

Сочетание данных направлений с автоматизацией управления рабочими органами и силовой установкой на основе единой системы контроля позволяет предложить интеллектуальный гидропривод одноковшового экскаватора. Дальнейшее исследование данного направления, разработка принципов управления, алгоритмов функционирования и наиболее рациональной конструкции интеллектуального гидропривода требуют применения комплексного подхода, включающего методики расчета гидравлических и автоматических систем, а также знания в области создания программных продуктов. Взаимосвязь данных направлений наиболее эффективно может быть реализована в математической модели как энергосберегающей гидросистемы, так и экскаватора в целом, рассматривающей машину с учетом воздействия внешних факторов (взаимодействия рабочих органов с грунтом).

УДК 656.222.2:621.333

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ ПОЕЗДОВ И СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

В. С. МОГИЛА, В. А. ЗАГОРЦЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На некоторых участках Белорусской железной дороги предусматривается ведение поездов с массами до 8000 т. Для обеспечения перевозочного процесса в настоящее время используются электровозы ВЛ-80<sup>С</sup> в составе трех секций. В дальнейшем в качестве грузовых электровозов планируется использовать электровозы повышенной мощности БКГ-1.

Увеличение масс поездов и размеров движения оказывает значительное влияние на работу системы тягового электроснабжения. Как показал опыт эксплуатации ведения тяжеловесных поездов на Белорусской железной дороге, уровень напряжения в контактной сети в некоторых случаях снижается ниже допустимого. В свою очередь, нагрузка на элементы обратной тяговой рельсовой сети повышается, что может привести к их выходу из строя. В результате возникла необходимость анализа совместной работы тягового подвижного состава при ведении тяжеловесных поездов и системы тягового электроснабжения.

Основным параметром, характеризующим загруженность сети тягового электроснабжения, является уровень потребляемой энергии. Поэтому для определения количества потребляемой электроэнергии ЭПС при ведении составов с массами от 5000 до 9500 т авторами были выполнены тяговые расчеты для участка Брест – Красное Белорусской железной дороги. Расчет производился с помощью программных средств ("Force" by Alexey V.Voronin), моделирующих движение грузового поезда с заданными характеристиками по реальному участку пути.

Исходными данными для расчетов были масса состава (число вагонов, осевая нагрузка), тип локомотива и профиль пути. В качестве тяговых единиц были выбраны трехсекционные электровозы ВЛ-80<sup>С</sup> и локомотивы БКГ-1.

В результате проведения тяговых расчетов (рисунок 1) было установлено, что электровоз ВЛ-80<sup>С</sup> расходует на нужды тяги меньше электроэнергии, чем БКГ-1. Однако с учетом КПД электровозов потребление электроэнергии примерно одинаковое.

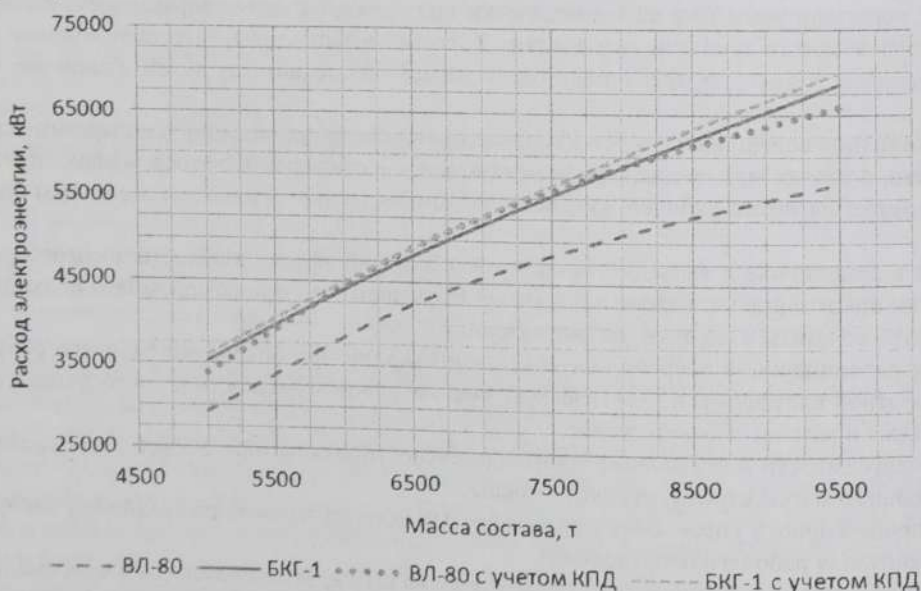


Рисунок 1 – Расход электроэнергии на тягу поездов

По методике «расчета эффективных токов в элементах обратной тяговой и рельсовой сети при электротяге постоянного и переменного тока» были определены токи в обратных проводах тяговой сети для основных электрифицированных участков Белорусской железной дороги при перевозке электровозами составов с массами до 9000 т.

По результатам расчетов, которые приведены в таблице 1, сделаны выводы, что обратные тяговые токи в некоторых случаях превышают предельно допустимые значения. Поэтому при организации пропуска тяжелых поездов необходима проверка эффективных токов в элементах обратной тяговой и рельсовой сети на превышение предельно допустимых значений.

Таблица 1 – Эффективные токи в элементах обратной тяговой сети

Токи	Масса состава, т				Участки
	6000	7000	8000	9000	
Эффективные токи, А					
$I_{эф1}$	200,0	227,3	240,9	268,2	Брест-Восточный – Оранчицы
$I_{эфмп1}$	222,2	252,5	267,7	298,0	
$I_{эф1}$	227,3	245,4	259,1	290,9	Оранчицы – Доманово
$I_{эфмп1}$	252,5	272,7	287,9	323,2	
$I_{эф1}$	236,3	263,6	290,9	340,9	Доманово – Городея
$I_{эфмп1}$	262,6	292,9	323,2	378,8	
$I_{эф1}$	170,4	191,6	212,9	234,2	Городея – Колосово
$I_{эфмп1}$	324,5	365,0	405,6	446,2	
$I_{эф1}$	190,9	216,3	245,0	267,2	Колосово – Помыслище
$I_{эфмп1}$	303,0	343,4	388,9	424,2	
$I_{эф1}$	86,3	93,5	100,6	115,0	Помыслище – Минск-Пассажирский
$I_{эфмп1}$	308,1	333,8	359,5	410,8	
$I_{эф1}$	141,1	157,0	173,0	202,3	Минск-Северный – Олехновичи
$I_{эфмп1}$	268,7	299,1	329,6	385,3	

На электровозах БКГ-1 предусмотрена рекуперация электроэнергии, что позволяет снизить расходы на тягу поездов. На Белорусской железной дороге возможности рекуперации до настоящего времени не использовались. Поэтому с вводом новых электровозов повышенной мощности и увеличением расхода электроэнергии на тягу поездов исследование возможности и эффективности рекуперативного торможения необходимо.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1 С увеличением размеров движения и масс поездов возрастает нагрузка на тяговую сеть. Тяговый подвижной состав, предназначенный для ведения тяжеловесных поездов, оказывает существенное влияние как на режимы работы тяговой сети, так и на устройства, обеспечивающие безопасность на железной дороге. Поэтому необходим анализ совместной работы ЭПС повышенной мощности и тяговой сети.

2 С применением новых электровозов повышенной мощности для ведения тяжеловесных поездов на Белорусской железной дороге необходимо исследование возможности и эффективности рекуперативного торможения.

УДК 628.29

## УЧЕТ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ

О. К. НОВИКОВА, Е. А. БУЯСОВА, Н. Г. БАРАШКОВА, Т. Н. ПРЕЗОВА  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В системе дождевой канализации должна быть обеспечена очистка наиболее загрязненной части поверхностного стока, образующегося в период выпадения дождей, таяния снега и мойки дорожных покрытий, т.е. не менее 70 % годового стока для селитебных территорий и площадок предприятий, близких к ним по загрязненности. Лишь в нескольких городах Беларуси есть очистные сооружения, обеспечивающие полную очистку поверхностных сточных вод. Ежегодно в водоемы Беларуси со сточными водами поступает значительное количество загрязняющих веществ, основными из которых являются нефтепродукты, СПАВ, взвешенные вещества, образующиеся в результате антропогенного воздействия, что увеличивает время, необходимое для самоочищения водоемов, которое зависит от совокупной деятельности населяющих их организмов. Поэтому одна из важнейших задач рационального водопользования состоит в том, чтобы поддержать эту способность.

В формировании поверхностного стока выделяют два периода: зимне-весенний (с ноября по март) и летне-осенний (с апреля по октябрь). Деление по периодам обусловлено характером формирования стока. В зимне-осенний (с апреля по октябрь). Деление по периодам обусловлено характером формирования стока. В зимне-осенний (с апреля по октябрь).