

## ПРОБЛЕМА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

*Гусев Д.А., Разяпов М.М., Салимгареев И.И.*

*Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа*

**Ключевые слова:** низкие температуры, эксплуатация автомобилей, агрегаты трансмиссии, гидравлическое оборудование, двигатель внутреннего сгорания.

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены вопросы эксплуатации автотракторной техники в условиях низких температур, рассмотрено влияние температурного режима на различные системы автомобилей – агрегаты трансмиссии, систем рулевого управления с гидравлическим усилителем, двигатель и другие системы. Приведена статистика отказов различных систем. Авторами предлагается оптимальный способ решения этой проблемы – применение тепловой подготовки.

## THE PROBLEM OF OPERATING EQUIPMENT IN LOW TEMPERATURE CONDITIONS

*Gusev D.A., Razyapov M.M., Salimgareev I.I.*

*Bashkir State Agrarian University, Ufa*

**Keywords:** low temperatures, car operation, transmission units, hydraulic equipment, internal combustion engine

**Abstract.** This article deals with the issues of operation of automotive equipment in low temperature conditions, the influence of the temperature regime on various systems of cars – transmission units, steering systems with hydraulic power, engine and other systems. The statistics of failures of various systems are given. The authors propose an optimal way to solve this problem – the use of thermal preparation.

Рассматривая климатические условия Российской Федерации и республики Башкортостан, необходимо отметить то, что в последние годы наблюдаются оттепели в январе и отрицательная температура (до минус 15...20°C) в апреле, заморозки в августе, самым теплым месяцем является июль, а наиболее холодным – январь, а зимой морозы доходят до минус 50°C.

Существующая на сегодняшний день нормативная документация, регламентирующая эксплуатационные свойства автотракторной техники, например, ГОСТ Р 52280 – 2004 «Автомобили грузовые. Общие технические требования», ОСТ 37.001.052.2006 «Двигатели АТС. Качества пусковые. Технические требования», [1] определяют время подготовки двигателя к запуску, не разделяя понятия «запуск двигателя» и «готовность к работе» - готовность к принятию рабочей нагрузки, считая, что с запуском двигателя подготовка техники закончена. Однако очевидно, что интенсивность изнашивания узлов и деталей машин при работе в условиях низких температур выше, чем в тёплый сезон года.

Объектами исследований являются основные агрегаты автотракторной техники, воспринимающие рабочую нагрузку: двигатель, элементы трансмиссии и рулевого управления, а так же рабочее оборудование.

Целью данной работы является определение факторов, вызывающих отказы агрегатов автотракторной техники и поиск путей их устранения.

Для определения влияния низких температур на агрегаты автотракторной техники произведём сопоставление данных об отказах различных систем автомобилей, полученных экспериментальным путём с температурными условиями эксплуатации автомобилей с известными результатами исследований. Известно [2,3], что наибольший износ зубчатых передач и подшипников всех типов наблюдается при низких температурах масла, так как с отклонением температуры масла от оптимальной оптимальным считается значение температуры 45...90°C), в десять раз увеличивается интенсивность изнашивания.

В результате исследований, [4], получены данные, показывающие существенное влияние температуры окружающей среды на число отказов систем автомобилей. Из графика на рисунке 1 видно, что при низких температурах число отказов резко возрастает.

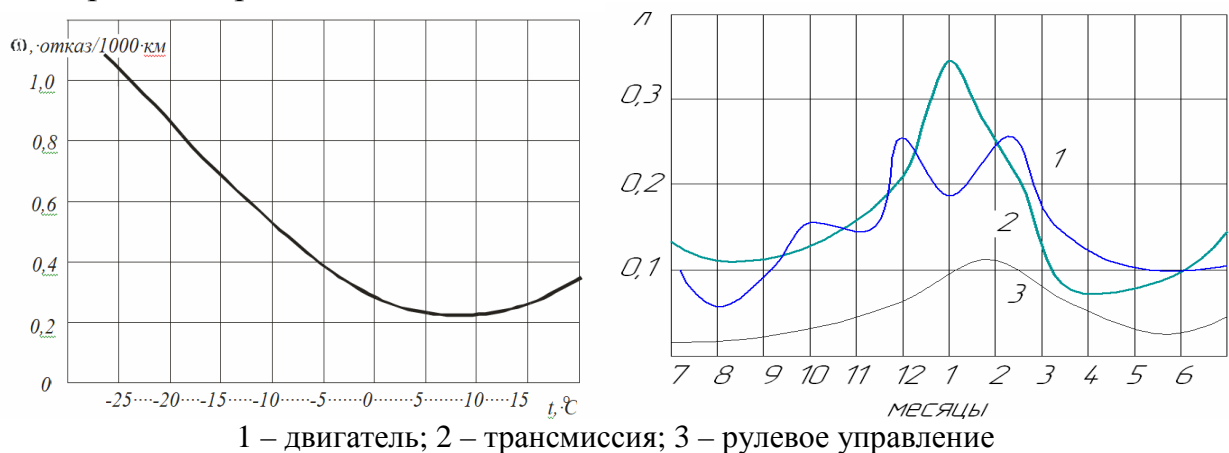
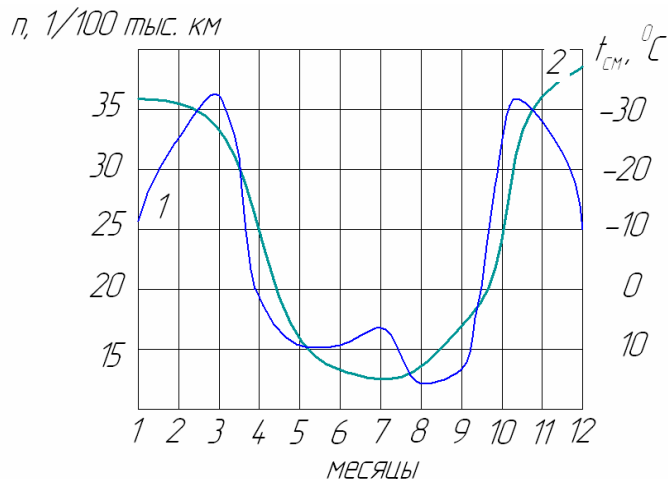


Рис. 1. Влияние температуры окружающего воздуха на изменение общего числа отказов автомобилей и распределение количества отказов основных систем автомобилей «Ford Transit» 2006 модельного года по месяцам года

При обработке обращений в гарантийный отдел официального дилера «Форд Мотор Ко» ООО «Независимость - Уфа» в 2009...2010 г.г., были выведены закономерности отказов коммерческой техники, по которым видно, что наибольшее количество отказов систем наблюдается в самые холодные месяцы. Из всех систем автомобилей, наиболее чётко зависимость числа отказов от температуры окружающей среды проявлялась на двигателе, коробке передач, редукторе заднего моста и системы гидравлического усилителя рулевого управления. График числа отказов приведён на рисунке 2.

Число поломок агрегатов трансмиссии (в исчислении один к ста тысячам км при температуре окружающей среды, снижающейся от +20 до -30°C ведет к увеличению количества поломок в 3 раза. Данный факт связан с повышением вязкости смазывающей жидкости, что является причиной ее недостаточного поступления к трущимся поверхностям и к локальному повышению давления в системе гидравлического усилителя рулевого управления [3]. Наиболее очевидным решением этой проблемы является приведение температуры эксплуатационных жидкостей к оптимальным значениям при помощи разогрева агрегата.



1 – число поломок; 2 – среднемесячная температура

Рис. 2. Зависимость количества поломок агрегатов трансмиссии автомобилей «Ford Transit» 2009 модельного года от среднемесячной температуры

На кафедре «Автомобили и машинно-тракторные комплексы» Башкирского ГАУ путём исследования различных способов повышения температуры агрегата, было установлено, что наиболее эффективным является тепловая подготовка путём обогрева наружной поверхности агрегатов (двигателя, трансмиссии и рабочего оборудования) потоком горячих газов.

### Выводы

1. Произведённый анализ показал, что в современных автомобилях, не смотря на применение качественных эксплуатационных материалов, наибольший риск отказов в условиях низких температур имеют агрегаты трансмиссии, двигатель и гидравлическая система рулевого управления, так же была подтверждена корректность результатов исследований, проведённых ранее, применительно к современной автотракторной технике.

2. Основной причиной отказов проанализированных агрегатов является изменение физических свойств масел и рабочих жидкостей, в основном это изменение вязкости, что приводит к нарушению смазывания трущихся поверхностей и увеличению максимальных давлений в гидравлических системах.

3. Наиболее быстрым и эффективным способом подготовки автотракторной техники к принятию нагрузки является тепловая подготовка – обогрев агрегатов с целью обеспечения оптимальных условий работы эксплуатационных жидкостей – моторного и трансмиссионного масел, гидравлической жидкости. Наиболее простым в осуществлении и исключаяющим вмешательство в конструкцию автомобиля, является обогрев наружной поверхности агрегата потоком горячих газов.

### Список литературы

- Неговора А.В., Гусев Д.А. Способ интенсификации тепловой подготовки агрегатов автомобиля // Материалы всероссийской научно-практической конференции «ФОНТиТМ-АПК-13» 2013. – С. 233-237.
- Неговора А.В., Гусев Д.А. Применение теплоносителя смешанного типа для повышения эффективности тепловой подготовки автотракторной техники // Известия Международной академии аграрного образования. 2013. Т.4. № 16. С. 196-198.

3. Гусев Д.А., Разяпов М.М. Повышение эффективности тепловой подготовки автотракторной техники путем применения теплоносителя смешанного типа // Особенности развития агропромышленного комплекса на современном этапе. Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XXI Международной специализированной выставки "АгроКомплекс-2011". 2011. С. 33-35.
4. Гусев Д.А. Установка для оценки эффективности и определения параметров смешанного теплоносителя // Инженерное обеспечение в АПК. Научный сборник. Министерство сельского хозяйства российской федерации, министерство образования республики Башкортостан, ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ», механический факультет. Уфа, 2015. С. 37-40.

Сведения об авторах:

*Гусев Дмитрий Александрович* – доцент кафедры механики и конструирования машин, Башкирский ГАУ, г.Уфа;

*Разяпов Махмут Магдатович* – доцент кафедры автомобилей и машинно-тракторных комплексов, Башкирский ГАУ, г.Уфа;

*Салимгареев Ильмир Ингелевич* – магистрант, Башкирский ГАУ, г.Уфа.