

В результате проведения эксперимента выявлена зависимость выхода отдельных фракций от температуры проведения процесса. Наиболее полное разложение ионитов наблюдается при 400 °С для анионита и 420 °С для катионита, наибольшая доля выхода жидкой фракции наблюдается при температуре 400–450 °С. С увеличением температуры выход твердой и жидкой фракций уменьшается, а газообразной – увеличивается. Общее влияние температуры на выход фракций незначительно. По данным пиролиза можно определить, при какой температуре нужно проводить пиролиз в зависимости от того, какую фракцию в каком количестве требуется получить.

Исследован состав и свойства продуктов пиролиза. Поставлены опыты по определению удельной поверхности по адсорбции метиленового голубого из водных растворов твердого остатка пиролиза. Результаты опытов показали, что твердый остаток пиролиза обладает небольшой удельной поверхностью, и после проведения его активации удельная поверхность увеличилась незначительно. Из чего следует, что твердый остаток непригоден в качестве сорбента, но его можно предложить использовать в качестве изолирующих слоёв при организации полигонов.

Качественный и количественный состав жидкой и газовой фракций пиролиза исследовался методом газовой хроматографии на хроматографе "Цвет-500М". Полученные результаты показали, что для жидкой фракции характерно образование бензола, ксилолов, бензойной кислоты, фенола, стирола, крезолов и др., в основном ароматических соединений, а для газовой фракции характерно образование алканов (до бутана), аммиака, сероводорода и др. Так как для всех перерабатываемых материалов характерно высокое содержание предельных углеводородов в газовой фракции и ароматических соединений в жидкой фракции, то можно предложить их сжигание, поскольку они обладают большой теплотой сгорания.

По данным экспериментальных исследований следует сделать вывод, что пиролиз целесообразно применять для утилизации отходов ионитов, поскольку продукты пиролиза могут в дальнейшем использоваться в промышленности, что позволит окупить затраты на организацию процесса.

УДК 621.311.1:621.314

ПРИМЕНЕНИЕ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПОДАЧИ ВЕНТИЛЯТОРОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

С. И. МЕДВЕДЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Основной тенденцией развития привода машин и механизмов на современном этапе является переход к регулируемому электроприводу с высокими показателями управляемости. Появление в силовом канале управляемого преобразователя радикально изменяет его свойства. Обычно понятие "регулируемый привод" связано с управлением скоростью рабочего органа. Однако в более широком смысле – это устройство, обеспечивающее оптимальный закон управления на основе сигналов обратной связи о состоянии и функционировании всех элементов системы.

Внедрение электронных компонентов может расширить функциональные возможности электропривода: повышение пускового момента, ограничение токов, повышение уровня защиты и диагностики, большая надежность работы и увеличение срока службы агрегатов и т. д.

В настоящее время на подвижном составе Белорусской железной дороги (электровоз ВЛ80С) применяется двухступенчатая система регулирования вентиляции. Система автоматизированного управления вентиляторами (САУВ) предназначена для выбора частоты вращения (номинальной или низкой) в зависимости от теплового состояния тяговых электродвигателей, выпрямительных установок и сглаживающих реакторов. Система контролирует и стабилизирует температурный режим охлаждаемого тягового оборудования, благодаря чему повышается надежность его работы и, соответственно, продлевается срок его работы. Кроме того, при этом осуществляется экономия электроэнергии (в среднем около 7 % от расхода электроэнергии на тягу, по данным железных дорог России, где система САУВ работает с 1993 года). Как показала практика, расходы на модернизацию одного электровоза ВЛ80С окупаются в течение 2 – 2,5 лет.

Однако у представленной системы есть и свои недостатки:

- данная система не является полностью автоматической и требует вмешательства в управление со стороны локомотивной бригады;
- так же, как и в системах без регулирования, плохо выдерживаются температурные режимы (при переключении с номинальной на низкую частоту вращения происходит скачкообразное нарастание температуры на охлаждаемом оборудовании, что негативно сказывается на продолжительности работы оборудования).

Как альтернативу данному способу изменения объема вентилируемого воздуха можно предложить применение частотно-регулируемого электропривода. Конструктивно система частотного регулирования состоит из преобразователя напряжения, аналогового устройства, оценивающего тепловые режимы работы двух объектов: с наибольшим временем тепловой инерции – тяговых электродвигателей и наибольшим временем тепловой инерции – выпрямительных установок, датчиков расхода охлаждающего воздуха, датчиков тягового тока, приборов и датчиков индикации и контроля за режимом охлаждения, системы защиты.

По сравнению с двухступенчатой системой регулирования САУВ система плавного регулирования имеет следующие преимущества:

- в результате ее применения существенно повышается экономия, составляющая в среднем до 16 % от расхода на тягу поездов;
- стабилизируется тепловой режим работы силового электрооборудования (снижаются скачки температуры в 1,5 – 3 раза);
- за счет снижения объема вентилируемого воздуха снижается количество влаги и загрязняющих частиц, попадающих в охлаждаемое оборудование;
- улучшаются условия работы локомотивных бригад за счет снижения уровня шума и вибраций;
- кроме вышеперечисленного частотно-регулируемый привод может ограничивать уровень напряжения на вспомогательном оборудовании при колебании его в контактном проводе, выравнивать уровень напряжения по разным фазам, ограничивать уровень напряжения в зависимости от температуры окружающей среды.

Для выбора необходимого оборудования были рассмотрены различные фирмы-производители частотных приводов: ABB, Siemens, Silcovert, Lenze, Combivert, KEV (Германия), Hitachi, Toshiba, Mitsubishi (Япония), AMD (Россия-Польша), Altivar (Франция), Emotron (Швеция), Control Techniques (Великобритания) и др.

Широкое развитие преобразовательной техники привело к резкому снижению стоимости частотно-регулируемых приводов. Кроме большинства известных функций современные приводы имеют следующие режимы и возможности: автоматический энергосберегающий режим, автоматическая компенсация скольжения и момента, плавное ускорение и торможение по S – образной характеристике, возможность копирования параметров с одного преобразователя на другой, функция защиты от блокировки ротора, наличие устройства динамического торможения, многоуровневая ШИМ.

Были проведены расчеты, которые показали, что срок окупаемости модернизации составляет 1,3 года. И это при условии, что объемы грузового движения на Белорусской железной дороге значительно ниже, чем в России.

УДК 621.311.1:621.314

ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ПЕРЕВОЗКИ МОТОР-ВАГОННЫМ ПОДВИЖНЫМ СОСТАВОМ

В. С. МОГИЛА, К. Р. БОЙКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

В. Н. ПОЛЕЩУК

Белорусская железная дорога

В настоящее время перед железной дорогой стоит актуальный вопрос: экономия электроэнергии на электрическом подвижном составе. Переоборудование, усовершенствование и приобретение нового, менее энергоемкого электрического подвижного состава требует больших затрат.