УДК: 631.356.02

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КОПАТЕЛЯ АРАХИСОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Р.М. Рустамов, д-р техн. наук, профессор,
М.Т. Мансуров, д-р техн. наук, профессор,
Ф.А. Нишонов, старший преподаватель
Наманганский государственный технический университет,
г. Наманган, Республика Узбекистан
nishonovfarhodxon@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментального исследования копателя арахисоуборочной машины.

Abstract. The article presents the results of an experimental study of a peanut harvester digger.

Ключевые слова: арахисоуборочная машина, копатель, экспериментальные исследования.

Keywords: peanut harvester, digger, experimental studies.

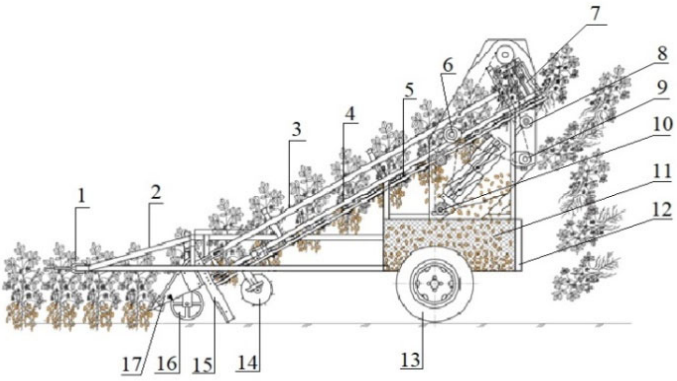
Введение

В настоящее время технологические процессы, осуществляемые в Республике Узбекистан при производстве арахиса, то есть от посадки до уборки урожая, проводятся с использованием машин и трудовых орудий, применяемых в хлопководстве. Однако процесс уборки арахиса в основном осуществляется вручную [1, 2]. Это требует больших трудовых ресурсов и больших экономических затрат. Поэтому механизация процесса выкапывания арахиса за один проход, включающий операции: выкапывание, отделение от почвы, подъем стеблей с арахисом, подвод к очесывателям и отделение стручков от стеблей и сбор в бункер является одной из неотложных задач.

Группа ученых из Наманганского государственного технического университета разработали конструкцию комбайна для уборки арахиса (рис. 1) [1, 2]. Машина соединена с трактором через сцепку (1), глубина выкапывания регулируется с помощью опорного катка (16). Копатель (15) выкапывает стручки арахиса со стеблем, выкопанный арахис со стеблем направляется на ленточный конвейер (4) через направляющий (17), ленточный конвейер сжимает у основания стеблей арахиса и поднимает их к очесывателям (10), который отделяет стручки арахиса от стеблей. Очесыватель отделяет стручки от стеб-

лей, отделенные стручки падают собственным весом в бункер (11), а стебли выбрасываются на поверхность поля с помощью барабана (7).

Методы. Перед проведением экспериментов изучались влажность, твердость и плотность почвы поля, засеянного арахисом



1 – сцепка; 2 –рама; 3 – наклонная рама; 4 – ременный привод; 5 – ведомый шкив; 6 – ведущий шкив; 7 – барабан; 8 – натяжитель; 9 – гидравлический насос; 10 – очесыватель; 11 – бункер; 12 – дверь; 13-колесо; 14 – стряхиватель; 15 – копатель; 16 – опорное колесо; 17 – направляющая

Рисунок 1 – Технологическая схема машины для уборки арахиса

Методы. Перед проведением экспериментов изучались влажность, твердость и плотность почвы поля, засеянного арахисом, на основе существующих методик и нормативных документов [3-7]. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Критериями оценки в экспериментах были полнота выкапывания арахиса, степень его повреждения и подвод стеблей с арахисом к наклонному конвейеру. Полнота выкапывания арахиса определялась как отношение количества стручков арахиса, оставшегося на одном метре выкопанной площади после прохождения машины, к количеству стручков арахиса, расположенных на стеблях арахиса вдоль одного метра на конвейере машины. Степень повреждения определялась как отношение количества стручков арахиса, расположенных на стеблях арахиса вдоль одного метра конвейера машины, к количеству поврежденных стручков арахиса на одном квадратном метре выкопанной площади. Результаты, полученные в экспериментах, представлены в таблице 2.

Результаты

Результаты предварительных испытаний разработанной машины показали необходимость проведения исследований по выбору типа копателя для уборки арахиса на требуемом уровне.

В таблице 1 показано, что твердость почвы при средней влажности 13,3% на глубинах 0-5 см, 5-10 см, 10-15 см, 15-20, 20-25 см вдоль горизонта по оси ряда и на расстоянии до 30 см от оси ряда составляет соответственно 1,33; 1,55; 1,69; 1,74 и 1,81 МПа, а средняя плотность почвы составляет 1,31 г/см³.

Таблица 1 – Изменение влажности, твердости и плотности почвы в зависимости от горизонта и ширины междурядья

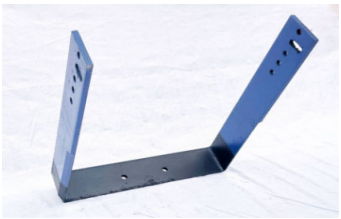
Расстояние от оси ряда, см	Средняя влажность почвы в слое 0-25 см, %	Твердость грунта по глубине (см), МПа					Средняя плотность почвы в слое 0-25 см, г/см³
		0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	
0	12,0	1,31	1,54	1,68	1,75	1,82	1,29
15	13,2	1,60	1,82	1,96	2,13	2,28	1,30
30	14,7	1,86	2,12	2,24	2,27	2,30	1,31

Для определения эффективности типов копателей в процессе уборки арахиса был проведен анализ существующей литературы. В результате этого анализа были разработаны и подготовлены для эксперимента копателей различных модификаций (рис. 2). Затем подготовленные копатели были установлены на арахисовую уборочную машину, и проверена их работоспособность в практических условиях (рис. 2).

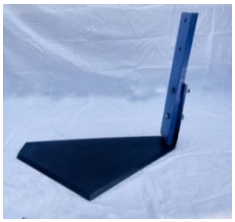
Критериями оценки в экспериментах были полнота выкапывания арахиса, степень его повреждения и подвод стеблей к конвейеру. Полнота выкапывания арахиса определялась как отношение количества арахиса, оставшегося на одном метре выкопанной площади после прохождения машины, к количеству арахиса, расположенного в грядках вдоль одного метра на конвейере машины. Степень повреждения определялась как отношение количества арахиса, расположенного в грядках вдоль одного метра на конвейере машины, к количеству поврежденного арахиса на одном квадратном метре выкопанной площади. Результаты, полученные в экспериментах, представлены в таблице 2.



a)



b)



c)



d)

a) копатель в виде стрельчатой лапы с когтеобразной стойкой; b) и c) П-образные копатели с шириной захвата 60 и 120 см соответственно; d) двухгранный клиновидный копатель с вертикальной стойкой на одной стороне

Рисунок 2 – Типы копателя

Результаты, полученные в экспериментах, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние копателей на полноту выкапывания арахиса, его повреждение и подвод стеблей к конвейеру машины

№	Название показателей	Значение показателей			
		I-Вариант	II-Вариант	III-Вариант	IV-Вариант
1	Полнота сбора, %	79,4	86,6	88,7	93,5
2	Повреждаемость, %	10,5	8,1	6,8	1,2
3	Подвод стеблей к наклонному транспортеру, %	80,3	84,6	85,4	99,8

Обсуждение

Результаты, представленные в таблице 2, показывают, что при использовании первого варианта копательного инструмента полнота выкапывания арахиса составила 79,4%, уровень повреждений – 10,5%, а подача на конвейер машины – 80,3%. Это объясняется тем, что копатель имеющий форму двухгранного клиновидного копате-

ля с вертикальной стойкой на одной стороне, под его воздействием увеличивается деформация почвенно-арахисового слоя. При использовании второго и третьего вариантов рабочих инструментов полнота выкапывания арахиса составила 86,6-88,7%, уровень повреждений — 8,1-6,8%, а подача на наклонному транспортеру машины – 84,6-85,4%. Это объясняется тем, что рабочие органы в этих вариантах имели П-образную форму и взаимодействовали с почвенно-арахисовым слоем, то есть рабочая поверхность основания рабочего органа имела небольшую площадь взаимодействия с почвенно-арахисовым слоем. При использовании рабочего органа четвертого варианта полнота выкапывания арахиса составила 93,5%, уровень повреждений – 1,2%, а подвод к наклонному транспортеру машины – 99,8%. Это отличается от вышеупомянутых вариантов 1-3, поскольку они имели двусторонний клиновидный захват и основание, качество работы было выше. Поэтому необходимо провести теоретические и экспериментальные исследования на основе оптимальных параметров копателя в виде копателя в виде стрельчатой лапы с когтеобразной стойкой и для его дальнейших исследований.

Выводы

Наибольшая эффективность была достигнута двухгранным клиновидным копателем с вертикальной стойкой на одной стороне: полнота выкапывания арахиса составила 93,5%, уровень повреждений – 1,2%, а подача на конвейер машины – 99,8%. Конструкция этого типа копателя меньше повреждала стручки арахиса обеспечивая высокоэффективную уборку урожая. Это позволяет полностью механизировать процесс уборки арахиса и еще больше повысить его эффективность.

Список использованной литературы

1. А-ОТ-2021-152 «Создание усовершенствованной многофункциональной (выкапывание, отделение стручков от стеблей, сортировка и погрузка) конструкции машины для уборки урожая арахиса»: итоговый отчёт по инновационному проекту. – Наманган, 2022. – 110 с.

2. Мансуров, М. Т. (2022). Хожиев Бахромхон Рахматуллаевич, Нишонов Фарходхон Ахматханович, & Кидиров Адхам Рустамович (2022). МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ АРАХИСА. Вестник Науки и Творчества,(3 (75)), 11-14.

3. ГОСТ 20915-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 23 с.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос, 1978. – 335 с.

5. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – Москва: Физматлит, 2006. – 816 с.

6. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных. – Москва: Мир, 1990. – 610 с.

7. Tst 63.03.2001. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки машин. – Ташкент, 2001. – 59 с.

УДК. 631.312; 631.316

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ЧИЗЕЛЯ-КУЛЬТИВАТОРА

М.Т. Мансуров, д-р техн. наук, профессор,
Б.У. Тошпулатов, канд. техн. наук
Наманганский государственний технический университет,
г. Наманган, Республика Узбекистан
mtmansurov@gmail.com

Аннотация. В статье обоснованы параметры рабочих органов усовершенствованного чизеля-культиватора.

Abstract. The article substantiates the parameters of the working elements of an improved chisel-cultivator.

Ключевые слова: чизель-культиватор, рабочий орган, усовершенствование.

Keywords: chisel cultivator, working element, improvement.

В условиях нашей Республики чизели-культиваторы являются основным техническим средством при предпосевной обработке почвы. Однако применяемые в настоящее время чизели-культиваторы (ЧК-3,0, ЧКУ-4 и другие) имеют высокую энергоемкость, часто за один проход не обеспечивают требуемое качество крошения почвы. Исходя из этого нами разработан усовершенствованный чизель-культиватор. Он состоит из рамы с навеской, опорных колес и установленных на раме в три ряда рабочих органов.

В отличие от существующих у разработанного чизеля-культиватора рабочие органы первого и второго рядов размещены на раме в шахматном порядке, а рабочие органы второго и третьего рядов – след в след, причем рабочие органы первого и третьего рядов установлены (относительно опорных колес) на одинаковую глубину обработки, т.е. их носки установлены в одной горизонтальной плоскости, а рабочие органы второго ряда установлены на меньшую глубину обработки (т. е. выше), чем рабочие органы первого и третьего рядов.

В процессе работы усовершенствованного чизеля – культиватора рабочие органы первого ряда взаимодействуют с монолитом почвы, т.е. работают в условиях блокированного резания, а рабочие