

## ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

**Койшыбаева Адилета Дауреновича**

на тему «**Обоснование выбора эксплуатационных объектов и системы утилизации попутного нефтяного газа на месторождении Кенлык и аналогичных залежах Южно-Тургайской впадины**», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070800 – «Нефтегазовое дело»

### **1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами**

Сегодня не решена многофакторная технико-экономическая задача, позволяющая обеспечить наиболее эффективную утилизацию нефтяного газа в объеме 95%. Необходимо разработать методологические приемы, позволяющие связать многообразие существующих методов утилизации нефтяного газа с индивидуальными особенностями месторождений.

В работе предложен новый подход к выбору наиболее эффективных методов утилизации нефтяного газа и созданию в стране условий, стимулирующих реализацию этих методов на нефтедобывающих месторождениях с учетом условий их эксплуатации.

Для решения проблемы утилизации газа на месторождениях Казахстана предусматривается использовать ПНГ в целях получения электроэнергии для нужд нефтепромысла (газотурбинная установка) и товарного продукта, виде сжиженного углеводородного газа, оставшуюся часть сухого газа сжигают на факелах. Таким образом, в сравнении со стандартной технологией подготовки газа к сжиганию, добавляется технология по удалению тяжелых фракций углеводорода во избежание налипания этих фракций на поверхностях установок с образованием пробок и поддержания оптимальных условий горения топлива. При этом специфика состоит в том, что, несмотря на существующие в крупнотоннажных производствах многоступенчатые технологии подготовки нефтяного газа, для использования в малой энергетике вопрос подготовки должен решаться в пользу малозатратных, но эффективных установок.

Исходя из вышеуказанного, научные исследования, связанные с утилизацией попутного нефтяного газа на месторождениях Казахстана являются актуальными.

### **2. Степень новизны научных результатов**

В диссертации получены следующие новые научные результаты:

– впервые разработана система утилизации попутного нефтяного газа с созданием условий эффективного процесса разделения углеводородов в аппаратах установки комплексной подготовки газа с уменьшением содержания тяжелых углеводородов C<sub>3</sub>+.

– определены условия и факторы, влияющие на выбор техники и технологии добычи нефти, системы утилизации попутного нефтяного газа;

– обоснованы аргументы по улучшению низкотемпературной сепарации газа и по извлечению тяжелых углеводородных компонентов из нефтяного газа;

– установлено, что в динамических условиях давление и температура технологической системы, расход и состав углеводородных потоков изменяются нелинейно под действием инерционных процессов и обратных связей при переходе в устойчивое состояние.

– на основе лабораторных и экспериментальных исследований установлено, использование предложенных параметров низкотемпературной сепарации газа позволит обеспечить наиболее эффективную утилизацию нефтяного газа в объеме 95 %.

Новизна разработанных технических решений подтверждена внедрением в технологический процесс установки. Полученные научные результаты вносят определенный вклад в теорию и практику низкотемпературной сепарации нефтяного газа.

### **3. Соблюдение в диссертации принципа самостоятельности**

Диссертационная работа Койшыбаева А.Д. является самостоятельной актуальной работой, имеет практическую и научную значимость для решения вопросов эффективных методов утилизации попутного нефтяного газа на месторождении. При организации и проведении работ автором разработан план проведения экспериментальных и теоретических исследований, проведены обработка, анализ полученных результатов и формулировка выводов.

### **4. Степень обоснованности и достоверности каждого результата, вывода и заключения соискателя, сформулированных в диссертации**

В основу диссертационной работы положен ряд современных методов исследования, что позволяет сделать объективные выводы о полученных результатах. При проведении исследований диссертант обоснованно использовал лабораторное и технологическое оборудование, позволяющее получать достоверные результаты. Достоверность результатов, выводов и рекомендаций определяется уровнем аналитических и достаточным объемом экспериментальных исследований с высокой степенью сходимости результатов и воспроизводимостью полученных данных. Выводы, сформулированные в теоретических расчетах параметров и режимов работы установки низкотемпературной сепарации газа, имеют полное подтверждение в полученных практических результатах исследований.

### **5. Соблюдение в диссертации принципа внутреннего единства**

Согласно требованиям, в диссертационной работе соблюден принцип внутреннего единства. Диссертационная работа состоит из введения, пяти разделов, заключения. Все разделы диссертации характеризуются последовательной связью и подчинены решению поставленных задач, как в экспериментальном, так и в теоретическом плане. Полученные в диссертации

научные результаты взаимосвязаны и отвечают поставленной цели диссертационной работы.

**6. Практическая и теоретическая значимость научных результатов** состоит в том, исследование процесса низкотемпературной сепарации газа позволяет оценивать время достижения нового установившегося режима, учитывать все сопутствующие колебания параметров работы аппаратов, входящих в состав промышленной установки. Даны рекомендации работы установки с наиболее эффективным разделением углеводородной смеси.

А так же практическая ценность результатов работы состоит в том, что методы и критерии выбора эффективных методов утилизации нефтяного газа позволяют ранжировать месторождения по экономическим возможностям реализации мероприятий по утилизации газа. Предлагаемая автором технология и параметры позволит получить высокие уровни извлечения углеводородных жидкостей:  $C_3 > 95 \%$ ,  $C_{4+} > 99 \%$ .

### **7. Соблюдение в диссертации принципа академической честности**

В диссертационной работе соблюдены все принципы академической честности, имеются все ссылки на использованные источники. Результаты работы апробированы актом о внедрении научных и практических результатов диссертационного исследования, 3 публикацией в журналах, рекомендуемых ККСОН РК, 2 статьями в международных журналах, входящих в базу данных Scopus. Полученные результаты обсуждались на 3 международных конференциях. А так же результаты исследования докладывались и обсуждались на научно-технических совещаниях недропользователей.

### **8. Замечания и предложения**

1. Для подтверждения полученных результатов экспериментальное исследование процесса низкотемпературной сепарации можно было провести не только с базовым вариантом при расходе ПНГ  $6500 \text{ м}^3/\text{час}$ , но и с другими вариантами технологического режима.

2. Для получения предварительных результатов об адекватности проведенных численных исследований, выполнено сравнение основных показателей работы установки НТС, рассчитанных по модели, с одним из современных моделирующих пакетов химико-технологических процессов – HYSYS, широко распространённым в области проектирования новых объектов нефтегазовой отрасли и характеризующимся высокой адекватностью расчетов. При сравнении наблюдается наибольшее расхождение по качеству сухого газа.

3. Степень разделения газожидкостной смеси в сепараторах зависит от расхода газа, термобарических условий, а также от среднего радиуса капель, вносимых в сепаратор с потоком газа из подводящего трубопровода, который, в свою очередь, зависит от параметров трубопровода и конструкции аппарата.

Вышеуказанные замечания не снижают значимости представленной диссертационной работы.

**9. Заключение о возможности присуждения степени доктора философии (PhD), доктора по профилю**

Диссертационная работа Койшыбаева А. на тему «Обоснование выбора эксплуатационных объектов и системы утилизации попутного нефтяного газа на месторождении Кенлык и аналогичных залежах Южно-Тургайской впадины» является завершённым научным исследованием и отвечает требованиям «Правил присуждения ученых степеней», а ее автор Койшыбаев Адилет Дауренович заслуживает присуждение ему ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070800 – «Нефтегазовое дело».

**Профессор кафедры «Нефтегазовый  
инжиниринг» Некоммерческого  
акционерного общества «Каспийский  
университет технологии и инжиниринга  
им. Ш. Есенова»,  
доктор технических наук по  
специальности 25.00.17 – «Разработка и  
эксплуатация нефтяных и газовых  
месторождений», профессор**

