

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МАШИНА ДЛЯ УБОРКИ КЛУБНЕЛУКОВИЧНЫХ КУЛЬТУР

Л.А. ВЕРГЕЙЧИК, доктор техн. наук, профессор,
В. ТАНАСЬ, канд. техн. наук,
Р. ЙАХАЙЯ, инженер (БАТУ)

Наиболее приемлемыми культурами для уборки универсальной машиной являются: картофель, луковичные и клубнелуковичные культуры. К луковичным культурам относится лук-севок, а к клубнелуковичным семена цветочных культур: тюльпана, гладиолуса, нарцисса и др. Эти культуры менее чем картофель восприимчивы к повреждениям и более стойки к ударным нагрузкам. Допустимая высота падения луковиц на металлические прутки- 50...100 см, на слой луковиц- 150 см; скорость соударения 3...5,4 м/с (для картофеля скорость соударения не должна превышать 3 м/с).

Размерные показатели клубнелуковичных культур достаточно близкие между собой. Так, диаметр луковицы севка колеблется от 6 до 30 мм, масса от 1 до 8 г, а клубеньков цветочных культур от 16 до 29 мм, земляного миндаля от 5 до 20 мм.

Схемы посевов и посадок клубнелуко-

вичных культур в основном совпадают. Земляной миндаль при уборке залегает на глубине до 12 см, лук-севок - до 13, клубеньки цветочных культур- до 15 см. При ширине подкапывания 0,6 м универсальной машиной можно убирать: один рядок картофеля, 4 рядка земляного миндаля, один рядок лука-севка и валерианы, 4 рядка цветочных культур.

Для машинной уборки клубнелуковичных культур в БАТУ был разработан проект и изготов-

лен макетный образец универсальной машины для уборки клубнелуковичных культур, которая показана на рис. 1 (вид сбоку).

Машина полунавесная однорядная предназначена для выкапывания картофеля, лука-севка, земляного миндаля, луковиц цветочных культур и др. Можно также использовать при уборке лекарственной валерианы.

Машина предназначена для работы на всех типах почв при влажности не более 27 % и твер-



Рис. 1. Макетный образец универсальной машины.

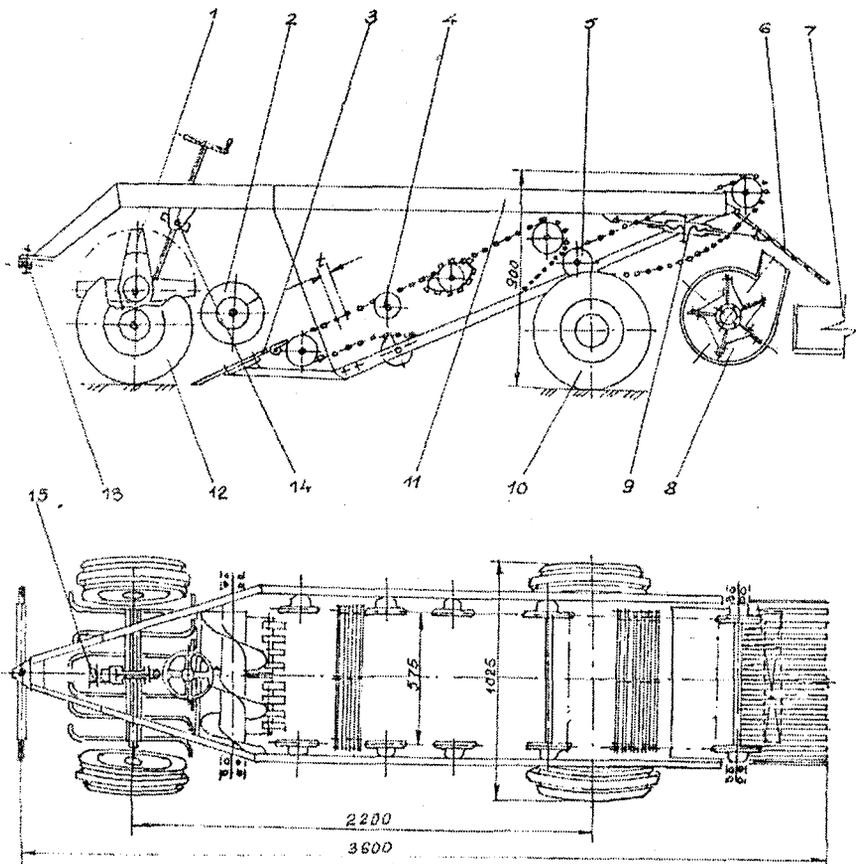


Рис. 2. Схема машины для уборки клубнелуковичных культур.

дость
почвы до 2,0 кН.

Основными узлами и механизмами машины являются (рис. 2) фреза 1, шнек-отвал 2, лемех секционный 3, элеватор основной 4, каскадный элеватор 5, прутковая решетка 6, тарные ящики 7, вентилятор 8, винтовой механизм 9, ходовые колеса 10, рама 11, опорные колеса 12, прицепное устройство 13 и механизм регулирования глубины 14. Привод машины от ВОМ трактора посредством карданной передачи 15.

При движении агрегата по полю почвенной фрезой измельчается ботва с сорной растительностью и рыхлится поверхностный слой почвы. Измельченная фрезой масса сдвигается в сторону шнеком-отвалом. Оставшийся клубеносный пласт грядки подрезается 2-х секционным плоским пассивным лемехом, частично разрушает и сепарирует его и передает на

основной элеватор. Во время перехода на элеватор пласт подвер-

гается крошению за счет разности поступательной скорости агрегата и скорости пруткового полотна элеватора (V_3). На основном элеваторе часть поступившей почвы просеивается через просветы между прутками. Для ускорения процесса просеивания почвы рабочая ветвь основного элеватора имеет вертикальное встряхивание, осуществляемое встряхивателями эллиптической формы.

Непросеившаяся масса почвы с убираемой культурой и растительными остатками с основного элеватора поступает с перепадом на каскадный элеватор, который, работая аналогично основному, дополнительно просеивает почву. С каскадного элеватора технологическая масса сбрасывается на прутковую решетку, продуваемую потоком воздуха (V_8), создаваемого центробежным вентилятором высокого давления. Здесь происходит окончательное отделение примесей от продукции, которая по решетке скатывается в тару (ящики или мешки). Угол наклона лотка регулируется винтовым механизмом.

В машине предусмотрены следующие способы и средства регулировки рабочих органов: ча-

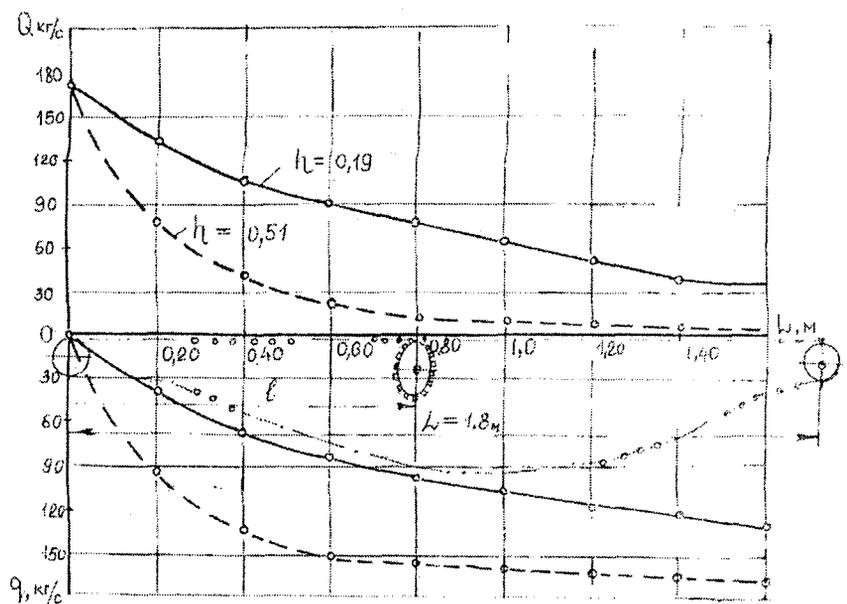


Рис. 3. Просеивание почвы по длине элеватора конателя Л-651.

1. Показатели качества работы при лабораторно-полевых исследованиях

Характеристика культуры	Значение показателей		
	картофеля	луква	цветов
Дата проведения опыта	13.09.98 г.	22.09.98 г.	14.10.98 г.
Тип почвы	средний суглинок	средний суглинок	песчаная
Влажность почвы, %	22,0	22,0	21,0
Твердость почвы, МПа:	2,7	3,4	1,9
Урожай клубней и клубеньков, ц/га	161	123	180
Скорость движения, м/с (км/ч)	0,51(1,8)	0,56(2,0)	0,61(2,2)
Состояние ботвы	убрана	не убрана	не убрана
Марка трактора	T-25A	T-25A	T-25A
Глубина хода лемеха, см	20	15	12
Чистота клубней и клубеньков в таре, %			
а) клубни и клубеньки	97,0	97,3	97,8
б) почва	2,6	2,4	2,0
в) растительные остатки	0,4	0,3	0,2
Полнота уборки, %			
е) собрано в тару	95,9	97,1	97,5
б) оставлено на поверхности	2,1	1,5	1,4
в) оставлено в почве	0,5	0,3	0,3
из них неподкопано	1,5	1,1	0,8
Всего потерь, %	4,1	2,9	2,5
Повреждение клубней и клубеньков, % по количеству	0,3	0,1	0,1

ленного для уборки клубнелуковичных культур при следующих параметрах технологической массы: количество технологической массы, поступающей в ед. времени $Q_{\text{тм}} = 173 \text{ кг/с}$; коэффициенты сепарации при уборке на легких, сухих и некомковатых почвах $h = 0,51$ и при уборке на глинистых сухих почвах с прочными комками $h = 0,19$.

Зависимость степени сепарации технологической массы от длины пруткового элеватора копателя показаны на рис. 3.

Как видно из графиков сепарации почвы, длина элеватора копателя $L = 1,8 \text{ м}$ вполне достаточная, чтобы отделить почву от клубнелуковичных культур, так как в конце элеватора просеиваемость почвы уменьшается почти в 6 раз.

В сезон уборки семян цветов в 1998 году были проведены лабораторно-полевые исследования и испытания макетного образца универсальной машины для уборки клубнелуковичных культур (см. рис. 4).

Опыты проводились в Ботаническом саду национальной Академии наук Республики Беларусь.

Показатели качества работы универсальной машины для уборки

стота вращения фрезы (n_f), шнекотвал ($n_{\text{ш}}$) и вентилятора (n_v). Регулируется частота вращения изменением передаточных отношений цепных и ременной передач. Глубина хода фрезы (a_f) и шнека ($h_{\text{ш}}$) регулируются индивидуально, а также с помощью механизма регулирования глубины хода лемеха.

Предохранительная муфта регулируется затяжкой пружины на передачу крутящего момента соответствующей мощности, что соответствует длине пружины $88 \pm 9 \text{ мм}$.

Глубину хода лемехов следует корректировать во время работы агрегата по качеству массы, которая сходит с каскадного элеватора.

При разработке машины за прототип был выбран однорядный полунавесной картофелекопатель Л-651, выпускаемый ОАО "Лидсельмаш".

Основанием для выбора

прототипа послужил теоретический анализ сепарирующей способности модернизированного элеватора копателя Л-651, приспособ-



Рис. 4. Агрегат для уборки клубнелуковичных культур в работе.

2. Показатели энергетической оценки

Наименование показателей	Значение показателей по испытываемой машине					
	Карт.	Лук	Цветы	Карт.	Лук	Цветы
Культура	Карт.	Лук	Цветы	Карт.	Лук	Цветы
Скорость движения, м/с	0,35	0,37	0,39	0,51	0,56	0,61
Удельный расход топлива за основное время работы, кг/га	35,9	33,4	31,1	32,3	30,1	28,9
Удельные энергозатраты на физическую единицу наработки за час основного времени, кВт.ч/га	113,7	111,2	90,0	136,4	123,3	101,4
Буксование, %	3,5	2,5	2,0	4,0	3,6	3,0
Мощность, потребляемая машиной от ВОМ трактора, кВт	4,5	4,4	4,1	6,1	6,0	5,8
Коэффициент использования эксплуатационной мощности двигателя, %	49,3	48,2	45,1	81,8	80,6	78,3
Эффективная мощность двигателя, кВт	9,1	8,9	8,1	15,0	14,8	14,2
Тяговое сопротивление, кН	3,25	3,07	2,83	3,45	3,50	3,54
Тяговая мощность, кВт	1,22	1,06	0,93	1,32	1,41	1,44
Удельное тяговое сопротивление машины, кН/м	5,43	5,12	4,72	5,75	5,84	5,91

ки клубнелуковичных культур приведены в табл. 1.

Показатели энергетической оценки представлены в табл. 2.

Выводы

1. Рациональными параметрами универсальной машины для уборки клубнелуковичных культур при уборке картофеля следует считать $V_3 = 1,8...2,0$ м/с; $V_4 = 16...18$ м/с.

2. Полнота сепарации лука будет максимальной при: $n_\phi = 348...380$ мин⁻¹; $n_\psi = 342...386$ мин⁻¹; V_3 - до 2 м/с; $n_4 = 784...1000$

мин⁻¹; $a_\phi = 3,5...4,0$ см; $h_\psi = 3,0...3,5$ см.

3. Полнота сепарации гладиолусов будет максимальной при: $n_\phi = 400-486$ мин⁻¹; $n_\psi = 432$ мин⁻¹; $V_3 = 1,5...2,0$ м/с; n_4 - до 1000 мин⁻¹; $a_\phi = 5$ см и $h_\psi = 4,0...4,6$ см.

4. При вышеуказанных рациональных параметрах рабочих органов машиной для уборки клубнелуковичных культур полнота уборки картофеля составила 95,9%, лука - 97,1% и гладиолусов 97,5%.

Повреждение клубней кар-

тофеля составило - 4,1%, лука-севка - 2,9% и клубеньков гладиолусов 2,5%, что соответствует агротехническим требованиям БелМИС (см. табл. 1).

5. Эффективная мощность двигателя трактора при уборке картофеля, лука-севка и клубеньков гладиолусов составило соответственно: 15,0; 14,8 и 14,2 кВт (см. табл. 2).

6. Годовой доход от применения машины для уборки клубнелуковичных культур составил 336,8 у.е.

Литература

1. Вергейчик Л.А., Танась В., Йахайя Р. Совершенствованные методики определения загрузки картофелеуборочных машин // Эксплуатация, ремонт и восстановление сельскохозяйственной техники: тез. докл. науч. практ. конф., Горки, 24-28 июня 1997 г. / Белорусская сельскохозяйственная академия.- Горки, 1997.- С.159-162.

2. Вергейчик Л.А., Танась В., Йахайя Р. Обоснование конструктивной схемы машины для уборки чужы, луковиц цветов и лука-севка // Агропанорама.- 1998.- № 3.- С. 27-29.

3. J. Kuczewski. Elementy teorii i obliczen rolniczych czesc iv. Warszawa 1984. 90 с.

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ВНЕДРЕНЧЕСКАЯ ФИРМА

ИНОСАТ

МОНТАЖ И НАЛАДКА электрооборудования

Фирма «ИНОСАТ» проводит монтаж и наладку систем контроля, защиты и управления электро- и тепломеханического оборудования (в сетях до 1000В), включая приборы коммерческого учета тепловой и электрической энергии, статических электрических аппаратов. При этом проводятся в первую очередь работы по монтажу и наладке нестандартного и сложного электрооборудования собственного изготовления и электрооборудования, электрические схемы которого разработаны специалистами фирмы.

- Оборудование, монтаж и наладку которого производит фирма, проходит проверку, регулировку и предварительную наладку на контрольно-испытательной станции (КИС) фирмы.
- Объем и программа необходимых испытаний определяется КИС совместно с наладчиками.
- Программа включает в себя, кроме обязательных приемно-сдаточных испытаний, дополнительную проверку оборудования с имитацией перегрузки силовых цепей до 3000А, с изменением напряжения питания (перекос и обрыв фаз, чередование фаз, дребезг контактов пускателя и др.).

Лицензии: Белорусского государственного энергетического концерна № 227 от 29.07.98 на право монтажа и № 228 от 29.07.98 на право пуско-наладочных работ.

Область действия лицензий: территория Республики Беларусь.

Лицензии действительны до 29.07.2003 года.

220116 Минск-116, а/я 211. Тел/факс (0172) 512-597, 522-521, 589-119, 590-356 Р/с № 3012000009721 в АСБ «Беларусбанк» филиал № 521 код 287 ст. Степянка Бел. ж.д., кол ст. 140403, ж.д. код получателя 0306