

УДК 331.45

**ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ФАКТОРОВ НА
ДИНАМИКУ ТОРМОЖЕНИЯ ЗЕРНОВОЗА С ПРИЦЕПОМ**
Доровских Д.В., к.т.н., доцент, Зорина О.А., Орлов С.А., Коньков Д.В.
ТГТУ, г. Тамбов, Российская Федерация

Важно, чтобы в процессе торможения автомобиль-зерновоз обладал хорошей управляемостью и не терял устойчивости. Бесспорно, обеспечить устойчивость автомобиля зерновоза с прицепом сложнее, чем без прицепа.

Стоит, отметить, что угол составления звеньев автомобиля-зерновоза с прицепом напрямую зависит от начальной скорости торможения, базы прицепного звена и координат точки сцепления прицепного звена и тягача. Также существует обратная зависимость угла составления автомобиля от степени его загрузки, коэффициента сцепления шин с опорной поверхностью и временем опережения торможения прицепного звена относительно тягача.

Для обеспечения устойчивости автомобиля-зерновоза с прицепом при торможении на прямых участках дорог, необходимо соблюдение следующих требований:

1. Отсутствие усилий сжатия в опорно-сцепном устройстве;
2. Равенство пропорционального замедления каждой оси автомобиля во всех режимах торможения;
3. Для каждой оси должно соблюдаться условие:

$$R_{zi} \geq R_{xi}, \quad (1)$$

где R_{zi} – нормальная реакция оси; R_{xi} – тормозная сила оси.

Для оценки устойчивости автомобиля при торможении на прямых участках дорог, авторы используют критерий K_i , который определяют по отношению:

$$K_i = \frac{R_{xi}}{\varphi R_{zi}}. \quad (2)$$

При наличии боковой силы F_i , критерий устойчивости автомобиля с прицепом при торможении определяется по формуле:

$$K_i = \frac{\sqrt{R_{xi}^2 + F}}{\varphi R}, \quad (3)$$

установлено, что если $K_i > 1$, то движение автомобиля будет неустойчивым.

Потеря курсовой устойчивости автомобиля возникает, в основном из-за курсовой неустойчивости тягача. В результате, при движении по дорогам криволинейного профиля могут появиться угловые отклонения звеньев автомобиля, которые могут повлечь составления или даже опрокидывания автомобиля. Данные отклонения возникают из-за несоответствия боковых сил передних и задних колес, что обусловлено разной жесткостью передней и задней подвесок тягача.

Как известно, максимальная эффективность торможения транспортного средства обеспечивается при полном использовании сцепной массы на каждой оси, когда все колеса одновременно находятся на грани блокировки [1]. Но такой момент достичь трудно, поэтому при экстренном торможении обычно происходит поочередная блокировка осей автомобиля, следовательно, очередность блокировки осей транспортного средства при торможении имеет чрезвычайно важное значение. Так, например, при первоочередном блокировании передней оси автомобиля-тягача возможна потеря его управляемости, а первоочередное блокирование задней оси тягача вызывает потерю курсовой устойчивости автомобильного поезда. Обычно это сопровождается составлением звеньев, которое ведет к полной потере управляемости транспортным средством. Первоочередная блокировка колес прицепа может вызвать его колебания [2]. Хотя они и не сильно влияют на устойчивость тягача, однако могут быть опасными для встречных транспортных средств. Учитывая то, что составление

звеньев автомобиля с прицепом является наиболее критической ситуацией, оптимальные показатели устойчивости обеспечиваются, если первой блокируется передняя ось тягача, затем оси полуприцепа и последней задняя ось тягача. Данную последовательность блокировки осей можно достичь путем рационального выбора распределения суммарной тормозной силы между осями и соответствующим регулированием осевых сил.

Учитывая то, что в нашей стране значительный процент дорог находится с неудовлетворительным состоянием дорожного покрытия, при эксплуатации автомобилей-зерновозов с прицепом по таким дорогам возможно возникновение отклонений геометрии ходовой части, что отрицательно влияет на динамику в различных режимах движения. Поэтому актуальным является вопрос учета геометрии осей звеньев автомобилей-зерновозов с прицепом при исследовании устойчивости его движения.

Литература

1. Чудаков, Е. А. Теория автомобиля / Е. А. Чудаков. – М.: изд. АН СССР, 1944. – 292 с.
2. Гуревич, Л. В. Тормозное управление автомобиля / Л. В. Гуревич, Р. А. Меламуд. – М.: Транспорт, 1978. – 152 с.

УДК 621.923

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ И СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ПОСЛЕ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

**Акулович Л.М., д.т.н., профессор, Сергеев Л.Е., к.т.н., доцент,
Сенчуров В.Е., Шалоник М.Е., Скокленев Ю.М.
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь**

Известно, что улучшение микрогеометрии поверхности деталей способствует повышению их прочности, но не является определяющим фактором, характеризующим работоспособность [1]. Процесс упрочнения поверхностного слоя в процессе обработки резанием в значительной степени связан с характеристиками его тонкой кристаллической структуры: размерами блоков мозаики (областей когерентного рассеивания), величиной искажений решетки.

Важным фактором, определяющим долговечность деталей машин, является микротвердость их рабочей поверхности. В данной работе рассмотрено влияние основных технологических факторов магнитно-абразивной обработки (МАО) на микротвердость поверхностного слоя. Обработка осуществлялась на следующих технологических режимах: скорость резания $V_p=1,5$ м/с; скорость осцилляции $V_{осц}=0,2$ м/с; амплитуда осцилляции $A=2$ мм; магнитная индукция в рабочем зазоре $B=1$ Тл; рабочий зазор $\delta=1,2$ мм; степень заполнения порошком рабочей зоны $K_3=1$. Для обработки поверхностного слоя используется ферроабразивный порошок (ФАП) $Fe-TiC$ (15%) зернистостью $\Delta=160/125$ мкм. Продолжительность МАО $t=30$ с. Сформированный МАО слой характеризуется плавным уменьшением микротвердости по мере удаления от поверхности. Глубина поверхностного слоя с повышенной микротвердостью составляет 4-6 мкм. Такой плавный характер изменения микротвердости положительно сказывается на эксплуатационных свойствах деталей машин.

Микротвердость поверхностного слоя после МАО, зависит от величины магнитной индукции. По мере увеличения времени обработки сначала происходит интенсивное изменение микротвердости по глубине, а затем наступает ее стабилизация [2].

Изменение микротвердости по глубине поверхностного слоя стали ШХ-15 при МАО представлено на рисунке. Наиболее заметное изменение наблюдается первые 15-20 с обработки, а затем этот процесс замедляется, это связано с выходом на поверхность слоев с меньшим количеством остаточного аустенита, по мере снятия последующих слоев.