

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НА БОЕВЫХ ГУСЕНИЧНЫХ ПЛАТФОРМАХ ГИБРИДНОЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ

Введение. По мере появления все более компактных и энергонасыщенных электрических машин, а именно мотор-генераторов (МГ) и тяговых электродвигателей (ТЭД), а также относительно компактных силовых преобразователей, растет интерес к применению электромеханической трансмиссии на боевых гусеничных платформах.

Электромеханические тяговые приводы являются относительно новыми устройствами для применения на боевых гусеничных платформах, поэтому основные принципы их проектирования, с учетом специфики применения, на сегодняшний день окончательно не устоялись. Это влечет за собой переосмысление многих принципиальных подходов. Попытки перехода от оформления исходных данных к конкретным параметрам устройств, с целью применения на боевых гусеничных платформах, в настоящее время основываются на опыте разработок подобных устройств применительно к другим сферам и областям применения.

В случае применения последовательной схемы построения системы, электрическая энергия, вырабатываемая МГ распределяется с помощью гибких электрических кабелей и таким образом: МГ, ТЭД, контроллеры и силовые преобразователи могут размещаться вне зависимости друг от друга, без наличия жесткой кинематической связи, что обеспечивает возможность конструкторам боевых гусеничных платформ создавать различные компоновочные схемы. При этом полная электрическая мощность в диапазоне (800...900) кВт, вырабатываемая МГ, должна распределяться точно и эффективно для быстрого и точного удовлетворения команд, задаваемых механиком - водителем по управлению силой тяги, а также переходной мощностью поворота и торможения. Также концепция гибридной боевой гусеничной платформы требует управления в распределении потоков мощности бортовыми потребителями электрической энергии из состава комплекса вооружения, защиты, систем управления, кондиционирования и т.д.

Постановка проблемы. На сегодняшний день отсутствуют обоснованные методики и общепринятые процедуры выбора основных параметров (тип электродвигателя, частоту питания, энергетические параметры и т.д.) электромеханических устройств, для применения на гибридной боевой гусеничной платформе. Кроме того, отсутствуют критерии качества проектирования подобных систем для гусеничных платформ. Данные обстоятельства в значительной степени накладывают ограничения при разработке электрических машин (МГ и ТЭД) и электроприводов на их основе для применения на перспективных образцах боевых гусеничных платформ.

Анализ последних достижений и публикаций. В настоящее время в развитых зарубежных странах специалисты по разработке военной техники ведут работы по созданию и внедрению электромеханических трансмиссий в состав гусеничных платформ. Одним из основных преимуществ электромеханической трансмиссии является эффект

«бесступенчатой передачи», отсутствие механизмов сцепления и переключения передач с непрерывной подачей мощности к гусеницам, а мощность ТЭД подводится непосредственно на редуктора ведущих колес.

Немецкая фирма «[Magnet Motor](#)» применила электрическую трансмиссию на гусеничной боевой машине пехоты «Marder» [1,2]. Электрический привод представляет собой систему типа АС-DC-АС (переменный ток - постоянный ток - переменный ток) и имеет шесть уровней мощности, передаваемой через трансмиссию. Мотор-генератор соединяется с дизельным двигателем MB-833Ea500 фирмы MTU мощностью 440 кВт. При этом мощность мотор – генератора переменного тока составляла 420кВт (при 2250об/мин), а мощности двух бортовых тяговых электродвигателей переменного тока – по 750кВт (при 3500об/мин) каждый и соединялись с гусеницами через бортовые редукторы. При этом бортовые электродвигатели способны выполнять рекуперацию мощности с отстающей гусеницы на забегающую при повороте в случае перехода электродвигателя отстающего борта в генераторный режим. В источнике отмечается, что БМП «Marder» с электрической трансмиссией при массе 29,5т имеет максимальную скорость 72км/ч, что соответствует аналогичной серийной машине, а также является высокоподвижной и маневренной.

Компания BAE Systems, при разработке боевой гусеничной машины GCV, применила гибридный электрический привод с использованием на борту буферного накопителя энергии [3]. В источнике отмечается, что при ориентировочном весе гусеничной платформы GCV в пределах 70 тонн и мощности мотор-генератора порядка 1100 кВт, гибридные системы обеспечивают данному изделию большую скорость, скрытность, а также топливную экономичность в сравнении с аналогичными машинами данной весовой категории, имеющими механическую трансмиссию.

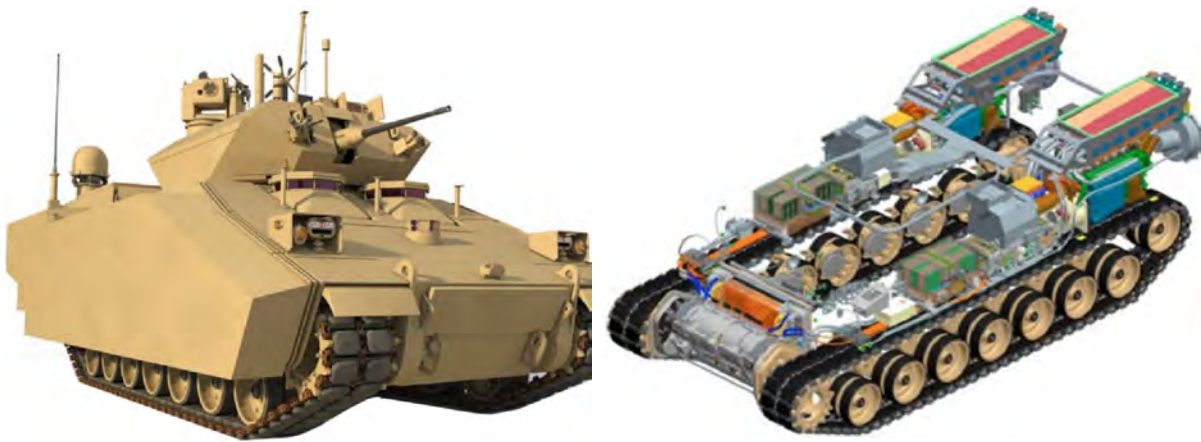


Рис. 1. Боевая гусеничная машины GCV фирмы BAE Systems

В источнике [4] сообщается об изготовлении опытного образца гусеничной платформы типа БМП-3 с электрической трансмиссией, выполненной по бортовой схеме. Генератор, мощностью 320кВт соединен непосредственно с дизельным двигателем, а два исполнительных вентильных электродвигателя, мощностью по 320кВт каждый, через бортовой редуктор с ведущими колесами. При этом обеспечивается возможность работы дизельного двигателя в наиболее оптимальных режимах при различных условиях движения гусеничной платформы с наиболее полным использованием мощности силовой установки.

Цель статьи. Целью статьи является оценка возможности применения гибри-

ной электромеханической трансмиссии на боевых гусеничных платформах весовой категории 50 тонн, а также методика выбора типа применяемых электрических машин и других компонентов системы электропривода.

Основной материал. На сегодняшний день существует несколько основных направлений в создании электромеханических трансмиссий применительно к боевым гусеничным платформам. Рассмотрим основные варианты электромеханических трансмиссий, которые возможно применить для боевых гусеничных платформ:

- электромеханическая трансмиссия, выполненная по смешанной схеме;
- электромеханическая трансмиссия, выполненная по последовательной схеме;
- гибридный электрический привод, выполненный по последовательной схеме.

Электромеханическая трансмиссия, выполненная по смешанной (последовательно – параллельной) схеме совмещает в себе некий средний вариант между механической и электромеханической трансмиссией и представляет собой центральную трансмиссию со вторым потоком мощности от двигателя внутреннего сгорания (ДВС) [5,6]. Данное направление предусматривает создание параллельных потоков мощности на основе электрических машин, передающих лишь часть мощности ДВС. При этом большая часть мощности двигателя передается через основную механическую ветвь трансмиссии, сохраняя автоматичность электрической трансмиссии. К основному недостатку относится сохранение кинематической связи между двигателем и ведущими колесами гусениц, отсутствие гибкости в компоновке и создание определенных трудностей при установке в существующую боевую гусеничную платформу дополнительного оборудования (МГ, ТЭД, силовой преобразователь и т.д.).

Классическое рассмотрение электромеханической трансмиссии, выполненной по последовательной схеме применительно к боевым гусеничным платформам, допускает, что мотор-генератор приводится во вращение от ДВС, а два тяговых электродвигателя, расположенные по бортам, через бортовые редукторы приводят во вращение ведущие колеса гусениц левого и правого бортов. К недостатку такой трансмиссии необходимо отнести отсутствие источника дополнительной энергии для обеспечения потребностей выполнения боевой гусеничной платформой высокоманевренных действий и как следствие – применения МГ большей мощности. Таким образом, необходимо полное соответствие мощности энергии, вырабатываемой МГ на потребности ТЭД левого и правого бортов, с одновременным обеспечением питания для работы прочих потребителей энергии бортовой сети боевой гусеничной платформы.

В процессе движения гусеничной платформы в повороте с радиусом меньше свободного, забегающая гусеница, являясь ведущей по отношению к корпусу, обеспечивает его движение и перематывание отстающей гусеницы. Поэтому основная часть мощности N_2 забегающей гусеницы затрачивается на преодоление внешних сопротивлений, а часть ее, через корпус платформы, подводится к отстающей гусенице. Если не тормозить отстающую гусеницу, то поворот подвижной платформы будет происходить со свободным радиусом поворота, и мощность N_1 отстающей гусеницы, небольшая по величине, будет затрачиваться на «холостое» перематывание гусеницы. Для более крутого поворота с радиусом, меньшим свободного, необходимо подтормаживать отстающую гусеницу. Поэтому мощность N_1 будет частично или полностью расходоваться на преодоление трения в тормозе. Если бы тормоз отстающей гусеницы устанавливался на ведущем колесе танка, то затрачиваемая мощность была бы $N_1 \cdot \eta_{гд}$ ($\eta_{гд}$ – коэффициент, учитывающий потери мощности в гусеничном обводе). Так распределяется мощность при повороте, когда кинематическая связь между забегающей и отстающей гусеницами, например, при бортовых передачах и бортовых фрикционах - разрывается. Поэтому наиболее рациональными кинематическими схемами следует считать такие, ко-

гда происходит передача мощности с отстающей гусеницы на забегающую, то есть – с рекуперацией мощности. При этом только часть мощности отстающей гусеницы затрачивается в буксующем фрикционном устройстве. Такие механизмы поворота требуют меньшие затраты энергии и очевидно обладают лучшими динамическими показателями.

Трансмиссия объектов БТТ типа ОБТ Т-64 имеет механизм поворота, который сохраняет скорость прямолинейного движения V_0 при повороте на оси симметрии забегающей гусеницы (Рис. 2а).

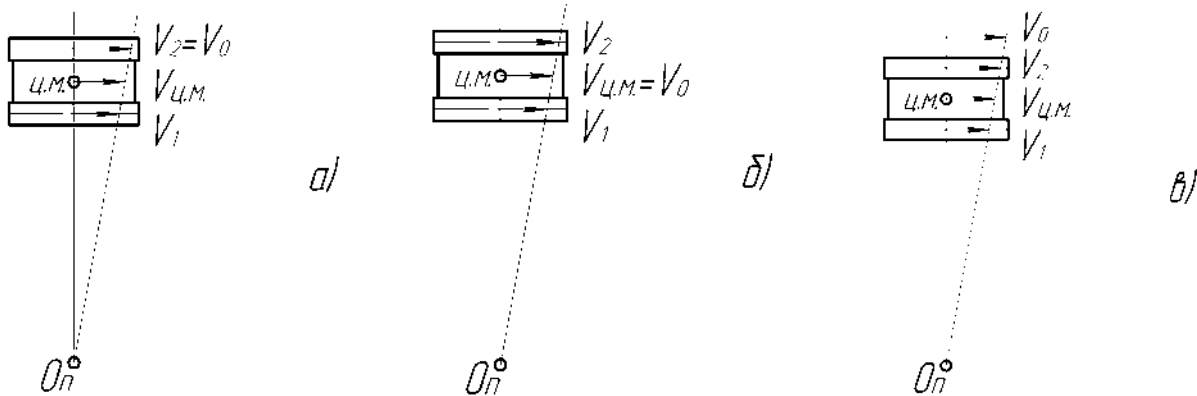


Рис. 2. Распределение скоростей для различных механизмов поворота

Такой механизм поворота требует сравнительно меньших затрат мощности, но при вхождении в поворот скорость центра масс машины снижается, и таким образом создается момент, разворачивающий машину вокруг ее центра масс. Очевидно, что на высоких скоростях движения такой механизм поворота способствует возникновению заноса и развороту гусеничной платформы при повороте.

Также существуют механизмы поворота гусеничных платформ, скорость которых при повороте $V_{ц.м.} = V_0$, то есть точка, сохраняющая прямолинейную скорость движения находится в точке центра масс (Рис. 2б). Такому условию соответствует дифференциальная конструкция механизма поворота. Такие механизмы поворота установлены на танках М60А1 «Абрамс», «Леопард» и др.

Также применяются механизмы поворота, при которых точка сохраняющая скорость прямолинейного движения при повороте находится за забегающей гусеницей, следовательно, при повороте уменьшается скорость не только отстающей, но и забегающей гусениц, то есть $V_0 > V_2 > V_1$ (Рис. 2в).

В случае, когда механизм поворота обеспечивает при любом радиусе поворота передачу всей мощности, с отстающей гусеницы на забегающую, его можно назвать идеальным механизмом поворота. В этом случае на любом радиусе поворота имеет место полная рекуперация мощности. Такой механизм может быть создан с использованием электромеханической трансмиссии. При этом рекуперационная мощность, получаемая от гусеницы отстающего борта гусеничной платформы непрерывно меняется, и в отличие от рекуперационной мощности, получаемой у аналогичных гусеничных платформ с механической трансмиссией, является независимой от скорости движения.

Высокие требования, предъявляемые по силе тяги гусеничной платформы, особенно в режиме осуществления поворота с минимальным подтормаживанием отстающего борта, влечет за собой усложнение конструкции системы электропривода и является определяющим при выборе типа применяемой электромеханической трансмиссии.

На сегодняшний день гибридный электрический привод рассматривается, как

один из наиболее перспективных вариантов для применения на боевых гусеничных платформах [7,8]. Как правило, он включает в себя следующие элементы: ДВС (дизельный двигатель), мотор-генератор, два тяговых электродвигателя по левому и правому борту, буферный накопитель энергии (БНЭ), блок силовой электроники. Для применения на боевой гусеничной платформе наиболее приемлемым вариантом является гибридный электрический привод, выполненный по последовательной схеме соединения элементов (с отсутствием жесткой кинематической связи) и наличием БНЭ на борту. Основным преимуществом применения БНЭ является обеспечение возможности компенсации разницы между средней и пиковой мощностями системы электропривода, требуемыми для движения и разгона боевой гусеничной платформы соответственно.

Физические требования к мощности МГ, ТЭД и системе их охлаждения, а также к БНЭ в основном связаны с необходимостью обеспечения максимальных требований тактико-технических характеристик боевой гусеничной платформы, в первую очередь – обеспечением выработки необходимого тягового усилия для движения, управление поворотом и осуществление маневрирования на высоких скоростях.

Отметим основные преимущества применения гибридного электропривода, выполненного по последовательной схеме, для боевой гусеничной платформы:

- возможность быстрого создания высокого крутящего момента на ТЭД при необходимости ускорении за счет одновременной работы МГ и БНЭ;
- способность накапливать в буферном накопителе энергию, создаваемую во время торможения гусеничной платформы и использовать ее при дальнейшем ускорении, осуществлении поворота, преодоления подъема, высокоманевренных и скрытных действий;
- уменьшение установочной мощности применяемой силовой установки (ДВС) на (20...30)% при равных тяговых характеристиках по сравнению с аналогичными машинами с механической трансмиссией;
- уменьшение расхода топлива в процессе движения в пределах (10...15)%;
- возможность передвижения боевой гусеничной платформы на короткие расстояния в скрытом режиме с уменьшением заметности в инфракрасном свете на энергии буферного накопителя при неработающем основном двигателе;
- обеспечивается возможность работы боевой гусеничной платформы в качестве автономного источника электроэнергии мощностью порядка 800-900кВт;
- обеспечивается возможность накопление значительного количества энергии для перспективных видов вооружения;
- снижение трудоемкости технического обслуживания и ее стоимости.

К основным недостаткам можно отнести:

- относительно большие размеры преобразователей, БНЭ, которые занимают значительную часть объема корпуса боевой гусеничной платформы;
- наличие на борту высокого напряжения требует введение дополнительных мер по защите членов экипажа, а также к герметичности корпуса изделия;
- требуется разветвленная система охлаждения для силовых электрических агрегатов (МГ, ТЭД, силового преобразователя).

Применяемые тяговые электродвигатели для боевых гусеничных платформ должны обладать способностью работать длительное время при достаточно высоких крутящих моментах на малых скоростях движения гусеничной машины. Кроме того, они должны обеспечивать движение гусеничной платформы на максимально возмож-

ных скоростях с обеспечением требуемой силы тяги, а также иметь необходимую дополнительную (резервную) мощность для осуществления маневров и поворотов.

Разработанные в настоящее время различные типы электродвигателей достаточно сильно отличаются по характеристикам и управляемости [9]. Электродвигатели, имеющие в своем составе постоянные магниты не могут вырабатывать электрическую энергию (генераторный режим) которая будет использоваться для передачи на забегающий борт, а также для заряда БНЭ при торможении и, кроме того, являются дорогостоящими.

На сегодняшний день наиболее предпочтительным вариантом для применения в системе электропривода (МГ, ТЭД) в боевых гусеничных платформах является асинхронный электродвигатель переменного тока с короткозамкнутым ротором, в котором отсутствуют подвижные контакты (нет щеток и контактных колец). Значительным преимуществом асинхронного электропривода, по отношению к другим типам электроприводов является то, что ограничение мощности обеспечивается путем ограничения напряжения питания асинхронного двигателя за счет соответствующего ослабления магнитного поля, что требует меньшую установленную мощность силовых преобразователей, а следовательно и удешевление системы привода в целом. При этом отсутствие подвижных контактов обеспечивает более высокую надежность и снижает требования к техническому обслуживанию. Также асинхронный электропривод характеризуется наилучшим соотношением цена – качество. Применение современных силовых преобразователей, максимальную выходную частоту которых можно регулировать в диапазоне до 500Гц, обеспечивает возможность уменьшения массы тяговых электродвигателей и мотор-генераторов без значительного снижения их КПД.

Основные требования к системе электрического привода для боевых гусеничных платформ весом до 50 тонн:

- силовая установка – дизельный двигатель, мощностью (800...900) кВт;
- гибридный электропривод, выполненный по последовательной схеме с отсутствием жесткой кинематической связи между ДВС и ведущими колесами. При этом момент вращения, развиваемый на дизельном двигателе должен быть сопоставим с моментом МГ, который должен формироваться по рабочей области дизельного двигателя;
- мотор – генератор – асинхронный двигатель (двигатели) переменного тока с короткозамкнутым ротором, в котором отсутствуют подвижные контакты, суммарной мощностью (800...900)кВт с системой жидкостного охлаждения, подключаемые к выходному валу силовой установки;
- два тяговых электродвигателя – асинхронные двигатели переменного тока с короткозамкнутым ротором, способные работать в генераторном режиме для обеспечения заряда БНЭ в режиме торможения боевой гусеничной платформы ориентировочной мощностью – (400...450)кВт каждый, с системой жидкостного охлаждения, подключаемые к ведущим колесам через редуктор;
- буферный накопитель энергии – выполнен на основе последовательно соединенных литий – ионных аккумуляторов номинальной емкостью буферного накопителя 40Ач при номинальном напряжении – 600В, что позволяет выполнить передвижение боевой гусеничной платформы на короткие дистанции в скрытом режиме без пуска основного двигателя;
- силовой преобразователь – выполнен на IGBT – транзисторах, позволяющий реализовывать изменение направления передачи мощности – управление МГ в режиме

двигателя при пуске силовой установки, а также управление генераторным режимом ТЭД при торможении гусеничной платформы или осуществлении поворота;

– преобразователь напряжения – (600/28)В постоянного тока для питания низковольтного оборудования бортовой сети;

– бортовая система управления и контроля – с отображением текущих параметров основных элементов системы электропривода (обороты, температура, напряжение, ток и т.д.) на панели приборов механика-водителя.

Программное обеспечение современных процессоров, при наличии соответствующих датчиков, позволяет реализовать алгоритмы управления по предупреждению возникновения юза и буксования гусениц при движении для различных дорожно-грунтовых условий с целью улучшения характеристик разгона, торможения и поворота боевой гусеничной платформы.

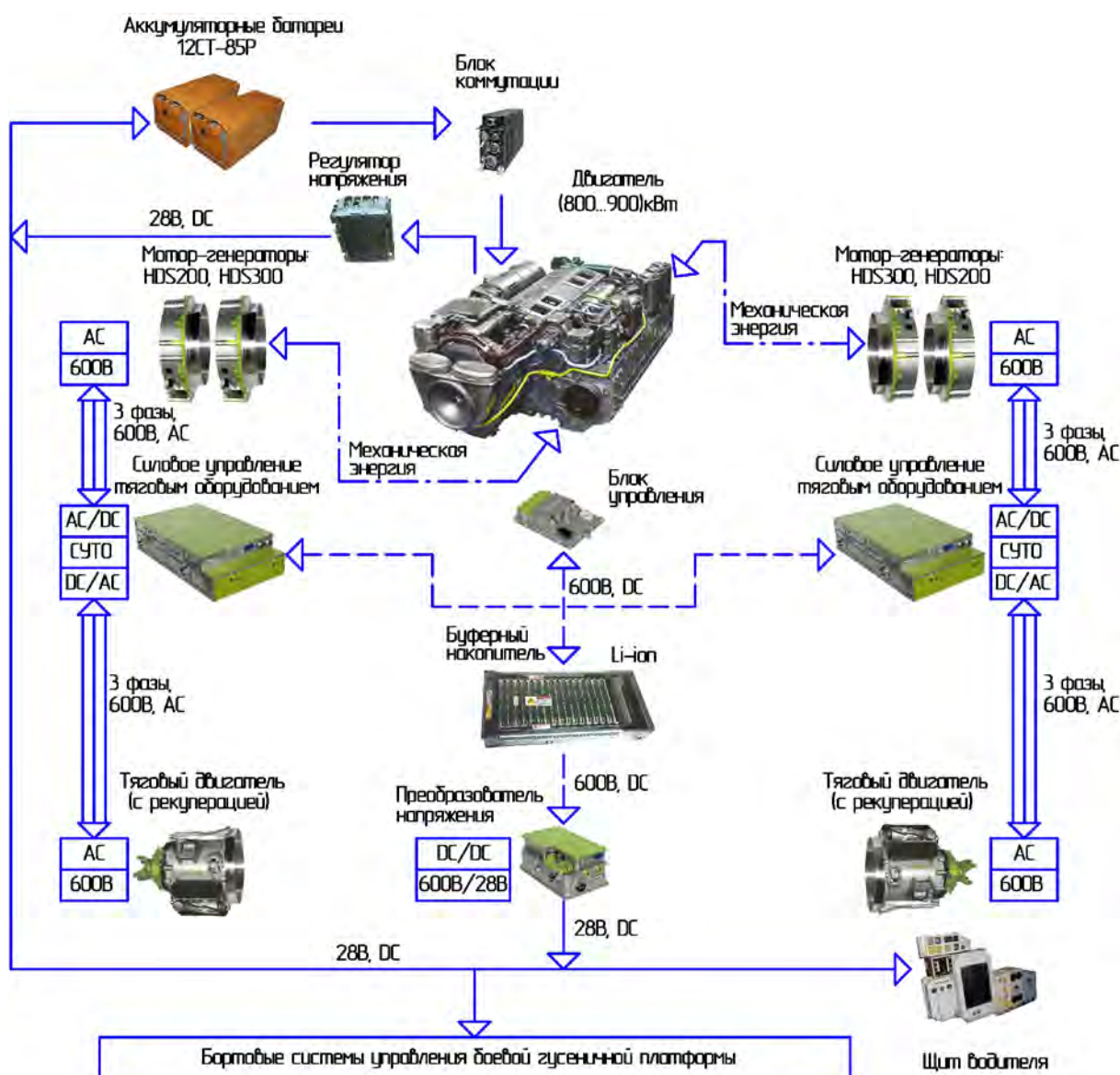


Рис. 3. Функциональная схема электрооборудования гусеничной платформы с гибридным электроприводом

Создание гибридного электропривода для боевой гусеничной платформы весом

50 тонн возможно из производимых серийно на сегодняшний день следующих компонентов:

1. В качестве силовой установки может быть использован дизельный двигатель 6ТД-2 мощностью 882кВт (1200л.с.). 2. В качестве мотор-генераторов могут быть применены генераторы HDS200, мощностью 200кВт и HDS300, мощностью 230кВт фирмы “BAE Systems”, имеющие водяное охлаждение. Асинхронные генераторы переменного тока устанавливаются соосно с выходным валом силовой установки и могут работать, как в генераторном, так и в двигательном режиме, обеспечивая пуск силовой установки (дизельного двигателя). Суммарная мощность мотор-генераторов, не включая мощность штатного стартер-генератора силовой установки, составляет 860кВт. 3. В качестве тяговых двигателей могут быть использованы два асинхронных тяговых двигателя с жидкостным охлаждением, мощностью 450кВт каждый и подключаемые через редуктор к ведущим колесам гусениц по левому и правому бортам. 4. Буферный накопитель энергии 16 MI 40.41MFe производства фирмы “Saft” выполнен на базе последовательно соединенных литий – ионных аккумуляторов номинальным напряжением 630В и номинальной емкостью буферного накопителя 41Ач. 5. Силовое управления тяговым оборудованием можно разместить на надгусеничной полке по левому борту. Энергия буферного накопителя, предварительно пройдя через преобразователь напряжения (600/28)В постоянного тока, может подаваться для питания низковольтного оборудования бортовых потребителей боевой гусеничной платформы.

Выводы. 1. На боевых гусеничных платформах весом до 50 тонн возможно применение гибридной электромеханической трансмиссии, выполненной по последовательной схеме с отсутствием жесткой кинематической связи между ДВС и ведущими колесами, а также наличием буферного накопителя энергии на борту без значительного увеличения веса машины по отношению к аналогичным машинам с механической трансмиссией.

2. В качестве компонентов электропривода (МГ и ТЭД) предлагается использовать асинхронный двигатель (двигатели) переменного тока с короткозамкнутым ротором, в котором отсутствуют подвижные контакты, с возможностью работы как в двигательном, так и в генераторном режиме, а БНЭ выполненный на основе последовательно соединенных литий – ионных аккумуляторов.

3. Предложенный состав электрооборудования для применения в качестве гибридного электрического привода на боевых гусеничных платформах выполнен на основе серийно изготавливаемых комплектующих.

Литература: 1. Огоркевич Р.М. *Electric transmission progress in Germany // International defense review, No2, 1992, p. 153-154.* 2. Б.Н. Гомберг, С.В. Кондаков, Л.С. Носенко и др. *Имитационное моделирование движения быстроходной гусеничной машины с электрической трансмиссией // Вестник ЮУрГУ, Серия «Энергетика», Вып. 18, №37, 2012, с. 73-81.* 3. Сергей Вэй. *BAE делает ставку на гибридный электрический привод для боевой машины. Электронный ресурс: режим доступа http://vpk.name/news/79572_bae_delaet_stavku_na_gibridnyii_elektricheskii_privod_dlya_boevoi_mashiny.html.* 4. *Тракторные заводы создают БМП с электротрансмиссией. Электронный ресурс: режим доступа <http://warfiles.ru/show-104145-traktornye-zavody-sozdayut-bmp-s-elektrotransmissiy.html>.* 5. Исаков П.П. *Электромеханические трансмиссии гусеничных тракторов: теория и расчет / П.П. Исаков, П.Н. Иванченко, А.Д. Егоров. – Л.: Машиностроение, 1981. – 302с.* 6. Миллер М.Л. *Mechanical Assistance for Electric Drives AMRC / Technion – Israel Institute of Technology, Haifa, Israel Advanced Development*

Corp. Tel Aviv, Israel. Электронный ресурс: режим доступа http://btvt.narod.ru/4/electric_mech_trans.htm. 7. Сергей Вэй. Военное применение гибридных электроприводов. Электронный ресурс: режим доступа http://www.army-guide.com/rus/article/article_435.html. 8. Filip Polak, Jerzy Walentynowics. Simulation of the hybrid propulsion system for the small unmanned vehicle // Journal of KONES Powertrain and Transport, Vol. 18, № 1, 2011, P.471-478. 9. Закладной А.Н. Энергоэффективный электропривод с вентиляционными двигателями: монография / А.Н. Закладной, О.А. Закладной. – Киев: Изд-во «Либра», 2012. – 190с.

Bibliography (transliterated): 1. Ogorkevich R.M. Electric transmission progress in Germany // International defense review, No2, 1992, p. 153-154. 2. B.N. Gomberg, S.V. Kondakov, L.S. Nosenko i dr. Imitatsionnoe modelirovanie dvizheniya byistrohodnoy gusenichnoy mashinyi s elektricheskoy transmissiey // Vestnik YuUrGU, Seriya «Energetika», Vyip. 18, #37, 2012, s. 73-81. 3. Sergey Vey. BAE delaet stavku na gibridnyiy elektricheskii privod dlya boevoy mashinyi. Elektronnyiy resurs: rezhim dostupa http://vpk.name/news/79572_bae_delaet_stavku_na_gibridnyii_elektricheskii_privod_dlya_boevoi_mashinyi.html. 4. Traktornyye zavodyi sozdayut BMP s elektrotransmissiey. Elektronnyiy resurs: rezhim dostupa <http://warfiles.ru/show-104145-traktornye-zavody-sozdayut-bmp-s-elektrotransmissiey.html>. 5. Isakov P.P. Elektromehaniicheskie transmissii gusenichnyih traktorov: teoriya i raschet / P.P. Isakov, P.N. Ivanchenko, A.D. Egorov. – L.: Mashinostroenie, 1981. – 302s. 6. Miller M.L. Mechanical Assistance for Electric Drives AMRC / Technion – Israel Institute of Technology, Haifa, Israel Advanced Development Corp. Tel Aviv, Israel. Elektronnyiy resurs: rezhim dostupa http://btvt.narod.ru/4/electric_mech_trans.htm. 7. Sergey Vey. Voennoe primeneniye gibridnyih elektroprivodov. Elektronnyiy resurs: rezhim dostupa http://www.army-guide.com/rus/article/article_435.html. 8. Filip Polak, Jerzy Walentynowics. Simulation of the hybrid propulsion system for the small unmanned vehicle // Journal of KONES Powertrain and Transport, Vol. 18, № 1, 2011, P.471-478. 9. Zakladnoy A.N. Energoeffektivnyiy elektroprivod s ventilnyimi dvigatelyami: monografiya / A.N. Zakladnoy, O.A. Zakladnoy. – Kiev: Izd-vo «Libra», 2012. – 190s.

Глебов В.В., Клімов В.Ф., Волосніков С.О., Соболяк О.В.

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НА БОЙОВИХ ГУСЕНИЧНИХ ПЛАТФОРМАХ ГІБРИДНОЇ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ ТРАНСМІСІЇ

Проведено оцінку можливості застосування гібридної електромеханічної трансмісії, виконаної за послідовною схемою, на гусеничній платформі вагової категорії 50 тон із застосуванням компонентів системи гібридного електроприводу, що виробляються серійно

Глебов В.В., Климов В.Ф., Волосников С.А., Соболяк А.В.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НА БОЕВЫХ ГУСЕНИЧНЫХ ПЛАТФОРМАХ ГИБРИДНОЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ

Проведена оценка возможности применения гибридной электромеханической трансмиссии, выполненной по последовательной схеме, на гусеничной платформе весовой категории 50 тонн с применением серийно изготавливаемых компонентов системы гибридного электропривода

V. Glebov, V. Klimov, S. Volosnikov, A. Sobolyak

ESTIMATION OF POSSIBLE USING THE HYBRID ELECTROMECHANICAL TRANSMISSION IN COMBAT TRACKED VEHICLE

The article gives an estimation of possible using the hybrid electromechanical transmission performed as a series circuit in tracked vehicle of 50-ton weight category with using the series-manufactured components of hybrid electric drive system.