

эксплуатации транспортных средств, работающих на бензине, является перевод их на газ. Несмотря на постоянно увеличивающуюся стоимость природного газа, он по-прежнему дешевле, чем бензин. Если рассматривать проблему снижения стоимости газа, используемого для заправки транспортных средств, то напрашивается один из возможных вариантов её решения – применение в качестве добавок к природному газу либо использование вместо него горючих газов, которые можно получать из местных видов топлива. Наиболее широко известны следующие способы получения горючих газов:

- пиролиз (газификация) твердых видов топлива;
- выработка и сбор биологического газа (метана), получаемого в процессе брожения навоза.

В зависимости от особенностей технологического процесса генерируемый горючий газ может быть использован для выработки водяного пара, для сжигания в нагревательных печах, в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания и даже в качестве сырья в химическом производстве. В пиролизных установках возможно применение различных видов топлива – от обычных деревянных отходов, низкосортных фракций каменного угля и торфа до бытовых отходов. В мировом масштабе с каждым годом все острее и острее встают вопросы утилизации бытового мусора. При этом стоит задача по внедрению альтернативных источников энергии. Применение пиролизных систем для производства из твердых бытовых отходов горючих газов и нефтеподобных жидких продуктов позволяет одновременно решать обе вышеназванные проблемы.

Все больше и больше появляются проектов по переводу различных объектов народного хозяйства на использование энергии, получаемой из местных видов топлива. Наиболее высокими темпами данные мероприятия проводятся на предприятиях деревообрабатывающей промышленности и лесозаготовительной отрасли, в которых имеется проблема использования отходов производства. Вопрос утилизации бывших в употреблении деревянных шпал необходимо решать на Белорусской железной дороге. В процессе заготовки древесины как в лесном хозяйстве, так и при расширении автомобильных дорог и очистке придорожной полосы в больших количествах остаются пни. На лесных вырубках они подвергаются естественному процессу гниения, а вдоль дорог – выкорчевываются и просто сжигаются или при помощи экскаваторов закапываются. При создании технологического оборудования по переработке пней и деревянных шпал на части, пригодные к использованию в пиролизных установках, возможно получение еще одного источника возобновляемой энергии.

Подводя итог вышеизложенному, можно сделать следующие выводы:

1 Вне зависимости от желания или нежелания, руководители предприятий будут вкладывать с каждым годом в решение проблем по альтернативной энергетике все больше средств.

2 В зависимости от конкретных природных условий следует предположить развитие автономных энергетических установок и комплексов, обеспечивающих энергией отдельное предприятие, населенный пункт или даже частный дом.

3 Следует ожидать возрождение «малой энергетике», использующей силу ветра и воды, но с применением современных технологий и материалов.

4 Приоритетное внимание будет уделяться технологиям и методам, позволяющим получать энергию, перерабатывая отходы основного производства и бытовые отходы.

УДК 621.878.6

## ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В ГИДРОФИЦИРОВАННЫХ МОБИЛЬНЫХ МАШИНАХ

*А. Д. БУЖИНСКИЙ*

*Белорусско-Российский университет*

Гидросистема является неотъемлемой частью большинства строительно-дорожной техники и обеспечивает выполнение основных функций, возложенных на машину. При этом гидропривод становится все более энергоемким, затрачивая значительную часть мощности двигателя внутреннего сгорания, а, учитывая тенденцию постоянного роста цен на топливо, вопрос об эффективности функционирования гидросистем становится все более актуальным.

Снижение затрат мощности на привод гидросистемы машины, а вследствие этого – и снижение расхода топлива может быть достигнуто:

- минимизацией гидравлических, возникающих в результате течения рабочей жидкости по элементам гидросистемы, и объемных потерь;
- повышением номинального давления гидросистемы;
- использованием энергосберегающих систем.

Снижение гидравлических потерь достигается за счет минимизации потерь в местных сопротивлениях, по длине трубопроводов и гидроаппаратах. Местные сопротивления могут быть снижены за счет оптимизации элементов арматуры гидросистем, что снижает коэффициент местного сопротивления и, как следствие,

578142

возникающие в них потери. Так, к примеру, в погрузчике МоА3-4048 оптимизация элементов арматуры позволяет снизить потери в местных сопротивлениях на 60–70 %. Потери по длине трубопроводов снижаются за счет увеличения диаметров, повышения качества внутренней поверхности трубопроводов и поддержанием температуры гидравлической жидкости в пределах, обеспечивающих оптимальную вязкость.

Объемные потери представляют собой утечки рабочей жидкости через уплотнения и плунжерные пары, при этом в процессе эксплуатации данный вид потерь значительно возрастает из-за увеличивающихся зазоров за счет износа. Данные потери снижаются своевременным проведением технического обслуживания или применением систем позволяющих регулировать температуру рабочей жидкости, что приводит к изменению вязкости, а следовательно, и объемных потерь. Однако необходимо помнить, что при увеличении вязкости снижаются объемные потери, но возрастают гидравлические. Поэтому определение оптимальной температуры необходимо вести из баланса затрат мощности на объемные и гидравлические потери.

Снижение потерь энергии при повышении номинального давления в гидросистеме обусловлено тем, что это приводит к снижению подачи рабочей жидкости насосными станциями (так как при повышении давления в столько же раз можно снизить необходимую подачу, при условии сохранения тех же скоростей и усилий на исполнительных гидродвигателях). Это приводит к снижению скоростей движения рабочей жидкости по гидросистеме, что обеспечивает снижение гидравлических потерь.

Снижение затрат энергии на привод гидросистемы может быть обеспечено применением энергосберегающих систем. Их можно разделить на несколько основных групп:

- использующие попутные нагрузки;
- использующие неравномерную загрузку первичного двигателя в процессе технологического цикла;
- оптимизирующие выполнение рабочих операций;
- регулирующие работу гидромашин в зависимости от условий эксплуатации.

Так, к примеру, использование системы энергосбережения на одноковшовом фронтальном погрузчике МоА3-4048, принцип действия которой основан на использовании веса опускающегося рабочего оборудования, позволяет снизить загрузку двигателя, а следовательно, и расход топлива при эксплуатации машины. Снижение расхода топлива в зависимости от исполнения гидросистемы может составить от 3,5–6,5 % от максимального часового расхода (28 л/ч), что при наработке машины в год порядка 3000 часов эквивалентно 2700–5400 л/год. При нынешних ценах на дизельное топливо экономический эффект от использования системы энергосбережения может составить 5,2–10,4 млн бел. руб.

Снижение энергозатрат на привод гидросистемы может быть обеспечено за счет исключения периодов работы гидросистемы в транспортном режиме эксплуатации машины (так как приводные валы насосов имеют жесткую кинематическую связь с коленчатым валом двигателя в периоды неиспользования гидросистемы, они продолжают перекачивать рабочую жидкость из гидробака, через распределитель и фильтр, обратно в гидробак, затрачивая часть мощности двигателя на преодоление гидравлических сопротивлений). Для некоторых машин, таких как скрепер, периоды работы в транспортном режиме, когда гидросистема рабочего оборудования не используется, занимают значительную часть рабочего цикла, что ведет к необоснованным затратам мощности и, как следствие, неоправданному (дополнительному) расходу топлива. Аналогично и для любой другой гидрофицированной мобильной машины, при работе которой имеют место продолжительные периоды неиспользования гидросистемы.

В итоге, учитывая, что доля затрат на топливо в себестоимости продукции, производимой строительно-дорожной техникой, составляет 40–50 %, исследования в области энергосбережения для данных машин являются не только актуальными, но и необходимыми.

УДК 621.3

## К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В АСКУЭ

*И. С. ЕВДАСЕВ*

*Белорусский государственный университет транспорта*

Качество работы энергоснабжающих предприятий можно оценивать различными показателями. Наиболее значимые из них: себестоимость передачи 1 кВт·ч от генератора до потребителя; процент потерь электроэнергии; количество отказов (повреждений), приведенное к одному километру сети; количество нарушений подачи электроэнергии, приходящееся на одного потребителя. Эти показатели характеризуют работу пред-