

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СТРАН И РЕГИОНОВ МИРА

УДК 665.61

О. К. АБРАМОВИЧ, Х. Б. ХАДЖИГЕЛЬДЫЕВ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ТУРКМЕНИСТАНА

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
olga_pbe@mail.ru*

Развитие промышленного производства в настоящее время неразрывно связано с развитием информационных технологий. База опыта, навыков и знаний в нефтегазовой отрасли позволяют превратить информационные массивы в полезные решения и обеспечить колоссальный синергетический эффект. Нефтегазовая отрасль обладает огромными возможностями реализации современных решений по трём направлениям:

- введение в действие инновационных решений в области технологий разведки, разработки и переработки нефти и газа;
- внедрение цифровых технологий и переход на интеллектуальную систему управления разработкой месторождений углеводородного сырья;
- решение экологических вопросов в глобальном масштабе.

Цифровизация отрасли позволяет решать задачи быстрее, экономичнее и с меньшими рисками, роль интеллектуальной поддержки принимаемых технологических решений и экономической оценки становится обязательной.

Постановка данного вопроса будет рассматриваться на достижениях нефтегазовой отрасли в Туркменистане, что усиливает актуальность статьи, так как в Беларуси по геологическим специальностям обучаются около 2000 студентов из Туркменистана.

Вопросы внедрения в нефтегазовом секторе современных цифровых технологий, оснащения научно-исследовательского института природного газа Государственного концерна «*Türkmengaz*» соответствующей компьютерной техникой и специальным программным обеспечением были подняты на самом высоком уровне и неоднократно рассмотрены на заседаниях Кабинета Министров Туркменистана в Ашхабаде под руководством Президента Гурбангулы Бердымухамедова. Повышение рентабельности отрасли за счёт снижения материально-технических и финансовых затрат при производстве всех видов нефтегазовых работ является одной из основных задач, но не оставлены без внимания и основные аспекты и подходы к анализу экологической эффективности работ по разработке и переработке нефти и газа.

Запасы природного газа в Туркменистане значительны, по последним данным это около 84 миллиардов м³ – это четвертое место в мире, поэтому вопрос об интеграции рынков Европы и Азии для государства является актуальным, что неоднократно подтверждал и глава государства. Остро стоит вопрос о создании такой инфраструктуры, которая обеспечила бы широкий доступ потребителей к экономически выгодным ресурсам Туркменистана. Для поддержания развития отрасли необходимо создание масштабных и уникальных проектов, как в плане дальнейшей разведки месторождений, так и в плане добычи, транспортировке и переработки. Таких проектов за последнее время внедрено в Республики достаточно много: построен транснациональный газопровод Туркменистан-Китай; определена договорная

территория «Багтыярлык» для совместной с Китаем разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений, где задействованы ведущие нефтегазовые корпорации обеих стран; разработан и вводится в действие газопровод Туркменистан-Афганистан-Пакистан-Индия, введены в действие самые современные промышленные гиганты по глубокой переработке углеводородного сырья. Создан комплекс нефтеперерабатывающих заводов в Туркменбаши; в Киянлы, открыт полимерный завод, который выпускает полипропилен различных марок и полиэтилен высокой плотности, дополнительно заканчивается монтаж нового блока по выпуску метанола, полистирола, каучука, поливинилацетата; планируется наладить производство игольчатого кокса посредством разработки новой установки замедленного коксования и деасфальтизации гудрона, что позволит увеличить глубину переработки нефти и конденсата. Перечень инновационных проектов настолько велик, что сложно представить масштабность строительства объектов нефтегазовой отрасли в Туркменистане и востребованность введённых в эксплуатацию объектов.

Одна из самых грандиозных строек на сегодняшний день – это обслуживающая группу газоконденсатных месторождений в Центральных Каракумах газокompрессорная установка мощностью 2 миллиарда м³ в год на газоочистительных сооружениях «Zäkli Derweze».

Подлежит освоению крупнейшее в мире газовое месторождение Галкыныш, расположенное на суше, что значительно укрепит сырьевую базу национальной отрасли.

На сегодняшний день составлен проект развития нефтегазовой промышленности Туркменистана до 2030 года, и он активно внедряется благодаря совместной деятельности туркменских и иностранных специалистов. Перечень уникальных объектов в Туркменистане можно было продолжать, однако самым весомым достижением явилось завершение строительно-монтажных работ на возводимом в Ахалском велаяте заводе по производству бензина из природного газа и проведение тестовых испытаний нового предприятия.

Процесс переработки газообразных и твердых углеводородов в жидкое топливо известен давно, но до настоящего времени подобных производств в промышленных объёмах не было. Долгое время технологии Фишера-Тропша возможна была лишь при устойчивых нефтяных ценах выше 50 – 55 долларов за баррель. В России также были попытки разработки экологически чистой технологии получения топлива из газового углеводородного сырья с большим выходом до 90 % чистого бензина. Для подготовки газа применяли процесс конверсии метана с водяным паром в присутствии кислорода на катализаторах на основе никеля $CH_4 + H_2O = CO + 3H_2$. Процесс энергоёмкий, требующий создания специального завода по производству кислорода и достаточно затратный, кроме того попытки часто приводили к авариям, вследствие использования высоких температур и давления. Стоимость такого топлива многократно превышало стоимость топлива на основе нефти при его более низком качестве. Качественное развитие этого вопроса связано с разработками Института Нефтехимического Синтеза им. А.В. Топчиева РАН, в результате внедрения которых был получен бензин, удовлетворяющий требованиям стандарта *Euro-4* [1]. Однако проблема получения бензина из газа оставалась нерешённой многие десятилетия. Причиной тому являлась масштабность работ и сложность их реализации, необходимость самого современного информационного обеспечения, значительная энергоёмкость проекта, кроме того процесс считается затратным. В Туркменистане эти проблемы оказались преодолимыми. Есть собственный природный газ и достаточное для таких проектов энергообеспечение. В финансировании инвестиционного проекта в рамках международного сотрудничества принимал участие Японский банк, выделив около двух миллиардов долларов США. Завод оснащён самыми современным на сегодняшний день оборудованием и передовыми технологиями от известных мировых производителей. Ежегодно завод будет выпускать около 600 тысяч тонн бензина, соответствующего самым высоким экологическим требованиям по стандарту *Euro-5*, а также 12 тысяч тонн очищенного дизельного топлива и 115 тысяч тонн сжиженного газа. Для работы на полную мощность заводу необходимо около двух миллиардов м³ газа в год. Основными структурными составляющими завода являются четыре технологические установки, которые позволяют синтезировать газ метанол, бензин и

повышать качество автомобильного топлива. Процессы, происходящие в установках, полностью автоматизированы и переведены на цифровые технологии при полной централизации управления. Процесс превращения газа в бензин предполагает создание цепочки технологических установок, позволяющих синтезировать предварительно очищенный газ, а затем улучшать качество полученного бензина. Аппаратурные процессы проходят при высокой температуре и давлении – это необходимые условия для конверсии газа в жидкие углеводороды. Завод представляет собой гигантскую химическую лабораторию, функционирующую как единая интеллектуальная система.

Синтетический бензин является новым видом энергоносителя и составит достойную конкуренцию традиционному бензину.

Технология производства синтетического бензина предусматривает последовательность процессов:

- очистка природного газа, поступивший из магистрального трубопровода от серы и серосодержащих соединений, являющихся нежелательными примесями;
- разделение его при помощи катализатора на водород (H) и монооксид углерода (CO);
- прохождение основного процесса в производстве синтез-газа – автотермического риформинга.

Многоуровневые химические реакции требуют большое количество чистого кислорода, для получения которого необходима воздухоразделительная установка. Чистый кислород и природный газ подаются в реактор, где происходит их горение в вихревом пламени при температуре выше 1000 градусов по Цельсию. Выделяемое при реакции тепло используется для производства пара. Далее газ проходит через специальные охладители и под высоким давлением поступит в реакторы синтеза. Затем метанол направляется в секцию синтеза бензина, состоящую из шести реакторов, где осуществляются операции по сепарации, фракционированию, регенерации, улучшению качества и смешению конечного продукта в бензин. Внутри всех реакторов находятся катализаторы. Если проанализировать технологическую цепочку получения бензина из газа, то можно заметить сходство с традиционной технологией получения бензина: также происходит его изомеризация и разделение на лёгкие и тяжёлые фракции. Лёгкие фракции поступают в резервуары для готовой продукции, а тяжёлые возвращаются для повторной переработки. В целях обеспечения высокого качества бензина постоянно функционирует специальное насосное оборудование. Попутным продуктом является сжиженный углеводородный газ, который хранится в шарообразном резервуаре, обессеренное дизтопливо также поступает в специальный резервуар. Основной продукт завода – бензин марки Эко-93. Объёмы резервуаров на всех этапах производства порядка 20 тысяч м³, что явно говорит о масштабности технологических процессов. Используемая для завода по производству бензина из природного газа в Ахалском велаяте, технология *TIGAS* позволяет в сочетании с высокоэффективными катализаторами производить бензин высокого качества с наименьшими энергозатратами и минимальным воздействием на окружающую среду, Она была разработана компанией «*Haldor Topsoe*». Бензин марки Эко-93 отвечает требованиям Госстандарта, а по химическому составу отвечает уровню экологической безопасности *Euro-5*, что подтверждают анализы его физико-химических характеристик.

Стандарт *Euro-5* был разработан для регулирования содержания вредных веществ в выхлопных газах автомобилей, а также для снижения и измерения количество вредных для озонового слоя газов. При использовании газобензина серы выделяется в 50 раз меньше, бензола – в 3,5 раза, других пахучих углеводородов – меньше на 20 %. Это позволяет значительно снизить уровень выброса вредных газов в окружающую среду. В городах, где будет принят стандарт *Euro-5*, автомобили, не соответствующие ему, не будут регистрироваться в автотранспортных учреждениях. Количество вредного вещества при использовании такого бензина в выхлопных газах регламентировано для 1 км пройденного пути – 5 миллиграммов, оксид углерода – 0,5 – 1 граммов, а оксид азота – 0,06 – 0,18 граммов. Проблема с реализацией такой высокоэкологичной продукции возникнуть не должна.

Кроме того, использование уникальных технологий по утилизации отходов выделяет этот промышленный объект в качестве экологически чистого производства в мире. Созданный комплекс получил мировое признание и отмечен Сертификатом «Экологически чистый» и соответствующим знаком Фонда охраны окружающей среды Соединённых Штатов Америки.

Завод по выпуску бензина из природного газа в Ахалском велаяте, вошёл в Книгу рекордов Гиннеса в номинации «Первый в мире завод по производству бензина из природного газа», был отмечен как один из успешных проектов в плане экологии. В настоящее время осуществляется диверсификация топливно-энергетического комплекса не только в Туркменистане, возводятся и сдаются в эксплуатацию современные производственные комплексы по выпуску пользующейся на мировом рынке большим спросом продукции нефтегазовой отрасли. В Азии яркими примерами тому служат объекты, принадлежащие нефтегазовой отрасли Туркменистана и рассмотренные в данной статье – газохимический комплекс в посёлке Киянлы Балканского велаята, завод по производству бензина из природного газа в Ахалском велаяте и другие. Реализация последнего проекта стала, с одной стороны, важной вехой в развитии национальной экономики, а с другой – реальной инвестицией в инфраструктуру всего Евроазиатского региона. Подтверждением тому – присуждение заводу Сертификата «Инновационные технологии» Энергетического департамента Швейцарского федерального технологического института.

Список литературы

1. Белоконева, О.С. Синтетический бензин / О.С. Белоконева // Наука и жизнь, 2004. № 11. – С. 66–68.

УДК 556.55

Н. В. ГИБЕЖ, В. Н. ЗУЕВ

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ МЕЛЬНИЧНЫХ ПРУДОВ В БАРАНОВИЧСКОМ РАЙОНЕ

*УО «Барановичский государственный университет»,
г. Барановичи, Республика Беларусь
Wald_k@rambler.ru*

Пруды как искусственные водоемы являются одним из компонентов гидрографической сети.

В нашем исследовании поставлена цель инвентаризация в Барановичском районе Брестской области прудов, которые использовались для получения механической энергии воды с ее последующим использованием, например, на водяных мельницах. И.И. Кирвель указывает энергетическое назначение прудов как одно из имеющихся [1].

Актуальность нашего исследования заключается в том, что пруды, которые в настоящее время не используются человеком и остатки прудовых плотин могут негативно влиять на геоэкологическое состояние рек, на которых они создавались.

В качестве материалов исследования использовались научные краеведческие и исторические публикации, описывающие развитие поселений в Беларуси, карты разных периодов издания (1880, 1917 и других), а также полевые исследования в границах Барановичского района.

Водяные мельницы являются одним из самых древних производственных сооружений сельской застройки Беларуси [2]. Летописи свидетельствуют, что у восточных славян они были известны с X – XI вв.