

5) улучшение имиджа государства и обеспечение выполнения международных обязательств: уменьшения выбросов парниковых газов; развитие современной транспортной системы – повышение скорости и уровня комфорта;

6) содействие развитию национальной экономики: уменьшение расходов предприятий за счет повышения экономической эффективности функционирования сектора грузовых перевозок и обеспечения стабильности структуры расходов; увеличение транзитных возможностей транспортной системы государства.

Внедрение электрификации имеет и социальные аспекты.

1 Обеспечение внедрения скоростного пассажирского движения. Выведение пассажирских перевозок на качественно новый уровень и создание технической базы безубыточного функционирования сектора пассажирских перевозок: повышение конкурентоспособности железнодорожных перевозок, как в настоящее время, так и на перспективу; уменьшение убыточности пассажирских перевозок за счет внедрения дневных поездов и интенсификации использования подвижного состава; экономия времени на осуществление поездов; повышение деловой активности населения во всех сферах.

2 Улучшение среды жизнедеятельности для людей, которые проживают в непосредственной близости от объектов железнодорожной инфраструктуры: снижение уровня шума; уменьшение экологической нагрузки; экономическое развитие прилегающих территорий.

3 Улучшение условий труда железнодорожников: уменьшение шумовых нагрузок для локомотивных бригад; уменьшение контактов железнодорожников с горюче-смазочными материалами при их хранении и использовании.

С учетом всех технико-экономических факторов себестоимость перевозок электротягой существенно ниже, чем тепловозной. Экономическая эффективность электрификации в каждом конкретном случае разная и зависит от объемов движения и массы поездов, возможности увеличения участковой скорости движения, удельных норм тепловозной тяги и электротяги в зависимости от типов подвижного состава; видов движения при проведении разграничения грузового и пассажирского движения.

Без электрификации и внедрения электротяги обеспечить реализацию проектов скоростного движения поездов невозможно. Скоростное движение требует большой единичной мощности локомотивов, что, как показывает мировой опыт, экономически и конструктивно возможно лишь при применении электротяги.

УДК 621.33

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТЯГИ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

*Н. В. ДОВГЕЛЮК, С. А. ЩЕРБАКОВ, А. Н. СЫЧЕВА*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Тепловоз сложнее электровоза и стоит дороже, но он не требует контактной сети и тяговых подстанций. Тепловоз можно использовать везде, где только уложены железнодорожные пути. Электрификация железных дорог имеет большое значение для страны. Это высокоэффективный технологический процесс при транспортировке грузов.

На выполняемые электрической тягой почти три четверти объема перевозок затрачивается около 5 % потребляемой в стране электроэнергии, в то время как тепловозной тягой на 25 % объема перевозок потребляется около 13 % дизельного топлива. На перемещение одной тонны груза на расстояние 100 км электрической тягой затрачивается около 1 кВт·ч электроэнергии.

Электрификация железных дорог способствует: повышению пропускной и провозной способности железных дорог; росту производительности труда не только в локомотивном хозяйстве, но и по другим службам, что позволило снизить себестоимость перевозок на 30–40 %; быстрой окупаемости капитальных затрат на электрификацию (3–4 года); повышению устойчивости работы железных дорог, особенно в районах с тяжёлыми климатическими условиями; сокращению потребления топливно-энергетических ресурсов; снижению загрязнения окружающей среды.

Электрификация железных дорог сопровождается совершенствованием локомотивов, улучшением их технико-экономических характеристик. В результате повышения массы и скорости движения поездов при электрической тяге существенно увеличивается производительность электровозов по сравнению с тепловозами. Она растет еще и потому, что электровозы могут работать на длинных тяговых плечах, совершая большие безостановочные рейсы, при которых значительно увеличивается время их полезной работы. Наибольший прирост производительности электровозов достигается в условиях трудного профиля пути, так как скорость движения электровоза на руководящем подъеме почти вдвое превышает скорость движения тепловоза.

Особенно эффективно применение электрической (моторвагонной) тяги в пригородном пассажирском сообщении и в метро. Раздельные пункты на линиях размещены часто, при движении происходит много остановок, разгонов и торможений. Экономится значительное время при быстром наборе и снижении скорости при работе электродвигателей моторвагонных секций. Участковая скорость движения пригородных электропоездов на 15–20 % выше, чем пригородных дизельпоездов. Электрическая тяга позволяет использовать низкосортное дешевое топливо (уголь, сланцы и др.) при сжигании его на ТЭС и дешевую электроэнергию ГЭС. При тепловозной же тяге используется в основном дорогостоящее дизельное топливо.

Одним из решающих технико-экономических преимуществ электрической и тепловозной тяги является высокий коэффициент использования энергоресурсов, т. е. коэффициент полезного действия (КПД) электровозов и тепловозов. КПД электровоза и КПД электрической тяги различны. КПД электрической тяги зависит от источника электроэнергии: чем выше КПД электростанции, тем выше КПД электрической тяги. На конденсационной электростанции (КЭС) используется твердое топливо, уголь разных сортов в пылевидном состоянии, газ, мазут и т. п.

С учетом энергетической эффективности процесса производства и передачи энергии КПД электрической тяги представляется произведением КПД электростанции, линий электропередач, тяговых подстанций, контактной сети, эксплуатационного КПД электровоза и составляет 0,17.

Среднеэксплуатационный КПД тепловозной тяги зависит от КПД двигателя, электрической передачи величины затрат на собственные нужды тепловоза и составляет 0,26.

Сравнительный анализ экономических показателей электро- и тепло-тягового подвижного состава, показывает, что электрификация привлекательна с экологической точки зрения, меньше удельные расходы топлива и расходы на содержание эксплуатационного парка электровозов, однако 100%-ная электрификация потребует вложения значительных средств.

УДК 656.2.022.846

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ ВЕЛИЧИН РАДИУСОВ КРИВЫХ ДЛЯ СКОРОСТНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ С УЧЕТОМ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*Т. А. ДУБРОВСКАЯ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Введение скоростного движения пассажирских поездов на существующих магистралях со смешанным грузовым и пассажирским движением предполагает реконструкцию постоянных устройств, в том числе увеличения радиусов круговых кривых в плане. Для снижения объемов переустройства плана в последние годы внедрены в эксплуатацию вагоны с наклоном кузова в кривых участках пути.

Нормативные требования к величинам радиуса имеют общий характер, а для случая использования вагонов с наклоном кузова отсутствуют вообще. В исследовании предложена методика определения необходимого радиуса на каждой кривой с учетом ее расположения.

Наиболее благоприятные условия эксплуатации будут реализованы при выполнении условий равномерного давления колес вагона на рельсы обеих нитей и необходимой комфортабельности езды пассажиров. Величина радиуса при этом соответствует точке пересечения кривых зависимостей  $R_{из}(h)$  и  $R_{ром}(h)$ . Для аналитического выражения этого радиуса необходимо приравнять правые