

Из представленных способов снижения тягового сопротивления наиболее широко используется последний, а именно использование пластинчатых отвалов, так как в отличие от использования износостойких материалов и вибрации, не требует использования дорогостоящих материалов и усложнения конструкции. В большинстве своем пластинчатые отвалы изготавливаются путем разделения сплошных на отдельные элементы, поэтому единственным минусом является изменение крепления полос к башмаку, что нивелируется положительным эффектом от их применения.

Список использованной литературы

1. Халанский В.М. 'Экскурсия за плугом' – Москва: Колос, 1974. – С. 207.
2. Бредун М.И. Изыскание методов борьбы с залипанием рабочих органов почвообрабатывающих машин : Автореф. дис. канд. техн. наук. – Киев, 1964. – 26 с.
3. Василенко В.В Пути улучшения технологического процесса вспашки и конструкции плугов / Василенко В.В., Василенко С.В., Скурятин Н.Ф. В сборнике: Наука, образование и инновации в современном мире Материалы национальной научно-практической конференции. 2018. С. 9–16.

УДК 631.312.021.4

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИИ НА ТЯГОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПЛУГА

Д.А. Яновский – аспирант

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор В.П. Чеботарев
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Исследования о влиянии вибрации на угол и коэффициент трения почвы по рабочему органу проводились В.В. Василенко и Д.Н. Афоничевым [1]. В результате опытов было установлено, что вибрация уменьшает угол трения до $\varphi = 0,463$ рад при среднем квадратичном отклонении $\sigma = 0,01$ рад. Коэффициент трения приобретает значения соответственно $f = 0,61$ без вибрации и $f = 0,50$ с вибрацией поверхности трения. Данные опыты показали, что вибрация может уменьшить коэффициент трения на 18 %.

Принимая во внимание выгоду от использования вибрации, целесообразно ее применение в конструкции пластинчатых отвалов. Тем более, при использовании в качестве возбуждающей среды для вибрации – переменное тяговое сопротивление почвы, легче заставить вибрировать каждую полосу в отдельности, чем сплошной отвал (рисунок 1).

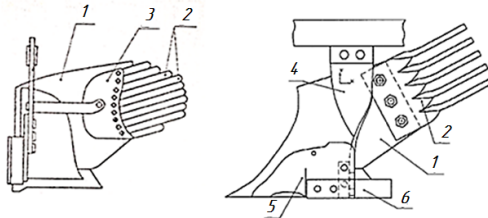


Рисунок 1 – Отвалы с пружинными элементами:

а) Патент SU 682162; б) Патент RU 2435342

1 – отвал; 2 – пружинные элементы; 3 – фиксатор; 4 – стойка;
5 – башмак; 6 – полевая доска

Наличие пружинных элементов 2 на отвале 1 позволяло более интенсивно воздействовать на пласт в момент его движения по отвалу благодаря вибрации, создаваемой пластинами при попеременном сопротивлении почвы (рисунок 1б) [2].

Основной идеей данного изобретения является - сокращение затрат энергии и повышение качества обработки почвы. Подрезанный лемехом слой почвы проходит по отвалу 1 и поступает далее на пружинные элементы 2. Почва обладает неоднородной твердостью, создавая переменную силу сопротивления корпусу плуга как при отделении пласта почвы, так и при его сходе с пружинных элементов 2 отвала 1. Это создает колебания корпуса плуга в продольной и поперечной плоскостях.

В 2008 г. в Воронежском ГАУ (Россия) были разработаны несколько пластинчатых плугов аналогичных по конструкции с фирмой «Lemken» (Германия) но с некоторыми существенными отличиями – пластины отвала изготавливались из пружинной стали и имели с обратной стороны упор, ударяясь о который вибрировали (рисунок 4) [3].

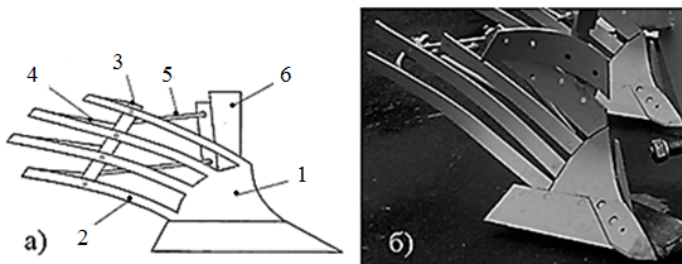


Рисунок 2 – Пластинчатый вибрационный плуг:

а) Патент RU 2008102690, б) Изготовленный вариант

1 – грудь отвала; 2 – пластина отвала; 3 – опора;
4, 5 – крепление опоры; 6 – стойка.

Во время движения корпуса в борозде, к известному воздействию пластинчатого отвала накладывается вибрация, которая создается при ударе пластин отвала 2 по задней опоре 3. Концы полос, благодаря пружинной стали, подвержены большему изгибу, они тоже вибрируют, передавая этот эффект на всю длину полосы. Амплитуда вибрации составляет 2...5 мм, частота вибрации – 8...10 Гц. Тяговое сопротивление снижается в среднем на 14,5 %. В результате к снижению тягового сопротивления от использования пластинчатого отвала накладывается дополнительный эффект от вибрации, к тому же отвал приобретает способность к самоочищению и дополнительному крошению глыб.

Следует так же упомянуть конструкцию вибрирующего пластинчатого отвала, разработанную Ашмановым В.Д. (рисунок 5).

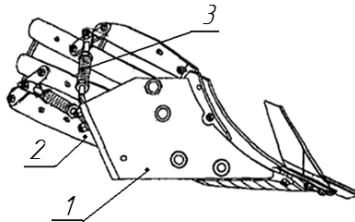


Рисунок 5 – Патент RU 97234 «Рабочий орган почвообрабатывающего орудия»:

1 – полевая доска; 2 – пластинчатый отвал; 3 – пружинные элементы

Рабочий орган данного почвообрабатывающего орудия содержит полевую доску 1 и пластинчатый отвал 2, отличительной особенностью данной конструкции является упругий элемент 3 с возможностью изменения жесткости. Принцип работы данного корпуса аналогичен предыдущей конструкции, во время его движения в борозде пласт почвы поднимается по винтовой поверхности отвала и подвергается воздействию не только веерно расположенных полос но и вибрации, создаваемой при колебании полос от попеременного тягового сопротивления почвы. Интенсивность колебаний, в отличие от предыдущей конструкции, регулируется изменением жесткости упругого элемента (пружины).

Из представленного анализа существующих конструкций следует, что существует достаточное количество как технологических так и агротехнических предпосылок создания плуга с вибрирующими пластинчатыми отвалами, такие как:

- к уменьшению площади контакта отвала с почвой накладывается дополнительный эффект в виде вибрации каждой из полос что позволяет снизить тяговое сопротивление в среднем на 14,5 %;

- возможность в полевых условиях регулировать форму рабочей поверхности от полувинтового до культурного типов, изменять углы сдвига пласта в соответствии со скоростью движения агрегата;
- создание мелкокомковой структуры почвы в следствие уменьшения глыбности и гребнистости, это обусловлено тем что на пласт во время его движения по отвалу воздействует не только веерно расположенные пластины, которые подвергают его растягиванию, но и вибрация;
- отсутствие необходимости в дополнительных обработках почвы, кроме прикатывания.

Список использованной литературы

1. Василенко В.В. Влияние вибрации на угол трения почвы по рабочему органу [Тест] / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.Н. Афоничев, Д.В. Стуров // Лесотехнический журнал. – Воронеж: ВГЛТА. – 2013. – №3 (11). –С. 94–97.
2. Пат. 2435342 РФ МПК А01В 15/00 Корпус плуга / Скурятин Н.Ф., Баглай Д.С., Капустин В.В. – № 2010123607/13; заявлено 09.06.2010; опубл. 10.12.2011.
3. Пат. на полезную модель 86376 РФ МКИ А01В 15/08 Полосовой отвал почвообрабатывающего орудия / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров (РФ) № 2008102690/22; заявлено 23.01.2008; опубл. 10.09.2009, Бюл №25.

УДК

К ОБОСНОВАНИЮ ТИПА МАШИН ДЛЯ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Н.Д. Зыков – 24 мо, 2 курс, ФТС

Е.Ю. Глаз – 24 мо, 2 курс, ФТС

Научные руководители: канд. техн. наук, доцент А.Д. Четчин,
ассистент Н.Ю. Мельникова

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Возделыванием сахарной свеклы в Беларуси занимается 378 сельскохозяйственных органи- заций на площади 101,5 тыс. га. Средняя площадь посева на одно хозяйство составляет 260 га. Валовой сбор превышает 4,9 млн тонн. По оценке специалистов концерна «Белгоспищепром», это позволило не только в полном объеме обеспечить внутренние потребности страны в сахаре, но и существенно увеличить экспорт. Емкость внутреннего рынка республики составляет при- мерно 350 тыс. тонн сахара в год, и уже на протяжении многих лет предприятия отрасли обеспе- чивают его полностью.

Чтобы своевременно и качественно убрать сахарную свеклу, необходима специализированная уборочная техника.