

7. Курмангалиев Р.М., Муртазин Е.Ж. Минеральные воды Большого Тургая. – Самара, 1996. – 120 с.

8. Муртазин Е.Ж., Кан С.М., Вялов В.Д и др. Некоторые аспекты распространения промышленных подземных вод Казахстана и перспективы их использования // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан: Серия геологии и технических наук. – 2014. – №6. – С.49-54.

9. Серебряков А.О., Серебрякова В.И., Серебряков А.О. и др. Геоэкологические и гидрогеологические исследования природных вод Каспийского моря при разработке и переработке нефти и газа // Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – №4 (47). – С. 101-116.

РЕЗЮМЕ

Дефицит йода и возможности ее извлечения из подземных промышленных вод на территории Казахстана очевидны. Анализ химического состава подземных вод отдельных скважин нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак Западно-Казахстанской области показывает на наличие йода в незначительных количествах. Для правильного обоснования возможности извлечения йода в промышленных масштабах необходимо проведения более расширенных целенаправленных исследований.

RESUME

Iodine deficiency and the possibility of its extraction from underground industrial waters on the territory of Kazakhstan are obvious. Analysis of the chemical composition of groundwater in individual wells of the Karachaganan oil and gas condensate field in the West Kazakhstan region indicates the presence of iodine in small amounts. To properly substantiate the possibility of extracting iodine on an industrial scale, more extensive targeted research is needed.

УДК 338.7.45.622.324

Д. Б. Нуралин, магистрант

Е. Есетов, магистрант

К. А. Нариков, кандидат технических наук, доцент

Б. Н. Нуралин, доктор технических наук, профессор

Западно - Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
г. Уральск

ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ КОМПРЕССОРА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

В статье обобщены состояние и проблемы перерабатывающего производства углеводородного сырья в Казахстане. Приведены результаты применения системы сухих газовых уплотнений взамен масляных в нагнетательных устройствах компрессорных станции магистральных газопроводов, основные достоинства и преимущества, ее экономическая эффективность.

Ключевые слова: Углеводородное сырье, перерабатывающее производство, торцевое масляное уплотнение, вибродиагностика, газотермического напыления, восстановление изношенных деталей.

Казахстан обладает большими запасами в мире углеводородного сырья. Однако уровень производства собственных нефтепродуктов заметно отстает от растущего спроса на горючее в связи с бурным развитием экономики и благоприятными изменениями в социальной сфере. Отечественные объекты переработки - ОАО "Атырауский НПЗ". ОАО "Павлодарский нефтехимический завод" и ОАО Petro Kazakhstan Oil Product (ранее - "Шымкент нефтеоргсинтез") в течение длительного времени получают объемы сырья, способные загрузить менее половины технологических мощностей. Последствия этого очевидны: растет дефицит топлива, увеличивается ввоз его извне, снижаются показатели эффективности перерабатывающих производств. Так, в 2003 году было импортировано более 490 тыс. тонн бензина, причем основной объем - около 95% - приходился на бензин с невысокими октановыми числами (95 и ниже). Основным зарубежным поставщиком бензина на рынок Казахстана является Россия (более 98%), в относительно небольших объемах ввозится топливо из Китая и Узбекистана.

Анализ исследований. Для решения данной проблемы можно выделить три основные задачи, стоящие перед нефтеперерабатывающей отраслью Казахстана:

Во-первых, необходимо обеспечить достаточную для эффективной работы предприятий загрузку сырьем;

Во-вторых, осуществить мероприятия по модернизации и расширению мощностей действующих объектов с целью увеличения глубины переработки сырья;

В-третьих, осуществить в среднесрочной перспективе строительство новых нефтеперерабатывающих заводов в районах увеличивающейся добычи, не исключая при этом форсированного ввода в действие объектов малой мощности.

Для решения этих задач в Республике Казахстан уже намечена "Государственная программа освоения казахстанского сектора Каспийского моря" с привлечением инвестиций в объеме \$16 млрд. Высокий инвестиционный поток необходим для реализации разделов программы, связанных с комплексом работ по непосредственной добыче нефтегазового сырья, с решением проблем его транспортировки и переработки, социально-экономического развития страны в целом и отдельных ее регионов, экологически безопасного природопользования [1, 2].

На эффективность работы нефтеперерабатывающих заводов Казахстана влияние оказывают их географическое расположение относительно месторождений и огромные затраты на транспортировку сырья, надежность работы их оборудования.

В нефтегазовой отрасли для перекачки газообразного углеводородного сырья широко применяются центробежные компрессоры различного типа и назначения. Эксплуатационникам хорошо известно, что одной из наиболее актуальных проблем у таких компрессоров, является проблема надежности и безопасности, особенно в плане надежности уплотнений валов ротора [3].

Для герметизации валов нагнетателей применяют уплотнения, использующие в качестве разделительной среды масло (уплотнения с плавающими кольцами, торцевые масляные уплотнения). Наиболее характерными недостатками таких уплотнений являются:

- довольно сложная, громоздкая и, как следствие, недостаточно надежная система обеспечения, которая повышает вероятность отказа и увеличивает стоимость ремонта и обслуживания;

- высокое энергопотребление масляной системы уплотнения за счет функционирования маслонасосов высокого давления и довольно большие мощности трения в уплотнениях;

- наличие масла высокого давления является потенциальным пожароопасным фактором и, кроме того, снижает общую экологическую чистоту производства;
- загрязнение маслом перекачиваемого газа, причем с увеличением износа уплотнений, загрязнение увеличивается.

Последний фактор наиболее актуален для компрессоров, осуществляющих перекачку ВСГ на установке каталитического риформинга, поскольку уносимое с газом масло загрязняет и выводит из строя весьма дорогостоящий рениево-платиновый катализатор [4, 5]. .

Одним из путей решения этих проблем является использование сухих газовых уплотнений, которые работают на том же газе, который перекачивает нагнетатель [6,7]. К преимуществам этой системы следует отнести:

- прекращение загрязнения сжимаемого газа маслом. Замасливание про точной части нагнетателя, теплообменников и трубопроводов является весьма нежелательным для технологических процессов. Так, в результате загрязнения газа маслом, пропускная способность газопровода снижается на 1-2%);

- существенно уменьшается в 10 и более раз потери мощности на трение в уплотнении. Эффект от применения сухих уплотнений усиливается в нагнетателях с газотурбинным приводом, так как при снижении потребляемой нагнетателем мощности на 1% расход топлива на газовой турбине уменьшается на несколько процентов;

- ресурс сухого уплотнения рассчитан на весь срок работы нагнетателя;
- обслуживание сухих уплотнений минимальное (один раз в 1-3 года) и предусматривается визуальный осмотр и замена при необходимости фильтрующих элементов и О - колец уплотнений.

- обеспечивает высокие скорости вращения роторов, таким уплотнениям альтернативы нет.

При производстве нового газоперекачивающего агрегата с сухими уплотнениями его цена не превышает цены нагнетателя с масляными уплотнениями при существенных преимуществах их использования.

Системы сухих газовых уплотнений нашли свое применение в газоперекачивающих агрегатах и прочно утверждены, как лучшие среди имеющихся в настоящее время. Постоянно увеличивается парк нагнетателей, работающих с этими системами. Накоплен значительный опыт эксплуатации и получено множество положительных отзывов персонала эксплуатации.

Надежность и долговременная эксплуатация СГДУ во многом зависит от состояния деталей компрессора, которое может в первом приближении отслежено по уровню вибрации. При вибродиагностике насосного оборудования (абсолютно аналогичные по компрессорам) были выявлены износы валов за пределами допустимого, что требует проработки вопросов восстановления валов и подшипниковых узлов.

В связи с отличиями в условиях эксплуатации компрессорных станций различного назначения, имеется специфика применения систем СГУ [8].

ДКС - дожимные компрессорные станции, установленные непосредственно на газовых месторождениях. Характеризуются тем, что перекачивают «сырой» газ, влажный и зачастую загрязненный, эксплуатация осуществляется в низкотемпературных климатических условиях.

Эксплуатация систем СГУ в ООО "Надымгазпром" на 4-х агрегатах ДКС «Ямсовейская» и 5-ти агрегатах ДКС «Юбилейная» показали высокую работоспособность уплотнений в сложных условиях эксплуатации. Нарботка лидерного

агрегата на сегодняшний день составляет около 28 500 часов. Все установленные системы СГУ работают без замечаний.

КС МГ–линейные компрессорные станции магистральных газопроводов. Характеризуются тем, что газ уже прошел определенную очистку, и его подготовка для СГУ может быть значительно упрощена. Опыт работы с такими станциями составляет более 10 лет.

КС ПХГ - компрессорные станции подземных хранилищ газа. Характерны наличием различных режимов, связанных с изменением параметров работы компрессоров и соответственно уплотнений, а также использованием в некоторых случаях газа из хранилищ, который имеет значительные загрязнения. Например, на КС Касимовского УПХГ (ООО "Мострансгаз") в процессе долгосрочного проведения пусконаладочных работ вследствие отсутствия бесперебойной подачи буферного газа уплотнения претерпели около 60 пусков-остановов.

Например, компрессор RF 2BB-30 КУПЕР-БЕССЕМЕР УМГ непосредственно установлено в станции «Новенький» «УРАЛЬСК» КАЗАХСТАН". Это оборудование установлено на магистральных газопроводах: МГ «Союз», МГ «Оренбург-Новопсков», МГ «Средняя Азия - Центр».

При выполнении промежуточной ревизии уплотнений было обнаружено значительное количество различных загрязнений (масло, конденсат, отвердевшие маслянистые наслоения). По результатам ревизии уплотнительные пары сохранили работоспособность, и после очистки уплотнение было допущено к дальнейшей эксплуатации.

Схемы газодинамических уплотнений приведены на рисунках 1,2 [6,7].

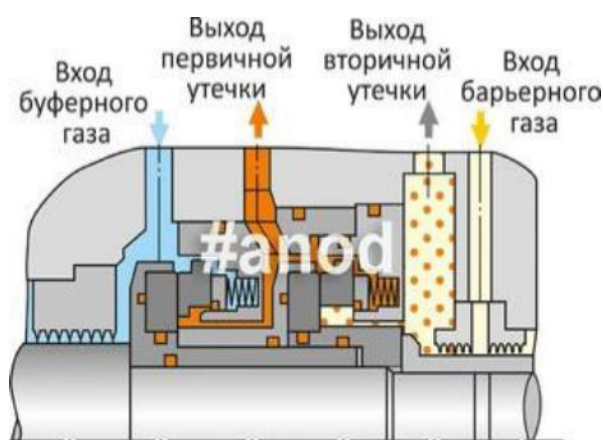


Рисунок 1. Одинарное сухое газодинамическое уплотнение «тандем» с барьерным уплотнением

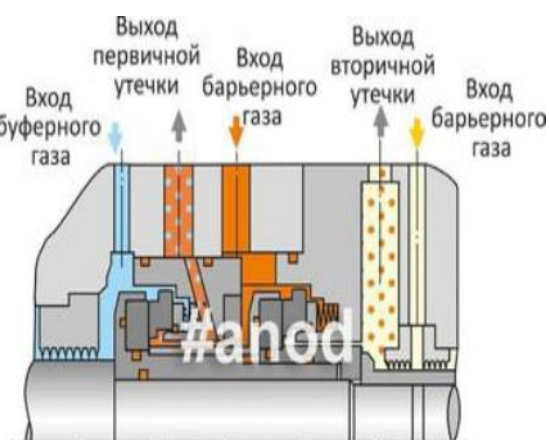


Рисунок 2. Двойное сухое газодинамическое уплотнение «тандем» с барьерным уплотнением

Основные преимущества:

- Повышение надежности и безопасности работы компрессора.
- Минимизация потерь перекачиваемого газа.
- Полное исключение попадания масла в перекачиваемый газ.
- Увеличение ресурса узла в несколько раз.
- Снижение энергопотребления за счёт отсутствия насосных систем для циркуляции масла.
- Малый срок окупаемости.

- Газодинамическое уплотнение спроектировано таким образом, что при подаче на него давления, а также при пуске и остановке компрессора контакт между деталями уплотнительной пары отсутствует.

Для повышения надежности, безопасности и эффективности работы компрессора при транспортировке углеводородного сырья необходимо:

- замена масляных уплотнений нагнетающего устройства компрессора системой газодинамических уплотнений (СГДУ);
- замена имеющихся подшипников на подшипники с самоустанавливающимися колодками, что повышает точность центровки роторных деталей на валу для безаварийной и долговечной работы газодинамических уплотнений;
- восстановление изношенных деталей насоснокомпрессорного оборудования типа «вал» и «шток», а также упрочнение рабочих поверхностей вновь изготавливаемых деталей методами газотермического напыления (плазменное, газопламенное порошковое, газопламенное проволочное, активированная дуговая металлизация), что повышает коррозионную стойкость, износостойкость, триботехнические свойства сопряжений и исключает возникновения вибрации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конопляник А. Каспийская нефть на евразийском перекрестке // А.Конопляник, А. Лобжанидзе / предварительный анализ экономических перспектив. - М., 1998. – С. 134.
2. Куприянов А.Б. Черноморье и Каспий - геополитический и экономический вызов России // А.Б. Куприянов / Перспективы российского Причерноморья в контексте современных геополитических и геоэкономических условий. - М.: Эпикон, 2000. – С. 250.
3. Рутковский В.Ю. Адаптивные системы управления газотурбинными двигателями летательных аппаратов // В.Ю. Рутковский и др. - М. : Издательство МАИ, 1994.-224 с.
4. Фалалеев С.В. Динамика “сухих” уплотнений // С.В.Фалалеев, В.Б. Балякин, Д.К. Новиков, Н.И. Россеев, С.Д. Медведев/ Газовая промышленность.- 2001. №10.
5. Фалалеев С.В.«Сухое»газовое уплотнение для нагнетателя 370-18-1// С. В. Фалалеев, Д.К. Новиков и другие. - Газовая промышленность, 1998. № 4.-С. 55-57.
6. Олейников С.В. Сухие газодинамические уплотнения центробежных компрессоров и принципы управления//С.В.Олейников, А. Б. Нуралина /Сборник статей магистрантов ЗКГУ. - Уральск, Изд. центр. ЗКГУ, вып.1. - С.125-128.

ТҮЙІН

Мақалада Қазақстандағы көмірсутекті шикізат өндірісін өңдеу қиындықтары мен жағдайлары біріктіріліп қарастырылған. Магистральды газқұбырларындағы айдау агрегаттарында қолданатын нығыздағыштарды өзгерту мақсатында, құрғақ газ нығыздағышты қолданудың нәтижелері келтірілген.

REZUME

The article summarizes the state and problems of the processing industry of hydrocarbon raw materials in Kazakhstan. The results of using a system of dry gas seals in lieu of oil in compressor stations of main gas pipelines, the main advantages and preeminence, its economic efficiency.