

что снизит расход топлива и уменьшит уплотнение почвы колесами трактора, сократить время на обработку почвы, а значит, снизить затраты труда, снизить металлоемкости и капиталоемкости за счёт использования машины не только для возделывания картофеля, но и для ряда других пропашных культур, уменьшить опасность отрицательного влияния удобрений на окружающую среду за счёт уменьшения дозы при локальном внесении.

### **Список использованной литературы**

1. Лахмаков В.С., Зубович Д.Г. Пути снижения затрат при выращивании картофеля./Международная научно-практическая конференция «Перспективные технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве. Ч.2.– Минск: БГАТУ, 2013. – 264 с.

2. Зубович Д.Г. и др. Энергосбережение при посадке картофеля// Изобретатель: Научно-технический журнал. – 2014. – №3. – с. 6-11.

3. Колос В.А., Ловкис В.Б. Анализ энергетической эффективности технологии производства картофеля в Северо-Западном регионе России. / Картофелеводство: сборник научных трудов. Т. 16. – Минск: РУП «НПЦ НАНБ по картофелеводству и плодоовощеводству», 2009. – С. 292-297.

**УДК 631.3.02: 631.4**

**А.Н. Орда<sup>1</sup>, д.т.н., профессор, В.А. Шклярович<sup>1</sup>,  
А.С. Воробей<sup>2</sup>, к.т.н., с.н.с.**

*<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», <sup>2</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ОБЪЕМНОГО СМЯТИЯ ПОЧВЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ПО КОМПОНОВКЕ КОЛЕСНЫХ ХОДОВЫХ СИСТЕМ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС»**

### **Введение**

Коэффициент объемного смятия  $k$  применяется во многих зависимостях, описывающих процессы деформации почвы под воздействием различных деформаторов, к которым относятся ходовые системы мобильной сельскохозяйственной техники. Его величина зависит как от свойств почвы, так и от размеров деформатора и

может определяться как экспериментальным, так и аналитическим путем. Определим значения коэффициента объемного смятия почвы при воздействии на нее различных по компоновке ходовых систем колесных тракторов «БЕЛАРУС».

### Основная часть

Рассмотрим, как изменяется коэффициент объемного смятия  $k$  почвы в следах колес при воздействии на нее единичных (индекс 1) и сдвоенных (индекс 2) колесных ходовых систем тракторов «БЕЛАРУС», приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Геометрические параметры движителей колесных тракторов семейства Беларусь [2]

Марка трактора	Обозначение шин		Параметры шин	
			$D_{ш}$ , м	$B_{ш}$ , м
Беларус 320	передняя	7,5L16	0,700	0,018
	задняя	12,4L16	0,930	0,050
Беларус 80.1	передняя	9,0R20	0,930	0,034
	задняя	15,5R38	1,570	0,088
Беларус 82.1	передняя	11,2R20	0,985	0,043
	задняя	15,5R38	1,570	0,088
Беларус 900.3	передняя	9,0R20	0,930	0,034
	задняя	16,9R38	1,675	0,111
Беларус 1025	передняя	360/70R24	1,154	0,065
	задняя	18,4R34	1,705	0,137
Беларус 1523	передняя	420/70R24	1,245	0,085
	задняя	520/70R38	1,750	0,139
Беларус 3022	передняя	540/65R30	1,485	0,119
	задняя	580/70R42	1,900	0,163

Известно, что коэффициент объемного смятия почвы зависит как от свойств почвы, так и размеров деформатора (колеса), что выражается следующей зависимостью [1]:

$$k_j = k_i \sqrt{\frac{D_{wi} \cdot B_{wi}}{D_{wj} \cdot B_{wj}}}, \quad (1)$$

где  $k_i$  – коэффициент объемного смятия почвы для колеса, оборудованного шиной с размерами  $D_{шi}$  и  $B_{шi}$ , кН/м<sup>3</sup>;  $k_j$  – коэффициент объемного смятия почвы для колеса, оборудованного шиной с размерами  $D_{шj}$  и  $B_{шj}$ , кН/м<sup>3</sup>.

При сдваивании колес в два раза возрастает их ширина опорной поверхности. В качестве примера по формуле (1) определим коэффициент объемного смятия почвы  $k_2$  для сдвоенных колес с шиной 580/70R42 при  $k_1 = 3000$  кН/м<sup>3</sup>:

$$k_2 = k_1 \sqrt{\frac{D_{ш1} \cdot B_{ш1}}{D_{ш2} \cdot B_{ш2}}} = 3000 \sqrt{\frac{1,9 \cdot 0,585}{1,9 \cdot 2 \cdot 0,585}} = 2121 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}.$$

Таблица 2 – Расчетные значения коэффициентов объемного смятия почвы для единичных и сдвоенных колесных движителей тракторов Беларус

Марка трактора	Обозначение шин		Значения коэффициентов при различных почвенных агрофонах			
			стерня		почва, подготовленная под посев	
			$k_1$ , кН/м <sup>3</sup>	$k_2$ , кН/м <sup>3</sup>	$k_1$ , кН/м <sup>3</sup>	$k_2$ , кН/м <sup>3</sup>
Беларус 320	передняя	7,5L16	8349	5904	4175	2952
	задняя	12,4L16	5735	4056	2868	2028
Беларус 80.1	передняя	9,0R20	6780	4794	3390	2397
	задняя	15,5R38	4021	2844	2011	1422
Беларус 82.1	передняя	11,2R20	5980	4228	2990	2114
	задняя	15,5R38	4021	2844	2011	1422
Беларус 900.3	передняя	9,0R20	6780	4794	3390	2397
	задняя	16,9R38	3731	2638	1866	1319
Беларус 1025	передняя	360/70R24	4907	3470	2454	1735
	задняя	18,4R34	3545	2506	1772	1253
Беларус 1523	передняя	420/70R24	4374	3093	2187	1546
	задняя	520/70R38	3316	2344	1658	1172
Беларус 3022	передняя	540/65R30	3579	2530	1789	1265
	задняя	580/70R42	3000	2121	1500	1061

При определении по зависимости (1) коэффициентов объемного смятия почвы других единичных передних и задних колесных движителей тракторов «БЕЛАРУС», представленных в таблице 1, параметры и коэффициенты для задних шин 580/70R42 трактора Беларусь 3022 ( $D_{ш1} = 1,9$  м,  $B_{ш1} = 0,585$  м и  $k_1 = 3000$  кН/м<sup>3</sup> на стерне и  $k_1 = 1500$  кН/м<sup>3</sup> на почве, подготовленной под посев), приняты в качестве начальных значений. Затем по той же формуле (1), отталкиваясь от полученных коэффициентов объемного смятия почвы  $k_1$  единичных движителей, рассчитаны коэффициенты  $k_2$  при сдвигании колес. Результаты расчетов коэффициентов объемного смятия почвы как для единичных, так и для сдвоенных колесных движителей на стерне и почве, подготовленной под посев, представлены в таблице 2.

### **Заключение**

Расчеты коэффициента объемного смятия почвы для различных по компоновке ходовых систем тракторов «БЕЛАРУС» показали, что увеличение размеров колес и площади опорной поверхности (сдвигание колес) приводит к снижению величины коэффициента. Результаты расчетов можно использовать при аналитическом определении уплотняющего воздействия различных по компоновке ходовых систем тракторов в зависимости от состояния почвенного агрофона.

### **Список использованной литературы**

1. Орда, А. Н. Эколого-энергетические основы формирования машинно-тракторных агрегатов: автореф. дис. ... д-ра тех. наук: 05.20.03 / А. Н. Орда; Беларус. аграр. тех. ун. – Минск, 1997. – 36 с.
2. Сайт предприятия «Белшина» [Электронный ресурс] // Каталог продукции. – Режим доступа: [www.belshinajsc.by/catalog/shiny-dlya-tractorov-i-selskokhozyaystvennykh-mashin](http://www.belshinajsc.by/catalog/shiny-dlya-tractorov-i-selskokhozyaystvennykh-mashin). – Дата доступа: 11.05.2016. Техника сельскохозяйственная мобильная. Нормы воздействия движителей на почву: ГОСТ 26955-86. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 7 с.