

А.В. Бурняшев, О.В. Купрыгин, С.В. Моисеев, В.И. Поливанов
ОАО «Турбогаз», пер. И. Дубового, 6/4, г. Харьков, Украина, 61003
e-mail: market@turbogaz.kharkov-ua.com

РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕТАНДЕРНЫХ АГРЕГАТОВ

В газовой отрасли широко используются турбодетандерные агрегаты (ТДА) для подготовки газа перед транспортированием, а также извлечения из него пропан-бутановой смеси и др. углеводородов. Для этой цели разрабатываются и изготавливаются агрегаты различного назначения. Особый интерес сейчас проявляется к низкотемпературным ТДА, на основе которых могут создаваться эффективные установки не только для извлечения пропан-бутановых фракций, но и производства сжиженного природного газа (СПГ). Сообщается о разработках многочисленных ТДА. Особое внимание уделяется совершенствованию ТДА. Низкотемпературные конструкции ТДА можно применять для ожижения до 15 % метана, отбираемого из газопроводов.

Ключевые слова: Турбодетандер. Турбокомпрессор. Рабочее колесо. Пропан-бутановая фракция. СПГ. Ожижение.

A.V. Burnyashev, O.V. Kuprygin, S.V. Moiseyev, V.I. Polivanov

DEVELOPMENT AND PERFECTION OF LOW-TEMPERATURE EXPANDER UNITS

The turboexpander units (TEU) are widely used in gas branch for preparation it before transportation and also for extraction from it propane-butane mixture. For this purpose are developed and makes the units of various purpose. Special interest is now shown to low-temperature TEU on the basis of which can be created the effective units for extraction propane-butane fractions and manufacture of liquefied natural gas (LNG). It is informed about development of numerous TEU. The special attention is given for perfection of TEU. Low-temperature designs of TEU can be applied for liquation up to 15 % of methane, effluent from gas mains.

Keywords: Turboexpander. Turbocompressor. Impeller. Propane-butane fraction. LNG. Liquation.

1. ВВЕДЕНИЕ

Различные турбодетандерные агрегаты (ТДА) находят широкое применение в газовой отрасли. На их базе создаются комплексы турбодетандер-электрогенератор, турбодетандер-турбокомпрессор. Они используются для низкотемпературной сепарации (осушки) газа перед подачей в магистральный газопровод, глубокого охлаждения газа на газовых промыслах и в системах его транспортирования, с целью получения сжиженных пропан-бутановых смесей и сжиженного природного газа (СПГ) [1].

ТДА позволяют процессы обработки и подготовки природного газа к транспортированию осуществлять без потребления внешних источников энергии. Таким образом, с помощью ТДА реализуются энергосберегающие технологические процессы по сравнению с альтернативными вариантами обустройства газоконденсатных месторождений (ГКМ), когда применяют энергопотребляющие аммиачные или пропановые компрессорные холодильные машины. ТДА позволяют к то-

му же в 3–4 раза увеличить перепад температур газа в установках подготовки газа в районах газодобычи и повысить выход углеводородного конденсата.

Известно, что перепад температур газа в дроссельном устройстве существенно уменьшается с падением давления газа на входе [2]. При расширении в турбодетандере такая зависимость проявляется значительно слабее. Поэтому турбодетандерная техника предпочтительнее практически на всех этапах разработки газоконденсатных месторождений. Так, для ТДА, работающих в установках подготовки газа, перепад температур составляет не более 12–15 °С. При этом отношении давлений входа/выхода газа собственно в детандере не более 1,3. При таком небольшом снижении давления достижимый перепад температур оказывается достаточным, чтобы турбодетандер совместно с рекуперативным теплообменником обеспечил требуемое значение точки росы транспортируемого газа. Низкотемпературные турбодетандерные агрегаты (НТДА) работают с перепадом температур газа до 45–55 °С. Они предназначены для достижения