

К ОБОСНОВАНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОЛЬЧАТО-ПРУТКОВЫХ КАТКОВ

И.С. Крук¹, к.т.н., доцент; Ф.И. Назаров¹,

Ю.В. Чигарев^{1,2}, д.ф.-м.н., профессор,

О.В. Гордеенко³, к.т.н., доцент, С.Н. Герук⁴, к.т.н., доцент
¹Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь;

²Западнопоморский технологический университет,
г. Щецин, Республика Польша;

³Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь;

⁴Житомирский агротехнический колледж,
г. Житомир, Украина;

⁵ННЦ «Институт механизации и электрификации сельского
хозяйства» НААН Украины,
с. Глеваха, Украина

Введение

На качество выполняемого технологического процесса обработки почвы оказывают влияние конструкция, геометрические размеры катков, кинематические и динамические параметры их работы [1–4].

Основная часть

На основании проведенных теоретических исследований отмечено, что наиболее рациональными являются шпоры круглого сечения [1–5].

При внедрении прутка в почву (рисунок 1) клин будет формироваться на дуге AB , ограниченной центральным углом равным $2\varphi_2$. Его высота определяется по формуле

$$h_k = r \sin \varphi_2 \operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{b}{2} \operatorname{tg} \varphi_1,$$

где $b = 2r \sin \varphi_2$.

Максимальная плотность почвы в зоне уплотнения прутка достигается при его заглублении на глубину, равную радиусу. Дальнейшее его заглубление ведет лишь к увеличению глубины распространения уплотнения

$$h_1 = r \cdot \cos \varphi_2 + \left(\frac{l}{2} - r \cdot \sin \varphi_2\right) \cdot \operatorname{ctg} \varphi_1,$$

или

$$l = \frac{2(h_1 - r \cdot \cos \varphi_2 + r \cdot \sin \varphi_2 \cdot \operatorname{ctg} \varphi_1)}{\operatorname{ctg} \varphi_1}.$$

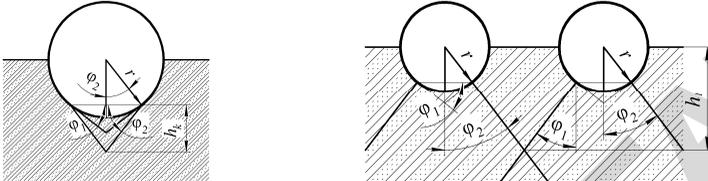


Рисунок 1. – Схема внедрения прута в почву

Для определения расстояния R , на которое удалены центры прутков относительно центра диска (кольца) (радиуса окружности) рассмотрим случай, когда в почву внедряется только один пруток и глубина его погружения равна его радиусу. Из рисунка 2 определим расстояние между прутками

$$l^2 = 2R^2 - 2R^2 \cos 2\alpha_1.$$

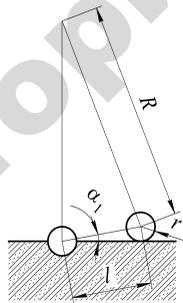


Рисунок 2. – Схема к определению расстояния между центром диска и центрами прутков кольчато-пруткового катка

Зная что $\cos 2\alpha_1 = 1 - 2\sin^2 \alpha_1$, после несложных преобразований уравнения, получим

$$R = \frac{l^2}{2r}.$$

Для шпор уравнение примет вид

$$R = \frac{l^2}{b \cdot \operatorname{tg}\varphi_1}.$$

Заключение

Получены выражения для обоснования конструктивных параметров кольчато-пруткового катка в зависимости от технологических условий и состояния почвы.

Список использованной литературы

1. Повышение эффективности использования дополнительных устройств для поверхностной обработки почвенного пласта в пахотных агрегатах / И.С. Крук [и др.] // The 8th International Research and Development Conference of Central and Eastern European Institutes of Agricultural Engineering: сборник статей, Poznan, Puszczkowo, Poland, June 25–28, 2013. – С. 13–17.

2. Повышение эффективности использования катковых приставок в комбинированных пахотных агрегатах / И.С. Крук, Ю.В. Чигарев, Ф.И. Назаров // Материалы XVI Miedzynarodowa konferencja naukowa «Trendy w inzynierii rolniczej – energia odnawialna» z cyklu «Problemy inzynierii rolniczej». – Miedzyszdroje, Poland, 4-6 czerwca 2014. – с. 50 – 53.

3. Крук И.С., Назаров Ф.И. Обеспечение требуемого качества обработки почвы при использовании оборотных плугов с катковыми приставками / И.С. Крук, Ф.И. Назаров // Материалы Международной научн.-практ. конф. «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК». – Мн.: БГАТУ, 4-6 июня 2014. – в 2-х ч. ч. 2. – с. 273 – 277.

4. Совмещение операций основной и поверхностной обработки почвы / И.С. Крук, Ю.В. Чигарев, Ф.И. Назаров // Сборник тезисов II Всеукраинской научно-практической конференции «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь» 7-8 квітня 2016 року. – Житомирський агротехнічний коледж. – Житомир, 2016. – с. 10 – 12.

5. Результаты экспериментальных исследований воздействия уплотняющих элементов почвообрабатывающего рабочего органа катковой приставки на почву / И.С. Крук [и др.] / Агропанорама. – № 4 (110), 2015. – С. 2-5.