

Секция 4. Новые технологии и разработки в области горного дела и добычи полезных ископаемых

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КУЗБАССА

*К.О. Фрянова, Д.П. Гербель, студенты группы 1ЕМ41
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск, пр. Ленина 30, тел. (3822)-56-36-98*

Для развития угольной промышленности требуется внедрение новых технологий по переработке угля с целью получения готовой продукции в виде газа, жидкого топлива, электроэнергии.

Примерно половина всей энергии, производимой в мире, в настоящее время вырабатывается из нефти, в том числе, практически вся энергия для автономных подвижных потребителей. Однако в последнее время цены на нефть быстро растут, её запасы приращиваются всё медленнее, а добыча становится все дороже.

Не исключено, что будут найдены и вовлечены в разработку новые нефтяные месторождения, но это не изменит основного вывода: запасы нефти относительно невелики, до их исчерпания необходимо научно и технически подготовиться к получению синтетической нефти из угля. Геологические ресурсы угля почти в 30 раз превышают запасы нефти, то есть их хватит на много столетий.

Ещё одной причиной, делающей синтетическое топливо привлекательным, является ухудшающаяся экологическая обстановка. Многие государства законодательно стимулируют снижение выбросов в атмосферу. В таких условиях синтетическое топливо выигрывает, обладая лучшими экологическими характеристиками по сравнению с традиционными нефтепродуктами.

Целью работы является знакомство с методами и вариантами переработки угля в различные виды топлива и получение из него энергии.

Задачи: ознакомление с различными методами переработки угля; приведение вариантов получения из него топлива и энергии.

С помощью предлагаемых методов переработки угля можно добиться более широкого применения и увеличить его КПД через получение из него новых топливных элементов (газа, жидкого топлива, электричества).

Сейчас мировым лидером по производству синтетического топлива является южноафриканский химический концерн Sasol. Возрождение немецких технологий Фишера и Тропса потребовалось после того, как два десятилетия назад ООН из-за режима апартеида ввела против ЮАР экономические санкции. Поступления нефти извне резко сократились, а своих месторождений у ЮАР не было. Бензин из угля сильно поддержал экономику ЮАР, и на данный момент каждый третий литр автомобильного топлива является синтетическим.

Синтетическое топливо ни чем не хуже минерального. Синтетика однородна, она не имеет посторонних включений. Бензин же из нефти чувствует свою предысторию и зависит от изначального состава нефти, что и влияет на качество конечного продукта.

Специалисты Sasol утверждают, что синтетическое топливо содержит меньше вредных веществ, загрязняющий воздух в городах, и способно поддерживать стабильный температурный режим, что немаловажно для качественной работы двигателя.

В России 70% нефти перерабатывает с десяток заводов производительностью от 15 млн. тонн в год и больше. Такая концентрация производства вредна не только с точки зрения дороговизны перевозок топлив и увеличением степени загрязнения окружающей среды вблизи крупных заводов. Дело ещё в том, что сейчас, когда НПЗ загружены в среднем за год примерно на 65%, существенно возросли удельные затраты на производство тонны нефтепродуктов.

Создание малотоннажных установок по производству высокооктановых неэтилированных бензинов оказалось экономически целесообразным лишь с появлением новой каталитической технологии «Цеоформинг». Её разработала ещё в 1984 году группа новосибирских ученых из института катализа СО АН СССР, которые создали для развития этой технологии, а также проектирования и внедрения соответствующих установок научно-инженерный центр «Цеосит», впоследствии преобразованный в ЗАО «Сибирская технологическая компания «Цеосит». Технология «Цеоформинг» основана на новом искусственно синтезированном минерале цеолите, используемом в качестве катализатора. Благодаря цеолиту, превращение низкооктановых нефтяных фракций в высокооктановый бензин происходит при более низком, чем в «Риформинге», давлении (5-15 против 3,3-35 атм.) и температуре (340°-460° против 480°-550° С).

При этом не требуется водород и соответствующее оборудование для его получения. Сырьё подается без гидроочистки, и содержание серы может достигать 1,5%. А на выходе соответствующей

установки выделяется готовый к употреблению неэтилированный бензин, не требующий дополнительной технологической обработки.

Все эти преимущества позволяют примерно на треть в сравнении с традиционной технологией снизить удельные капитальные затраты и эксплуатационные расходы и создавать рентабельные мини-производства моторных топлив с производительностью переработки от 5 тысяч до 500 тысяч тонн сырья в год.

Полный комплект такого производства (мини-НПЗ) состоит из двух установок. Первая из них – установка традиционной первичной переработки нефти или газового конденсата позволяет получать (соотношение зависит от сырья) дизельное топливо (30-40%), прямогонный бензин – малооктановые фракции (25-40%) и мазут.

Вторая установка предназначена для каталитической по технологии «Цеоформинг» переработки низкооктановых бензиновых фракций в высокооктановые неэтилированные бензины А-76, Аи-80, Аи-92, Аи-93, а также «Евросупер-95».

В зависимости от сырья, параметров процесса и модификации цеолитных катализаторов выход бензинов составляет от 65% до 92% с октановым числом от 80 до 95. Остальная часть готовой продукции – сжиженный газ, содержащий пропан, бутан и изобутан, который можно использовать в качестве автомобильного топлива и для бытовых нужд.

Технология «Цеоформинг» оказывается практически безотходной и практически безвредной. Её эффективность подтверждена многолетней, с 1992 года, эксплуатацией на Нижневартковском газоперерабатывающем заводе промышленной установки 5 тысяч тонн сырья в год.

Сырьём для технологии «Цеоформинг», помимо прямогонного бензина и газоконденсата, могут служить вторичные углеводородные продукты и отходы предприятий химии и нефтехимии, в частности летучие бензиновые фракции, образующиеся при крекинге нефти. Поэтому установки «Цеоформинг» могут монтироваться непосредственно на этих предприятиях.

Так как удельные капитальные затраты составляют 500-600 долларов на тонну моторного топлива, то окупаются мини НПЗ в зависимости от вида сырья, производительности, стоимости оборудования и строительства необходимой инфраструктуры в течение 1,5-3 лет. Для сравнения, срок окупаемости традиционных НПЗ достигает 8-10 лет.

Получение качественных моторных топлив по технологии «Цеосит» основано на образовании из сырья синтез-газа, содержащего окись углерода и водород, с последующим катализом синтез-газа при помощи упомянутых полифункциональных катализаторов. Каталитический синтез углеводородов осуществляется при давлении 30-80 атм. и температуре 240°-420° С.

В зависимости от типа применяемого катализатора и технологических условий процесс может быть направлен либо на преимущественное образование высокооктанового бензина с октановым числом от 80 до 93, либо бензиновой фракции и до 25-30% дизельной фракции. Минимальная производительность, при которой установка будет рентабельной, составляет 30-40 тысяч тонн в год по товарному продукту.

Сказанное относится и к углю. Специалисты могут возразить, что получение бензина путем газификации угля – процессы известные. Но дело в том, что это обособленные процессы, требующие различных технологических установок. Новые полифункциональные катализаторы «Цеосита» позволили разработать единую технологию получения из угля синтез-газа с выделением из него высокооктановых бензинов (октановые числа от 80 до 93) и сжиженного газа (пропан-бутана).

Кроме того, образуется газовая высокотемпературная смесь метана с водородом, которую можно использовать в газотурбинных или в парогазовых установках. Таким образом, глубина комплексной переработки исходного угольного сырья по углероду составляет 85-90%. Оставшуюся золу – до 30% от массы исходного сырья – можно использовать для производства строительных материалов.

За последние 10-15 лет, в Кемеровской области открыто более 20 новых, высокотехнологичных шахт и разрезов по добыче энергетических углей.

Находясь на небольшой глубине, а то и совсем на поверхности, уголь со временем выветривается и теряет качество.

В городе Прокопьевск, учитывая убыточность из-за нерентабельности, были закрыты большинство шахт.

Существует реальная возможность перепрофилировать город из угледобывающего в угле перерабатывающий, с глубокой переработкой угля по технологии «Цеосит». Создание подобных производств позволило бы разрешить важнейшую для Прокопьевска социально-экономическую проблему реформирования угольной промышленности. Сырьём для получения жидкого топлива может служить дешёвый уголь, добытый открытым способом с разрезов Кузбасса. Для выработки бензина пригодны любые угли, даже малокачественные.

Следует заметить, что в Кузбасских углях некоторых марок содержатся дорогие элементы – кандий, ипрый, рутений, титан и др. Их извлечение позволило бы дополнительно повысить рентабельность переработки угля в моторное топливо.

Для получения тонны бензина необходимо использовать 14 тонн кузбасского угля. При себестоимости конечной продукции в 100-110 долларов за тонну завод окупился бы за четыре года.

Затраты на строительство заводов можно существенно сократить используя для этих целей пустующие корпуса заброшенных заводов. Да и для одной установки по технологии «Цеосит» требуется помещение общей площадью 400 м².

Литература.

1. Моисей Гельман. г. Промышленные ведомости. № 10, октябрь 2007 год.
2. Гаврилов В.М. ст. Ежедневная деловая газета. РБК. 05.03.07.
3. <http://www.Kotlopostavka.ru> – Получение синтетического жидкого топлива (СЖТ) из угля.
4. <http://www.Bibliotekar.ru> – жидкое топливо из угля: проблемы и перспективы, Альманах «ЭВРИКА»
5. <http://www.Ptechnology.ru> – Особенности отечественной технологии переработки угля в жидкое топливо.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ТЮБИНГООУКЛАДЧИКА ДЛЯ ГЕОХОДА

Д.А. Пашков, студент группы ГЭС – 111, А.С. Сапрыкин, студент группы 10710,
научный руководитель: В.Ю. Садовец*

*Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
Россия, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28*

**Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

При проведении горных выработок основным элементом является постоянная крепь. Рациональность выбора типа, а также качество выполняемых работ по возведению постоянной крепи являются основой для продолжительного срока службы полости в подземном пространстве [1].

В настоящее время научным коллективом [2-4] ведутся работы по созданию опытного образца нового класса горнопроходческой техники – геохода. Для выполнения всего цикла по проведению выработок в подземном пространстве с использованием геовинчестерной технологии (ГВТ) существует острая необходимость по созданию крепевозводящего модуля геохода, имеющего ряд требований:

- должен иметь наименьшие габаритные размеры;
- должен перемещаться по выработке вслед за геоходом;
- должна происходить совместная работа модуля с геоходом, т.е. какой участок прошли такой и закрепили;
- должен не перекрывать зону выработки;
- доставка материалов крепления должна быть механизирована;
- должен обеспечивать требуемую скорость крепления.