

**СНИЖЕНИЕ РИСКОВ ДТП ПУТЕМ КОМПЛЕКСНОГО  
МЕТОДА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ АБС МАЗ**

**REDUCTION OF ROAD ACCIDENT RISKS THROUGH  
COMPREHENSIVE DIAGNOSTIC METHODS FOR MAZ ABS**

**Гурский А. С.<sup>1</sup>**, канд. техн. наук, доц.,

**Серебряков И. А.<sup>1</sup>**, канд. техн. наук,

**Дашковский А. С.<sup>2</sup>**, студ.,

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь,

<sup>2</sup>Колонна УТП «БелшинаТранс», г. Бобруйск, Республика Беларусь

A. Gursky<sup>1</sup>, Ph. D. in Eng., Ass. Prof.,

I. Serebryakov<sup>1</sup>, Ph. D. in Eng.,

A. Dashkovski<sup>2</sup>, student,

<sup>1</sup>Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus,

<sup>2</sup>Transport column of UTE “BelshinaTrans”, Bobruisk, Belarus

*Статья посвящена снижению рисков дорожно-транспортных происшествий (ДТП) посредством комплексного метода диагностики антиблокировочной системы (АБС) на грузовых автомобилях МАЗ. В исследовании анализируются причины ДТП, вызванные техническими неисправностями, и предлагаются рекомендации по диагностике и обслуживанию АБС МАЗ.*

*This article is dedicated to reducing the risks of road traffic accidents (RTAs) through a comprehensive diagnostic method for the anti-lock braking system (ABS) on MAZ trucks. The study analyzes the causes of RTAs caused by technical malfunctions and provides recommendations for the diagnosis and maintenance of MAZ ABS.*

**Ключевые слова:** Антиблокировочная система (АБС), грузовые автомобили МАЗ, диагностика, технические неисправности, дорожная безопасность, снижение ДТП.

**Keywords:** Anti-lock Braking System (ABS), MAZ trucks, diagnostics, technical malfunctions, road safety, accident reduction.

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема безопасности дорожного движения является одной из наиболее актуальных в современном обществе. Ежегодно в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) гибнет и получает травмы огромное количество людей. Одним из ключевых факторов, влияющих на уровень безопасности, является техническое состояние транспортных средств. В частности, исправная работа антиблокировочной системы тормозов (АБС) имеет критическое значение для предотвращения аварий, особенно в сложных дорожных условиях.

Грузовые автомобили МАЗ широко используются в различных отраслях, и их надежная эксплуатация требует постоянного контроля и обслуживания. Неисправности в работе АБС могут привести к серьезным аварийным ситуациям, что подчеркивает необходимость разработки эффективных методов диагностики и профилактики неисправностей данной системы. Внедрение и поддержание современных технологий и методов контроля за состоянием АБС способствует не только снижению рисков ДТП, но и уменьшению эксплуатационных расходов для владельцев транспортных средств.

Актуальность исследования обусловлена постоянным совершенствованием систем АБС и необходимостью адаптации методов их диагностики к новым требованиям автомобильной индустрии. Целью данной работы является разработка и внедрение комплексного метода диагностики АБС на автомобилях МАЗ, что позволит значительно повысить уровень безопасности дорожного движения и эффективность обслуживания транспортных средств.

В ходе исследования будут проанализированы причины ДТП, вызванных техническими неисправностями, рассмотрены существующие методы диагностики АБС и предложены рекомендации по их совершенствованию. Ожидается, что результаты данного исследования окажут значительное влияние на практику технического обслуживания автомобилей МАЗ и помогут снизить количество аварийных ситуаций, связанных с неисправностями тормозной системы.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Исследование данных за период с 2014 по 2024 год, предоставленных отделом безопасности дорожного движения УТП «Белшина-Транс», показало, что значительное количество ДТП было вызвано техническими неисправностями транспортных средств. Основные

причины включают неисправности шин (износ протектора, несоответствие характеристик шин и неправильное давление в шинах), рулевого управления (люфт рулевых тяг, недостаток или утечка жидкости в гидроусилителе), тормозной системы (кроме АБС) (коррозия магистральной линии, износ тормозных колодок и дисков), световых приборов (неправильная настройка, использование неподходящих ламп), ходовой части (износ стоек стабилизаторов и нарушение геометрии подвески) и АБС (коррозия проводки, неисправные датчики, сбой в управляющем модуле). Статистика ДТП по парку УТП «БелшинаТранс» приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Статистика ДТП по парку УТП «БелшинаТранс»

Год	Всего ДТП	Из-за шин	Из-за РУ	Из-за ТС	Из-за АБС	Из-за СП	Из-за ХЧ
2014	5	2	1	0	2	0	0
2015	7	2	0	1	2	1	1
2016	6	1	1	1	2	1	0
2017	11	4	1	2	3	1	0
2018	9	3	2	1	1	1	1
2019	12	5	1	1	4	1	0
2020	15	6	1	3	2	2	1
2021	14	5	2	2	4	1	0
2022	19	8	3	2	5	2	0
2023	18	7	1	2	4	3	1
2024	23	8	3	3	7	2	0

Из общего числа аварий, неисправности АБС занимают второе место по степени серьезности, влияя на управляемость и тормозную динамику автомобиля. График данных о ДТП приведен на рис. 1.

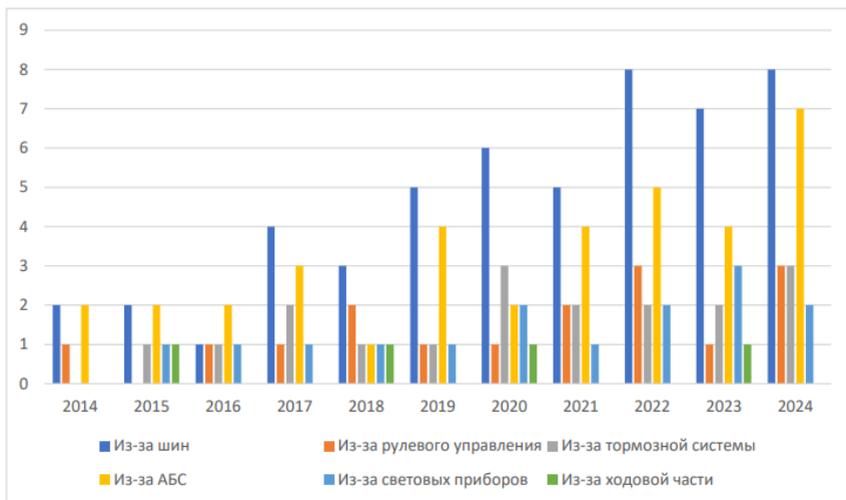


Рисунок 1 – Распределение ДТП по годам и причинам

Существует пять методов диагностики, которые часто применяются на АТП для выявления неисправностей системы АБС:

1. *Визуальная диагностика* заключается в осмотре компонентов системы АБС на наличие видимых повреждений, коррозии, загрязнений и нарушений целостности проводки. Осмотр также включает проверку креплений датчиков, целостности тормозных дисков, барабанов и колодок, а также поиск утечек воздуха из магистралей. Этот метод позволяет выявить очевидные проблемы, которые могут влиять на работу системы.

2. *Ручная диагностика* включает в себя ручную проверку различных компонентов АБС с использованием простых инструментов, таких как мультиметр, осциллограф и т. д. Ручная диагностика может быть полезна для выявления электрических проблем, коротких замыканий, обрывов проводов и других подобных неисправностей. Состояние электрических компонентов системы можно оценить с помощью измерения их сопротивления.

3. *Диагностика АБС с использованием световых мигающих кодов* включает считывание кодов неисправностей через мигающие сигналы индикатора на панели приборов. При возникновении ошибки

система генерирует мигающий код, который указывает на конкретную неисправность. Интерпретируя код, можно определить какой элемент системы требует проверки или замены.

4. *Компьютерная диагностика* осуществляется с помощью специализированных диагностических сканеров, которые подключаются к системе АБС и считывают данные в реальном времени. Эти устройства могут выявлять коды ошибок, анализировать параметры работы системы, тестировать компоненты и предоставлять подробную информацию о состоянии системы. Этот метод является наиболее точным и информативным, так как позволяет глубоко анализировать работу АБС.

5. *Проверка работоспособности АБС при обкатке* включает тестирование системы в реальных условиях движения. Автомобиль разгоняется до определенной скорости, затем происходит торможение для проверки срабатывания АБС. Этот метод позволяет оценить работу системы в условиях, приближенных к реальным, и выявить проблемы, которые не всегда могут быть обнаружены в стационарных условиях.

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и важно выбирать подходящий метод в зависимости от конкретной ситуации и доступных ресурсов. Преимущества и недостатки каждого из вышеописанных методов приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Преимущества и недостатки методов диагностики АБС

Визуальная диагностика	
Преимущества	Недостатки
Проста в выполнении и не требует специального оборудования.	Может пропустить скрытые или внутренние проблемы, которые не видны невооруженным глазом.
Может быстро выявить очевидные проблемы, такие как повреждения проводов или утечку воздуха.	Не способна обнаружить электрические или электронные неисправности.
Ручная диагностика	
Преимущества	Недостатки
Позволяет точно измерить электрические параметры компонентов системы АБС.	Требует определенных навыков и знаний для правильного использования мультиметра и интерпретации результатов.
Может выявить проблемы, которые не видны невооруженным глазом.	Может быть времязатратной.

Окончание таблицы 2

Диагностика АБС с использованием световых мигающих кодов	
Преимущества	Недостатки
Позволяет быстро определить тип неисправности по коду ошибки.	Может быть сложной для понимания без соответствующего руководства или таблицы кодов.
Не требует специального диагностического оборудования.	Не способна предоставить подробную информацию о состоянии системы.
Компьютерная диагностика АБС	
Преимущества	Недостатки
Является наиболее точным и информативным методом диагностики.	Требует специального оборудования и программного обеспечения, что может быть дорогостоящим.
Может выявить сложные неисправности и предоставить подробную информацию о состоянии системы АБС.	Может потребовать обучения для правильного использования и интерпретации данных.
Проверка работоспособности АБС при обкатке автомобиля	
Преимущества	Недостатки
Позволяет проверить работу системы АБС в реальных условиях эксплуатации.	Может быть опасной, если система АБС серьезно повреждена.
Может выявить проблемы, которые проявляются только при определенных условиях езды.	Не способна обнаружить проблемы, которые не проявляются во время обычной езды.

При проведении диагностики автомобилей, заезжающих на зону ТО, рекомендуется проводить комплексный метод диагностирования. Рекомендации по диагностированию АБС для АТП:

1. Начать с визуальной проверки на смотровой канаве. Проверить все датчики АБС на наличие повреждений разъемов и проводки, а также проверить тормозные механизмы на предмет повреждений и утечек воздуха.

2. Находясь в кабине автомобиля проверить контрольные лампы АБС на панели приборов. Обратит внимание на номинальное напряжение в сети с помощью вольтметра. Если контрольная лампа указывает на неисправность, считать коды ошибок для получения дополнительной информации.

3. Произвести компьютерную диагностику, подключив адаптер к разъему ЭБУ АБС для чтения блока. Проверить наличие ошибок в блоке и параметры, выдаваемые датчиками и модуляторами.

4. Если компьютерная диагностика не выявила проблем или некоторые компоненты не видны, произвести ручную диагностику. Использовать мультиметр для проверки сопротивлений датчиков, клапанов модуляторов, а также для прозвонки цепи.

5. После всех диагностических процедур произвести обкатку автомобиля на территории предприятия для проверки работы системы АБС в реальных дорожных условиях. При отсутствии проблем на этом этапе, автомобиль считается исправным и готов к отправке на линию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексная диагностика, объединяющая различные методы, позволяет получить наиболее полную и достоверную информацию о состоянии системы АБС. Регулярное проведение комплексной диагностики также позволяет выявлять и устранять неисправности на ранних стадиях, что помогает предотвратить серьезные поломки и обеспечить эффективное функционирование транспортных средств.

Ожидается, что реализация данного метода приведет к значительному снижению числа ДТП, вызванных неисправностями АБС, улучшению безопасности дорожного движения и снижению расходов на техническое обслуживание транспортных средств.

В целом, предложенный метод диагностики позволит повысить надежность и эффективность работы антиблокировочной системы на грузовых автомобилях МАЗ, что будет способствовать снижению аварийности и улучшению безопасности на дорогах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Савич, Е. Л. Устройство и эксплуатация автомобилей для международных перевозок : учебное пособие / Е. Л. Савич, В. П. Ложечник, А. С. Гурский; под общ. ред. Е. Л. Савича. – Минск : РИПО, 2016. – 407 с.

2. Савич, Е. Л. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие / Е. Л. Савич, А. С. Гурский; под общ. ред. Е. Л. Савича. – Минск : РИПО, 2019. – 425 с.

3. Краткие инструкции по техническому обслуживанию и диагностированию систем АБС, АБС/ПБС и ЭСУПП производства ОАО «Экран». – Борисов : ЭКРАН, 2018. – 31 с.

4. Инструкция 37.160.289-99 (по монтажу и контролю АБС, ПБС на МАЗ 6430). – Минск : МАЗ, 1999. – 100 с.

5. Безопасность транспортных средств / С. В. Скирковский [и др.] – БелГУТ – Гомель, 2022. – 349 с.

Предоставлено 31.05.2024

УДК 621.113

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БЕНЗИНОВОГО  
ДВИГАТЕЛЯ МЕТОДОМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ**

**ASSESSMENT OF THE TECHNICAL CONDITION OF A PETROL  
ENGINE BY DETERMINING THE VALUES  
OF ACTUAL PARAMETERS**

**Кострицкий В. В.**, ст. преп.,  
Полоцкий государственный университет  
им. Евфросинии Полоцкой, г. Новополоцк, Республика Беларусь  
V. Kostritsky, Senior Lecturer  
Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk,  
Novopolotsk, Republic of Belarus

*В основе описанного в статье метода диагностирования лежит определение на первом этапе значений действительных параметров, на втором этапе перевод полученных абсолютных значений этих параметров в троичную систему измерений и получении интегрального показателя неисправности, на третьем этапе определяется интегральный код по значениям коэффициентов топливной коррекции.*

*The diagnostic method described in the article is based on determining the values of actual parameters at the first stage, at the second stage converting the obtained absolute values of these parameters into a ternary measurement system and obtaining an integral malfunction indicator, at the third stage determining the integral code based on the values of the fuel correction coefficients.*