

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫСЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА И КОНДЕНСАТА

Федоринов И. В.¹

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Баранов А. Ю.¹

¹Университет ИТМО

fedivv01@gmail.com

Введение

Низкотемпературная сепарация (НТС) – это технология промышленной подготовки газа и конденсата, которая используется для очистки газа и извлечения конденсата из газоконденсатной смеси перед их подачей в магистральные трубопроводы. Повышение эффективности сепарации – одна из наиболее актуальных задач нефтегазовой отрасли, особенно в связи с повышением доли запасов углеводородов месторождений, находящихся на стадии падающей добычи. В настоящее время для проведения НТС наибольшее распространение получили дроссели, эжекторы и детандеры [1-3]. Также одним из перспективных путей совершенствования технологии промышленной подготовки является применение внешнего охлаждения. В работе [4] отмечаются преимущества такой технологии: достижение более низких температур сепарации, возможность более позднего введения в эксплуатацию дожимных компрессоров, снижение степени зависимости параметров технологического режима от пластового давления и пр. Поэтому целью данной работы является повышение степени извлечения ценных компонентов из природного газа с использованием наиболее распространенной технологии подготовки газа и конденсата к транспортированию.

Основная часть

На действующих установках комплексной подготовки газа и конденсата к транспортированию (УКПП) технологический процесс промышленной подготовки газа включает в себя ступенчатое охлаждение сырьевого потока и низкотемпературную сепарацию газоконденсатной смеси. При этом, как правило, первый этап охлаждения заключается в разделении сырьевого потока и охлаждение его в теплообменниках типа «газ-газ» (Т-1) и «газ-конденсат» (Т-2) параллельно. В таком случае в теплообменник типа «газ-конденсат» направляется от 4,5% до 7% потока. Учитывая, что технические характеристики обоих теплообменников идентичны, теплообменник «газ-конденсат» эксплуатируется в неоптимальных условиях.

В работе предлагается использовать теплообменник Т-2 (совместно с детандер-компрессорным агрегатом, пластинчатым теплообменником Т-3 и аппаратом воздушного охлаждения АВО-2) для изобарного охлаждения газа после промежуточной сепарации. При этом детандер-компрессорный агрегат, теплообменники Т-2 и Т-3 и аппарат воздушного охлаждения АВО-2 реализуют холодильный цикл. Конденсат, выделенный на промежуточной ступени сепарации и ступени низкотемпературной сепарации, направляется на подогрев в теплообменник Т-3, после чего дегазируется и подготавливается согласно стандартной технологической схеме УКПП.

Газ после вторичной сепарации и охлаждения в теплообменнике Т-2 с помощью ступени внешнего охлаждения подвергается дросселированию и направляется в низкотемпературный сепаратор, после чего нагревается в теплообменнике Т-1 типа «газ-газ» и подается в магистральный газопровод.

Выводы

Технология позволяет понизить температурный уровень сепарации до -46...-49°С,

увеличить выход конденсата на 10-15% и массовую долю этана, пропана и бутанов в нестабильном конденсате на 3,4...4,5%, 8,5...9,6% и 6,3...7,5% соответственно. При этом мольная доля этана, пропана и бутанов в газе сепарации снижается суммарно на 0,07...0,15%, а мольная доля C₅₊ – на 1,6...1,9%. Это позволяет понизить температуру точки росы по воде и углеводородам и увеличить экономическую эффективность технологии за счет снижения налоговой базы на добычу конденсата.

Литература

1. Прокопов А. В. и др. Современное состояние технологий промышленной подготовки газа газоконденсатных месторождений // Вести газовой науки. 2015. №. 3. С. 100-108.
2. Сатторов М. О. Исследования подготовки газа на газоконденсатных месторождениях в период падающей добычи // Вопросы науки и образования. 2017. №. 3 (4). С. 24-25.
3. Кубанов А. Н. и др. Применение турбохолодильной техники на УКПГ: компрессор-детандер или детандер-компрессор // Наука и техника в газовой промышленности. 2011. №. 3. С. 55-63.
4. Кубанов А. Н., Атаманов Г. Б., Федулов Д. М. Применение холодильных установок на УКПГ месторождений Крайнего Севера // Наука и техника в газовой промышленности. 2021. №. 3. С. 80-88.