

№ 1211 от 29.10.2021г.

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Биксалеева Рената Шакировича

«Принципы и алгоритмы управления системой термостатирования накопителей электрической энергии для электрифицированных транспортных средств»

Электрифицированные транспортные средства (ЭТС) в последние годы активно развиваются в мегаполисах Российской Федерации. Особенностью электромобильного транспорта является отсутствие вредных выбросов при его эксплуатации, что является важным при использовании электромобилей в крупных городах.

В настоящее время главное место на рынке накопителей энергии для электрифицированного транспорта занял литий-ионный аккумулятор. Это связано с высокой плотностью энергии этих аккумуляторов и другими положительными характеристиками. Следует отметить, что литий-ионные аккумуляторы имеют ограниченный срок службы из-за возникающих нежелательных химических и физических изменений при их работе. Это приводит к ухудшению производительности аккумуляторной батареи (ТАБ) и ухудшению других электрических характеристик на протяжении всего их срока службы. В условиях низких температур окружающей среды проявляется еще одна нежелательная их особенность это снижение запаса хода на электромобиле.

Учитывая, что стоимость тяговой аккумуляторной батареи электромобиля составляет примерно одну треть от его полной цены, очень важным является поддержание его исправного состояния и рабочих характеристик путём использования системы отвода тепла и контроль ее состояния для предотвращения теплового пробоя. Актуальность темы диссертационной работы определяется проблемами безопасности при продолжительной эксплуатации электрифицированного транспорта.

Диссертационная работа Биксалеева Р.Ш. направлена на обеспечение необходимого температурного режима работы тяговых литий-ионных аккумуляторов в различных условиях эксплуатации, решению проблемы возникновения нежелательных процессов в ТАБ, связанных с отклонениями в тепловом режиме.

Основным критерием безопасности тяговой аккумуляторной батареи является рабочий диапазон температур, при которых она эксплуатируется. Температура эксплуатации оказывает влияние на эксплуатационные характеристики ЭТС, на его пробег на одном заряде и степень уменьшения ёмкости в процессе ее эксплуатации. В этой связи необходимо создание эффективной системы термостатирования накопителей энергии при их работе в тяговом режиме электромобиля. Этой разработке и посвятил свою диссертационную работу Биксалеев Р.Ш.

В диссертационной работе определены критические диапазоны температурного режима при эксплуатации литий-ионных аккумуляторов, разработан алгоритм управления системой термостатирования накопителей энергии для электрифицированного транспорта. Это является важным практическим достижением автора диссертационной работы.

Разработана имитационная модель системы термостатирования в эксплуатационном режиме ее работы. При моделировании работы ТАБ было определено влияние разрядного тока и степени заряженности аккумулятора от температурного фактора. Автор в теоретической части своей работы представил обоснованное теоретическое описание основных тепловых процессов, происходящих внутри литий-ионного аккумулятора и гидравлических процессов внутри теплообменника. Для решения этих задач были сформированы две математические модели.

При разработке системы безопасности литий-ионных аккумуляторов первоочередным параметром является поддержание в рекомендованных производителем пределах температуры ТАБ с целью уменьшения вероятности ее возгорания или взрыва. Автором рассмотрены нежелательные процессы, которые могут привести к тепловому пробую и в конечном итоге к возгоранию ТАБ. В диссертационной работе даны рекомендации, которые позволяют снизить риски возникновения проблем.

По содержанию диссертационной работы есть замечания:

1. В третьей главе диссертационной работы приведены требования, предъявляемые к построению алгоритма управления системой термостатирования для накопителя энергии. Из содержания автореферата неясно: был ли обеспечен необходимый безопасный температурный диапазон работы ТАБ в пиковых режимах в течении требуемого времени с помощью выбранного автором алгоритма управления.
2. При интенсивной передаче энергии ТАБ химические реакции неизбежно вызывают интенсивный процесс газообразования с повышением температуры ТАБ. Для устранения этих нежелательных химических и физических изменений должен быть предусмотрен механизм защиты от этого. Но в автореферате диссертационной работы не приводится никакого описания этого устройства безопасности.

Выполненная диссертантом Биксалеевем Ренатом Шакировичем работа соответствует требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присвоения данной степени кандидата технических наук.

Президент ассоциации

Автомобильных инженеров

к.т.н., доцент



Загарин Денис Александрович