

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS

УДК 631.331.02:631.4
ГРНТИ 55.57.31; 68.05.01

DOI: 10.24411/1999-6837-2020-11013

Шишлов С.А., д-р техн. наук, профессор;
Шишлов А.Н., канд. техн. наук, доцент;
Шапарь М.С., канд. техн. наук,
ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Уссурийск, Приморский край, Россия

ВЛИЯНИЕ ТИПА ДЕФОРМАТОРА НА УПЛОТНЕНИЕ ПОЧВЫ КАТКОМ УДАРНОГО ДЕЙСТВИЯ

© Шишлов С.А., Шишлов А.Н., Шапарь М.С., 2020

Резюме. В статье рассмотрено влияние на уплотнение почвы типа деформаторов, применяемых в конструкции катка ударного действия, предназначенного для предпосевного прикатывания почвы и работающего по принципу компенсации возмущающих воздействий, возникающих в процессе взаимодействия с ней элементов конструкции катка. Приведены некоторые результаты исследований, отражающие показатели равномерности уплотнения почвы катком ударного действия и его тяговое сопротивление при использовании в конструкции катка шпор-деформаторов с конусной рабочей поверхностью и с плоской рабочей поверхностью.

Ключевые слова: почва, плотность почвы, прикатывание, каток ударного действия.

UDC 631.331.02:631.4

DOI: 10.24411/1999-6837-2020-11013

S.A. Shishlov, Dr Tech. Sci., Professor;
A.N. Shishlov, Cand. Tech. Sci., Associate Professor;
M.S. Shapar, Cand. Tech. Sci.,
Primorskaya State Academy of Agriculture,
Ussuriysk, Primorskiy Rray, Russia

INFLUENCE OF THE TYPE OF DEFORMER ON SOIL COMPACTION MADE BY IMPACT ROLLER

Abstract. The article considers soil compaction depending on the type of the deformers used in the structure of impact roller intended for pre-sowing packing of soil and working on the principle of disturbance compensation during soil-roller structure interaction. Some findings of the investigation show the indicators of uniformity of soil compaction made by impact roller and its traction resistance caused by roller spurs-the deformers with conical working surface and flat working surface.

Keywords: soil, soil density, packing of soil, impact roller.

Введение. Равномерное уплотнение верхнего слоя почвы перед посевом является одним из условий получения дружных всходов и развития растений [1]. Однако, однозначного технического решения во-

проса автоматического регулирования давления, создаваемого прикатывающим катком на почву, до сих пор не найдено. Одним из способов решения этой задачи является разработанная нами конструкция катка ударного действия (вibroкатка) [2, 3]

(рис.1). За счет жесткости пружин 6, на которых подвешен внутренний барабан 2, регулируется глубина погружения в почву шпор 4, при этом автоматически, в зависи-

мости от твердости почвы, изменяется усилие воздействия на нее внешнего барабана 1. Таким образом, глубина погружения шпоры регулирует давление на почву рабочей поверхности катка.

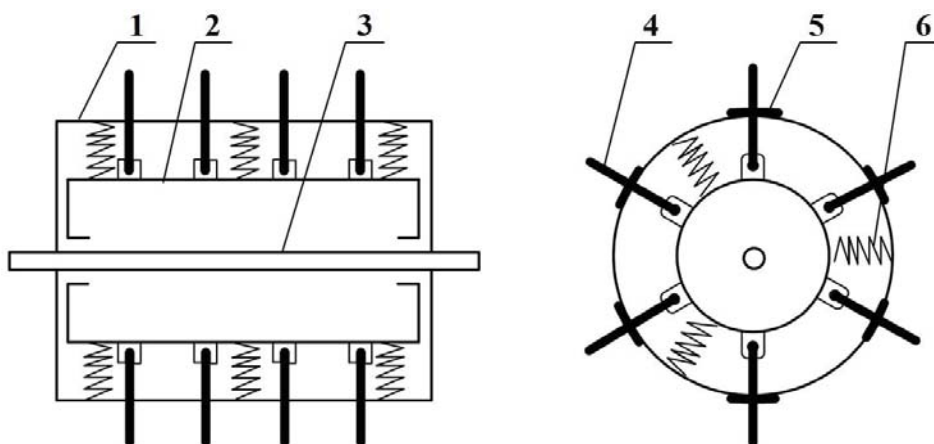


Рис.1. Схема конструкции катка ударного действия: 1 - наружный барабан; 2 - внутренний барабан; 3 - ось; 4 – шпора; 5 – защитный кожух; 6 – пружина

Известно, что для почвообрабатывающих машин целесообразно применять цилиндрические деформаторы с плоской или с конусной рабочей поверхностью [4]. Применительно к конструкции катка ударного действия роль деформатора почвы выполняет шпора, имеющая форму цилиндра.

Целью данной работы является экспериментальное обоснование формы рабочей поверхности шпоры, при которой будет достигнута максимальная равномерность уплотнения верхнего слоя почвы при минимальном тяговом сопротивлении катка.

Условия и методы исследования.

Для проведения сравнительных исследований нами были изготовлены экспериментальные конструкции катков ударного действия в соответствии с параметрами, теоретически обоснованными в работе [3], имеющие шпоры двух типов: с цилиндрической плоской рабочей поверхностью и с конусной рабочей поверхностью (рис. 2). По окружности барабана устанавливались 16 шпор. Жесткость пружин, на которых подвешивался внутренний барабан, составляла 11000 Н/м.



а)

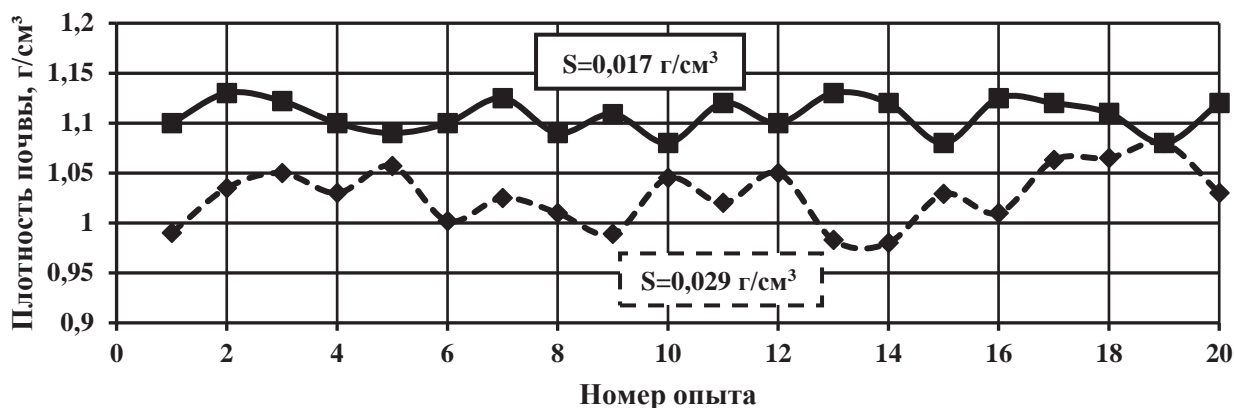


б)

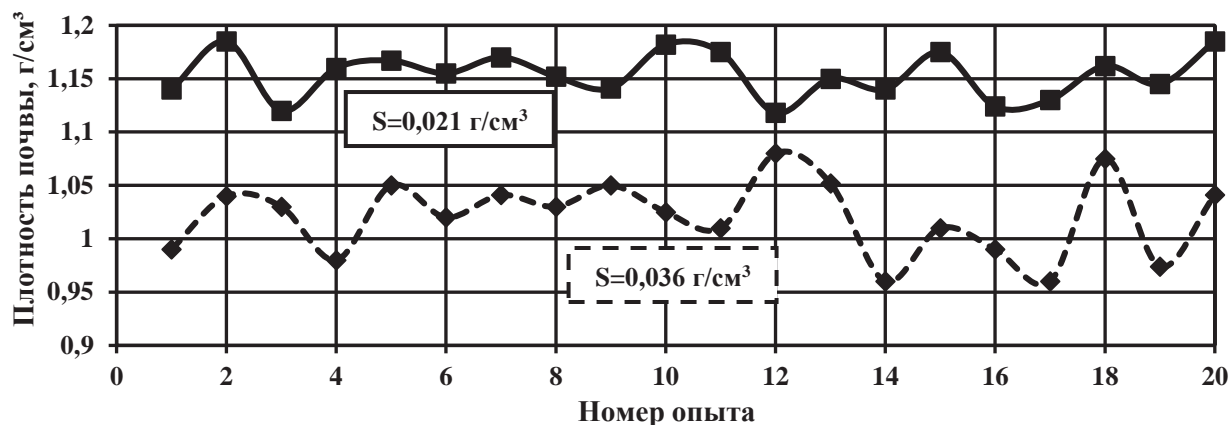
Рис. 2. Экспериментальные конструкции катков ударного действия: а) со шпорами, имеющими конусную рабочую поверхность; б) со шпорами, имеющими плоскую рабочую поверхность

Результаты исследований. Исследование плотности почвы на глубине от 0 до

10 см проводилось до и после ее прикатывания с рабочей скоростью 2,5 м/с.



а)



б)

Рис. 3. Равномерность уплотнения почвы катком ударного действия:
 а) со шпорами, имеющими конусную рабочую поверхность;
 б) со шпорами, имеющими плоскую рабочую поверхность
 («-» - плотность почвы после прохода; «- -» - плотность почвы до прохода)

Анализ полученных результатов, представленных на рисунке 3, показывает, что равномерность распределения плотности почвы относительно ее состояния до прохода, после прохода катка со шпорами, имеющими конусную рабочую поверхность, повышается на 42%, катка со шпорами, имеющими плоскую рабочую поверхность - на 40%.

На глубине от 5 до 10 см, при одинаковых условиях, плотность почвы после обработки катком со шпорами, имеющими плоскую рабочую поверхность, превышает

на 7,5% плотность почвы после прохождения катка со шпорами, имеющими конусную рабочую поверхность. Основная причина этого заключается в том, что при воздействии шпоры, имеющей плоскую рабочую поверхность, деформации подвергается больший объем почвы, образуя ядро уплотнения.

Увеличение деформируемого объема почвы потребует дополнительных затрат энергии на передвижение. Проведенные исследования влияния вида рабочей поверхности шпоры на тяговое сопротивление катка ударного действия, по результатам

которых построены графические зависимости, представленные на рисунке 4, показывают, что изменение тягового сопротивления виброкатка в зависимости от рабочей

скорости имеет нелинейный характер и возрастает с увеличением скорости.

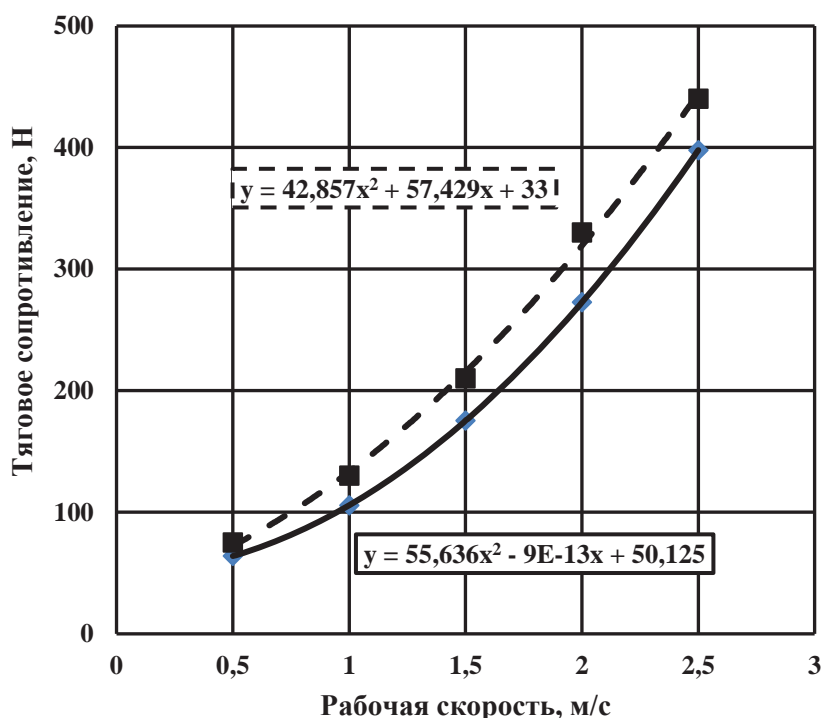


Рис. 4. Зависимость тягового сопротивления катка ударного действия от его рабочей скорости:

«-» - каток со шпорами, имеющими конусную рабочую поверхность;
 «- -» - каток со шпорами, имеющими плоскую рабочую поверхность

При рабочей скорости 2,5 м/с тяговое сопротивление катка со шпорами, имеющими плоскую рабочую поверхность, на 10,8% превышает тяговое сопротивление катка со шпорами, имеющими конусную рабочую поверхность.

Вывод. Таким образом, анализ результатов проведенных исследований пока-

зывает перспективность применения в конструкции катка ударного действия шпор с конусной рабочей поверхностью ввиду более равномерного уплотнения почвы при меньшем тяговом сопротивлении по сравнению со шпорами, имеющими плоскую рабочую поверхность.

Список литературы

1. Соя на Дальнем Востоке / А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко [и др.]. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 435 с.
2. Пат. № 105561 РФ МПК А01В 29/04 (2006. 01). Каток ударного действия: № 2010144901 : заявл. 02.11.2010 : опубл. 20.06.2011 / М.С. Шапарь; заявитель, патентообладатель Приморская гос. с.-х. академия. – 3 с.
3. Шишлов, С.А. Конструктивные параметры катка ударного действия для предпосевного прикатывания почвы под сою / С.А. Шишлов, С.В. Щитов, М.С. Шапарь // Научное обозрение. – 2015. - №19. – С. 58-61.
4. Медведев, В.В. Твердость почв / В.В. Медведев. – Харьков : Городская типография, 2009. – 152 с.

References

1. Soya na Dal'nem Vostoke (Soya in the Far East), A.P. Vashchenko, N.V. Mudrik, P.P. Fisenko [i dr.], Vladivostok, Dal'nauka, 2010, 435 p.
2. Pat. № 105561 RF МПК А01В 29/04 (2006. 01). Katok udarnogo deistviya (Pat. 105561 RF IPC А01В 29/04 (2006. 01) Impact Roller)), № 2010144901, zayavl. 02.11.2010, opubl. 20.06.2011, M.S. Shapar'; zayavitel', patentoobladatel' Primorskaya gos. s.-kh. akademiya, 3 p.
3. Shishlov, S.A., Shchitov, S.V., Shapar', M.S. Konstruktivnye parametry katka udarnogo deistviya dlya predposevnogo prikatyvaniya pochvy pod soyu (Design Parameters of the Impact Roller for Pre-Sowing Packing of Soil Intended for Soya Crops), *Nauchnoe obozrenie*, 2015, No 19, PP. 58-61.
4. Medvedev, V.V. Tverdost' pochv (Hardness of Soil), Khar'kov, Gorodskaya tipografiya, 2009, 152 p.

Информация об авторах

Шишлов Сергей Александрович, д-р техн. наук, профессор, завкафедрой проектирования и механизации технологических процессов; ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; 692510, Россия, Приморский край, г. Уссурийск, пр-т Блюхера 44; тел. 89146705133, sergey_a_shishlov@mail.ru;

Шишлов Александр Николаевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры проектирования и механизации технологических процессов; ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; 692510, Россия, Приморский край, г. Уссурийск, пр-т Блюхера 44; тел. 89147113020; sergey_a_shishlov@mail.ru.

Шапарь Михаил Сергеевич, канд. техн. наук, доцент кафедры инженерного обеспечения предприятий АПК; ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»; 692510, Россия, Приморский край, г. Уссурийск, пр-т Блюхера 44; тел. 89146705133; sergey_a_shishlov@mail.ru.

Information about the authors

Sergey A. Shishlov, Dr Tech. Sci., Professor, Primorskaya State Academy of Agriculture; 44 Bluhera st., Ussuriisk, Russian Federation, 692510; sergey_a_shishlov@mail.ru;

Aleksandr N. Shishlov, Cand. Tech. Sci., Associate Professor; Primorskaya State Academy of Agriculture; 44 Bluhera st., Ussuriisk, Russian Federation, 692510;

Mikhail S. Shapar, Cand. Tech. Sci., Primorskaya State Academy of Agriculture; 44 Bluhera st., Ussuriisk, Russian Federation, 692510.

УДК 629.33
ГРНТИ 55.43.31

DOI: 10.24411/1999-6837-2020-11014

Щитов С.В., д-р техн. наук, профессор;
Кузнецов Е.Е., д-р техн. наук, доцент;
Кривуца З.Ф., д-р техн. наук, доцент;
Евдокимов В.Г., д-р техн. наук, профессор;
Иванов С.А., д-р техн. наук, профессор,
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

© Щитов С.В., Кузнецов Е. Е., Кривуца З.Ф., Евдокимов В.Г., Иванов С.А., 2020

Резюме. Рациональное использование автомобильного транспорта при перевозке грузов в настоящее время является особенно актуальным, так как напрямую влияет на эффективность его использования. Особенно остро этот вопрос стоит в условиях Амурской области, где намечено увеличить производство сои, и, как следствие, резко возрастёт объём грузоперевозок. Для выполнения поставленной задачи необходимо наметить пути повышения производительности имеющегося автомобильного транспорта. Одним из путей достижения поставленной задачи является выбор параметра, оказывающего наибольшее влияние на производительность.