

## **СОБСТВЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ГЕНЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТЕПЛОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

*С. Н. НАУМЕНКО*

*АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (ВНИИЖТ),  
г. Москва, Российская Федерация*

*Б. Н. МИНАЕВ, Г. Б. ГУСЕВ, Т. И. НАБАТЧИКОВА, А. Е. КАЗАНЦЕВ  
Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва*

Основным условием бесперебойной работы предприятия любой отрасли промышленности является его своевременное снабжение тепловой и электрической энергией. Энергетическая безопасность работы железнодорожного транспорта неразрывно связана с наличием необходимого количества энергии по оптимальной для данного потребителя цене.

К числу приоритетных направлений реализации Энергетической стратегии ОАО «РЖД» относятся:

- полное и надежное энергетическое обеспечение перевозочного процесса, снижение рисков при кризисных ситуациях в энергообеспечении железнодорожного транспорта;
- внедрение собственных генерирующих установок и использование сторонними организациями электрических сетей железных дорог России для транзита электрической энергии (мощности);
- усиление работы с электросетевыми компаниями по синхронизации действий в части обеспечения надежности энергоснабжения железных дорог, в том числе при возникновении чрезвычайных и аварийных ситуаций.

При этом следует отметить, что непрерывно возрастает стоимость энергии для нужд железнодорожного транспорта, получаемой от сторонних источников. За последние десять лет стоимость 1 кВт·ч электрической энергии для тяги поездов и на нетяговые нужды на железных дорогах России возросла в несколько раз. Также возросла стоимость 1 Гкал тепловой энергии, полученной от сторонних энергоисточников. Кроме того, по различным данным, к настоящему времени изношенность оборудования в электроэнергетике страны составляет не менее 50 %.

В этих условиях своевременной и жизненно необходимой для ОАО «РЖД» становится реализация давно обсуждаемого решения о создании собственных источников энергии, к числу которых можно отнести газотурбинные и паротурбинные электростанции, дизель-генераторные установки (ДГУ) и газопоршневые установки (ГПУ).

Каждый из этих источников энергии имеет свою область применения, границы которой должны быть в достаточной мере определены в зависимости от географического расположения потребителя, наличия и возможности доставки топлива, близости централизованных источников энергоснабжения и т. д.

Одним из вариантов наиболее эффективного решения указанной проблемы является строительство собственных электростанций с когенерационным циклом получения энергии. Это позволит существенно снизить себестоимость единицы электрической и тепловой энергии, получаемой потребителями.

В процессе выбора собственного источника генерации энергии должны быть решены следующие задачи:

- 1) проведение структурного, количественного и качественного анализа тепловых, а также электрических нагрузок объектов железнодорожного транспорта;
- 2) выявление регионов, в которых отсутствуют необходимые резервы мощности системы внешнего энергоснабжения с учетом рейтинга рисков и угроз перевозочному процессу;
- 3) определение видов топлива и возможности топливоснабжения энергодефицитных регионов России с целью выбора типа собственных для железнодорожного транспорта источников энергии;
- 4) проведение сравнения преимуществ и недостатков, а также определение возможности использования в качестве собственных источников генерации тепловой и электрической энергии для

объектов железнодорожного транспорта газотурбинных, паротурбинных, газопоршневых и дизель-генераторных установок;

5) составление перечня вариантов схем энергоснабжения с учетом региональных условий топливо- и водоснабжения, структуры и мощности энергоснабжения, структуры и мощности энергопотребления, наличия сторонних потребителей энергии и системы первичного электроснабжения;

6) расчет эффективности соответствующей схемы энергоснабжения в зависимости от соотношения электрических и тепловых нагрузок, вида топлива, а также взаимодействия с системой первичного электроснабжения;

7) разработка рекомендаций по выбору принципиальной схемы энергоснабжения электрических и тепловых потребителей железнодорожного транспорта с учетом потребления энергии сторонними организациями.

Использование в качестве собственных источников тепловой и электрической энергии газотурбинных, паротурбинных, газопоршневых и дизель-генераторных установок имеет как свои преимущества, так и недостатки. Например, для работы газопоршневой установки (ГПУ) требуется:

- стабильный источник газоснабжения (газовое месторождение или газовая магистраль);
- бесперебойное маслоснабжение, поскольку в ГПУ (в среднем) на выработку 1 кВт·ч электроэнергии затрачивается 0,2 г масла.

В связи с этим одним из основных недостатков ГПУ является большое количество вредных веществ в выхлопе. К преимуществам ГПУ относится то, что при правильной работе газопоршневая установка имеет пропорцию между двумя видами генерируемой энергии (электрической и тепловой) примерно 1:1. Коэффициент полезного действия по выработке электрической энергии ГПУ достигает 40 %.

Использование в качестве собственного источника энергоснабжения дизель-генераторных установок требует выполнения определенных условий, таких как:

- достаточно свободная и постоянная доставка топлива для дизель-генераторной установки (для железнодорожных потребителей это легко выполнимо);
- правильный подбор мощности агрегатов на станциях энергоснабжения для того, чтобы они всегда могли работать в оптимальном режиме.

При этом дизель-генераторные установки, как правило, применяются только для выработки электрической энергии. Для получения тепловой энергии при использовании этого источника энергоснабжения требуется использование дополнительного.

Следует отметить, что для использования ГТУ в качестве источника энергоснабжения также требуется бесперебойный источник газоснабжения. При этом возможно применение газовых турбин в различных схемах, позволяющих обеспечить электрической и тепловой энергией потребителей. К числу таких схем следует отнести работу ГТУ:

- совместно с водогрейной котельной, где за счет теплоты выхлопных газов ГТУ в котле-утилизаторе осуществляется подогрев обратной сетевой воды;
- с подключением сторонних электрических и тепловых потребителей, а также тяговой электрической нагрузки при параллельной работе ГТУ ТЭЦ с системой первичного энергоснабжения (СПЭ);
- в парогазовом цикле;
- без параллельной работы с СПЭ и т. п.

Наличие собственных источников генерации энергии достаточной мощности позволит обеспечить надёжное резервирование энергоснабжения электрических и тепловых потребителей железнодорожного транспорта с учетом энергопотребления сторонними организациями. Кроме того, в настоящее время автоматика и приводы оборудования как котельных, так тепловых станций работают, в основном, за счет подачи электрической энергии. Поэтому любое нарушение электроснабжения может привести к аварийной ситуации в системе теплоснабжения потребителей.

По проведенным предварительным расчетам, ожидаемый годовой экономический эффект от использования собственного источника генерации тепловой и электрической энергии с когенерационным циклом составит, в зависимости от стоимости топлива на год внедрения, не менее двадцати процентов на 1 кВт·ч выработанной энергии. При этом надёжность энергоснабжения у потребителя возрастает в 2 раза.