

**ПЕРСПЕКТИВЫ РЕЗЕРВНОГО ТОПЛИВНОГО ХОЗЯЙСТВА
КОТЕЛЬНЫХ ФИЛИАЛА «ГОМЕЛЬСКИЕ ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ»
РУП «ГОМЕЛЬЭНЕРГО»**

О. Ю. Морозова

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научные руководители: А. В. Шаповалов, канд. техн. наук, доцент;
Н. З. Заглубоцкий

В статье проводится оценка преимуществ, которые обеспечат планируемый в ближайшей перспективе перевод объектов теплоснабжения, функционирующих в пиковом и основном режимах выработки тепловой энергии, филиала «Гомельские тепловые сети» РУП «Гомельэнерго» с мазутного топливоснабжения на использование печного бытового топлива в качестве резервного либо аварийного источника топлива.

Мазут топочный марки М 100, производимый на белорусских нефтеперерабатывающих предприятиях и используемый в качестве резервного либо аварийного топлива на котельных и ТЭЦ Республики Беларусь, в том числе и теплотехнических объектах Гомельской области, обладает рядом характеристик, которые проявляют себя с неблагоприятной стороны в различных направлениях – экологическом, экономическом и технико-технологическом.

В частности, массовая доля диоксида серы, образующаяся при сжигании мазута, достигает 3 % при том, что данный показатель, согласно экологическим нормам и правилам (ЭкоНИП), утвержденным в 2017 г. для котельных установок (КУ)

номинальной мощностью более 100 МВт, введенных в эксплуатацию в определенные сроки, не должен превышать следующих нормативных величин:

- для КУ, введенных в эксплуатацию с 01.01.1975 до 01.07.2006 – 850 мг/м³ (0,85 %);
- для КУ, введенных в эксплуатацию с 01.07.2006 до 31.12.2018 – 400 мг/м³ (0,4 %);
- для КУ, введенных в эксплуатацию с 01.01.2019 г. – 200 мг/м³ (0,2 %).

Помимо этого вопрос о замене мазута на более экологически приемлемый вариант был отражен в рекомендации Гомельского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды 2018 г. в связи с тем, что массовая доля выбросов серы в окружающую среду, образуемая при его сжигании, является крайне высокой.

К существенным недостаткам при использовании мазута относится то, что температура его застывания составляет +25 °С, поэтому содержание мазутного хозяйства требует серьезных финансовых вложений на так называемые «собственные нужды» для постоянного подогрева мазута и поддержания температуры при его хранении на уровне, при котором не будет происходить застывание. Эти расходы являются круглогодичными и очень существенными. К тому же само мазутное хозяйство требует финансовых вложений на техническое обслуживание и ремонт его элементов, а также поддержание транспортных сетей – железнодорожных путей – в рабочем состоянии.

Кроме того, условная вязкость (ВУ) мазута, который образуется в результате процесса глубокой переработки на белорусских нефтеперерабатывающих заводах, при температуре 100 °С составляет более 6,8 ВУ, что является крайне неблагоприятным, потому что для обеспечения его устойчивого горения возникает необходимость в повышении температуры разогрева со 125 °С, как было предусмотрено ранее и на которую были спроектированы подогреватели мазута и горелки котлов, до 135 °С и более. В связи с этим возникает необходимость в реконструкции мазутного хозяйства и горелок котлов, а также увеличении расхода пара, и, следовательно, топлива на его разогрев.

Еще одним крайне неблагоприятным фактом, который был выявлен в процессе эксплуатации на теплотехническом оборудовании подобного высоковязкого мазута, является то, что в ходе его использования происходит физическое загрязнение и выход из строя рабочих узлов и элементов оборудования.

Вопрос об экономии топливно-энергетических ресурсов является крайне актуальным, рассматриваемым неоднократно и на разных уровнях, в том числе и на заседании Республиканской комиссии по контролю за осуществлением расчетов за природный газ, электрическую и тепловую энергию Совета Министров Республики Беларусь в 2011 г., итогом которого было поручение Министерству энергетики исключить сжигание топлива на поддержание мазутного хозяйства на пиковых котельных.

Учитывая все вышеизложенное, в 2018 г. была разработана и утверждена «Схема теплоснабжения г. Гомеля на 2025 год с перспективой до 2030 года», согласно которой пиковые котельные «Западная» и «Северная», Гомельская ТЭЦ-1 и районная котельная «Черниговская» планируется перевести на резервное либо аварийное топливоснабжение с использованием печного бытового топлива (ПБТ) взамен мазута.

При этом печное бытовое топливо на пиковых котельных «Западная» и «Северная» планируется использовать в качестве аварийного источника топливоснабжения, а на Гомельской ТЭЦ-1 и районной котельной «Черниговская» – в качестве резервного. Во всех случаях горелки котлов, согласно рекомендациям схемы, можно будет использовать без дополнительной реконструкции, а способ доставки, объем резервуаров для хранения печного бытового топлива и их исполнение будут уточнены при последующем проектировании.

Предполагаемое к использованию печное бытовое топливо, производимое согласно ТУ ВУ 400091131.004–2009 на Мозырском нефтеперерабатывающем заводе (МНПЗ), имеет ряд преимуществ по сравнению с мазутом.

Например, массовая доля серы, образующаяся при сжигании печного бытового топлива, составляет не более 0,5 % в зависимости от разновидности топлива (у мазута данный показатель 2,5–3 %, что значительно превышает регламентируемые значения).

Температура застывания ПБТ зависит от календарного периода и не превышает значения $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ с 1 октября по 31 марта и $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ с 1 апреля по 30 сентября, что исключает затраты на его постоянный разогрев (при соблюдении правил хранения) и, соответственно, значительно снижает затраты на собственные нужды топливного хозяйства.

При переходе на печное бытовое топливо предполагается также снижение потребляемой тепловой мощности на нужды резервного топливного хозяйства, что требует изменения традиционной схемы разогрева жидкого топлива с переходом на низкопотенциальные теплоносители. В качестве такого вида теплоносителя предполагается использовать обратную сетевую воду.

Стоимость топочного мазута производства МНПЗ по состоянию на 12.04.2020 составляет около 690 р./т, стоимость светлого печного бытового топлива – от 1110 до 1220 р./т в зависимости от вида и температуры застывания. Но учитывая исключение расходов на постоянный подогрев мазута, получаем существенный экономический эффект при переходе на печное бытовое топливо.

Проанализировав такой показатель, как зольность, высокое значение которого приводит к отложению сажи на стенках теплогенерирующего оборудования, и, как следствие, к снижению эффективности нагрева, а также загрязнению оборудования, можно сделать вывод, что печное бытовое топливо, зольность которого не превышает 0,02 %, имеет преимущество перед мазутом, данный показатель у которого может достигать 0,14 %.

Теплотворная способность печного бытового топлива, характеризуемая удельной теплотой сгорания, достигает 42,5 МДж/кг, тогда как для мазута данная характеристика около 40 МДж/кг, исходя из чего расход печного бытового топлива будет меньше и оно является экономичнее мазута по данному показателю.

Для хранения печного бытового топлива не требуется особых температурных и влажностных условий, однако необходимо обеспечение хорошей вентиляции. Добавляемые при производстве присадки повышают морозостойкость ПБТ, что делает удобным его хранение и использование в зимнее время. Транспортируют печное топливо в цистернах, бензовозах или бочках с помощью железнодорожного или автомобильного транспорта. При этом емкости для транспортировки должны иметь внизу отверстие для удобного слива топлива, а также систему контроля давления для обеспечения безопасности. Заполнение емкостей при транспортировке следует осуществлять таким образом, чтобы примерно 5 % от их общего объема оставалось свободным.

Положительным моментом является тот факт, что технологически переход с мазута на печное бытовое топливо не влечет за собой существенного технического перевооружения существующего топливного хозяйства и, следовательно, крупных капиталовложений, так как для сжигания ПБТ можно использовать те же горелки и форсунки, что и мазута, а для подачи печного бытового топлива в котельную возможно применение уже имеющихся винтовых насосов с электродвигателями.

Проанализировав приведенные в докладе сравнительные оценки основных характеристик мазута и печного бытового топлива, констатируем тот факт, что переход на печное бытовое топливо в качестве резервного или аварийного источника топливоснабжения будет являться перспективным по экологическим, экономическим и технико-технологическим показателям при незначительных финансовых затратах на модернизацию существующего резервного топливного хозяйства.