

Захаров К.К. Обоснование базовых параметров энергосиловой установки УМТЭТ // Академия педагогических идей «Новация». – 2019. – №6 (июнь). – АРТ 210-эл. – 0,2 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.372

Захаров Кирилл Константинович
аспирант 2 курса

Институт «Современные технологии машиностроения,
автомобилестроения и металлургии», специальность «Колесные и
гусеничные машины»

Научный руководитель: Филькин Николай Михайлович,
доктор технических наук, профессор

Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова

г. Ижевск, Российская Федерация
e-mail: d.k_93@mail.ru

**ОБОСНОВАНИЕ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ
ЭНЕРГОСИЛОВОЙ УСТАНОВКИ УМТЭТ**

Аннотация: В статье рассматривается выбор и обоснование базовых параметров энергосиловой установки унифицированной машины технологического электротранспорта. Унифицированная машина технологического электротранспорта предназначена для перевозки грузов в стесненных условиях по дорогам с твердым покрытием на промышленных предприятиях. Она обладает повышенной маневренностью, низкими эксплуатационными расходами.

Ключевые слова: транспортировка, электротранспорт, электрооборудование, экология, экономичность.

Zakharov Kirill Konstantinovich

Graduate student 2 courses
Current Technologies of Mechanical Engineering, Automotive Industry
and Metallurgy institute, specialty – Wheel and track laying vehicles;
the research supervisor – Filkin Nikolay Mikhaylovich ,
Doctor of Engineering, professor
Izhevsk state technical university
name of M.T. Kalashnikov
Izhevsk, Russian Federation

**JUSTIFICATION OF BASIC PARAMETERS OF THE UMTET
POWER POWER PLANT**

Summary: In article the choice and justification of basic parameters of the power power plant of the unified car of the technological electric transport are considered. The unified car of the technological electric transport is intended for transportation of goods in the constrained conditions on roads with hard coating at the industrial enterprises. It has the increased maneuverability, low operating costs.

Keywords: transportation, electric transport, electrical equipment, ecology, profitability.

Для транспортировки грузов россыпью, навалом и т.п., для применения машины в качестве тягача прицепов и в качестве унифицированного шасси для выполнения различных видов работ (использование стандартных навесных устройств для различных видов передне- и задненавесного оборудования) наиболее перспективным типом является унифицированная машина технологического электротранспорта (УМТЭТ) [1, 2, 3, 4], созданная ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» и АО «Сарапульский

электрогенераторный завод», выпуск которой начинается в текущем году (рис. 1).

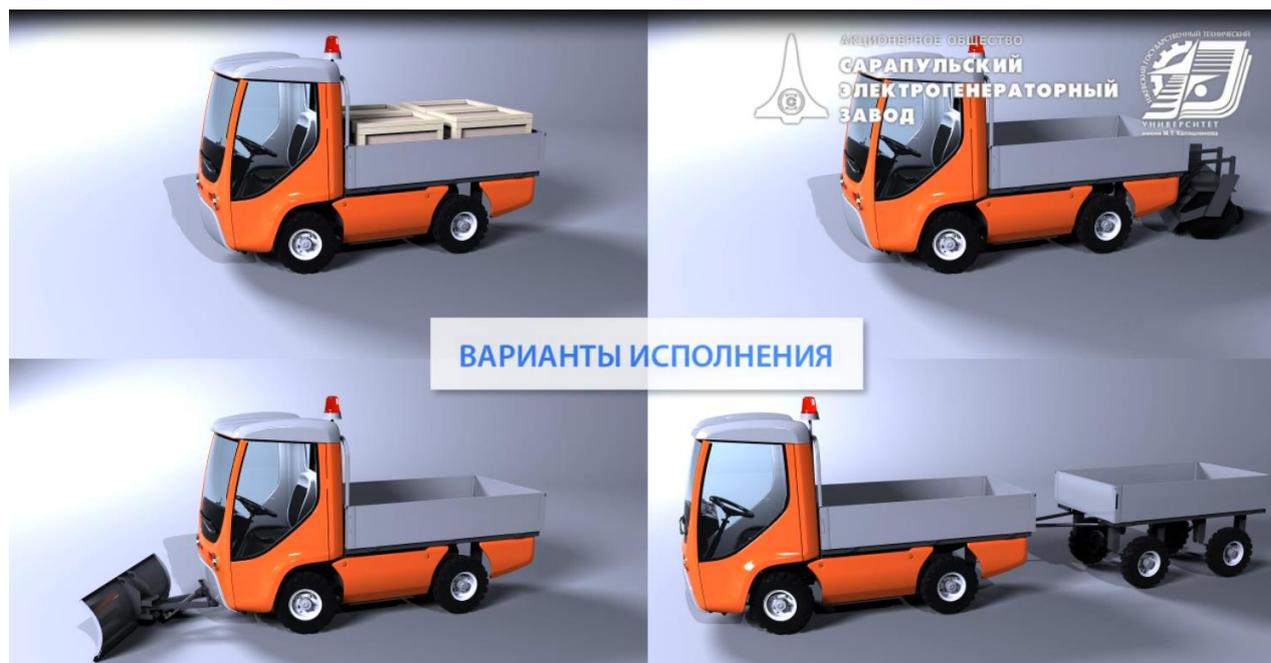


Рисунок 1 – Варианты исполнения УМТЭТ

УМТЭТ обладают повышенной маневренностью, низкими эксплуатационными расходами и предназначены для выполнения различных видов работ (в зависимости от вида навесного оборудования) в цехах на предприятиях машиностроения, легкой и пищевой промышленности, в жилищно-коммунальной и строительной отраслях, на аэродромах гражданского и военного назначений и в других областях народного хозяйства. Преимуществом электрических машин является отсутствие выбросов токсичных веществ при их работе, что очень важно для закрытых сооружений.

УМТЭТ создано как новое поколение выпускаемого в России в настоящее время технологического электротранспорта, обеспечивающего экологичность, экономичность и расширение функциональных возможностей и областей его применения, импортозамещение покупаемых

в России импортных машин.

В состав разрабатываемой УМТЭТ входят:

- грузовая платформа с бортами, предназначенная для размещения и перевозки грузов;
- рамная несущая система, предназначенная для крепления на ней узлов и агрегатов;
- кабина закрытого/открытого типа, предназначенная для размещения органов управления и водителя;
- пневматический колесный движитель, предназначенный для взаимодействия УМТЭТ с опорной поверхностью;
- рессорная подвеска, предназначенная для взаимодействия подрессоренной и непрессоренной масс УМТЭТ;
- электродвигатель тяговый, предназначенный для перемещения УМТЭТ;
- электродвигатель, предназначенный для привода навесного технологического оборудования;
- системы управления электродвигателями;
- накопитель электрической энергии, предназначенный для обеспечения электрической энергией УМТЭТ;
- рабочая и стояночная тормозные системы, предназначенные для обеспечения тормозных свойств УМТЭТ во время движения и стоянки;
- рулевое управление, предназначенное для управления УМТЭТ во время движения;
- обвес УМТЭТ, предназначенный для обеспечения безопасности и эргономических свойств УМТЭТ;
- электромеханическая трансмиссия для передачи вращающего момента электродвигателя к ведущим колесам;

- система электрооборудования, предназначенная для обеспечения работы светотехники и других агрегатов УМТЭТ;
- органы управления, предназначенные для управления работой различных агрегатов и систем УМТЭТ;
- прицепное устройство, предназначенное для использования УМТЭТ в качестве тягача;
- передняя навесная плита, предназначенная для навешивания дополнительного технологического оборудования;
- задняя навесная плита, предназначенная для навешивания дополнительного технологического оборудования.

Основные технические характеристики УМТЭТ: номинальная грузоподъемность, кг – не менее 3000; скорость передвижения с номинальным грузом/без груза, км/ч – 20/25; преодолеваемый подъем с номинальным грузом, % – не менее 12; тяговое усилие, Н – не менее 5000; габаритные размеры с учетом поставленной грузовой платформы и бортов, мм – не более 3400x1300; высота без кабины/с кабиной, мм – не более 1550/2000; длина, ширина, высота грузовой платформы, мм – не менее 2100×1300×800; масса (электротележка) без накопителя энергии, кг – не более 900; внешний радиус поворота, мм – не более 2900; клиренс, мм – не менее 140 мм; колесная база – не менее 1150 мм.

При разработке концепции новой УМТЭТ выбор и обоснование базовых параметров энергосиловой установки машины является основополагающим решением.

Оценим возможности тягово-скоростных свойств УМТЭТ в различных заданных технических требованиях условиях, построив графики необходимой для движения мощности порожней (рис. 2) и груженой (рис. 3) УМТЭТ.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

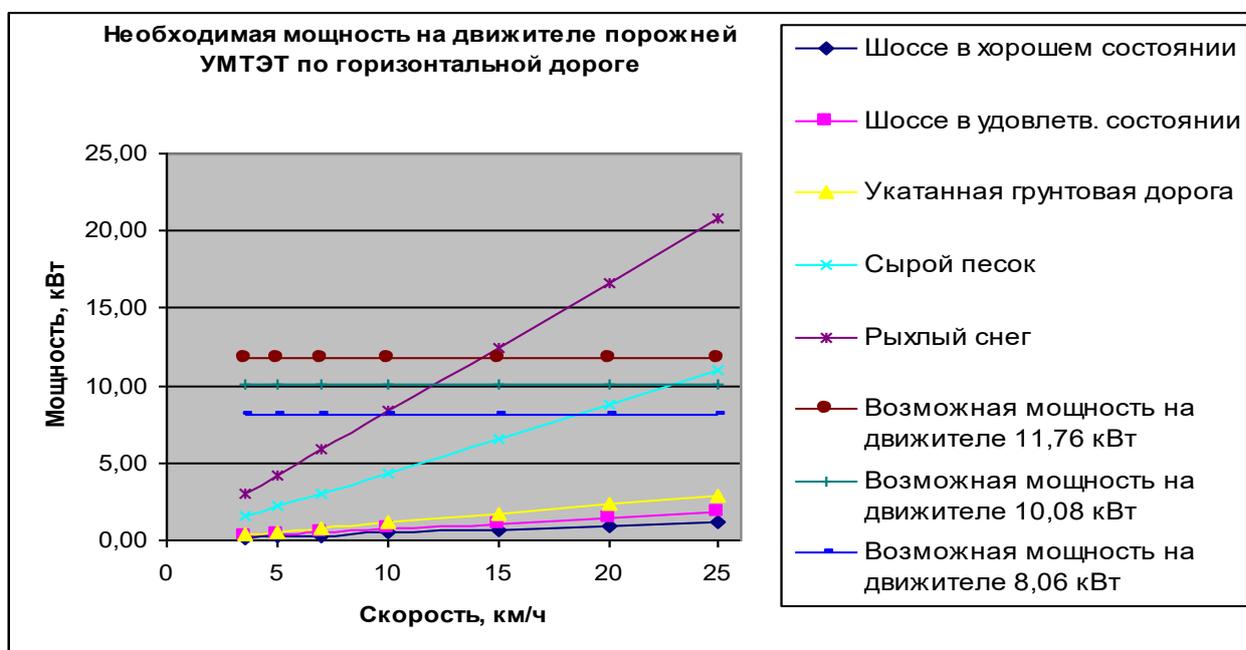


Рисунок 2 – Зависимости мощности на ведущих колесах от скорости движения порожней УМТЭТ для различных опорных поверхностей

Как видно из графика, на всех, наиболее часто встречающихся покрытиях дорог (шоссе в хорошем состоянии, шоссе в удовлетворительном состоянии, укатанная грунтовая дорога), порожнее УМТЭТ легко достигает скорости движения 25 км/ч, выполняя предъявляемые требования и потребляя для передвижения мощность менее 5 кВт. При движении по мокрому песку или по близкой к нему по коэффициенту сопротивления качению дороге, покрытой укатанным снегом, мощность на передвижение близка к 5 кВт. Такой режим предусмотрен техническими требованиями при использовании УМТЭТ в аэропортах. Поэтому целесообразно выбрать в качестве тягового двигателя двигатель номинальной мощностью, превышающей 5 кВт. В соответствии с расчетными исследованиями и учетом КПД электромеханической трансмиссии, изменяющейся в процессе эксплуатации машины, требуемая мощность тягового электродвигателя выбрана 6 кВт.

Скорость же движения по рыхлому снегу и сухому песку ограничивается возможностями накопителей и может достигать (10...15) км/ч. Такой режим может встретиться, в соответствии с техническими требованиями, при работе УМТЭТ с навесными орудиями (например, уборка снега), но тогда скорость движения будет определяться требованиями технологического процесса, являющимися более низкими, чем при перегоне или транспортировании грузов УМТЭТ.

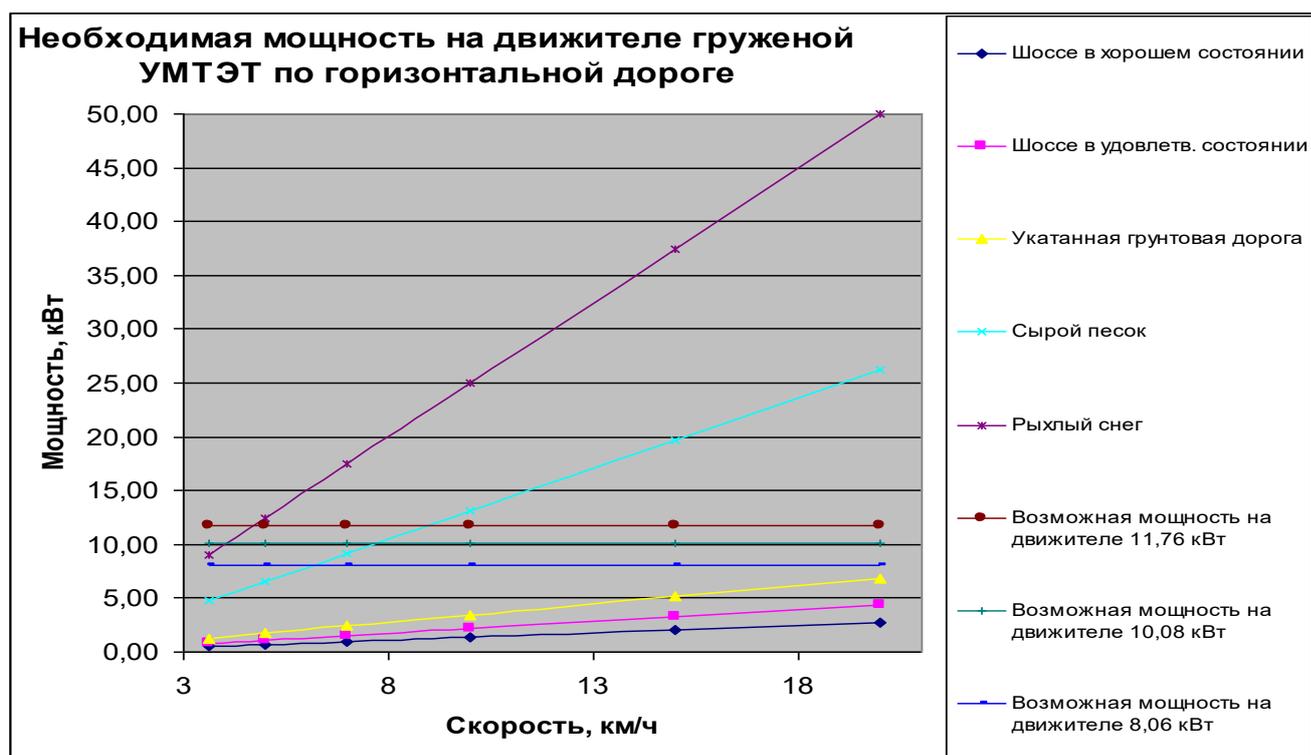


Рисунок 3 – Зависимости мощности на ведущих колесах от скорости движения грузовой УМТЭТ для различных опорных поверхностей

Груженое УМТЭТ по шоссе в хорошем и удовлетворительном состоянии может двигаться со скоростью 20 км/ч, что задано техническими требованиями на разрабатываемую УМТЭТ, требуя для движения 4,38 кВт мощности или 6,25 кВт, потребляемой от накопителя.

Полученные в результате расчета данные свидетельствуют о достижимости заданных техническими требованиями параметров и позволяют на их основании определить основные требования к тяговому электродвигателю при КПД редуктора заднего моста 95 % и к передаточным отношениям предпочтительных редукторов 12,7 и 9,3.

Расчетные исследования энергетического баланса УМТЭТ показал, что:

- эксплуатационные параметры, определенные техническими требованиями (скорость движения и преодолеваемый подъем) на проектирование УМТЭТ достижимы;
- накопитель электрической энергии при рекомендованных условиях эксплуатации должен иметь энергоемкость не менее 16 кВт*ч;
- мощность электрического двигателя должна быть не менее 6 кВт.

Публикация подготовлена в рамках работ по проекту 23.04.02/18ФНМ «Наземные транспортно-технологические комплексы», реализуемому на основании Приказа ректора ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова от 29 декабря 2018 г. № 1493 «О грантовой поддержке приоритетных исследований ученых ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

Список использованной литературы:

1. *Коршунов, А.И.* Системные подходы в конструировании и дизайн-проектировании унифицированной машины технологического электротранспорта (УМТЭТ) [Текст] / А.И. Коршунов, Р.С. Музафаров, М.А. Плетнев и др. // Интеллектуальные системы в производстве: Период. науч.-практ. журнал Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова. – Вып. 2 (23). – Ижевск: ИжГТУ, 2016. – С. 40-47.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

2. *Филькин, Н.М.* Разработка унифицированной платформы наземного электротранспорта [Текст] / Н.М. Филькин, Р.С. Музафаров, А.Ф. Мкртчян и др. // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова: Науч.-теорет. журнал. – Том 20, № 3. – Ижевск: ИжГТУ, 2017. – С. 41-42.

3. *Филькин, Н.М.* Новая унифицированная машина технологического электротранспорта / Н.М. Филькин, Р.Ф. Шаихов // Материалы Национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы разработки, эксплуатации и технического сервиса машин в агропромышленном комплексе». – п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. – С. 139-143.

4. *Филькин, Н.М.* Унифицированная платформа наземного электротранспорта / Н.М. Филькин [и др.] // Патент на промышленный образец 102998. Приоритет промышленного образца 13.04.2017 г.

Дата поступления в редакцию: 14.06.2019 г.

Опубликовано: 15.06.2019 г.

© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2019

© Захаров К.К., 2019