

3. Ивашко В.С., Круглый П.Е., Кашко В.М. и др. Исследование и анализ потоков восстановлений работоспособности технических систем. – Изобретатель №8–9 (224–225), 2018. – С. 37–41.

4. Ивашко В.С., Круглый П.Е., Миленский В.С. и др. Применение передвижных ремонтных мастерских на базе автомобилей для оперативного устранения отказов машин. Изобретатель №1 (157). – Минск, 2013. С. 43–45.

**УДК 631.3.004.67**

## **АНАЛИЗ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ: ВОДИТЕЛЬ–АВТОМОБИЛЬ–ДОРОГА–ВНЕШНЯЯ СРЕДА**

*Студенты – Домрачев Г.В., 37 тс, 4 курс, ФТС;  
Круглый П.С., 38 тс, 3 курс, ФТС*

*Научные  
руководители – Круглый П.Е., к.т.н., доцент;  
Мисун А.Л., ассистент*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Выполнен анализ эргономической системы: водитель – автомобиль – дорога – внешняя среда. Необходимы дальнейшие исследования по определению типажа и структуры автомобильного парка хозяйств на основе анализа объема и структуры грузоперевозок в напряженный период, расстояний перевозок и нормативов выработки в конкретных условиях.

**Ключевые слова:** водитель, автомобиль, дорога, внешняя среда, эргономическая система.

Автомобильный транспорт – динамичная система: подвижной состав – люди – дорога – внешняя среда, состоящая из большого числа зависимых и независимых (локальных) подсистем, действующих постоянно [1,2].

Основным звеном в рассматриваемой системе является водитель. С усложнением основных звеньев системы и взаимосвязей между ними роль водителя возрастает. Поэтому в последнее время большое внимание уделяется исследованиям психофизиологических качеств водителей.

Установлено, что определение только количества включений и выключений передач и педалей, характеризующее нагруженность отдельных систем автомобиля, не отражает действительную усталость водителя. Для определения усталости необходимо учесть и соответствующее нервное напряжение водителя. Для нормальной работы водителя необходимо обеспечить оптимальное нервное напряжение, которое косвенно измеряется частотой пульса и кожно-гальванической реакцией в мВ. Оптимальный уровень психофизиологического напряжения водителей

достигается при скорости 55...85 км/час (в этом диапазоне находится и зона наименьшей аварийности) на двухполосных асфальтовых дорогах.

Вторым звеном в рассматриваемой эргономической системе является автомобиль. Конструктивные особенности автомобилей определяют их эксплуатационные качества и экономические показатели [3]. Значительное влияние на эффективность использования транспорта оказывают конструкция кузова, грузоподъемность, проходимость и срок эксплуатации автомобилей.

На удобство использования, долговечность и скоростность автомобиля влияют конструкция подвески.

Компьютерным моделированием установлено, что скорость автомобилей на неровных дорогах можно повысить, увеличив ход подвески до 500...600 мм вместо существующих 200...300 мм.

На эффективность использования автомобилей отрицательное воздействие оказывает возраст автомобилей.

Общеизвестно, что для поддержания машинно-тракторного парка, в том числе автомобильного парка хозяйств, в работоспособном состоянии и увеличения межремонтных пробегов, важное значение необходимо придавать техническому обслуживанию и диагностике машин, особенно с длительным сроком эксплуатации [4-7].

Следующее звено автотранспортной системы – дорога. Известно, что плотность и качество автомобильных дорог положительно влияют на развитие сельскохозяйственного производства.

Однако, часто по конструктивному исполнению и несущей способности дороги не соответствуют их реальной нагрузке. Это, в свою очередь, вызывает преждевременный износ дорог и ухудшение условий эксплуатации автомобилей.

Важной характеристикой качества дорожных покрытий является ровность.

Требования к показателям ровности по методу амплитуд и международному индексу ровности IRI для оснований и покрытий из асфальтобетона, цементобетона и из каменных материалов и грунтов обработанных вяжущими веществами приведена в таблице.

Таблица – Оценка ровности дорожного покрытия

Категория автомобильной дороги	Допустимые значения амплитуд, мм			IRI м/км не более
	Длина прямой линии, м			
	10	20	40	
I	5	8	16	2,2
II	5	8	16	2,2
III	5	8	16	2,2
IV	6	10	20	2,6
V	6	10	20	2,6

При этом 90 % определений значений амплитуд отметок точек профиля должны быть в пределах, указанных в таблице, а 10 % определений не должны превышать эти значения более чем в 1,5 раза.

Необходимо отметить, что скорость автомобилей в значительной мере зависит от величины ровности дорожных покрытий.

Кроме неровностей дорогу характеризуют уклоны продольного профиля и извилистость, которые так же влияют на режим движения автомобилей.

Последним звеном в рассматриваемой эргономической системе является внешняя среда, которая в известной степени влияет на все остальные звенья. Скорость автомобилей снижается в темное время суток и на участках с ограниченной видимостью из-за тумана и осадков в виде дождя и снега.

Таким образом, из вышеприведенного анализа видно, что любое звено автотранспортной системы может принять как минимум несколько состояний. Различные состояния звеньев и комбинации состояний вызывают множество значений показателей использования автомобилей. Поэтому для всестороннего описания любого показателя необходимо учесть все влияющие на него переменные. Однако применительно к условиям сельского хозяйства указанные выше аспекты изучены недостаточно и требуют дальнейших исследований.

#### **Список использованных источников**

1. Транспорт в Республике Беларусь. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск : 2020. – 22 с.

2. Кормаков Л.Ф. Формирование и использование технического потенциала сельскохозяйственного производства. – М.: Лань, 2005. – 240 с.

3. Кормаков Л.Ф. Техническое обеспечение сельскохозяйственного производства. Организационно-экономические аспекты. / Л.Ф. Кормаков, Л.С. Орсиц. – М.: Росинформагротех, 2005. – 251 с.

4. Круглый П.Е., Миленский В.С. Планирование перевозок грузов на основе применения математических методов решения транспортной задачи. – В кн.: Проблемы и перспективы развития транспортного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции. – Минск, БелНИИТ Транстехника», 2016. – С. 104–107.

5. Ивашко В.С., Круглый П.Е., Миленский В.С. и др. Планирование технического обслуживания и ремонта автомобильных транспортных средств. Изобретатель №2 (194). Ежемесячный научно-практический журнал ГКНТ НАН Беларуси. – Минск, 2016. – С. 36–41.

6. Ивашко В.С., Круглый П.Е., Миленский В.С. и др. Применение передвижных ремонтных мастерских на базе автомобилей для оперативного устранения отказов машин. Изобретатель №1 (157). Ежемесячный научно-практический журнал ГКНТ НАН Беларуси. – Минск, 2013. – С. 43–45.

7. Миленский В.С., Круглый П.Е. и др. Методология нормирования работ, выполняемых при ремонте транспортных средств. – В кн.: Наука и транспорт : Вестник Белорусского государственного университета транспорта № 2(33). – Гомель, 2016. – С. 168–171.