

Энергетика

Пламя черного потока

Ирик Имамудинов

Уголь можно сжигать вместе с водой. Давняя разработка наших энергетиков стала эффективным заменителем газомазутному топливу в децентрализованных системах производства электричества и тепла. Наибольший интерес к нему проявляют китайцы



«Советская партийно-правительственная делегация во главе с членом ЦК КПСС и министром строительства предприятий нефтяной и газовой промышленности СССР Борисом Щербиной посетила деловым визитом Италию». Сообщение Телеграфного агентства Советского Союза в марте 1986 года было по тем временам вполне заурядным. Между тем советская делегация поехала в Италию с совершенно утилитарными целями — ознакомиться с итальянским опытом приготовления водоугольного топлива (ВУТ) и его сжигания и приобрести лицензию на использование этих разработок.

Нельзя сказать, что итальянцы в это время задавали тон в этой области — мировыми лидерами были все-таки немцы, канадцы, американцы и японцы. В первую очередь поездка высокой советской делегации была актом политической поддержки — итальянская компартия находилась тогда на подъеме, в СССР ждали ее победы

на предстоящих парламентских выборах и последующей виктории социалистических идей в этой западноевропейской стране. Но был и действительно подходящий повод — итальянцы к этому времени построили не самый плохой завод по приготовлению водоугольной суспензии на острове Сардиния и научились сжигать ВУТ в энергетических топках местной электростанции.

Технологии подготовки и сжигания ВУТ были разработаны дочерней компанией энергетической корпорации ENI, тогда активно поддерживающей КПИ, и можно было поддержать ее материально, выкупив лицензии на разработки.

Повторение пройденного

Надо отдать должное Борису Щербине — министру-технократу, человеку, чье имя стало символом развития нефтегазовой отрасли в Восточной Сибири: вместе с собой он взял не просто чиновных приближенных, а специалистов топливно-энергетического комплекса, причем большей частью профессионалов, работающих в угольной отрасли. Щербина был государственным человеком и хотел извлечь из зарубежной поездки не только политические дивиденды.

Рост советской экономики в 70-х — начале 80-х годов привел к почти неразрешимой проблеме транспортировки углеводородного сырья из Сибири в Центральную Россию. Железная дорога была перегружена. Между тем созданные в 50–60-е годы электростанции в европейской части страны и на Урале работали в основном на сибирском угле. Чтобы решить тупиковую проблему с перевозкой угля, в 1983 году советское правительство приняло план создания разветвленной трубопроводной сети для транспортировки угля в виде водоугольной смеси.

По сути Совмин вернулся к своим же планам двадцатилетней давности. Дело в том, что в конце 50-х годов прошлого столетия ученые столичного ВНИИ «Гидроуголь» и его новокузнецкого отделения уже проводили исследования и по созданию водоугольной суспензии, и эксперименты по ее транспортировке и сжиганию в энергетических котлах, был даже построен специальный испытательный стенд. Правда, тогда интерес к водоугольному топливу был вызван вовсе не транспортными проблемами — НИОКР должны были решить проблему угольных шламов, образующихся при гидравлическом способе добычи и последующем «мокром» обогащении угля. Гидродобыча стала активно развиваться с середины 50-х: это очень эффективный способ добычи угля — пласты отбивались под большим давлением воды, а затем в виде пульпы транспортировались до места фильтрации и сортировки. Проблема была в том, что даже после фильтрации сливаемая в отстойники вода несла в себе значительное количество угольной пыли, а на обогатительных фабриках ее количество порой достигало трети от общего количества обогащаемого угля. После высыхания образовавшийся шлам (а это мелкий уголь повышенной влажности и зольности до 20–30%), по словам научного руководителя компании «Сибэкотехника» доктора технических наук Василия Мурко, в лучшем случае брикетировали для бытового использования, а чаще всего шламовый отстойник просто заливался мазутом и сжигался, чтобы освободить место для очередных порций шлама.

В 50-х годах с проблемой угольного шлама столкнулись и в США. Их подход был по-американски прагматичным: угольный шлак по сути представлял собой уже измельченный уголь для классического пылеугольного сжигания, и на дроблении энергетического угля можно было сэкономить. В 1957 году в США ввели первый в мире магистральный углепровод «Кадис Ист Лэйк» протяженностью 173 км с пропускной мощностью 1,25 млн тонн угольной смеси в год, а немного позже «Блэк Мэса» (439 км, мощность — 4,6 млн тонн в год, это единственная сейчас работающая угле трубопроводная система). Но сами эти линии использовались только как транспортные магистрали. На электростанции угольная пульпа обезвоживалась, осушалась и в топку поступала уже как обычное топливо для классического пылеугольного (факельного) сжигания.

Немцы тоже пытались продавливать ВУТ по трубопроводам и без осушки сжигать его в «мокром» виде, но тогда у них это получилось только в небольшом котле «Келерман» в городе Люнен.

Со всей серьезностью к возможности сжигания шламовых остатков отнеслись в СССР. Проблему сжигания водоугольного топлива рассчитывали в нескольких академических институтах. Коллектив ученых во главе с ведущим специалистом Института горючих ископаемых АН СССР Геннадием Делягиным подвел крепкую фундаментальную базу под сжигание таких суспензий в энергетических котлах мощностью 200–250 МВт электрической мощности. Работы развернулись по всему циклу изучения процессов приготовления, транспортировки и сжигания суспензий с целью замены нефти и нефтепродуктов в структуре топлив. В 60-х годах в Госплане СССР готовилось сразу несколько проектов по развитию водоугольных технологий. Но тут настал советский нефтяной рай.

Хождение по мукам

Еще перед Отечественной войной были открыты, а в 60-е годы пошли в активную разработку крупные месторождения нефти между Волгой и Уралом — в Башкирии, Татарии, — и угольная тематика начала сворачиваться. И вот почему: поволжская нефть при переработке давала большой выход тяжелых фракций, в первую очередь мазута. Его просто некуда было девать — при своих всех недостатках мазут был отличным котельным топливом, и им постепенно стали заменять более проблемный уголь, который было сложнее транспортировать, хранить и подготавливать к сжиганию. Открытие нефтяных и газовых месторождений в Восточной Сибири вообще должно было закрыть угольную тематику, открывая дорогу так называемой газовой паузе. Технология ВУТ, разработанная еще в 50-х, была на некоторое время забыта. Но проблемы с транспортом угля из восточных регионов в европейскую часть страны оставались. К этому времени почти забыли об отечественных водоугольных технологиях и поэтому обратились к западным. В Западной Европе и США интерес к водоугольному топливу возобновился в связи с нефтяным кризисом в середине 70-х годов. После ближневосточного кризиса западные энергетики искали пути замены в разы подорожавшей нефти на замещающее топливо и серьезно продвинулись на пути создания водоугольного топлива.

Западная активность в области работ с ВУТ не осталась незамеченной нашей разведкой. Рабочая группа из представителей Минуглепрома, Миннефтегазстроя, Минэнерго, Госстроя и ГКНТ СССР во главе с заместителем председателя Госплана СССР Александром Лалаянцем была командирована в США для знакомства. После командировки на американский «Блэк Мэса» в Совет министров СССР было вначале внесено предложение о строительстве 262-километрового углепровода, ведущего от шахты «Инская» в городе Белово Кемеровской области до новосибирской ТЭЦ-5. Технологическая идея была практически американской — по трубопроводу перегнать угольную пульпу до электростанции, там ее осушить и использовать высушенный уголь в классической пылеугольной схеме. Белово было выбрано не только из-за того, что там находилась шахта по добыче энергетического угля. Именно здесь располагалась научная база по изготовлению и сжиганию ВУТ, где еще в 50-е годы начались интенсивные исследования по созданию и сжиганию водоугольных суспензий. К решению этой проблемы были подключены ведущие научно-исследовательские институты страны: ВНИИгидроуголь, ИГИ, КузНИИуглеобогащение, УкрНИИгидроуголь.

После итальянского визита советской делегации было решено строить не просто углепровод, а сжигать ВУТ без предварительного осушения в энергетическом котле. Сооружение по итальянской технологии заняло пару лет. А затем начались годы мытарства, помноженные на постсоветское неустройство. Углепровод, построенный в рекордные сроки и вроде пущенный в эксплуатацию в 1989 году, не хотел работать — из-за экономии были предусмотрены самые дешевые способы мониторинга его состояния. Оказалось, что при монтаже и сварке труб строители забыли в них тонны арматуры и прочего мусора, из-за чего водоугольная суспензия не могла проходить под нужным давлением. Наконец в 1993 году эта проблема была решена и два котла на новосибирской ТЭЦ-5 заработали на полную мощность, на целых три месяца. И вдруг — лето, спад потребления энергии, падение спроса со стороны умирающего военно-промышленного комплекса. Электростанцию просто поставили на профилактику. А трубу можно было оставить во взвешенном состоянии не больше чем на 20 дней.

Надо отдать должное героизму активистов сжигания ВУТ. Безденежные представители академического и отраслевого угольного сообщества после многократных обращений в российское правительство и четырехлетнего застоя трубы придумали способ ее очистки от выпавшей угольной взвеси: в морозильниках были заморожены ледяные шары диаметром, равным диаметру трубы углепровода, после прогонки которых трубопровод был очищен от засоров, а новосибирские котлы на ТЭЦ-5 на время заработали на водоугольном топливе. Но тут прогорело государственное предприятие, владевшее всем этим хозяйством, и все закончилось. Выкупавшая его активы частная компания сначала «сплавилась» все кабельные и насосные системы, а потом просто выкопала 240 км труб и сдала их по цене металлолома. Так было покончено с лучшим водоугольным предприятием мира.

Китайский интерес

Пока все наше еще работало, китайцы проявляли к водоугольным технологиям здоровый конъюнктурный интерес. По словам Василия Мурко, пока наши боролись за жизнь российской технологии в Сибири, в Китае был создан Государственный центр водоугольных суспензий угольной промышленности КНР. Цифры роста использования ВУТ нашим азиатским соседом поражают: в 2001 году в Китае производилось и потреблялось более 2 млн тонн ВУТ в год, а сейчас около 15 млн тонн в год (если перевести на понятные каждому обывателю единицы измерения, это примерно 10–12 гигаваатт электрической мощности, или примерно 10–15% всей российской электроэнергетики).

Российские приоритеты еще есть, и китайцы готовы их честно выкупить. Пока они используют стандартные способы сжигания водоугольного топлива, а теперь присматриваются к вихревому способу сжиганию ВУТ. Примерно пять лет назад его предложил доктор технических наук Евгений Пузырев из бывшего подразделения Центрального котло-турбинного института в Барнауле, подсказав несколько способов организации вихревого пространства в топке.

Китайцы уже сейчас максимально используют сжигание водоугольной смеси в топках, а весь оставшийся после сжигания шлак (строительные компании забирают его по два доллара за тонну) идет у них на производство стройматериалов. Российский вихревой способ достигает почти 100% выжигания углерода в топливе, после чего остается чистый композит для использования в производстве цемента.

Проект компании НПП «Сибэкотехника», ставший победителем в номинации «Лучший проект» Конкурса русских экологических инноваций (генеральный партнер — компания «Русал», партнеры — «Норильский никель» и *Mondi Business Paper*) как раз развивает идеи Пузырева. Пока «Сибэкотехника» не замахивается на большую энергетику, но рынки для ВУТ уже есть. Несмотря на отсутствие углепроводов, ВУТ в состоянии заменить мазут для котельных — 2,5 тонны ВУТ при себестоимости около 3 тыс. рублей могут заменить тонну мазута стоимостью около 8 тыс. рублей при небольших затратах на модернизацию. Речь пока идет о северных российских областях, где нет постоянного газового притока и многое зависит от так называемого северного привоза. В том же Мурманске стоимость тонны угля (а мурманский порт — один из главных экспортных перевалочных баз российского энергетического угля) составляет не более 1300 рублей. Еще один реальный потребитель водоугольного топлива — предприятия ЖКХ, причем не только на Севере: последняя зима показала, что так называемые заявленные нормативы потребления газа и электричества могут стать дефицитными и оставить без тепла и многие районы Центральной России. А с китайцами переговоры продолжаются.