

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИЙ МИНТРАНСА

*С. В. ЛЯХОВ, И. П. ГОНЧАРОВ, С. В. ЕРМОЛЕНКО*  
*Белорусский научно-исследовательский институт транспорта*  
*(БелНИИТ «Транстехника»), г. Минск*

В настоящее время потенциал низкозатратных и краткосрочных энергосберегающих мероприятий в транспортном комплексе практически исчерпан. Достигнуть значительной экономии топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) можно при условии проведения технического переоснащения основных производств, замены энергоемкого оборудования, внедрения новых энергоэффективных технологий. Указанные мероприятия требуют вложения значительных объемов финансовых средств и реализуются в течение продолжительного времени.

Направлением увеличения доли возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ) в котельно-печном топливе является увеличение объемов производства тепловой и электрической энергии собственными энергоисточниками за счет использования энергии солнца, воды, тепла земли и воздуха.

Использование ВИЭ в непосредственной близости от потребителя позволяет не только повысить надежность энергоснабжения потребителя, но и на 3–5 % снизить потери электроэнергии при ее передаче в электрических сетях.

Лидерами Минтранса по использованию энергии солнца, воды, тепла земли и воздуха являются Государственное объединение «Белорусская железная дорога» (далее – БЖД) и Республиканское унитарное эксплуатационно-строительное предприятие «Днепро-Бугский водный путь».

В таблице 1 представлены данные Национального статистического комитета Республики Беларусь по выработке энергии от ВИЭ гелионагревательных установок, фотоэлектрических комплексов, тепловых насосов и малых гидроэлектростанций (далее – мини-ГЭС) организаций Минтранса. Как видно из таблицы 1, за первое полугодие 2022 года относительно первого полугодия 2021 года суммарная выработка энергии от указанных видов ВИЭ увеличилась на 11 %.

*Таблица 1 – Показатели выработки энергии от гелионагревательных установок, фотоэлектрических комплексов, тепловых насосов и мини-ГЭС*

Организация	Тепловая энергия, Гкал			Электрическая энергия, тыс. кВт·ч			Пересчет в тонны условного топлива (т у.т.)		
	2021 год	2022 год	изменение, %	2021 год	2022 год	изменение, %	2021 год	2022 год	изменение, %
БЖД с ОАО*	1586	1549	–2,3	2	2	0	227	222	–2,3
Водный транспорт	0	0	0	2057	2528	22,9	253	311	22,9
<b>Минтранс</b>	1586	1549	–2,3	2059	2530	22,9	480	533	11,0

\* Открытые акционерные общества, акции которых переданы в управление БЖД.

БЖД имеет большой опыт использования гелиоводонагревательных установок. Всего на БЖД по состоянию на первую половину 2022 года действует 154 ед. гелионагревательных установок и 36 ед. тепловых насосов. Это энергоэффективное оборудование за январь – июнь 2022 года произвело 1549 Гкал тепловой энергии. В эквиваленте это составляет 222 – т у.т., что составляет 3,2 % от общей доли ВИЭ организаций Минтранса (7037 т у.т.).

На БЖД активно внедряются и тепловые насосы [1, 2]. Впервые Белорусская железная дорога установила в 2010 году небольшой тепловой насос для отопления в здании остановочного пункта Крыжовка.

На станции Минск-Северный с 2014 года функционируют три тепловых насоса типа «воздух-вода» для горячего водоснабжения. С установкой тепловых насосов с апреля по октябрь моторвагонное депо полностью отключает подачу тепловой энергии от городской сети. Экономия на оплате энергоресурсов составляет около 14 тыс. рублей в год.

В диспетчерской автопарка Минского отделения БЖД в Колядичах работает тепловой насос еще более эффективно [2]. Если в предыдущем примере (моторвагонное депо) из 1 кВт электроэнергии можно получить 3 кВт тепловой, то тут соотношение составляет 1 к 5. Это достигается за счет использования тепла грунта, в котором расположены трубы с циркулирующим хладагентом. Под землей температура всегда выше нуля и находится на уровне 5–7 °С. Для сравнения: обычные источники – электроды, затрачивая 1 кВт электричества, дают всего около 1 кВт тепла. Экономия от применения теплового насоса в диспетчерской автопарка составляет около 10 тыс. рублей в год.

Установка тепловых насосов показала свою выгоду. Например, для обслуживания котельной на дешевом местном топливе – дровах, нужен штат для посменной работы как минимум четыре человека. Также необходима постоянная доставка топлива, вывоз шлака, оплата экологического налога. При использовании тепловых насосов экология не нарушается, отсутствуют выбросы.

В УП «Витебское отделение Белорусской железной дороги» успешно реализован пилотный проект по внедрению фотоэлектрического комплекса на базе топлива и нефтепродуктов локомотивного депо Витебск. Выработка электроэнергии фотоэлектрическим комплексом составила за январь – июнь 2022 года 2 тыс. кВт·ч.

Опыт эксплуатации показал, что такие фотоэлектрические комплексы эффективны в местах, где не хватает в пиковые часы мощности от сети электроснабжения.

В 2023 году БЖД планирует 6 мероприятий по внедрению энергосберегающего оборудования, при реализации которых общая экономия топлива в эквиваленте составит 49 т у.т. в год:

- Минское отделение – гелионагревательная установка, позволяющая экономить до 4,1 т у.т.;
- Гомельское отделение – гелионагревательная установка (экономия до 2,6 т у.т.) и замена на уже действующей установке плоских панелей на вакуумные трубки, позволяющая экономить до 6,0 т у.т.;

- Витебское отделение – фотоэлектрический комплекс (экономия до 17,1 т у.т.), гелионагревательная установка (экономия до 7,1 т у.т.) и тепловой насос, позволяющие экономить до 12,1 т у.т.

Гелионагревательные установки помимо БЖД для нагрева воды имеют и другие организации, например, ОАО «Автосила». В летнее время для нагрева воды в помещении гардероба организации используется гелионагревательная установка HEWALEX STLF-500W с гелиоколлекторами KS 2000 TLPAC: площадь одного коллектора – 2,06 м<sup>2</sup>; количество коллекторов – 10 шт., количество бойлеров – 2 по 500 л.

В первом квартале 2022 года ОАО «Белавиа» установлены 23 автономных фотоэлектрических светильника для уличного освещения территории авиационно-технической базы, которые не потребовали проводки электрических сетей. Экономия электрической энергии от установки данных светильников составит в эквиваленте около 1 т у.т. в год.

Республиканским унитарным эксплуатационно-строительным предприятием «Днепро-Бугский водный путь» Минтранса построено 5 мини-ГЭС на гидроузлах «Дубое», «Кобрин», «Залузье», «Новосады», «Стахово», которые произвели за январь – июнь 2022 года электрическую энергию в размере 2528 тыс. кВт·ч, эквивалентную 311 т у.т. Это составляет 4,4 % от общей доли ВИЭ организаций Минтранса.

Внедрение объектов малой энергетики в организациях, подведомственных Минтрансу, таких как гелионагревательные установки, фотоэлектрические комплексы, тепловые насосы и мини-ГЭС, показало себя эффективным и позволило сэкономить за первое полугодие 2022 году 533 т у.т. в целом по Министерству или 7,6 % от общей доли ВИЭ организаций Минтранса.

#### Список литературы

1 Реализованные проекты энергосервисной компании «ТеплоЭнергоЛюкс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://teploenergo.by/realizovannyye\\_proyekty.php/](https://teploenergo.by/realizovannyye_proyekty.php/). – Дата доступа : 06.09.2022.

2 Плюсы минуса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mk.by/2019/02/08/203245/>. – Дата доступа : 06.09.2022.