

УДК 629.113

Раков Вячеслав Александрович, доцент каф. БЖДиПЭ
Вологодский государственный университет, г. Вологда

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РЕМОНТЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ И ГИБРИДНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

С начала нулевых годов в России началась эксплуатация автомобилей имеющих гибридную силовую установку, которая включает в себя двигатель внутреннего сгорания, как минимум один электродвигатель и высоковольтную аккумуляторную батарею. С 2005 года гибридные автомобили в России продаются уже официально и на сегодняшний день их количество составляет порядка 30 тыс. шт., а темпы роста численности составляют 15-25% ежегодно.

С момента начала эксплуатации гибридных автомобилей в России прошло уже более 10 лет. За это время специально для них были внесены необходимые корректировки в порядок расчета таможенного налога, транспортного налога, расчета расхода топлива и смазочных материалов, Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств. Кроме того, согласно программе развития экологически чистого транспорта 2014-2015 годы [1] внесены необходимые изменения в Правила эксплуатации топливозаправочных станций для создания условий размещения на их территории зарядных станций для электромобилей.

Силовая установка таких автомобилей, в отличие от традиционных, имеет высоковольтную силовую часть, источником энергии постоянного тока в которой является аккумуляторная батарея напряжение которой, на различных типах автомобилей составляет от 200 до 300 вольт, а сила тока может доходить до 50 Ампер. При этом в цепи питания электродвигателя напряжение может достигать 650 вольт (см рис. 1).

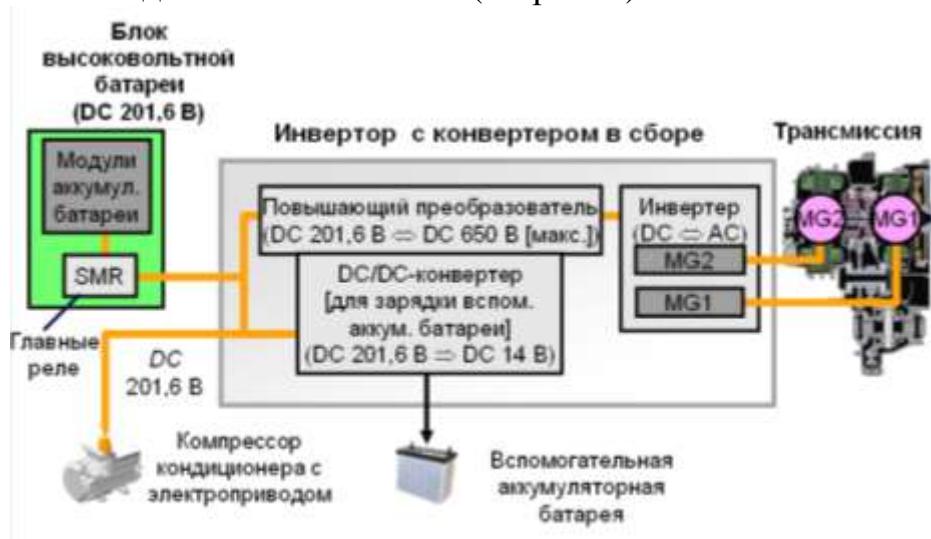


Рисунок 1 – Структурная схема силовой цепи гибридного автомобиля

Согласно установленным правилам электрические цепи с такими характеристиками являются опасными и согласно действующим Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок лица, допущенные к ним должны пройти обучение по электробезопасности [2].

Основным документов, обеспечивающим безопасность при ремонте и техническом обслуживании автомобилей являются Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте [3]. Согласно п.п. 8.3. раздела «Электробезопасность» данных правил

Персонал, обслуживающий электроустановки, должен пройти проверку знаний действующих нормативных документов, технических документов, в пределах требований предъявляемых к соответствующей должности или профессии, и иметь соответствующую группу по электробезопасности.

А согласно п.п. 2.1.6.1 Раздела «Работа с аккумуляторными батареями.

К самостоятельной работе по ремонту и обслуживанию аккумуляторных батарей допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие проверку знаний по электробезопасности (III группа), обученные безопасным методам работы.

Для выполнения требований Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок в Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте необходимо добавить следующее:

- в п 1.2. Опасные и вредные производственные факторы, действующие на работников добавить: **электрический ток**.

- в. п. 2.1. Техническое обслуживание ремонт и проверка технического состояния автотранспортных средств добавить п.п.:

Все работы по ремонту и демонтажу узлов силовой установки и других узлов, работающих под высоким напряжением гибридных автомобилей и электромобилей должны выполняться при отключении высоковольтной батареи. Для этих целей, как правило, предусмотрена специальная сервисная вилка, расположенная рядом с высоковольтной батареей

Внести дополнительный пункт «*Дополнительные требования при техническом обслуживании, ремонте и проверке технического состояния автомобилей оборудованных электрическими или электромеханическими силовыми установками*», включающий в себя следующие п.п.:

- *техническое обслуживание, ремонт и проверка технического состояния автомобилей оборудованных электрическими или электромеханическими силовыми установками должны производиться при условии выполнения требований п. «Электробезопасность»;*

- при проведении окрасочных работ перед сушкой лакокрасочного покрытия в специальной камере при высокой температуре аккумуляторные батареи должны быть сняты с автомобиля;
- при работе с элементами высоковольтной электрической цепи необходимо использовать диэлектрические перчатки;
- после отсоединения высоковольтной батареи не следует прикасаться к любым контактам высоковольтной цепи в течение 10 минут, пока напряжение в конденсаторах инверторов не снизится до безопасного уровня;
- перед прикосновением к элементам высоковольтной цепи следует убедиться в отсутствии напряжения на токоведущих частях;
- отсоединенные наконечники высоковольтных проводов следует изолировать изолентой.

При заряде высоковольтной никель-металлогидридной и литий ионной батареи от внешней электрической сети должны соблюдаться следующие условия:

- заряд должен производится током $I_3=0,1C$. Компенсационный дозаряд производят током $I_3=0,01-0,03C$.
- в процессе заряда, во избежание перезаряда и перегрева отдельных аккумуляторов необходимо контролировать: абсолютной температуру аккумуляторов T_{max} ; скорости изменения температуры $\Delta T/\Delta t$; - максимальное напряжение заряда U_{max} .

Таким образом, предложенные изменения позволяют устранить противоречия в отраслевых нормативных документах по охране труда и априорно обеспечить высокий уровень безопасности при обслуживании высоковольтного оборудования автомобилей с гибридными силовыми установками и электромобиляй.

Список литературы

1. Государственная программа поддержки производства и использования экологически чистого транспорта на 2014-2015 годы. – Постановление Правительство РФ от 22 октября 2014 года №7116п-П9. – М, 2015.
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок/ приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации: приказ Минтруда и соц. защиты 24.07.2013. - № 328Н. – М: РГ, 2014. - 35 с.
3. ПОТР М-027-2003. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте: постановление Минтруда России от 12.05.2003 №28. -СПб.:ЦОТПБСП, 2003.