

УДК 629.3.027.514:630*37

**Н.В. Хорошун¹, М.Т. Насковец², И.О. Ким³,
Т.М. Тявловская³, И.Л. Найденюк²**

¹СП ЗАО «МАЗ-МАН»

²УО БГТУ,

³БНТУ,

г. Минск, Беларусь

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ НАКАЧКИ ШИН В ЛЕСНЫХ МАШИНАХ

***Аннотация.** Регулирование давления воздуха в шинах посредством системы ЦНШ повышает проходимость и экономичность вездеходной техники, снижая давление на грунт и сопротивление качению, что подтверждено исследованиями с экономией топлива до 17%. Производятся автомобили МАЗ-МАН с ЦНШ, при этом важно соблюдать допустимый диапазон давления шин.*

**N.V. Khoroshun¹, M.T. Naskovets², I.O. Kim³,
T.M. Tyavlovskaya³, I.L. Naidjonok²**

¹JV CJSC "MAZ-MAN"

²BSTU

³BNTU

Minsk, Belarus

PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF CENTRALIZED TIRE INFLATION SYSTEMS IN FORESTRY MACHINES

***Abstract.** Tire pressure regulation via a Centralized Tire Inflation (CTI) system enhances the off-road capability and fuel efficiency of all-terrain vehicles by reducing ground pressure and rolling resistance. Research confirms this, showing fuel savings of up to 17%. MAZ-MAN produces vehicles with CTI systems, emphasizing the importance of adhering to the permissible tire pressure range.*

В связи с нарастающим спросом на технику с высокой степенью проходимости, оснащенной, в том числе, крупногабаритными шинами, возникает проблема повышения их эксплуатационных качеств и обеспечения движения по грунтам с низкой несущей способностью в различных климатических зонах и погодных условиях. Одним из наиболее эффективных решений данной проблемы обеспечения проезжаемости автопоездов является способ автоматического или мануального регулирования давления воздуха в шинах колес в процессе движения путем установки системы централизованной накачки шин (ЦНШ).

Наличие такой системы повышает надежность транспортного средства и его ходовые качества за счет поддержания оптимального давления в шинах увеличивается их срок службы по причине равномерного износа протектора. Уменьшается риск возникновения ДТП из-за разрывов и проколов, благодаря возможности поддержания оптимального давления в любой момент времени. Повышается экономичность транспортного средства. Экономится время на подкачку колес и поддержания оптимального давления из кабины водителя.

Величина оптимального давления воздуха в шине различна для различных условий эксплуатации транспортного средства. Так например, при движении по твердой опорной поверхности, затраты на передвижение обусловлены, в основном, гистерезисными потерями, возникающими из-за деформации боковины шины. В этом случае необходимо поддерживать минимально допустимую деформацию шины.

Значительно более сложная картина вырисовывается при взаимодействии колесного движителя с деформируемой опорной поверхностью. Происходит взаимная деформация контактирующих тел. При этом, основная потеря энергии на передвижение возникает из-за деформации грунта и образования колеи. В зависимости от величины давления воздуха в шине и деформативных свойств грунта (структура, влажность и т.д.) пневматическое колесо может работать как жесткое, либо как деформируемое. Для уменьшения глубины колеи, а следовательно, снижения энергозатрат на передвижение, необходимо увеличение площади пятна контакта шины с опорной поверхностью. Это приводит к снижению величины удельного давления в пятне контакта и уменьшению величины момента сопротивления качению. Однако чрезмерное снижение давления воздуха в шине приводит к нежелательным последствиям. В частности к образованию складок на боковине шины, что увеличивает износ, вплоть до проворота диска относительно шины, что означает разгерметизацию. Поэтому изменение давления воздуха в шине необходимо осуществлять в пределах диапазона деформаций, допустимых заводом-изготовителем.

Для определения конкретных значений величины давления воздуха в шинах транспортного средства, в различных условиях эксплуатации, необходимо проведение специальных исследований.

Снижение энергозатрат на передвижение может быть достигнуто за счет увеличения числа движителей, увеличения габаритов и изменения их конструкции. Но эти меры являются значительно более затратными, чем повышение эксплуатационных

качеств транспортного средства за счет регулирования давления воздуха в шинах. То есть, на данном этапе, можно лишь предположить, что повышение эксплуатационных качеств многоосного транспортного средства возможно за счет регулирования величины давления воздуха в шинах колес. Этот путь предоставляется наименее затратным и при этом достаточно эффективным. В пользу этих соображений говорят результаты исследований эксплуатационных качеств машины для внесения удобрений МВУ-30. При этом исследовались две модели крупногабаритных шин моделей Ф-82(71x47-25) и TG (66x43-25) марки Good Year. Целью исследований было повышение агротехнической проходимости и снижение затрат на передвижение машины. Под агротехнической проходимостью понимается обеспечение максимально щадящего воздействия ходовой системы на плодородный слой почвы.

По мере выполнения технологического процесса происходит опорожнение бункера, что приводит к изменению нагрузки на ось. А это, в свою очередь, вызывает изменение деформации шины. Для обеспечения оптимальной деформации шины машина была оснащена системой централизованной накачки шин (ЦНШ).

Поддержание нужной величины давления воздуха шины P_w обеспечивало снижение уплотнения почвы и энергозатрат на передвижение на различных почвенных фонах.

Исследования показали, что на деформируемой опорной поверхности снижение P_w приводит к снижению величины удельного давления q . Это, в свою очередь, приводит к уменьшению глубины колеи и момента сопротивления качению M_k . Управление системой (ЦНШ) осуществлялось из кабины водителя-оператора.

Применяемый на машине МВУ-30 задний мост автомобиля МАЗ-547 позволил без значительных конструктивных изменений обеспечить подвод воздуха от штатного компрессора.

По результатам исследований была получена зависимость величины удельного давления q от величины давления в шине P_w при различных нагрузках на ось на различных почвенных фонах, при различной влажности (рис 1).

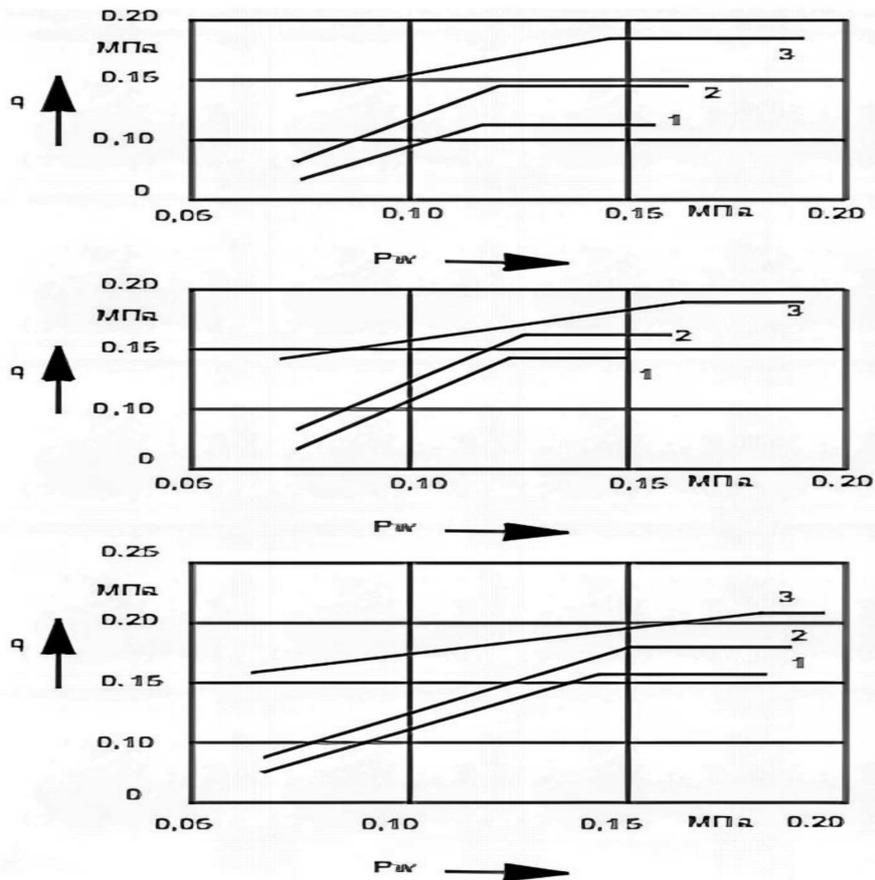


Рис. 1 Зависимость q в контакте от P_w ; G соответственно 34, 50, 65 кН:
 1-торфяник ($W=65-70\%$), 2- пашня ($W=15-20\%$),
 3-многолетние травы на торфянике ($W=50-53\%$)

Правая (горизонтальная) часть графиков указывает на то, что при превышении определенной величины P_w пневматическое колесо работает как жесткое.

Так же получена зависимость глубины колеи h от P_w на различных почвенных фонах и нагрузках на ось (рис 2).

Таким образом можно сделать вывод, что регулирование давление воздуха в шинах колес транспортного средства является одним из наиболее доступных и одновременно эффективных путей повышения эксплуатационных качеств.

Для разработки конкретных рекомендаций по величинам оптимального давления воздуха необходимо проведение специальных исследований. При этом, как обобщенный показатель, целесообразно использовать показания расхода топлива, а также общие рекомендации.

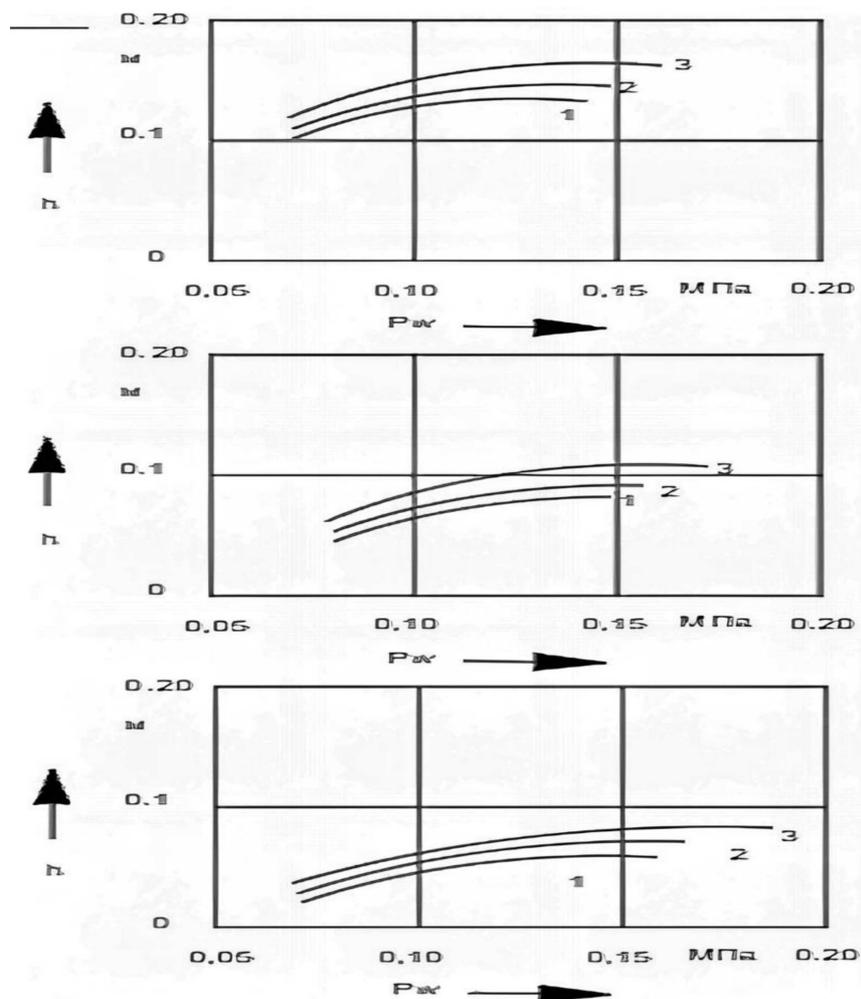


Рис. 2 Зависимость глубины колеи h от P_w : рыхлый торфяник ($W=65-70\%$), пахота ($W=15-20\%$), многолетние травы на торфянике ($W=50-53\%$)
1,2,3 – G соответственно 34, 50, 65кН

С целью решения этой проблемы на заводе СП ЗАО «МАЗ-МАН» производятся автомобили (рис. 3) с системами централизованной накачки шин (ЦНШ). Применяются системы ЦНШ с автоматическим и мануальным управлением (рис. 4).

Многоосные полноприводные автомобили с системами ЦНШ, производимые на заводе СП ЗАО «МАЗ-МАН», прекрасно себя зарекомендовали в различных отраслях народного хозяйства. Регулирование величины значений давления воздуха в шине следует производить исключительно в пределах, допустимых заводом-изготовителем применяемых шин.



Рис. 3. Шасси МАЗМАН 737459 с колесной формулой 8х8 со всеми ведущими мостами с системой ЦНШ



Рис. 4. Мосты с системой на 4-х мостовом шасси МАЗМАН 737459

Список использованных источников

1. Скойбеда А.Т. Автоматизация ходовых систем колесных машин. Минск: Наука и техника, 1979. 277 с.
2. Бочаров Н.Ф. Транспортные средства на эластичных движителях. М.: Машиностроение, 1974. 208 с.