

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛА
ДЫМОВЫХ ГАЗОВ НА ГКС ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ГАЗА**

В.В. Клименко, А.В. Беккер

Научный руководитель доцент И.В. Шарф

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Россия является одной из крупнейших стран – экспортеров нефти и газа, при этом добыча нефти и газа всегда сопровождалась значительными капиталовложениями в отрасль для поддержания добычи на постоянном высоком уровне. Рациональное использование природных ресурсов является неотъемлемой частью политики ведущих добывающих компаний и государств. Введение государством новых нормативных документов, направленных на улучшение экологии и рациональному использованию ресурсов заставляют нефтегазовые компании постоянно применять новые технологии, соответствующие жестким требованиям нормативов и сохраняющие рентабельность производства на приемлемом для компаний уровне.

На фоне постоянно обостряющегося вопроса экологической безопасности в ряде развитых государств внедряются меры по обеспечению снижения выбросов вредных веществ в атмосферу, в том числе и в России. Одним из направлений политики крупных производственных компаний является, в том числе, и обеспечение экологичности производства. Для нефтяных компаний основная деятельность связана с постоянными рисками нанесения ущерба окружающей среде на протяжении всего цикла производства – от добычи нефти и газа и транспортировки до переработки на нефте- и газоперерабатывающих заводах.

Политика «Томскнефти» перекликается с политикой компаний-акционеров. Одним из приоритетных направлений работы является защита окружающей среды. Сохранение экологического благополучия на территориях деятельности ежегодно обходится предприятию в сотни миллионов рублей. На месторождениях ликвидируется наследие советских времен: промыслы очищают от металлолома, восстанавливают загрязненные земли, специалисты общества активно занимаются вопросами повышения надежности трубопроводов. Компания строит объекты газовой программы, направленной на увеличение уровня утилизации попутного нефтяного газа до 95 %, приобретает новое специализированное оборудование, применяет современные технологии в рекультивации земель. Затраты на природоохранные мероприятия ОАО «Томскнефть» ВНК в 2015 году составили около 3 млрд рублей [2].

В качестве примера нормативного документа, который оказал значительное влияние на нефтегазовые компании, можно привести Постановление Правительства РФ № 1148 от 08.11.2012 г. [1], который обязал компании сжигать на факелах не более 5 % попутного нефтяного газа (ПНГ), при превышении данного показателя с компании взимается плата за сверхлимитное сжигание ПНГ.

Тенденция к увеличению доли утилизации после введения новых нормативных документов можно проследить на рисунке 1. В 2015 году уровень утилизации ПНГ составил 88,2 %, что на 3 п. п. выше уровня 2013 года и на 7,2 п. п. выше исторического максимума 1995 и 1996 годов. Уровень утилизации растет, несмотря на постоянное увеличение добычи. Такая ситуация обусловлена изменением нормативной правовой базы, которое создало стимулы для привлечения инвестиций в утилизацию и переработку ПНГ [4. С. 19].

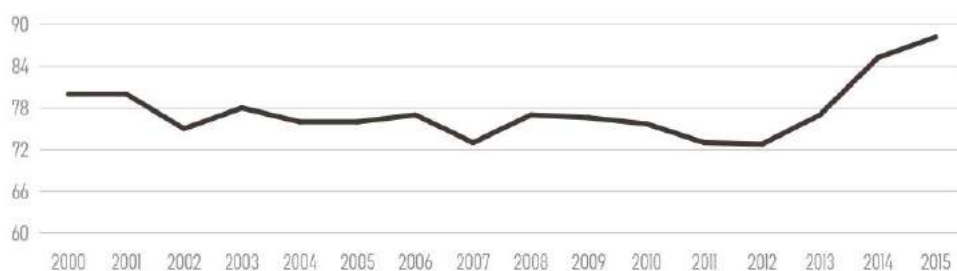


Рис. 1. Утилизация попутного нефтяного газа в 2000 – 2015 годах, % [4]

При растущей добыче нефти наблюдается и рост добычи ПНГ, при этом, как видно из графика, представленного на рисунке 2, несмотря на увеличение более чем в два раза добычи ПНГ за последние 15 лет, объем сжигаемого газа после 2012 года непрерывно снижается.

Для нефтяных компаний ПНГ не является целевым продуктом, а рациональное его использование в ряде случаев экономически нецелесообразно по следующим основным причинам:

- низкое давление ПНГ предполагает строительство дорогостоящих компрессорных станций для сжатия и транспортировки газа;
- неразвитая инфраструктура небольших и удаленных месторождений;
- низкое содержание попутного газа в нефти.

Несмотря на множество проблем существуют удачные примеры рационального использования ПНГ, одним из таких примеров считается Лугинецкая газоконденсаторная станция (ЛГКС). ЛГКС построена в 2002 году для использования газа Лугинецкого нефтегазоконденсатного месторождения, уникального для Томской области.

Максимальная производительность ЛГКС 4,285 млн $\text{м}^3/\text{сутки}$, но в летний период из-за технической особенности работы газогенераторов и агрегатов воздушного охлаждения участков компримирования производительность по выработке сухого отбензиненного газа падает до 3,700 млн $\text{м}^3/\text{сутки}$ [3].

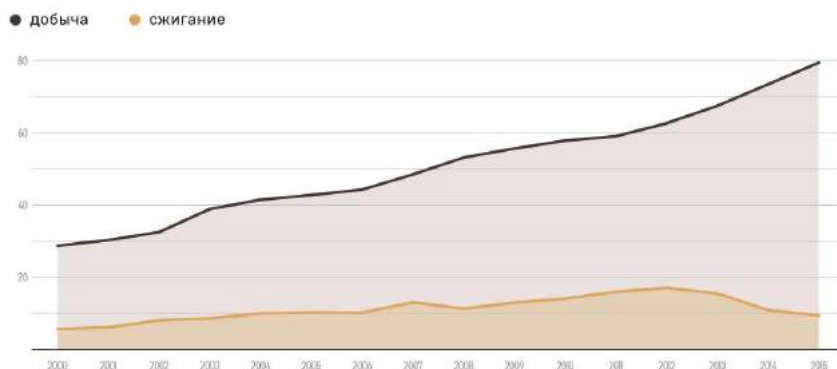


Рис. 2. Добыча и сжигание попутного нефтяного газа в России в 2000-2015 годах, млрд. м^3 [4. С. 19]

Повышение эффективности действующего производства возможно за счет дополнительного охлаждения газа в летний период. Для охлаждения газа предлагается использование тепла дымовых газов турбин, а также сжиженного пропан-бутана технического (СПБТ). Охлаждение и параллельно выработка электроэнергии предполагается с помощью паровых винтовых машин и абсорбционных бромисто-литиевых холодильных машин с сопутствующим оборудованием. Технико-экономический расчет применяемой технологии выполнялся с учетом следующих сценарных условий:

- коэффициент дисконтирования – 20 %;
- амортизация – 20 лет;
- налог на прибыль – 20 %;
- стоимость ПНГ – 2000 руб./тыс. м^3 ;
- увеличение производительности ЛГКС в летний период до проектной в течение 30 дней.

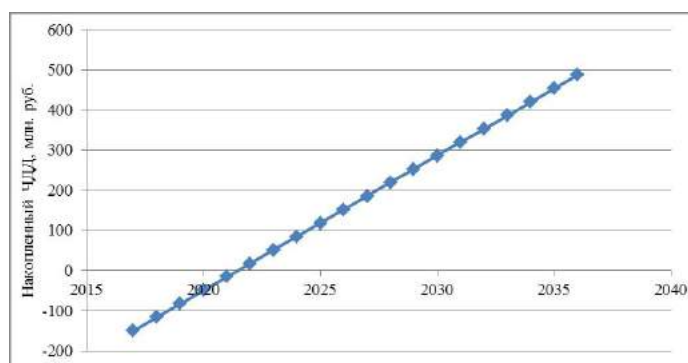


Рис. 3. Накопленный чистый дисконтированный доход по годам эксплуатации

При капитальных затратах на оборудование ≈ 150 млн руб., как видно из рисунка, срок окупаемости составит 5,5 лет, накопленный чистый дисконтированный доход составит 487,3 млн руб.

Таким образом, внедрение новых ресурсоэффективных и энергосберегающих технологий позволяет не только удовлетворять требования нормативных документов, но и приносить ощутимый доход.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 08.11.2012 N 1148 (ред. от 17.12.2016) «Об особенностях исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду при выбросах в атмосферный воздух загрязняющих веществ, образующихся при сжигании на факельных установках и (или) рассеивании попутного нефтяного газа». [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online>.
2. Промышленная безопасность, охрана труда и окружающей среды. [Электронный ресурс] // Томскнефть. URL: <http://www.tomskneft.ru/social-responsibility/industrial-safety/> (дата обращения 30.01.2017).
3. Технологический регламент. Участок комплексной подготовки газа (ГКС «Лугинецкая»).
4. ТЭК России-2015. Вып. – июнь 2016. 13. Нефть. [Электронный ресурс]. URL: ac.gov.ru/files/publication/a/9162.pdf. – С. 14-29. (дата обращения 30.01.2017).