

АНАЛИЗ ЭНЕРГОИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА АБЗ И ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ УДЕЛЬНОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВО ГОРЯЧЕЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Хрусталеv Б.М., акад. НАН Беларуси, д-р техн. наук, профессор,
Ковалев Я.Н., д-р техн. наук, профессор,
Романюк В.Н., канд. техн. наук, доцент
Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Республика Беларусь)

На базе эксергетического метода проведен термодинамический анализ двух схем работы сушильно-нагревательного барабана (СНБ) и асфальтобетонных заводов, рис. 1.

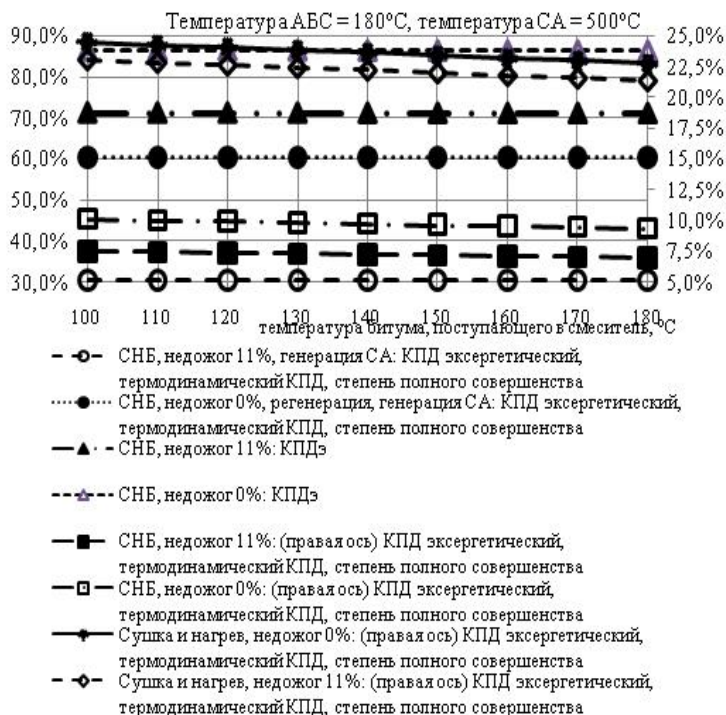


Рис. 1. Изменение относительных энергетических и эксергетических характеристик процесса тепловой обработки минеральных материалов

В первой схеме, результаты анализа которой в том числе приведены на рис. 1, используется традиционная схема потоков в СНБ: противоток, разбавление продуктов сгорания воздухом, факел горения находится внутри объема СНБ. Во второй схеме факел горения вынесен из объема СНБ, а обеспечение требуемой температуры сушильного агента достигается за счет рециркуляции. В обоих случаях окончательная тепловая обработка битума осуществляется непосредственно в смесителе за счет энергии песчано-щебеночной смеси (ПЩС). Изменения работы СНБ по второй схеме по отношению к первой, снижают удельное потребление энергии на АБЗ на 16 %. Базируются эти мероприятия на принципах первого закона термодинамики, предписывающие подавление рассеяния энергии, и относятся к малозатратному этапу снижения энергопотребления, возможности которого на данный момент практически исчерпаны. Уменьшение удельного расхода топлива на 16 % вполне приемлемо, но следует подчеркнуть, что подобные результаты не отвечают требованиям, поставленным руководством страны о снижении энергоемкости ВВП Республики Беларусь в два раза.

Анализ эксергетических характеристик (рис. 1) приводит к выводу о необходимости повышения качества энергопотребления, поскольку эксергетический КПД в обеих схемах оказывается невысок и с его повышением связана дальнейшая реализация имеющихся резервов. Энергосберегающий потенциал теплотехнологии АБС в настоящее время превышает 50 %. Для его реализации необходим переход ко второму, затратному этапу модернизации энергообеспечения, базирующемуся на принципах второго закона термодинамики, согласно которым требуется обеспечить подавление потерь эксергии. В этом случае изменяется качество энергоиспользования и, как следствие, снижается удельное энергопотребление на АБЗ до теоретического минимума. Речь идет, в первую очередь, о подавлении внутренних потерь эксергии, поскольку внешние потери связаны с потоками рассеяния энергии и блокируются на первом этапе модернизации энергоиспользования. Подавление внутренних потерь эксергии обеспечивается комплексом мероприятий, среди которых в настоящее время получает наибольшее распространение интеграция в структуру АБЗ газовых тепловых двигателей внутреннего сгорания, рис. 2.

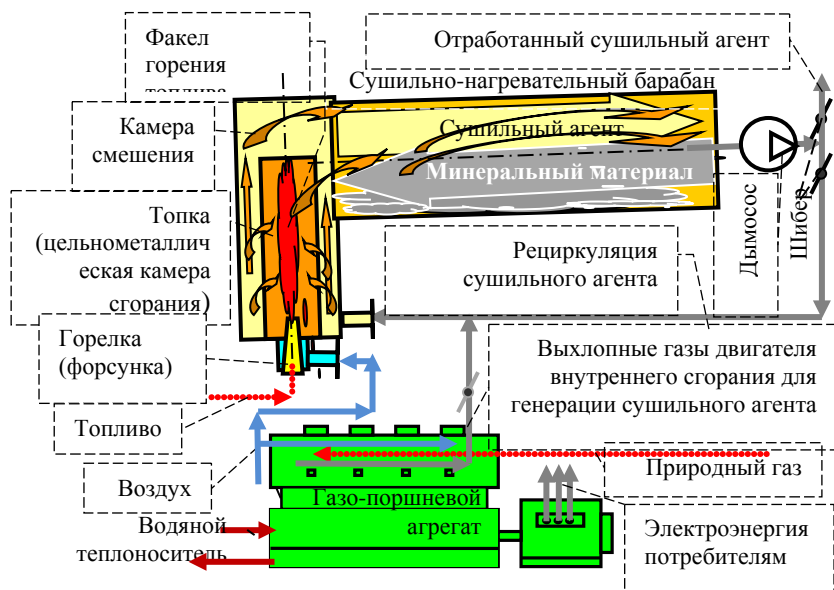


Рис. 2. Схема комплекса для комбинированной выработки энергопотоков на базе теплотехнологии горячей АБС, образованная в результате сопряжения двигателя внутреннего сгорания и СНБ

Экономическая целесообразность перехода к современному когенерационному технологическому энергообеспечению на АБЗ не достигается, что связано со спецификой их работы: только в течение светового времени суток и только в весенне-осенний период. Однако, эта же особенность раскрывает новые возможности для реализации важнейшего системного эффекта, реализуемого при совместном производстве продукции на указанных когенерационных комплексах асфальтобетонных заводов: асфальтобетонной смеси для системы Департамента «Белавтодор» и электроэнергии для Минэнерго. Оказывается чрезвычайно выгодно использовать будущие когенерационные энерготехнологические комплексы АБЗ подобным образом, суммарная электрическая мощность которых оценивается до 1 ГВт, для обеспечения графиков электрических нагрузок энергосистемы Беларуси. Когенерационные комплексы АБЗ будут работать только в часы максимальной нагрузки энергосистемы, существенно снижая пиковую нагрузку на централизованные мощности последней. При этом обеспечивается требуемое удельное снижение

расхода топлива на АБЗ, которое достигает теоретически требуемых значений, рис.3.

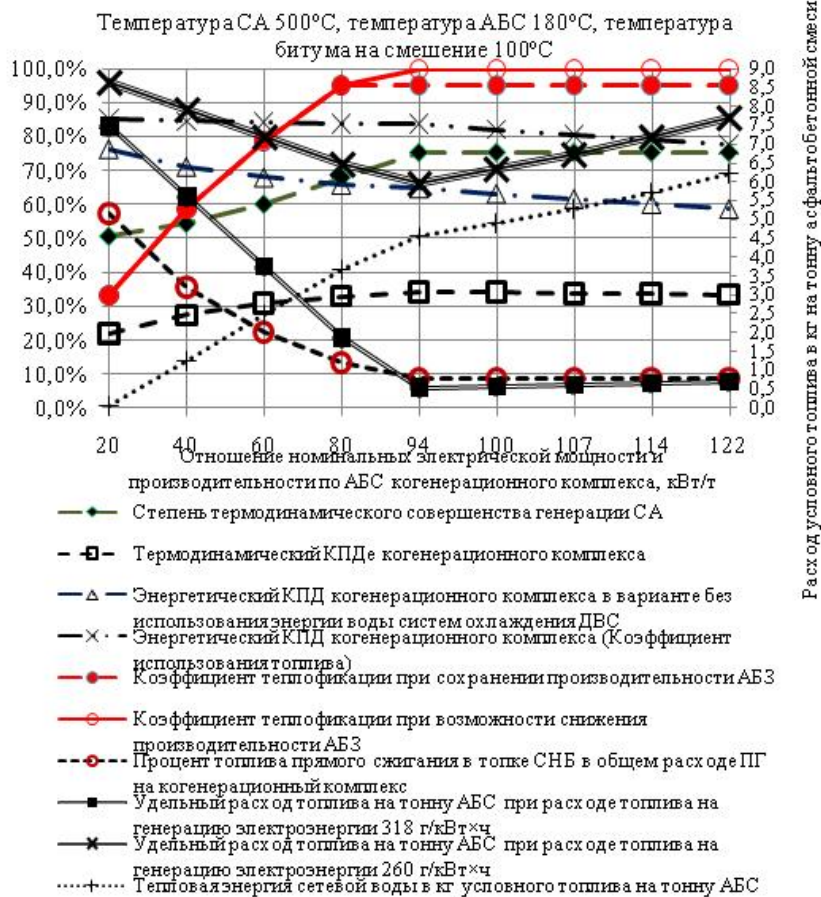


Рис. 3. Влияние электрической мощности когенерационного комплекса на базе тепловых нагрузок подготовительного производства на его относительные энергетические характеристики

В зимний период, когда АБЗ не работают, когенерационные комплексы, имеющие контейнерное исполнение, перемещаются на отопительные котельные энергосистемы и далее обеспечивают генерацию в пиковый и полупиковый периоды суточного графика потребления электроэнергии, чем обеспечивается экономическая

целесообразность использования основного оборудования когенерационных комплексов. Строительство и эксплуатация когенерационных комплексов обеспечивает Минэнерго, располагающее для этого всем необходимым. АБЗ обеспечивают тепловую нагрузку в неотапительный период и получают электроэнергию и тепловую энергию по себестоимости ее производства самым дешевым комбинированным способом. 90 % генерируемой электроэнергии оказываются невостребованными на АБЗ и их Минэнерго получает в свое распоряжение. Кроме того, для Минэнерго через 4 года, требуемые для возврата вложений в создание указанных генерирующих мощностей, высвобождаются большие инвестиционные средства, чего нет в большинстве альтернативных вариантах решения проблемы пиковых нагрузок энергосистемы.

Предлагаемая совместная деятельность обеспечивает финансовую выгоду Департаменту «Белавтодор» и Минэнерго и снижает годовую потребность Республики Беларусь в условном топливе на 0,7–1,2 млн т. Анализ экономической эффективности проекта показал наличие его доходности при величинах ставки дисконтирования до 40 %, рис. 4.

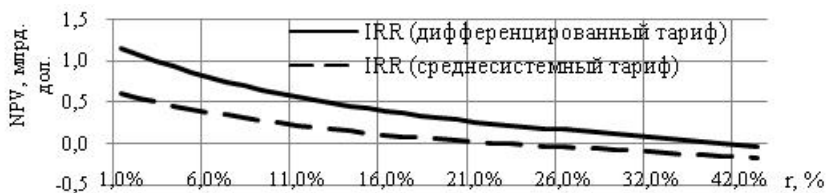


Рис. 4. Зависимость значения чистого приведенного дохода от ставки дисконтирования (r) при постоянном макроэкономическом окружении и 2 вариантах тарифа на электроэнергию, не зависящем и зависящем от времени потребления в течение суток (горизонт расчета 10 лет)

Безусловно, требуется разработка математической модели и углубление анализа, опытная эксплуатация для нескольких АБЗ. Вместе с тем, все технические решения апробированы в аналогичных условиях. Пример АБЗ особенно выразительно показывает необходимость системного подхода к выявлению и реализации

максимально полного энергосберегающего потенциала производства.

УДК 625.7

К ВОПРОСУ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК

**Хомяк А.Я., канд. техн. наук, доцент,
Татарченко С.В.**

*Национальный транспортный университет
(г. Киев, Украина)*

Рост городов, процессы глобализации и автомобилизации значительно изменяют условия движения как на дорогах общего пользования, так и на улично-дорожной сети городов. Загруженность дорог и улиц транспортом снижает эффективность его использования и заставляет искать пути повышения пропускной способности транспортных артерий.

По данным Киевской горадминистрации, ежедневно в столице и подъездах к ней наблюдается до 80 заторов и «тянучек». Согласно подсчетам специалистов Национального транспортного университета Украины, киевские автомобилисты ежегодно проводят в пробках по 45 дней. Специалисты Московского автомобильно-дорожного института подсчитали, что один автомобиле-час в Москве стоит \$5. «Если машина простояла в пробке 1 час, то ущерб ВВП страны составляет \$5», — объясняет суть показателя профессор МАДИ Евгений Лобанов [1]. Исходя из московских почасовых экономических потерь, Киев ежегодно теряет на пробках \$9 млрд.

По данным ГП «Укргипродор» ежедневно в направлении Киева и в обратном направлении проезжают: по Черниговской трассе – 18,2 тыс. автомобилей, по Ковельской – 12,6 тыс. автомобилей, по Чёпской – 18 тыс. автомобилей, по Одесской трассе – 19,4 тыс. автомобилей, по Днепропетровской – 8 тыс. автомобилей. До 2020 года за сутки в Киев и в обратном направлении будут проезжать: по Черниговской трассе – 43,5 тыс. автомобилей, по Ковельской – 46,9 тыс. автомобилей, по Чопской – 67,2 тыс. автомобилей, по Одесской