

Результаты исследования влияния производительности используемой техники приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Выбросы загрязняющих веществ в зависимости от производительности используемой техники

Тип грейфера	Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
Грейфер 2583В, груз. 5 т (3шт.)	Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния 70–20 %	0,1005	0,000758
Грейфер 2374Г, груз. 15т		0,1172	0,002654

Как следует из полученных результатов, работа нескольких грейферов небольшой грузоподъемности в сравнении с работой одного мощного грейфера при одинаковой суммарной грузоподъемности приводит к уменьшению выбросов.

Таким образом, представленные исследования позволяют сделать вывод, что для оптимизации организации складов пылящих материалов необходимо использовать закрытые с 4 сторон склады, применять загрузочный рукав, осуществлять залповый сброс материала при минимальной высоте падения и использовать по возможности для выполнения одинакового объема работ несколько единиц техники меньшей мощности.

УДК 621.81

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩЕГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

В. А. ДОВГЯЛО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Процесс проектирования и конструирования начинается с анализа функций будущей машины и ее концептуального конструктивного решения с учетом уровня развития материалов и технологий. При этом в равной степени важны и конструкция, и материалы, и технология изготовления. Поэтому выбор оптимального конструктивного решения должен учитывать особенности материалов и технологий, а также условия эксплуатации деталей и узлов машин.

Основные правила ресурсосберегающего конструирования целесообразно разделить на несколько основных групп, охватывающих различные аспекты создания и функционирования машин. К ним следует отнести безопасность и надежность, экологию и эргономику, энерго- и материалоемкость, а также технологичность конструктивных решений.

Для обеспечения безопасности функционирования машин:

- руководствоваться требованиями отечественных и международных стандартов по безопасности эксплуатации машин, охране труда и окружающей среды, включая рекомендации интегрированной системы менеджмента;
- шире использовать активные и пассивные средства защиты от механических, электрических, тепловых, звуковых и иных отрицательных воздействий на обслуживающий персонал и окружающую среду;
- совершенствовать системы управления механизмами и агрегатами с использованием бортовых компьютеров и микропроцессорной техники, в том числе системы электронного управления, регулирующего мощность двигателя в зависимости от нагрузки и защищающего от перегрузок;
- разрабатывать узлы со встроенными диагностическими устройствами с выводом данных о месте и характере неисправности на приборную панель или на дисплей бортового компьютера;
- активно внедрять методы контроля местоположения и управления рабочим циклом машин с применением спутниковых систем.

Для обеспечения надежности конструктивных решений:

- использовать системный подход к анализу перспективных конструкций узлов машин в смежных областях машиностроения;

– совершенствовать расчеты деталей, узлов и конструкций с учетом реальных условий эксплуатации машин;

– моделировать исследования параметров и испытания основных систем проектируемых машин с помощью физического и компьютерного моделирования;

– применять конструкционные, триботехнические и коррозионностойкие материалы со стабильными эксплуатационными характеристиками;

– выбирать оптимальные конструктивные решения с учетом свойств материалов, технологий изготовления из них деталей и конструкций, а также условий их эксплуатации;

– совершенствовать узлы трения и подвижные сопряжения, подбирая оптимальные сочетания контактирующих материалов и смазочных жидкостей с учетом условий эксплуатации механизмов.

В области экологии и эргономики:

– разрабатывать конструкции (и проектировать технологические процессы их изготовления), способствующие уменьшению выбросов вредных веществ и негативного воздействия эксплуатации машин на окружающую среду;

– максимально использовать рециклируемые и рециклированные материалы, а также модульные системы, обеспечивающие эффективное разделение материалов и их утилизацию;

– обеспечивать комфортные условия труда операторов машин с учетом их антропометрических, физиологических и психофизических характеристик;

– делать доступными и удобными для осмотра узлы и механизмы, нуждающиеся в периодической проверке.

Для снижения энерго- и материалоемкости:

– разрабатывать конструкции деталей, узлов и механизмов машин под ресурсосберегающие процессы их изготовления и сборки;

– шире использовать материалы с высокими показателями удельной прочности и жесткости, в том числе высокопрочные и высокомодульные композиты на основе полимерных и металлических матриц и армирующих волокнистых наполнителей;

– активно внедрять адаптивные материалы, приспособляющиеся к условиям эксплуатации деталей и конструкций машин;

– использовать методы улучшения и упрочнения углеродистых сталей взамен (по возможности) дорогих легированных сталей;

– обеспечивать необходимую прочность и жесткость деталей способами, не требующими увеличения массы (придаем деталям рациональных форм, использованием пустотелых и оболочковых конструкций, блокированием деформаций поперечными и диагональными связями, рациональным расположением опор и ребер жесткости);

– предупреждать коррозию деталей применением стойких лакокрасочных и гальванических покрытий, изготовлением деталей из коррозионно-стойких материалов;

– оснащать машины энергосберегающими системами, обеспечивающими существенное снижение потерь энергии и экономию топлива;

– расширять применение эффективных физических, электрофизических и физико-химических методов воздействия рабочих органов для снижения энергопотребления при производстве строительных, земляных, дорожных и коммунальных работ.

Для повышения технологичности:

– последовательно реализовывать принципы конструктивно-технологической преемственности, развивать и совершенствовать наиболее удачные технические решения;

– осуществлять максимальную унификацию элементов конструкций, расширять применение стандартных узлов и деталей, развивать принципы агрегатирования и блочно-модульной компоновки основных узлов и механизмов машин, упрощающие их обслуживание и ремонт;

– предусматривать возможность создания производных машин с максимальным использованием конструктивных элементов базовой машины; повышать универсальность машин за счет их оснащения сменным рабочим и вспомогательным оборудованием;

– оптимизировать число типоразмеров машин, добиваясь удовлетворения требований потребителей рациональным выбором их параметров;

– сокращать объемы механической обработки деталей; заменять механическую обработку способами, минимизирующими потери металла;

- конструировать машины с расчетом на эксплуатацию с устранением капитальных ремонтов и заменой восстановительных ремонтов комплектацией машин сменными узлами;
- упростить обслуживание машин, конструируя механизмы в виде самообслуживающихся агрегатов;
- восстанавливать изношенные детали и конструкции эффективными и экономичными методами с учетом особенностей конструкции элементов и свойств их материалов.

УДК 621.331 : 621.311 (075.8)

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННЫХ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

С. Г. ДОДОЛЕВ, В. С. МОГИЛА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Безопасность железнодорожных перевозок во многом зависит от качества электроэнергии, поставляемой как в тяговую сеть (ТС), так и в высоковольтные линии электропередачи (ЛЭП), от которых запитаны устройства автоматической локомотивной сигнализации непрерывного действия (АЛСН), оборудование переездов, освещение посадочных платформ, а также другие потребители.

Качество поставляемой электроэнергии в проводах воздушной линии (ВЛ), питающих устройства сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), зависит в значительной степени от расположения этих линий относительно ТС. Это объясняется электромагнитным влиянием проводов ТС на смежные коммуникации.

Основные методы определения качества электроэнергии в линиях продольного электроснабжения (ПЭ) устройства сигнализации, централизации, блокировки и связи это: практические измерения и теоретические исследования. К инструментальным методам следует отнести собственно контроль качества электроэнергии (КЭ), целью которого является определение соответствия значений измеренных показателей КЭ требованиям ГОСТа, договорам и техническим условиям на присоединение. Такие измерения проводят, как правило, на границах балансовой принадлежности между энергоснабжающей организацией и электропотребителем или в других, заранее выбираемых точках контроля с помощью измерительных приборов.

Однако инструментальные методы определения качества электроэнергии можно применять только на действующих линиях электроснабжения. Если линия ПЭ СЦБ и связи подлежит модернизации или разрабатывается проект расположения ее на новом месте, то оценить качество электроэнергии с помощью инструментальных методов, до окончания реконструкции или строительства, не представляется возможным.

Методика, изложенная в ТНПА «Правила защиты устройств проводной связи и проводного вещания от влияния тяговой сети электрифицированных ж.д. переменного тока. – М. : Транспорт. 1989. 135 с.», оценки электростатического влияния тяговой сети на ЛЭП, даже на смежные провода с одинаковыми потенциалами осуществляется со значительной погрешностью. Оценка взаимного влияния систем с большим числом проводов с использованием указанной методики вызывает большие затруднения и большие погрешности. Это показали результаты экспериментальных исследований, выполненных БелГУТом на электрифицированном участке Славное – Новосады, Оршанского узла Минского отделения Белорусской железной дороги.

Авторами предлагается методика взаимного электромагнитного влияния ТС и смежных коммуникаций с произвольным числом проводов, разработанная на кафедре «Электрический подвижной состав» (ЭПС) УО «БелГУТ», которая значительно уменьшает погрешность оценки при проектном расчете. Эта методика изложена в статье «Додолев С. Г. Определение наведенных потенциалов в линиях электропередач // Железнодорожный транспорт. 2008. № 2 С. 66.».

По предлагаемой методике были проведены расчеты для проектируемой линии электроснабжения участка «Жлобин – Гомель» Белорусской железной дороги (договор № 7791 от 28.05.2012 г.) и предложены мероприятия для снижения уровня электромагнитного влияния ТС на смежные коммуникации.