

ление гряд, не вынося почву из нижних слоев на поверхность, что в свою очередь снизит энергоемкость процессов рыхления, гребневания и окучевания с одновременным уничтожением проростков и всходов сорных растений без применения пестицидов, что очень важно при экологическом земледелии.

Список использованной литературы

1. Заяц, Э.В. Сельскохозяйственные машины: учебник / Э.В. Заяц. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 426 с.
2. Заяц Э.В. Анализ технологических операций и изыскание рабочих органов культиватора для ухода за картофелем при экологическом земледелии / Э.В. Заяц, А.А. Аутко, А.И. Филиппов, В.Н. Салей, П.В. Заяц // «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы» сборник научных статей; Гродно. - ГГАУ, 2017. – с. 83-89.
3. Заяц Э.В. Разработка рабочих органов машин для возделывания картофеля и овощей при экологическом земледелии. / Э.В. Заяц, А.А. Аутко, А.И. Филиппов, В.Н. Салей, П.В. Заяц. // материалы XX МНПК «Современные технологии с/х производства»; Гродно. - ГГАУ, 2017. – с. 182-184.

УДК631.3.02(476)

ПРУЖИННЫЙ РЫХЛИТЕЛЬ ДЛЯ ДОВСХОДОВОГО УНИЧТОЖЕНИЯ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

А.А. Аутко¹, д.с.-х. н., профессор, Э.В. Заяц¹, к.т.н., доцент, А.И. Филиппов¹, к.т.н., доцент, В.П. Чеботарев², д.т.н., профессор

¹УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Задачей исследований является создание устройства, позволяющего полностью уничтожить проростки и всходы сорняков в верхнем слое почвы в предпосевной, предпосадочный или довсходный периоды возделываемых культур на ровной и профилиро-

ванной поверхности почвы, при экологическом земледелии с минимальной пестицидной нагрузкой [1, 2].

Основная часть

В настоящее время уже создан экспериментальный образец принципиально нового рабочего органа работающего в вибрационном режиме, что позволяет осуществить максимальное уничтожение сорных растений в довсходовой и предвсходовой период, когда обрабатывается только поверхностный слой почвы гряд.

На рисунке 1 изображен пружинный рыхлитель (вид сверху);

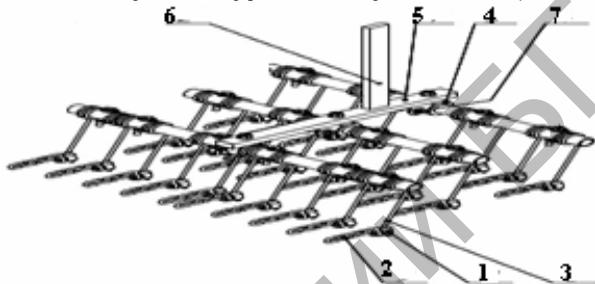


Рисунок 1 – Пружинный рыхлитель (вид сверху)

Пружинный рыхлитель для механического уничтожения сорняков содержит раму, на которой закреплены элементы для рыхления почвы, причем элементы для рыхления почвы выполнены в виде рыхлителей 1 и борошителей 2, закрепленных на пружинных зубьях 3 и расставленных на поперечинах 4, прикрепленных к продольному брусу 5 с шагом $t = 300-350\text{мм}$, к которому жестко прикреплена вертикальная стойка 6, с помощью которой пружинный рыхлитель крепится на раме и стыкуется с другими такими же устройствами. Пружинные зубья 3 закреплены с возможностью их первоначального поворота на угол $\alpha = 15-45^\circ$ к вертикали, а нижние кончики пружинных зубьев отогнуты в сторону направления движения (показано стрелкой) агрегата и на этих кончиках одеты рыхлители 1 в виде отрезков металлических стержней с осевыми отверстиями по диаметру зубьев 3 и резьбовыми отверстиями, сделанными посередине рыхлителей перпендикулярно их осевым отверстиям, а под болты, которые вворачиваются в рыхлители 1, установлены борошители 2, состоящие из 6-7 звеньев электросварной

цепи. Каждый пружинный зуб закреплен на поперечинах со смещением один относительно другого [3, 4].

При сборке пружинного рыхлителя для механического уничтожения сорняков во внутрь втулок 7 устанавливают поперечины 4, которые крепятся фиксаторами. Затем на поперечину 4 надеваются пружинные зубья 3 и жестко прижимаются болтами. Затем в нижней части пружинных зубьев 3 устанавливают рыхлители 1, к которым прикрепляют борошители 2. Пружинные зубья 3 устанавливают под углом α в противоположную сторону относительно направления движения. В таком положении изогнутая часть пружинного зуба лучше входит в почву и в процессе движения получает колебания, сохраняет между зубьями заданный интервал, в результате происходит равномерное рыхление почвы. При обработке междурядий растений, имеющих прямостоячую форму, пружинные зубья имеют меньший угол наклона в рабочем положении, а при широкой кроне возделываемых растений угол наклона пружинных зубьев увеличивают. Для обработки борозд узкопрофильных гряд на поперечину 4 устанавливают пружинные зубья 3 с убывающей длиной от середины борозды к верхней части ее боковой поверхности. Затем его устанавливают на культиватор. Пружинные зубья 3 толщиной 6 мм могут быть позаимствованы из подборщиков для раздельной уборки зерновых. Продольные брусья 5 могут быть из газовой трубы 40-50 мм, продольный брус 5 и стойка 6 из стальной полосы 12×80 мм. Рыхлители 1 могут быть изготовлены из металлического стежня диаметром 20 мм, осевое отверстие равно толщине пружинного зуба, а резьбовое отверстие может быть М6, длина рыхлителей 40-50 мм. Борошители 2 могут быть из электро-сварочной цепи, диаметр проволоки 4-4,5 мм, шаг 30-40 мм.

Пружинный рыхлитель работает следующим образом. При движении агрегата нижняя часть пружинных зубьев 3 с рыхлителями 1 и борошителями 2 входят в верхний слой почвы и осуществляют сплошное активное ее рыхление. Находящиеся в почве проростки или всходы сорняков на поверхности почвы уничтожаются [5].

Такой тип обработки почвы проводится в предпосевной и предпосадочный периоды при возделывании овощных, пряно-ароматических и лекарственных культур, а также в довсходовый период при возделывании картофеля. При обработке междурядий овощных культур, имеющих широкую крону позволяет осуществ-

лять рыхление почвы под листьями выращиваемых культур и полностью механически уничтожить проростки и всходы сорных растений. При обработке борозд узкопрофильных гряд пружинные зубья 3 вместе с рыхлителями 1 и ворошителями 2 обрабатывают нижнюю и боковую части борозды за счет установки пружинных зубьев с убывающей длиной от середины длины к верхней ее боковой поверхности [5,6].

Заключение

Разработанным и предложенным нами пружинным рыхлителем можно провести обработку поверхности гряд одновременно с различными рабочими органами, воздействуя только на поверхностный слой гряд за один проход. В результате этот слой максимально освобождается от сорных растений, что позволяет исключить применение гербицидов при возделывании картофеля, а также овощных культур в системе экологического земледелия.

Список использованной литературы

1. Заяц Э.В. Сельскохозяйственные машины: учебник / Э.В. Заяц. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 432 с.
2. Заяц Э.В. Анализ технологических операций и изыскание рабочих органов культиватора для ухода за картофелем при экологическом земледелии/Э.В. Заяц, А.А. Аутко, А.И. Филиппов, В.Н. Салей, П.В. Заяц // «Сельское хозяйство – проблемы и перспективы» сборник научных статей; Гродно. - ГГАУ, 2017. – с. 83-89.
3. Заяц Э.В. Разработка рабочих органов машин для возделывания картофеля и овощей при экологическом земледелии. / Э.В. Заяц, А.А. Аутко, А.И. Филиппов, В.Н.Салей, П.В. Заяц. // материалы XX МНПК «Современные технологии сельскохозяйственного производства»; Гродно. - ГГАУ, 2017. – с. 182-184.
4. Лепешкин Н.Д. Обзор зарубежных комбинированных агрегатов / Н.Д. Лепешкин, А.И. Филиппов, А.С. Добышев, К.Л. Пузевич // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии//Материалы XX международной научно-технической конференции. - г. Минск, 2016. - с. 141-147.

5. Лепешкин Н.Д. Разработка и испытания рабочих органов и машин для обработки картофеля и овощных культур с минимальной пестицидной нагрузкой / Н.Д. Лепешкин, А.А. Ауко, Э.В. Заяц, А.И. Филиппов, П.В. Заяц, А.В. Зень // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве//Материалы международной научно-технической конференции посвященной 70-летию со дня образования РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». - г. Минск, 2017. - с. 100-113.

6. Аутко А.А. Агрегат для обработки профилированной поверхности почвы / А.А. Аутко, Э.В. Заяц, А.И. Филиппов, С.В. Стуканов, А.В. Зень // материалы XXI МНПК «Современные технологии сельскохозяйственного производства»; Гродно. - ГГАУ, 2018. – с. 182-185.

УДК 631.362.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Алиев Э.Б., к.т.н., зав. отделом

Институт масличных культур Национальной академии аграрных наук Украины, Запорожье, Украина

Введение

Задача о движении сыпучего материала под действием воздушного потока является очень распространённой в промышленном и аграрном комплексах. Зачастую она сводится к разделению сыпучего материала по фракциям, которые имеют различную плотность. Как показал анализ литературных источников и профессиональных научных публикаций [1, 2, 3], исследованию процесса перемещения сыпучего материала под действием воздушного потока посвящено много теорий и методик расчета координатных положений частиц. В основу этих исследований положены физико-математический аппарат перемещения материальной точки под действием различных сил, что не учитывает взаимодействие частиц между собой, которые имеют случайное исходное положение.