

исходя из проектных конструктивных и объемно планировочных решений энергосбережения в зданиях.

Использование современных энергоэффективных конструкций, материалов и технологий позволяет создавать здания не только с низким потреблением энергии, но и с различными показателями ценового диапазона, комфортабельности, экологичности и т.п.

Литературы

Аоки М. Введение в методы оптимизации. – М.: Наука, 1977. – 344 с

Боглаев Ю.П. Вычислительная математика и программирование. – М.: Высшая школа, 1990. – 544 с.

Директор Л.Б., Зайченко В.М., Майков И.Л., Фрид С.Е. Математическое моделирование и оптимизация разветвленных тепловых сетей // Новости теплоснабжения. – 2002. – №5(21). – С. 36–38.

Измаилов А.Ф., Солодов М.В. Численные методы оптимизации: Учеб. пособие. – М.: Физматлит, 2005. – 304 с.

СОКОЛОВ Е.Л. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для ВУЗов. – 5-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 360 с.

Форсайт Д., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. – М.: Мир, 1980. – 280 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩЕЙ И КАРТОФЕЛЯ К МОТОБЛОКУ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Норчаев Даврон Рустамович,

*доктор технических наук, старший научный сотрудник
НИИ механизации сельского хозяйства,
Янгюль*

Норчаев Жалолiddин Рустамович,

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Каришинский инженерно-экономический институт,
Кариши*

Хусаинов Бахтиёр Сапарбоевич

*старший научный сотрудник,
НИИ механизации сельского хозяйства,
Янгюль*

АННОТАЦИЯ

В статье приведены проблемы механизации работ на малоконтурных участках по возделыванию овощных культур и картофеля, общий вид картофелекопателя и ее агротехнические показатели. В мире внедряется механизация уборки картофеля с помощью картофелеуборочных машин, которые позволяют снизить затраты труда в 3-5 раз. Из-за почвенно-климатических особенностей (высокие летние температуры, низкая относительная влажность воздуха, уплотнение почвы после поливов) картофелеуборочные машины не нашли широкого применения в Республике Узбекистан. Поэтому урожай картофеля убирают при участии многочисленных сборщиков для ручного подбора клубней и грузчиков. Поэтому требуется проведение научных исследований по разработке более эффективного метода уборки клубней, обеспечивающего требуемое качество работы при меньших энергозатратах и большей производительности. Для решения этой проблемы разработан энергосберегающий картофелекопатель, снижающий потери и повреждения клубней картофеля.

Ключевые слова: Мотоблок, картофелекопатель, картофель, рама, посадка, скорость.

В Республике из-за отсутствия средств малой механизации для работы на малоконтурных участках многие операции по возделыванию овощных культур и картофеля производятся вручную, что связано с увеличением трудовых, материальных затрат. В развитых зарубежных странах при выращивании продовольственных культур в малоконтурных приусадебных участках широко применяют мобильные средства малой механизации.

Имеющиеся в дехканских и фермерских хозяйствах республики мотоблоки завезены из-за рубежа, поскольку в республике их не выпускают. Мотоблоки и набор технических средств, завезенные из-за рубежа не всегда отвечают требованиям сельскохозяйственной специфики Республики.

Для механизации работ на малоконтурных земельных участках фермерских и дехканских хозяйствах сформированы основные требования к мотоблоку путем изучения опыта применения их в Республике был выбран тип, обоснованы основные конструктивные параметры мотоблока [1, 2, 3, 4, 5].

а малоконтурных участках дехканских и фермерских хозяйствах при возделывании овощей картофеля наиболее полно отвечает мотоблок третьей группы с мощностью двигателя не менее 12-14 л.с. Прототипом такого мотоблока может быть наш отечественный мотоблок, серийное производство которого осваивается на заводе АО «Технолог стан».

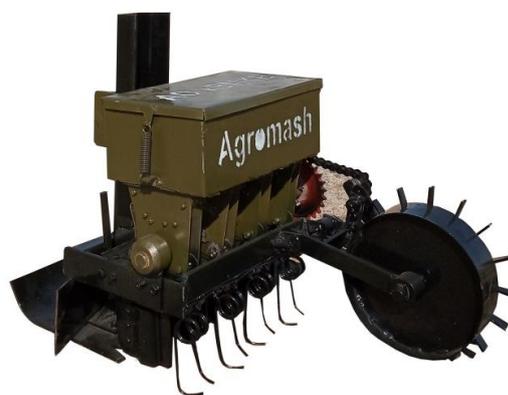
Целью работ являются разработка к мотоблоку экспериментальных образцов сеялки для сева

мелкосеменных овощных культур, картофелесажалки для выполнения сельскохозяйственных технологических процессов работ по выращиванию овощей и картофеля на малоконтурных земельных и приусадебных участках дехканских и фермерских хозяйств, наиболее полно отвечающим сельскохозяйственным условиям Республики, а также проведение лабораторно-полевых испытаний.

Общий вид однорядной картофелесажалки КСМ-1 (далее картофелесажалка) и сеялки однорядной для мелкосеменных овощных культур СОМ-1 (далее - сеялка) приведены на рис. Картофелесажалка предназначена для рядовой посадки непророщенных клубней картофеля на подготовленной почве с междурядьем 70 см во всех зонах возделывания картофеля Республики Узбекистан.



а)



б)

Рисунок 1. – Общий вид картофелесажалки и сеялки
а – картофелесажалка; б - сеялка

Картофелесажалка состоит из рамы с элементами навески – для крепления агрегатов, составляющих машину; одного бункера – для семенного материала; опорных колес – для опоры машины на почву и привода элеватора; сошников – для нарезки посевных борозд; элеватора с чашками

- для захватывания картофеля из бункера и транспортирования его в борозды; бороздорезов – для закрытия борозд с высеванным картофелем и образования поливных борозд.

Краткая техническая характеристика картофелесажалки приведена в таблице 1.

Таблица 1

Краткая техническая характеристика картофелесажалки

№	Наименование показателей	Значение показателей
1	Тип агрегатирования	Навесной
2	Ширина захвата, см	70
3	Масса машины, кг	65
4	Вместимость бункера, кг, не более	24
5	Число обслуживающего персонала, чел:	1(оператор)
6	Число засеваемых рядков, шт	1

Картофелесажалка агрегируется с мотоблоком тяжелого типа с номинальной мощностью 12 л.с.

Вместимость бункера не более 25 кг. Бункер имеет наклонное днище. Цепной элеватор снабжен устройствами для натяжения цепи и имеет вибратор для сбрасывания лишних клубней в бункер.

Привод элеватора осуществляется от оси опорных колес.

Сошник имеет возможность регулировки его положения по высоте относительно опорной плоскости колес.

Сеялка предназначена для многорядного сева семян мелкосеменных овощных культур. Краткая техническая характеристика картофелесажалки приведена в таблице 2.

Таблица 2

Краткая техническая характеристика сеялки

№	Наименование показателей	Значение показателей
1	Тип агрегатирования	навесной
2	Ширина захвата, см	70
3	Масса машины, кг	50
4	Число обслуживающего персонала, чел:	1(оператор)
5	Число засеваемых рядков, шт	1

Сеялка состоит из рамы с элементами навески – для крепления агрегатов, составляющих машину; одного бункера – для семенного материала; приводного колеса – для привода высевающего аппарата; сошников – для подготовки семенных борозд; приспособления для заделки семян.

Сеялка производит посев семян мелкосеменных овощных культур ленточным способом по схемам: (40+15+15) 8/3см; (50+20) 8/2 см и (50+10+10) 8/3 см.

Вместимость бункера не более 10 кг. Привод высевающего аппарата осуществляется от вала приводного колеса. Сошники имеют возможность регулировки их положения по высоте относительно опорной плоскости ползка.

Преимущества предложенных картофелесажалки и сеялки заключаются в том, что от применения рекомендуемыми параметрами уменьшается металлоемкость, снижается их загрузка и затраты труда, улучшается качество работы.

А также с учетом выше указанных и решение данной проблемы нами был разработан к мотоблоку экспериментальный образец картофелекопателя для выполнения сельскохозяйственных технологических процессов работ по выращиванию овощей и картофеля на малоконтурных земельных и приусадебных участках дехканских и фермерских хозяйств, наиболее полно отвечающим сельскохозяйственным условиям Республики.

Картофелекопатель представляет собой конструкцию, состоящую из корпуса, транспортёра, ножа (рыхлителя), грунтозацепов, колёсной оси и валов транспортёра. В передней части корпуса находится стойка, с помощью которой картофелекопалку присоединяют к мотоблокам различных моделей. На боковых стенках находятся отверстия для крепления и регулировки ножа, а также отверстия с подшипниками скольжения для установки вала транспортёра и колёсной оси. Колёсная ось имеет отверстия для позиционирования и крепления грунтозацепов и зубчатое колесо для передачи крутящего момента через шестерню на вал транспортёра. На валу транспортёра находятся звёздочки, которые входят в зацепление с прутьями транспортёра, тем самым приводя его в движение. Оптимальное натяжение транспортёра достигается с помощью натяжного устройства и ведомого вала, который установлен в пазах корпуса [6].

Экспериментальные исследования проведены совместно с четырьмя организациями: КХМИТИ, АО «БМКБ-Агромаш», УзГЦИТТ и Научно-исследовательский институт овощебахчевых культур и картофеля (НИИОБКиК).

В задачах исследованиях были предусмотрены определение агротехнических показателей (потерь и повреждения клубней картофеля) работы картофелекопателя. В испытаниях были изучены качественные показатели картофелекопателя. В рисунке приведен процесс работы картофелекопателя (рис.).



Рисунок 2. Вид картофелекопателя в рабочем процессе

Характеристика условий проведения испытаний приведена в табл.1, а результаты испытаний были обработаны и сведены в табл. 3 и 4.

Согласно программе в процессе испытаний были определены следующие показатели:

- степень сепарации почвы;
- потери и повреждение клубней;
- тяговое сопротивление картофелекопателя;
- расход ГСМ.

Результаты, полученные в испытаниях, приведены в таблицах 3-4.

Результаты испытаний показывают (табл.4), что в испытанных скоростях движения степень сепарации почвы у экспериментального энергосберегающего картофелекопателя

составляла 79,8-83,8%. Это обеспечивается за счет разрушения почвенных комков опорно-комкоразрушающими устройствами.

Таблица 3

Характеристика условий проведения испытаний

№	Наименование показателей	Значение показателей
1	Время испытаний	Июнь 2022г.
2	Сорт картофеля	Санта
3	Биологическая урожайность клубней, т/га	19,6
4	Состояние ботвы	полуподсохшая
5	Высота гребня, см	19,4
6	Максимальная глубина залегания клубня, см	19
7	Ширина междурядья, см	70
8	Микрорельеф	Слабо выраженный
9	Тип и механической состав почвы	Серозем, среднетяжелосуглинистый
10	Рельеф	ровный
11	Влажность почвы по слоям (см), %:	
	0-10	14,9
	10-20	15,5
12	Твердость почвы по слоям (см), МПа:	
	0-10	0,94
	10-20	1,41
	20-30	1,92

Данные табл.4 показывают, что применение энергосберегающего картофелекопателя на 5,5-7,2% увеличивает полноту уборки картофеля и на 5,5-6,6% уменьшает повреждение клубней за счет разрушения твердых почвенных комков и

минимального выкапывания картофельного пласта до передачи их на сепарирующие органы, а также интенсивной сепарации в основном элеваторе почвы и укладки клубней картофеля с обеспечением минимальной высоты падения.

Таблица 4

Агротехнические показатели работы сравниваемых картофелекопателей по сепарации почвы

Показатели	Серийный картофелекопатель		Экспериментальный картофелекопатель	
	0,4	0,8	0,4	0,8
Скорость движения агрегата, м/с	0,4	0,8	0,4	0,8
Степень сепарации почвы, %	69,3	64,1	83,8	80,2
Полнота выкапывания клубней, %:	10,8	8,6	3,6	3,1
Повреждение клубней, %, по массе	7,8	9,2	2,3	2,6

Результаты обработки полученных данных показывают (табл.5) что тяговое сопротивление энергосберегающего картофелекопателя на 19-21% меньше по сравнению с серийным картофелекопателем. Это объясняется тем, что боковые диски экспериментального опорно-комкоразрушающего устройства подрезают откосы картофельной грядки (зона наибольшего

сопротивления) и тем самым снижают сопротивление подрезаемого клубненосного пласта почвы при подъеме его на элеваторы, а также, уменьшают количество почвы, поступающей на основной элеватор машины.

Кроме этого при проходе вдоль гребня эластичные прутки с катком разрушают поверхностный слой картофельной грядки и

почвенные комки, лежащие на ней.

Далее уменьшенные секционные лемеха выкапывают оставшуюся часть картофельной

грядки, в результате чего уменьшается загрузка рабочих органов.

Таблица 5

Энергетические показатели работы сравниваемых картофелекопателей

Показатели	Картофелекопатель	
	Серийный картофелекопатель	Экспериментальный энергосберегающий картофелекопатель
Скорость движения, м/с	0,4 0,8	0,6 1,0
Тяговое сопротивление, кН	1,1 1,3	0,75 1,10

Для забора минимального количества почвенной массы ширина промежуточного лемеха меньше по сравнению с шириной основных лемехов, и он находится в зоне междурядий. В процессе работы промежуточный лемех не выкапывает боковую зону картофельной грядки и зоны междурядий с наибольшей плотностью, а лишь подбирает упавшие клубни из междурядий и направляет в сторону основного элеватора. Основные лемеха подкапывают только ту часть гребня, в которой размещены клубни картофеля.

Далее почва, передаваемая к элеватору с помощью волнистых рыхлителей, разрушается, отсеивается большая ее часть, а клубни и оставшаяся почва подаются к валкоукладчику, где отсеивается оставшаяся часть почвы, с помощью валкоукладчика клубни картофеля на земле собираются в кучу.

Преимущества предложенного энергосберегающего картофелекопателя заключаются в том, что от применения названных рабочих органов уменьшается поступление лишней почвы вместе с комками на сепарирующие рабочие органы, тем самым снижается загрузка рабочих органов, улучшается сепарация почвы, уменьшаются потеря и повреждение клубней, затраты труда, а также тяговое сопротивление.

Из данных таблицы 4 видно, что при выкопке уменьшается потеря и повреждение клубней за счет разрушения твердых почвенных комков и минимального выкапывания почвы картофельного пласта до передачи её на сепарирующие органы, а также за счёт интенсивной сепарации на основном элеваторе. Эти показатели отвечают требованиям ТЗ.

Преимущества предложенного картофелекопателя заключается в том, что от применения рекомендуемыми параметрами уменьшается металлоемкость, снижается их загрузка и затраты труда, потеря и повреждения клубней картофеля, улучшается качества работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты полевых испытаний в экспериментальном хозяйстве показали, что агротехнические показатели работы испытываемого картофелекопателя соответствуют агротехническим требованиям. Разработка картофелекопателя для выкопки картофеля на малокультурных земельных участках фермерских и дехканских хозяйств исключает трудовые затраты и решает проблемы в этой отрасли.

Список использованной литературы

1. Norchayev D.R, Norchayev J.R, Khusainov B. Choice of motoblok and potato harvester for harvesting potatoes on small land plots science and innovation // Modern concepts collection of scientific articles based on the results of the work of the International Scientific Forum. Volume 2. Moscow, 2020. P.133-137.
2. Norchayev D.R, Norchayev J.R, Mustapakulov S.U. Technical equipment for cultivation of vegetables and potatoes to the motoblok // Modern concepts collection of scientific articles based on the results of the work of the International Scientific Forum. Volume 1. Moscow, 2020. P.120-125.
3. Norchayev D.R, Norchayev R. Root digger // Eurasian union of scientists. - Moscow, 2019., № 4-3(61). P.55-57.
4. Norchaev D. R., Chorshanbiev R. Kh. Rationale for the parameters of the elevator guide of the carrot digger // Science And Innovative Development. – Tashkent, -№2 (2022). P.126-132.
5. Norchaev D. R., Norchaev R. The efficiency of the application of the new root digger when harvesting root crops // Science And Innovative Development. – Tashkent, -№3 (2019). P.92-97.
6. Norchaev D. R., Mustapaeva N. Potato planter to motoblok // The 6th International scientific and practical conference “Fundamental and applied research in the modern world”(January 20-22, 2021) BoScience Publisher, Boston, USA. 2021. 992 p.