

solution [2, p. 184]. Thus, the average CRP has a rounded 2000 kg of petroleum products per month with a combustion heat of about 30 MJ/kg, which gives an energy reserve of 60 GJ or 14 Gcal. One of the major energy consumers in the CRP are wheel-roller washing machines with a total average capacity of 60 kW. For 30 working days with a 12-hour change of their consumption will be about 77 GJ or 18 Gcal.

Noticeable, that the burning of pollution allows almost completely cover the costs of heat and improve the energy efficiency of the washing area. The economic effect is formed from the savings on utilization in the amount of 120 thousand rubles per month and energy savings of about 80 thousand rubles per month.

### **References**

1. Malinovskiy Y. G., Ahmedganov R. A., Reutova O. A. Waste water treatment and utilization of railway car repair depots (in Russian). Omsk scientific readings: materials of the all-Russian scientific-practical conference (Omsk, 11-16 december 2017 y.). Omsk : Publishing of Omsk state university, 2017. 1153 p.

2. Guidance document on repair and maintenance of wheel sets with axle assemblies of freight cars of main railway track 1520 (1540) mm. intr. 2018-01-01. (in Russian) - Moscow : АО «ВНИИГТ», 2018. 242 p.

## **Роль ВИЭ и перспективы их развития в ЕЭС России**

Я.Ю. Малькова, Р.А. Уфа

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30*

yamalkova96@gmail.com

На сегодняшний день наряду с растущей потребностью в электроэнергии как отдельного потребителя и промышленного предприятия, так и энергосистемы в целом назревает необходимость развития возобновляемой генерации в условиях ограниченности запаса традиционных топливных ресурсов и ухудшения состояния мировой экологической обстановки. В рамках данной работы проанализирована динамика роста и структура установленной мощности электростанций в единой энергетической системе (ЕЭС) России по типам генерации за 2010-2017 гг., оценена доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в ней [1]. Кроме этого, рассмотрен абсолютный прирост генерирующих мощностей ВИЭ, в частности солнечных и ветряных электростанций. Определены основные «вызовы», препятствующие

повсеместному масштабному внедрению ВИЭ в ЕЭС России и определены перспективы развития данного типа генерации. Здесь стоит отметить экономический фактор – ВИЭ не могут конкурировать с традиционными энергетическими ресурсами в стоимости вырабатываемой электроэнергии, а также географический фактор, подразумевающий под собой ограниченность применения ВИЭ в виду причин природного характера и др. На основании проведенного анализа можно заключить, что несмотря на наличие государственной поддержки исследовательской работы по ВИЭ, основное обеспечение растущего энергопотребления осуществляется за счет традиционной генерации, а именно тепловых станций в виду уже отработанной системы ввода и последующей эксплуатации электростанций данного типа, а также возможности генерации тепловой энергии. Однако среди перспективных направлений внедрения ВИЭ следует отметить энергоснабжение удаленных территорий, не имеющих возможности подключения к централизованной энергосистеме.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-79-10006).*

#### **Список литературы**

1. Системный оператор ЕЭС: Отчеты о функционировании ЕЭС России за 2010-2017 гг.

## **Повышение энергоэффективности и экологической безопасности ТЭС на основе применения ГПУ**

Д.В. Мельников, Н.Н. Галашов, С.А. Цибульский, А.С. Киселев,  
А.И. Баннова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30*

[dmelnikov911@gmail.com](mailto:dmelnikov911@gmail.com)

Критическая ситуация в энергетике России, вызванная высокой изношенностью основных фондов, заставляет искать новые, нетрадиционные технологические решения, позволяющие существенно повысить энергоэффективность, надежность и экологическую безопасность энергоустановок.

Одним из главных направлений эффективного развития и технического перевооружения российской теплоэнергетики является широкое применение высокоэкономичных парогазовых и газотурбинных установок. В настоящее время широкое распространение получили парогазовые установки (ПГУ) бинарного