Chebotarjov V.V. – Ufa.:UGNTU, 2007. – 408 s.