

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИУ)
Политехнический институт
Факультет «Автотранспортный»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой, д.т.н.,
профессор
_____ Ю.В. Рождественский
« ____ » _____ 2019 г.

Улучшение эксплуатационных свойств автомобиля в зимнее время
года, путем разработки и применения предпусковой подготовки
системы электроснабжения.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ЮУрГУ–13.03.02.2019.043.000ПЗ ВКР

Руководитель работы, к.т.н., доцен -
_____ К.В. Глемба
« ____ » _____ 2019 г.

Автор ВКР,
обучающийся группы П-410
_____ А.Д. Меньшиков
« ____ » _____ 2019 г.

Нормоконтролер, к.т.н., доцент
_____ Д.В. Астафьев
« ____ » _____ 2019 г.

АННОТАЦИЯ

Меньшиков А.Д. Улучшение эксплуатационных свойств автомобиля в зимнее время года, путем разработки и применения предпусковой подготовки системы электроснабжения: Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе.—Челябинск: ЮУрГУ, П-410, 68 с. Библиография – 27 наим.

В работе изучался вопрос влияние температурных условий на эксплуатацию автомобиля. Рассматривалась эксплуатация и пусковой ток в зимнее время, так как большая часть регионов страны находится в умеренном или холодном климате.

Были рассмотрены основные характеристики аккумуляторной батареи и факторы влияющие на эксплуатацию АКБ в зимнее время года.

Так же был проведен обзор и анализ уже существующих конструкций и устройств систем предпусковой подготовки их достоинства и недостатки. На основе уже готовых устройств была предложена автоматическая система предпусковой подготовки АКБ.

Была описана техника безопасности при обслуживании и эксплуатации АКБ, а так же правила хранения.

					13.03.02.043.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дат.		5

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ АВТОМОБИЛЯ И НА ПУСКОВЫЕ СВОЙСТВА ЕГО ДВС	9
1.1 Особенности эксплуатации автомобиля в сезонные периоды	9
1.1.1 Эксплуатация при высоких температурах окружающей среды	9
1.1.2 Эксплуатация при низких температурах окружающей среды	11
1.2 Изучение процессов повышения эффективности пуска ДВС в зимних условиях	16
1.3 Процессы зарядки и разряда	17
1.4 Рекомбинация газов в АКБ	19
1.5 Эксплуатационные параметры и свойства АКБ	21
2 ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АКБ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	26
2.1 Влияние условий эксплуатации на работоспособность аккумуляторных батареи.	27
2.1.1 Зависимость внутреннего сопротивления АКБ от температуры	33
2.1.2 Изменение напряжение на клеммах АКБ при низкой температуре	34
2.1.3 Изменение ёмкости при понижении температуры	34
2.2 Разрядные характеристики аккумуляторных батарей.	35
2.3 Заряд свинцово-кислотного аккумулятора.	37
2.4 Саморазряд свинцово-кислотной аккумуляторной батареи	39
2.5 Изменения характеристик свинцово-кислотных аккумуляторов при эксплуатации	40
2.6 Факторы, влияющие на срок службы свинцово-кислотных АКБ	41
2.7 Ёмкость и срок службы аккумуляторов в зависимости от температуры	45
2.8 Изучение процесса сульфатации и способы десульфатации	48
3 ИЗУЧЕНИЕ АНАЛОГОВ	52
3.1 Подогрев батареи с использованием переменного тока	52

3.1.1 Зарядное устройство с низкочастотным нагревом	52
3.1.2 Нагрев высокочастотным током	54
3.2 Зарядное устройство с режимом десульфатации.....	55
3.3 Разработка схемы импульсного самонагрева	57
3.4 Дальнейшие перспективы исследования	58
Выводы по третьей главе:	60
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА	61
4.1 Правила хранения АКБ	61
4.2 Техника безопасности при эксплуатации АКБ.....	63
4.3 Техническое обслуживание АКБ.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	66

ВВЕДЕНИЕ

Насегоднешний день автомобили стали неотъемлемой частью жизни для человека. Количество потребителей электроэнергии и необходимость ежедневной эксплуатации автомобиля повышают требования к аккумуляторной батарее (АКБ), как к основному источнику электроэнергии, обеспечивающему пуск двигателя (ДВС).

На показатели технического состояния автомобильной АКБ в значительной мере влияют характеристики самой АКБ и условия эксплуатации. В настоящее время наиболее неблагоприятной, с точки зрения обеспечения оптимальных зарядных условий АКБ, является эксплуатация автомобилей в крупных городах в зимний период. Частые пуски в относительно короткий промежуток времени, либо пуск, короткий пробег и последующая длительная стоянка при низких температурах опасны тем, что генератор не успевает восстановить то количество электроэнергии, которое АКБ отдала во время предшествующих разрядов.

Ежедневная эксплуатация АКБ в таких режимах без дополнительного заряда, способствует быстрому снижению уровня заряженности, в результате чего пуск ДВС в холодное время года затрудняется, либо вовсе становится невозможным.

В этом направлении требуется разработка новых методов поддержания работоспособности АКБ для обеспечения надёжного пуска ДВС и исправной работы электрооборудования автомобилей в зимний период.

Так как большая часть территории России находится в зонах умеренного и холодного климата, исследования и работы в данном направлении актуальны.

					13.03.02.043.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дат.		8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе были рассмотрены основные эксплуатационные свойства аккумуляторной батареи и факторы влияющие на её характеристики.

В ходе изучения вопроса было выявлено, что характеристики аккумуляторной батареи в зимнее время сильно ухудшаются, что приводит к проблемному пуску ДСВ или невозможности его запуска.

Для улучшения пусковых свойств, а так же продления эксплуатации аккумуляторной батареи были рассмотрены устройства подогрева и восстановления батареи от сульфатации.

На основе данных устройств была предложена система автоматической предпусковой подготовки. Разработка такой системы позволит поддерживать аккумуляторную батарею в рабочем состоянии долгое время и снизит процент обслуживания АКБ. Так же поддерживая батарею в оптимальных температурных условиях для запуска и поддержание рабочих характеристик в норме будет продлена "жизнь" аккумулятора, тем самым снизив периодичность замены АКБ, в связи с её выходом из строя.

					13.03.02.043.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дат.		65

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пути решения проблемы пуска двигателей внутреннего сгорания в условиях низких температур – <http://jurnal.org/articles/2016/trans1.html>
2. Аккумуляторные батареи (АКБ). Устройство и принцип действия – <https://kuppol.ru/pdf/avto.pdf>
3. Аккумулятор дело тонкое – <https://abs-magazine.ru/article/akkumulyator-delo-tonkoe>
4. Аккумулятор далеко не просто – <https://abs-magazine.ru/article/akkumulyator-eto-daleko-ne-prosto>
5. У вас аккумуляторы свежие – <https://abs-magazine.ru/article/u-vas-akkumulyatori-svejie>
6. Пусковой ток аккумулятора – <https://istochnikipitaniy.ru/stati/puskovoj-tok.html>
7. Вольт-Амперные разрядные характеристики свинцовых стартерных аккумуляторных батарей – https://studopedia.ru/15_87424_volt-ampernie-razryadnie-harakteristiki-svintsovih-starternih-akkumulyatornih-batarey-i-ih-raschet.html
8. Разрядные характеристики аккумуляторных батарей – <https://lik-o-dil-es.blogspot.com/2019/02/osnovnye-harakteristiki-akkumulyatorov.html>
9. Герметизированный свинцово-кислотный аккумулятор – <http://www.powerinfo.ru/accumulator-pb.php>
10. Степень заряженности аккумулятора по напряжению – <https://akkumulyatoravto.ru/konstrukciya/parametry/zaryad.html>
11. Эксплуатация аккумулятора в российских условиях – <http://www.thermocase.ru/statyi/22-problemy-s-akkumulyatorom-pochemu-akkumulyator-bystro-saditsya>
12. Ёмкость и срок службы аккумуляторов в зависимости от температуры – <https://tok-shop.ru/tok-blog/akb-temp/>

- 13.Эксплуатация аккумуляторов – <https://realsolar.ru/article/blog-akkumbattery/ekspluataciya-gelevyh-akkumulyatorov/>
- 14.Подробно о характеристиках и видах автомобильных аккумуляторов – <https://akbinfo.ru/ustrojstvo/harakteristiki-avtomobilnogo-akkumulyatora.html>
15. Десульфатация аккумулятора – <http://mytopgear.ru/interesting/ee/desulfatatsiya-akkumulyatora-zaryadnyim-ustroystvom/>
- 16.Причины и признаки сульфатации АКБ – <https://akbzona.ru/stati/sulfatatsiya-i-desulfatatsiya-akkumulyatora>
- 17.Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей. – М.: Транспорт, 2000, 320 с.
- 18.Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления: Учебное методическое пособие. — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР,2010. — 162 с.
- 19.Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебник / М.: Машиностроение, 2007, 656 с
- 20.Эксплуатация стартерных аккумуляторных батарей – <https://studfiles.net/preview/5333172/page:10/>
- 21.Стратегия нагрева для батарей, работающих от отрицательных температур – <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013468613005707>
- 22.Нагрев батареи с помощью переменного тока – <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378775303011352#!>
- 23.Схема для восстановления автомобильного аккумулятора – <https://xn--100--j4dau4ec0ao.xn--p1ai/sxema-dlya-voosstanovleniya-avtomobilnogo-akkumulyatora/>
- 24.Химические процессы в свинцово-кислотных аккумуляторах – <https://www.akbli.com.ua/info/38-himicheskie-processy-v-svincovo-kislotnyh-akkumulyatorah.html>
- 25.Экспериментальное исследование импульсного саморазогрева АКБ при низкой температуре – <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0017931018352803#f0005>

26.Правила хранения АКБ – <http://www.4akb.ru/stati/pravila-khrameniya-akb/>

27.Обслуживание АКБ. Техника безопасности при обслуживании АКБ –
<https://monolith.in.ua/structure-avto/obsluzhivanie-akb/>

					13.03.02.043.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ Докум.	Подп.	Дат.		68