

В заводской комплектации крутящий момент определяется индикаторной головкой на упругой скобе. На стенде внедренном на ММЗ индикаторную головку заменили тензометрическим мостом с выводом через усилитель на вольтметр. Что позволило контролировать крутящий момент с пульта управления.

Нет возможности проводить холодную прокрутку двигателей.

### **Заключение.**

Для НИР и ОКР оптимальным выбором является применение тормозных установок на базе электромагнитного порошкового тормоза. При невысокой цене, они позволяют моделировать нагрузку в широком диапазоне, могут являться основой для создания мобильных тормозных установок.

### **УДК 631.3**

**Г.И. Гедроить, к.т.н., доцент, А.В. Захаров, к.т.н., доцент,**

**А.Д. Чететкин, к.т.н., доцент, Т.А. Варфоломеева**

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

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХОДОВЫХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ**

### **Введение**

Цель настоящей работы – оценить показатели уровня воздействия на почву и энергозатраты на передвижение транспортно-технологических машин с разными вариантами ходовых систем.

### **Основная часть**

Длительное время для сельскохозяйственных машин с большими нормальными нагрузками на ходовую систему применяется шина 16,5/70-18 мод. КФ-97. Максимальная нагрузка на шину 32 кН при давлении воздуха в шине 370 кПа. В настоящее время она применяется на машинах для внесения органических удобрений ПРТ-7А, МЖТ-Ф-8, МЖТ-Ф-11, прицепах ПСТБ-12, ПСТБ-17, картофелеуборочной технике и др. В то же время создано ряд машин с

шинами пониженного давления на почву (МТУ-20, РУ-7000, 1ПТС-40 и др.). Машины оснащаются в основном шинами с давлением воздуха 200...240 кПа. Из отечественных это шины 22,0/70-20 мод. Ф-118, 24,0/50-22,5 мод. Бел-91.

Для оценки воздействия на почву ходовых систем агрегатов с машинами большой грузоподъемности выполнены полевые исследования (табл.1). Образцы для исследований были созданы на базе машин для внесения органических удобрений. Машины РЖТ-16, МЖТ-10, РЖТ-8 оснащены шинами 16,5/70-18 мод. КФ-97 (далее – стандартные машины), машины МЖТ-13, МЖТ-19 – шинами 22,0/70-20 мод. Ф-118, машины МЖТ-13А, МЖТ-8А соответственно арочными шинами 1140x700 мод. Я-170А и 1140x600 мод. Я-404 (далее – машины с пониженным давлением на почву). Машины РЖТ-16, РЖТ-16А, МЖТ-19 оборудованы балансирной и подкатной тележками, имеют по шесть колес и агрегируются тракторами тягового класса 5, другие – четырехколесные с балансирной тележкой и агрегируются тракторами тягового класса 3. Характеристики шин приведены в литературных источниках [1]. Максимальное давление ходовых систем на почву определялось по ГОСТ 26953-86. Ходовая система машины РЖТ-8РМО создана путём установки съёмных резино-металлических обводов шириной 670 мм на колёса каждого борта балансирной тележки машины РЖТ-8.

Таблица 1. Воздействие на почву ходовых систем агрегатов с машинами

Вариант	Масса машины, кг	Давление воздуха в шинах, кПа	Максимальное давление на почву, кПа	Плотность почвы по слоям, кг/м <sup>3</sup>		Глубина следа, мм
				0...100 мм	100...200 мм	
Зябь, средний суглинок, влажность почвы 15,7 %						
Контроль				1335	1371	
РЖТ-16	22200	370	453	1618	1580	130
РЖТ-16А	22650	250	266	1593	1541	110
МЖТ-13	18500	200	268	1574	1549	100
МЖТ-13А	18500	200	256	1572	1539	105
РЖТ-8РМО	12400	350		1506	1511	72
Прокультивированная зябь, рыхлая супесь, влажность почвы 7 %						
Контроль				1300	1470	
РЖТ-16	21600	370	451	1573	1549	119
МЖТ-19	26540	210	277	1556	1519	89

Обобщение результатов эксперимента показывает, что снижение максимального давления ходовых систем большегрузных машин на почву с 450 кПа до 190...270 кПа позволяет снизить прирост плотности в пахотном слое (0...200 мм) на 12...22%. Отметим высокие абсолютные значения плотности почвы в следах, которые составляют после прохода агрегатов со стандартными машинами 1549...1618 кг/м<sup>3</sup>, а после агрегатов с пониженным давлением на почву – 1519...1593 кг/м<sup>3</sup>. На среднем суглинке глубина следов уменьшилась в 1,18...1,30 раз, на рыхлой супеси – в 1,34 раза.

Небольшая разница плотности почвы между вариантами при снижении давления ходовых систем машин на почву в 1,6...2,3 раза объясняется в первую очередь нелинейностью зависимости давление – деформация. Существенное влияние при этом может оказывать боковое и продольное смещение почвы. Можно предположить, что результаты исследований на рыхлой супеси связаны, в основном, с влиянием этого фактора (табл. 1). Получено, что глубина следа после агрегата с МЖТ-19 меньше на 30 мм глубины следа после агрегата с РЖТ-16, однако значение плотности почвы в слое 0...200 мм различаются только на 23 кг/м<sup>3</sup>. Следовательно, отмеченное различие глубины следа возможно только из-за больших боковых сдвигов почвы под шинами 16,5/70-18 мод. КФ-97, имеющими примерно в два раза меньшую площадь пятна контакта, чем шины 22,0/70-20 мод. Ф-118.

На суглинистой почве влажностью 19,6% машины с пониженным давлением на почву имеют более низкие значения коэффициента сопротивления качению (табл. 2). У машины МТТ-13 на шинах 22,0/70-20 мод. Ф-118 он меньше чем у стандартной машины в 1,88 раза.

Таблица 2. Сила сопротивления качению машин

Машина	Масса, кг	Нагрузка на ходовую систему, кН	Давление воздуха в шинах, кПа	Сила сопротивления качению, кН	Коэффициент сопротивления качению
Зябь, средний суглинок, влажность почвы 19,6%					
РЖТ-16	22 200	205,0	370	25,48	0,124
РЖТ-16А	22 650	211,5	250	22,72	0,107
МЖТ-13	18 500	167,0	250	10,97	0,066
МЖТ-13А	18 500	167,0	250	17,64	0,105
РЖТ-8	12 000	109,0	350	11,76	0,108
РЖТ-8РМО	12 400	113,0	350	11,25	0,100
Сухая грунтовая дорога					
МЖТ-10	14 570	128,2	370	2,36	0,018
МЖТ-13	18 730	169,0	210	4,48	0,029

Отметим, что установка дополнительного обвода на стандартные шины (РЖТ-8РМО) позволяет снизить коэффициент сопротивления качению. На более влажных почвах эффективность возрастает [2]. После агрегатов с такими машинами ниже и плотность почвы (табл.1). В дорожных условиях отмечается рост коэффициента сопротивления качению машин с пониженным давлением на почву.

### **Заключение**

Применение на машинах для внесения удобрений шин с давлением воздуха 200...250 кПа эффективно для снижения уровня воздействия на почву и энергозатрат на передвижение в полевых условиях при одновременном возрастании грузоподъемности. Лучшие показатели обеспечивают шины 22,0/70-20 мод. Ф-118. В условиях повышенной влажности почв рациональна установка дополнительных обводов на стандартные машины.

### **Список использованной литературы**

1. Гедроить, Г.И. Опорные свойства шин для сельскохозяйственной техники / Г.И.Гедроить //Агропанорама. – 2009, № 4. – С. 23-27.

2. Гедроить, Г.И. Рациональное применение бесшарнирных обводов на колесных машинах /Г.И.Гедроить, А.Ф.Безручко, Л.Г. Сапун//Инновационные подходы и технологии в условиях глобальной конкуренции: сб. материалов междунар. научно-практ. конф.1марта 2016 г. - Казахстан, Семей: Государственный университет им. Шакарима, 2016. – Т.1. – С.136-138.

**УДК 629.35.01: 629.35.03**

**Г.И. Гедроить, к.т.н., доцент, В.В. Михалков, С.В. Занемонский**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ШИН НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

### **Введение**

Проблема проходимости машин существует с момента их появления. Применительно к сельскохозяйственной технике в современных условиях наиболее актуальна агротехническая проходимость. Если для тракторов достигнут допустимый уровень воздействия на