*Али Али Абдульхабир. Повышение эффективности процесса абсорбционной осушки природного газа гликолями: диссертация ... кандидата Технических наук: 05.17.07 / Али Али Абдульхабир;[Место защиты: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина].- Москва, 2016.- 137 с.*

*ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ*

*«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ*

*УНИВЕРСИТЕТ»*

*На правах рукописи*

*АЛИ АБДУЛЬХАБИР АЛИ*

*ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА АБСОРБЦИОННОЙ*

*ОСУШКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА ГЛИКОЛЯМИ*

*05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ*

*Диссертация*

*на соискание ученой степени кандидата технических наук*

*Научный руководитель: доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ Р.З. Магарил*

*Тюмень - 2015 г.*

*СОДЕРЖАНИЕ*

*СОДЕРЖАНИЕ 2*

*ВВЕДЕНИЕ 5*

*Раздел 1. Описание и анализ современного состояния технологии подготовки природного газа к магистральному транспорту 11*

*1.1. Общие сведения о процессе абсорбционной осушки природного газа*

*гликолями 11*

*1.2. Характеристика показателей добываемого природного газа влияющих на технологические параметры эксплуатации установок абсорбционной осушки*

*гликолями 14*

*1.3. Характеристика гликолей применяемых в качестве абсорбента и их влияние*

*на степень осушки природного газа 17*

*1.4. Анализ влияния на качество абсорбционной осушки природного газа*

*изменения технологических параметров эксплуатации абсорбера 21*

*1.4.1. Анализ влияния на эффективность осушки природного газа гликолями*

*изменения давления в абсорбере 21*

*1.4.2. Анализ влияния на эффективность осушки природного газа гликолями*

*изменения температуры контакта газ-гликоль в абсорбере 26*

*1.4.3. Анализ влияния на эффективность осушки природного газа гликолями изменения концентрации гликоля в регенерированном абсорбенте,*

*поступающем в абсорбер 31*

*1.4.4. Анализ влияния на эффективность осушки природного газа гликолями изменения кратности циркуляции абсорбента в системе абсорбционной осушки 34*

*1.5. Анализ предлагаемого способа оценки эффективности работы абсорбера 36*

*1.6. Анализ влияния на процесс абсорбционной осушки природного газа*

*гликолями применяемых схем регенерации насыщенного водой гликоля 40*

*Выводы раздела 1 47*

*Раздел 2. Анализ возможности повышения эффективности процесса абсорбционной осушки природного газа гликолями 49*

*2.1. Общий анализ эффективности процесса абсорбционной осушки природного*

*газа гликолями по применяемой в настоящее время технологии и выбор путей совершенствования данного процесса 49*

*2.2. Описание зависимости массопередачи паров воды из природного газа в фазу*

*гликоля на тарелках абсорбера от термобарических параметров процесса 53*

*2.3. Описание оценки к.п.д. тарелки абсорбера в зависимости от*

*термобарических условий ее работы 60*

*2.4. Описание влияния поверхностных явлений на процесс абсорбционной*

*осушки природного газа гликолями 63*

*2.5. Описание влияния поверхностных явлений на процесс регенерации*

*насыщенного водой гликоля 66*

*2.6. Выбор поверхностно-активного вещества для использования при интенсифицировании процесса абсорбционной осушки природного газа*

*гликолями 70*

*Выводы раздела 2 71*

*Задачи экспериментальных исследований 72*

*Раздел З.Методика проведения экспериментальных исследований 73*

*3.1. Методика проведения исследований по изучению влияния изменения*

*технологических параметров эксплуатации абсорбера на качество осушки природного газа гликолями 73*

*3.2. Методика проведения исследований по изучению влияния поверхностно-активных веществ на скорость выкипания воды из раствора гликоля 75*

*3.3. Методика проведения исследований по рассмотрению влияния присутствия в абсорбенте никелевой соли синтетических жирных кислот на его*

*эксплуатационные свойства 83*

*3.3.1.Оценка влияния присутствия в абсорбенте никелевой соли синтетических*

*жирных кислот на его гигроскопичные свойства 84*

*3.3.2 Оценка влияния присутствия в абсорбенте никелевой соли синтетических жирных кислот на его склонность к вспениванию 86*

*3.3.3. Оценка влияния присутствия в абсорбенте никелевой соли*

*синтетических жирных кислот на его склонность к испарению 88*

*3.3.4. Оценка влияния присутствия в абсорбенте никелевой соли*

*синтетических жирных кислот на его склонность к окислению 89*

*3.3.5. Оценка влияния присутствия в абсорбенте никелевой соли*

*синтетических жирных кислот на его коррозионную активность 90*

*3.4. Методика проведения опытно-промышленной апробации влияния присутствия в абсорбенте поверхностно-активного вещества на процесс*

*абсорбционной осушки природного газа 91*

*Раздел 4.Результаты проведенных экспериментальных исследований и их обсуждение 93*

*4.1. Рассмотрение влияния на качество осушки природного газа гликолями*

*основных технологических параметров эксплуатации абсорбера 93*

*4.2. Изучение влияния поверхностно-активных веществ на скорость выкипания*

*воды из раствора гликоля 98*

*4.3. Рассмотрение влияния присутствия в абсорбенте никелевой соли*

*синтетических жирных кислот на его эксплуатационные свойства 107*

*4.4. Результаты опытно-промышленной апробации влияния поверхностно¬активного вещества на процесс абсорбционной осушки природного газа*

*гликолями 113*

*Выводы раздела 4 114*

*ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ 128*

*СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 130*

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ**

1. Показано, что эффективность извлечения молекул воды из добывае­мого природного газа в абсорбере зависит от рабочего давления в аппарате и по­верхности контакта газ-гликоль на его тарелках.
2. Выведено математическое выражение описывающее зависимость массопередачи молекул воды из добываемого природного газа в фазу гликоля на тарелках абсорбера от термобарических параметров его эксплуатации.
3. Предложено математическое выражение для оценки к.п.д тарелок аб­сорбера в зависимости от термобарических параметров его эксплуатации.
4. Обосновано, что при снижении рабочего давления в абсорбере эффек­тивность извлечения воды из добываемого природного газа может быть улучшена увеличением поверхности раздела между фазами газ-гликоль на тарелках аппарата.
5. Показано, что ввод поверхностно-активного вещества в циркули­рующий в системе абсорбент приводит к увеличению поверхности раздела между фазами газ-гликоль на тарелках абсорбера. Присутствие никелевой соли синтети­ческих жирных кислот Ni(RCOO)2 ( где R = С9 - С15)в циркулирующем в системе абсорбенте при концентрации 25 ppm обеспечивает снижение точки росы осу­шенного газа в среднем на 10 ОС при неизменном режиме работы установки.
6. Обосновано, что скорость выкипания воды из насыщенного объема гликоля в блоке регенерации зависит от значения поверхностного натяжения на границе раздела фаз газ-гликоль. Присутствие никелевой соли синтетических жирных кислот Ni(RCOO)2 (где R = C9 - C15) в циркулирующем в системе абсор­бенте при концентрации 25 ppm обеспечивает повышение скорости выкипания воды из насыщенного гликоля в 2 раза. При этом в блоке регенерации может быть получен абсорбент с остаточным содержанием воды на уровне 0.5 % при температуре низа десорбционной колонны 145 ОС.
7. Показано, что присутствие никелевой соли синтетических жирных кислот Ni(RCOO)2 ( где R = C9 - C15) в циркулирующем в системе абсорбенте при концентрации 25 ppm обеспечивает улучшение его эксплуатационных

свойств. Полностью подавляется склонность абсорбента к вспениванию. Ско­рость коррозии оборудования сокращается в 8 - 10 раз. Склонность абсорбента к окислению снижается на 15 %. Склонность к испарению сокращается в 2 - 3 раза.