

поражения противоборствующих сторон. В случае отсутствия образца для выполнения своевременной замены, может оказаться сорванной задача по восстановлению или строительству таких объектов, как мосты, насыпи, водопропускные сооружения, верхнее строение пути и т.д. При этом в ряде подразделений имеются образцы, не участвующие непосредственно в выполнении основной задачи и в то же время оснащенные источниками электрической энергии. Это обстоятельство позволяет предположить возможность использования таких образцов вооружения в качестве аварийных.

На военно-транспортном факультете в учреждении образования «Белорусский государственный университет транспорта» выполнены исследования с целью определения возможности использования самоходных машин для их взаимного электроснабжения при выходе из строя штатного источника электрической энергии. В ходе исследований были рассмотрены варианты восстановления электропитания следующих образцов специальной техники:

- мостовых консольных кранов СРК-20Л и СРК-50 с использованием передвижных электростанций, железнодорожных кранов серии КДЭ или ЕДК и автомобильного стрелового грузоподъемного крана КС-4561, имеющих дизель-электрический привод;
- железнодорожных кранов КДЭ-163, КДЭ-253, ЕДК-300, ЕДК-500 с использованием передвижных электростанций;
- порталного путеукладчика ПБ-3М с использованием передвижных электростанций и автомобильного стрелового грузоподъемного крана КС-4561.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- образцы техники, имеющие в своем составе силовой генератор, подлежат рассмотрению в качестве потенциальных источников;
- взаимное электроснабжение образцов может быть организовано только при соизмеримых характеристиках их электроустановок;
- при значительной разнице в мощности (когда мощность источника меньше мощности потребителя), могут использоваться варианты перевода потребителя на пооперационный режим работы или частичное отключение второстепенных цепей;
- образцы техники, имеющие в своем составе электропривод, при организации взаимного электроснабжения рассматриваются в качестве как потенциальных источников, так и потребителей.

В ходе работы были проанализированы штатные образцы техники подразделений транспортных войск и предложен алгоритм принятия решения о способе восстановления электроснабжения в аварийной ситуации.

В результате анализа штатных образцов техники подразделений транспортных войск были предложены варианты их использования для обеспечения взаимного электроснабжения.

Предложенные способы взаимного электроснабжения образцов техники позволят выполнять задачи при выходе из строя штатного источника электроэнергии.

В течение 2015/16 учебного года на военно-транспортном факультете выполнена научно-исследовательская работа, в результате которой проанализированы электрические схемы и предложены алгоритмы взаимного подключения образцов.

Данное техническое решение актуально в первую очередь в условиях Вооруженных Сил, но может быть с успехом применено и при ликвидации последствий нештатных ситуаций на транспорте.

УДК 621.331

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТЯГА – ПУТЬ К ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЮ**

*М. А. МАСЛОВСКАЯ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Введение электрической тяги позволяет сократить эксплуатационные расходы за счет уменьшения затрат на оплату энергоресурсов для тяги поездов, повысить весовую нагрузку поезда, ввести длинносоставные поезда, снизить выбросы вредных веществ в атмосферу, уменьшить загрязнение территории депо и станций нефтепродуктами, сократить шумовую нагрузку, ускорить доставку грузов и пассажиров.

В повышении эффективности работы железнодорожного транспорта важную роль играет снижение экологической нагрузки на окружающую среду. Электрификация железных дорог направлена на повышение качества обслуживания пассажиров и конкурентоспособности на внутреннем и международном рынке транспортных услуг.

Решающими факторами введения электрификации на железных дорогах является наличие источников энергоснабжения, стоимость электроэнергии, размеры и темпы роста перевозок, рельеф местности. В результате изучения рельефа местности Беларуси установлено, что наиболее распространены уклоны железнодорожной сети 4, 6 и 9 ‰. Рассматривались перегоны с очертанием продольного профиля, представляющего чередование напряженных и вольных ходов.

Влияние рельефа местности на электрификацию железных дорог выявлено с помощью графиков этапного наращивания мощности железной дороги. Для построения графика этапного наращивания мощности железной дороги определена пропускная и провозная способности для локомотивов 2ТЭ10М, ВЛ80 и БКГ-2 с учетом ограничения весовой нормы полезной длины приемо-отправочных путей. Так как результаты расчетов показали, что полезная длина приемо-отправочных путей существенного влияния на срок электрификации не оказывает, то принята для расчета масса состава при полезной длине приемо-отправочных путей 1050 м. Анализируя схемы этапного наращивания мощности железной дороги, установлено, что переход на электрическую тягу колеблется от 4 до 7 лет.

Стоимость электроэнергии и дизельного топлива является одним из основных факторов, влияющих на срок электрификации железнодорожной линии. Стоимость электрификации железной дороги определяется суммой затрат по соответствующим главам сводной сметы. Учитываются укрупненные показатели стоимости работ по подготовке участка к электрификации, сооружение опор контактной сети, раскатка проводов, армирование, монтаж сопряжений анкерных участков, заземление, монтаж устройств СЦБ и линий продольного электроснабжения, устройство линий поездной радиосвязи, переустройство переездной сигнализации. Стоимость электрификации отдельных пунктов включает также переустройство централизации и блокировки в зависимости от полезной длины приемо-отправочных путей и количества стрелочных переводов. Учитывается стоимость приобретения подвижного состава для обращения на электрифицированной линии.

Эксплуатационные расходы определяются по способу групповых норм расходов и укрупненным нормам и складываются из энергетических, пробегных и временных измерителей расходных ставок. При расчете учтена механическая работа локомотива, стоимость электроэнергии и дизельного топлива, ремонт локомотивов, содержание локомотивных бригад, амортизация верхнего строения пути и др.

Оптимальный срок электрификации определен при стоимости электроэнергии и дизельного топлива в существующих ценах. В связи с предстоящим вводом БелАЭС принято снижение стоимости электроэнергии на второй год расчетного периода на 15 % и на пятый год – на 50 %.

Анализируя полученные результаты, установлено, что переводить участки железной дороги на электрическую тягу целесообразно при размерах перевозок 19–22 млн т в год, а с введением в эксплуатацию БелАЭС – при 14–17 млн т.

Электрификация железной дороги является мощным средством ресурсосбережения, экологической безопасности железнодорожных объектов, окружающей среды, снижения шумовой нагрузки.

УДК 622.276:004

## **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ**

*А. А. МЕЛЬНИКОВ*

*Филиал ЦБПО ОАО "Гомельтранснефть Дружба",*

*В. Л. ГРУЗИНОВА, О. К. НОВИКОВА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Республика Беларусь обладает развитой системой магистрального трубопроводного транспорта углеводородных энергоносителей. По магистральным нефтепроводам осуществляются снабжение углеводородным сырьем нефтеперерабатывающих заводов и транзитные поставки в страны Европейского союза и Украину. Общая протяжённость технических коридоров, в кото-