

УДК 631.331.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯГОВОГО УСИЛИЯ, НЕОХОДИМОГО ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КАТКА

*Егоров А.С., студент 5 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Курдюмов В.И., д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: прикатывание, эксцентриковый каток, диаметр цилиндра, тяговое усилие.

В данной статье приведены выражения, необходимые для определения тягового усилия, необходимого для перемещения эксцентрикового катка.

В настоящее время почвообрабатывающие катки играют важную роль в обработке почвы. Они выравнивают и уплотняют поверхностный слой почвы, дробят и разрушают почвенные комки, что существенно увеличивает не только всхожесть семян и равномерность всходов, но также и урожай. Однако современные катки имеют ряд недостатков: они не обеспечивают однородность плотности почвы по поверхности поля, плохо крошат комки почвы, имеют сложную конструкцию, вследствие этого - высокую металлоемкость.

На основе анализа конструкций катков [3, 4, 5] и их недостатков, нами создан инновационный эксцентриковый каток [6, 7]. Он содержит раму 1 (рисунок 1), а также установленные на ней пустотелые цилиндры 2 и 3 равного диаметра. Цилиндры 2 и 3 установлены на раме 1 на осях 4. На осях 4 цилиндров 2 и 3 с одной стороны установлены звездочки 5 равного диаметра, соединенные цепью 6, натяжение которой регулируется звездочкой 7. Оси 4 цилиндров 2 и 3 установлены эксцентрично и смещены от горизонтальных осей симметрии цилиндров на одинаковые расстояния в противоположные стороны. Рама 1 катка оснащена прицепным устройством 8.

Уплотняющая способность катка зависит от его массы m , кг, и ширины захвата B , м. Уплотняющую способность принято выражать через удельное давление $p_{уд}$, Н/м, приходящееся на 1 м ширины катка:

$$p_{уд} = gm/B \quad (1)$$

где g – ускорение свободного падения, м/с².

При перекачивании цилиндра впереди него образуется почвенный валик, высота которого зависит от глубины следа и от диаметра пу-

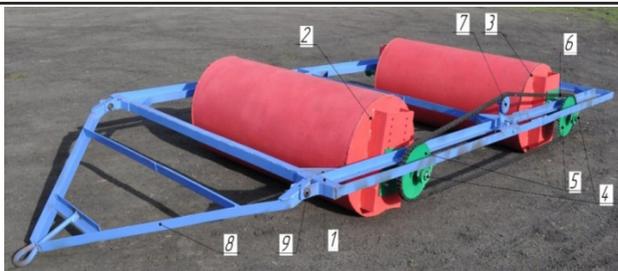


Рисунок 1 – Эксцентриковый каток (обозначения в тексте)

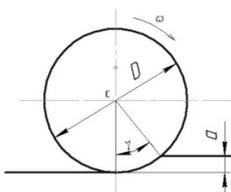


Рисунок 2 – К обоснованию минимального диаметра цилиндра

стотелого цилиндра (рисунок 2). Для нормальной работы угол обхвата обода пустотелого цилиндра почвой γ не должен быть больше 20° :

В этом случае почвенный валик перед катком имеет незначительный размер. Как следует из рисунка 2,

$$\cos(\gamma = 1 - 2a/D) \quad (2)$$

где a - глубина колеи, м; D - диаметр цилиндра, м.

Задавая глубину колеи пустотелого цилиндра и углом обхвата, можно определить минимальный диаметр цилиндра:

$$D \geq \frac{2a}{1 - \cos \gamma} \quad (3)$$

Тяговое усилие, Н, для перемещения катка по ровной поверхности

$$F_{\text{тяг}} = \sqrt{\frac{G^4}{KBD^3}} \quad (4)$$

где G – сила тяжести катка, Н; K – коэффициент объемного смятия почвы Н/м³.

А с учетом того, что в конструкции эксцентрикового катка два пустотелых цилиндра, тяговое усилие будет рассчитываться по следую-

щей формуле:

$$F_{\text{тяг}} = \sqrt{\frac{G_1^4}{K_1 BD^2} + \frac{G_2^4}{K_2 BD^2}} = \sqrt{\frac{1}{BD^2} \left(\frac{C_1^4}{K_1} + \frac{C_2^4}{K_2} \right)} \quad (5)$$

Таким образом, усилие на перемещение катка зависит от его массы, ширины и диаметра цилиндров, а также от свойств почвы.

Библиографический список

1. Зыкин, Е.С. Оптимизация режимных параметров каткагребнеобразователя / Е.С. Зыкин, В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов // Доклады российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 1. – С. 58-60.
2. Семенихина, Ю.А. Анализ ротационных устройств для выравнивания и уплотнения почвы / Ю.А. Семенихина // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции – новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства: сборник научных докладов XVIII международной научно-практической конференции, 23 – 24 сентября 2015.- Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2015. – 303с.
3. Курдюмов, В.И. К обоснованию расположения оси колец катка-гребнеобразователя / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов // Нива Поволжья. – 2010. – № 1. – С.49-53.
4. Курдюмов, В.И. Оптимизация конструктивных параметров гребнеобразователя пропашной сеялки / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов // Известия международной академии аграрного образования. – 2013. – № 17. – С. 55-59.
5. Оптимизация параметров прикатывающего устройства комбинированного посевного агрегата / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, Е.С. Зыкин, Е.Н. Прошкин, В.Е. Прошкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 1. – С. 34-37.
6. Пат. RU № 2564486. Орудие для прикатывания почвы / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, А.С. Егоров; опубл. 10.10.2015, Бюл. № 28.
7. Пат. RU № 2567207. Орудие для прикатывания почвы / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, А.С. Егоров; опубл. 10.11.2015, Бюл. № 31.

DETERMINATION OF THRESHOLD EFFORT NECESSARY TO ROTATE THE HEAD

Egorov A.C.

Key words: *packing, eccentric roller, cylinder diameter, pulling force.*

This article provides the expressions necessary to determine the traction required to move the eccentric roller.