

УДК 629.35

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЗЛОВ И  
АГРЕГАТОВ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН НА ИХ  
РАБОТОСПОСОБНОСТЬ**

**Роман Павлович Шипилов**

студент

**Алена Денисовна Рудакова**

студент

**Алексей Викторович Алехин**

кандидат технических наук, доцент

alekhinal@bk.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

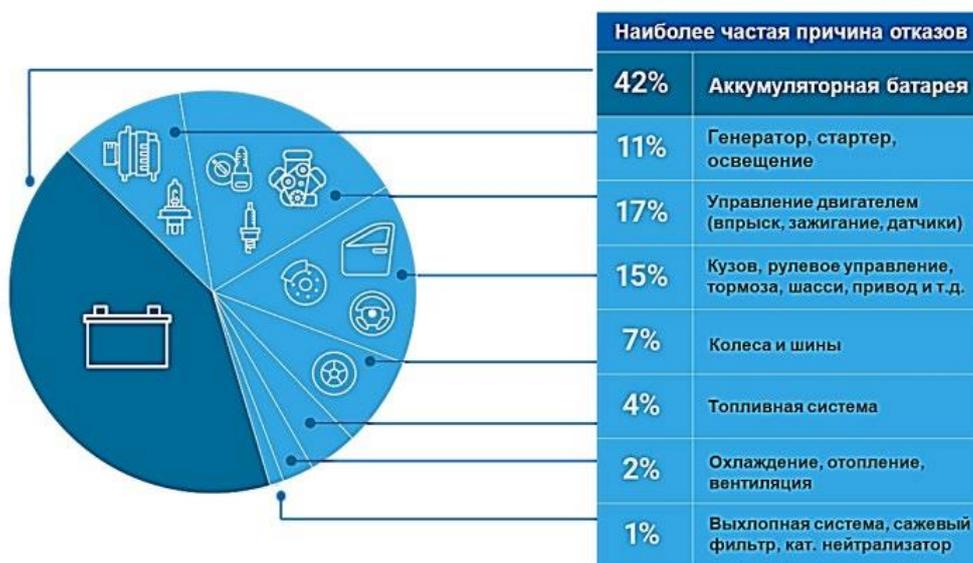
**Аннотация.** В работе показано, что важнейшей задачей при эксплуатации автомобилей в зимних условиях является поддержание работоспособности системы зажигания, обеспечивающей инициирование процесса внутреннего сгорания, а также двигателя внутреннего сгорания, элементов подвески и силовой передачи. Несмотря на наличие современных вспомогательных устройств предпусковой тепловой подготовки эти механизмы требуют значительных затрат энергии аккумуляторной батареи, что обостряет проблему сохранения энергетического ресурса, особенно учитывая ограниченные возможности батарей.

**Ключевые слова:** окружающая среда, температура, запуск, аккумуляторная батарея, работоспособность, энергия.

Окружающая среда, характеризующаяся значительными температурными перепадами между наиболее тёплым месяцем и наиболее холодным, предъявляет особые требования к работе транспортно-технологических машин. Низкая температура окружающей среды снижает текучесть смазочных материалов и рабочих жидкостей, оказывает негативное влияние на функционирование электрооборудования, что может приводить к сбоям в работе механизмов и деталей [2].

Температура занимает центральное место в данном контексте. Запуск транспорта в морозы становится серьёзным испытанием, поскольку загустевшая смазка оказывает значительное сопротивление движению, увеличивая износ деталей.

При наступлении холодного периода пусковая батарея становится ключевым элементом, выполняющим работу без адекватной поддержки остальных компонентов. Согласно данным ADAC, значительное количество неисправностей, зарегистрированных в 2019 году, были обусловлены подобными операциями запуска двигателя при низких температурах (рисунок 1). Пусковая батарея, подвергаясь значительной разрядке во время холодного старта, остаётся частично разряженной даже после продолжительной работы транспортного средства, сохраняя низкую энергетическую ёмкость и недостаточную готовность к последующим запускам [6, 7, 8, 9].



Source: ADAC Breakdown Statistics for Germany 2019

Рисунок 1 – Процентное отношение дефектов.

Кинематическая вязкость дизельного топлива колеблется в пределах от трёх до шести сантистоксов при температуре двадцать градусов. Отклонение от данного диапазона негативно сказывается на работе топливной системы. Низкая вязкость приводит к недостаточному смазыванию трущихся поверхностей насоса и фарсунки, ускоряя их износ вследствие увеличения сил трения. Высокая вязкость затрудняет проход топлива, создавая избыточное сопротивление потоку и ухудшая процессы впрыскивания и испарения, что снижает эффективность работы двигателя и увеличивает выбросы вредных веществ [2].

При понижении температуры ниже нуля дизельное топливо подвергается фазовому переходу, обусловленному образованием кристаллов парафинов (рисунок 2). Эти кристаллические образования увеличивают динамическую вязкость топлива, приводя к закупорке фильтрующих элементов и снижению пропускной способности топливопроводов. Это препятствует нормальной подаче топлива в камеру сгорания, вызывая перебои в работе двигателя вплоть до полной остановки.



Рисунок 2 - Парафин в топливном фильтре.

Особое значение приобретает поддержание оптимального температурного режима для упругих и демпфирующих элементов. Низкая температура окружающей среды вызывает повышение вязкости смазочных

масел, что снижает эффективность работы амортизационных устройств и негативно сказывается на состоянии пневматических систем. Это приводит к утрате смазочными материалами своих функциональных свойств, повышению жесткости резиновых и металлических компонентов, что повышает вероятность возникновения повреждений. Каждое снижение температуры сопровождается увеличением риска отказа механизмов (рисунок 3) [1, 3, 4, 5].

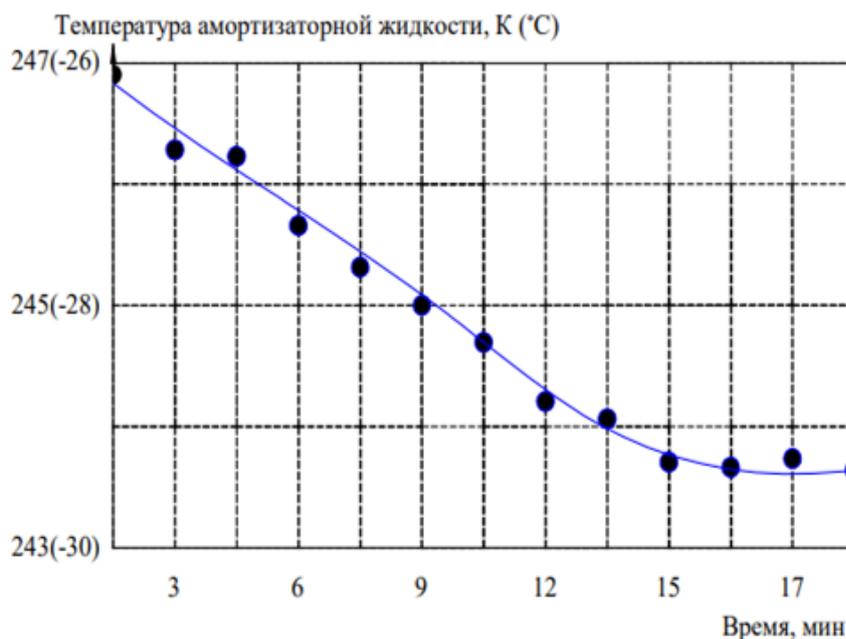


Рисунок 3 – Зависимость изменения температуры амортизационной жидкости от времени, при отрицательных температурах.

Изменение характеристик текучести приводит к ухудшению гидродинамических показателей амортизаторов, затрудняя процесс гашения колебаний и увеличивая вероятность возникновения циклов избыточных нагрузок, что в конечном счете может привести к преждевременному выходу системы из строя [5].

Таким образом, работа транспортных средств в условиях экстремально низких температур оказывают значительное воздействие на другие узлы и агрегаты автомобиля. Компоненты системы подвергаются повышенным нагрузкам, что может приводить к снижению их прочностных характеристик. Важнейшей задачей при эксплуатации автомобилей в зимних условиях является поддержание работоспособности системы зажигания, обеспечивающей инициацию процесса внутреннего сгорания, а также

двигателя внутреннего сгорания, элементов подвески и силовой передачи. Несмотря на наличие современных вспомогательных устройств предпусковой тепловой подготовки эти механизмы требуют значительных затрат энергии аккумуляторной батареи, что обостряет проблему сохранения энергетического ресурса, особенно учитывая ограниченные возможности батарей.

### Список литературы:

1. Абашкин Р. И., Алехин А. В. Изменение моторного масла в процессе эксплуатации в двигателях внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

2. Васильева Л. С. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учеб. для студентов вузов по спец. "Автомобили и автомоб. хоз-во" и "Сервис трансп. и технол. машин и оборуд. (Автомоб. трансп.)" направления подгот. "Эксплуатация назем. транспорта и трансп. оборуд." / М.: Наука-Пресс. 2003. 420 с.

3. Казаринов И. А., Алехин А. В. Анализ отказов в работе коробки перемены передач трактора Кировец // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, Мичуринск-наукоград, 26–28 октября 2022 года / Под общей редакцией И.П. Криволапова. Мичуринск-наукоград: Мичуринский государственный аграрный университет. 2022. С. 96-99.

4. Мосолов А. А., Алехин А. В., Картечина О. С. Анализ факторов старения моторного масла при работе двигателя внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2023. Т. 6. № 2.

5. Мухамеджанов М. М., Алехин А. В. Анализ отказов элементов подвески автомобилей // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

6. Попов В.А., Захаров Н.С. Влияние сезонных условий на расход запасных частей для ремонта и эксплуатации автомобилей в районах Западной Сибири // Проблемы эксплуатации автомобилей, строительных, дорожных и

подъемно-транспортных машин: Межвузовский сборник научных трудов. Тюмень: ТюмГНГУ. 2001. С. 43-47.

7. Смирнов Д. А., Пузаков А. В. Изменение параметров технического состояния стартерных аккумуляторных батарей в процессе эксплуатации // Проблемы функционирования систем транспорта: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 02–04 декабря 2020 года.

8. Чаленко А. В., Алехин А. В. Направления применения электрической энергии в тракторостроении // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 129.

9. Шатилов О. И., Алехин А. В. Перспективы развития искрового зажигания ДВС // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 8.

**UDC 629.35**

**INFLUENCE OF OPERATING TEMPERATURE OF NODES AND  
TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL AGGREGATES MACHINES FOR  
THEIR PERFORMANCE**

**Roman P. Shipilov**

student

**Alina D. Rudakova**

student

**Alexey V. Alekhine**

candidate of technical sciences, associate professor

alekhinal@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Abstract.** The paper shows that the most important task when operating cars in winter conditions is to maintain the operability of the ignition system, which initiates

the internal combustion process, as well as the internal combustion engine, suspension elements and power transmission. Despite the availability of modern auxiliary devices for pre-start thermal treatment, these mechanisms require significant energy consumption of the battery, which exacerbates the problem of saving energy resources, especially given the limited capabilities of batteries.

**Keywords:** environment, temperature, start-up, accumulator battery, operability, energy.

Статья поступила в редакцию 10.05.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 10.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.