

## СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ОЧЕСЫВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ УБОРКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

В нашей стране и за рубежом проводятся исследования по созданию технологий и машин для уборки сельскохозяйственных культур методом очесывания.

Проведены экспериментальные исследования по уборке таким способом одной из самых трудноубираемых культур – риса. В разработанной Ю. Я. Бенцлером зерноуборочной машине [1] скошенная масса риса подается зажимным транспортером к очесывающему барабану с поступательно-круговым движением гребней. Испытания подтвердили возможность уборки таким способом зерновых культур и риса, а также его экономическую эффективность.

В Японии уборка риса проводится комбайнами, которые также работают на принципе очесывания растений [2]. Однако анализ технических характеристик очесывающих рисоуборочных комбайнов фирм "Янмар", "Исаки" и "Кубота" показал, что зерноуборочные машины с очесывающим аппаратом менее энергоемки, но при этом предъявляются повышенные требования к выровненности растений, расположению метелок по высоте. При существующей конструкции очесывающего устройства такие машины не обеспечивают уборку полеглого стеблестоя. Все это не позволяет создать широкозахватную, высокопроизводительную уборочную технику.

Объектами теоретико-экспериментальных исследований процесса очесывания, проводимых в Мелитопольском ИМСХ [3], являются различные сельскохозяйственные культуры: рис, пшеница, ячмень, овес, просо, сорго, кукуруза [4 – 6]. Основной исследуемый очесывающий рабочий орган – очесывающий барабан. Параллельно изучается работоспособность очесывающих валцов, пластин, дискового и щеточного очесывающих аппаратов. Создан ряд экспериментальных машин и принципиально новых конструкций рабочих органов по очесыванию риса на корню.

Интересны по техническому решению очесывающие устройства для уборки семян кормовых культур - клевера и люпина, разрабатываемые в Белорусской СХА [7 - 9]. Установлено, что их применение обеспечивает значительное снижение потерь и повышение качества получаемых семян по сравнению с производственным способом уборки.

Очесывание как способ уборки сельскохозяйственных культур наиболее эффективно в машинах для уборки лекарственных растений, налажен серийный выпуск очесывающих ромашкоуборочных машин РМ-1,4 [10], разрабатывается машина очесывающего типа для уборки соцветий ноготков лекарственных [11]. Накоплен теоретический и экспериментальный материал в области применения очесывающих хмелеуборочных машин с использованием барабанных или транспортерных очесывающих устройств [12].

В Венгерском институте сельскохозяйственного машиностроения разработаны образцы очесывающих машин для сбора перца, помидоров и зеленого горошка [13]. В Болгарии проходит испытания комбайн для уборки перца КПС-10, работающий на принципе очесывания, в Румынии - комбайн для уборки зеленой фасоли, в США - для сбора урожая чилийского перца [14 - 16]. Есть экспериментальные исследования машин по уборке яблок, орехов и винограда с использованием метода очесывания [17 - 19].

Но в литературе нет подробной классификации и систематизации очесывающих аппаратов, что затрудняет работу по совершенствованию существующих и созданию принципиально новых очесывающих уборочных машин.

Очесывающие устройства условно можно разделить по следующим основным признакам: типу очесывающего рабочего органа; способу подачи убираемой массы на очесывание; расположению очесывающего органа относительно направления подачи убираемой массы; способу транспортирования очесанного вороха от очесывающего аппарата; типу очесывающих зубьев.

Разработанная на основе таких признаков классификация машин, убирающих сельскохозяйственные культуры методом очесывания, показана на рис. 1.

По типу очесывающего аппарата такие уборочные машины делятся на барабанные, транспортерные, дисковые, вальцовые, шнековые, пластинно-гребенчатые; по способу подачи обрабатываемой массы на очесывание - на обрабатывающие растения на корню и убирающие предва-

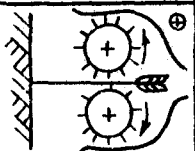
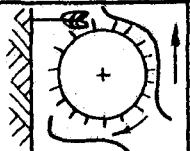
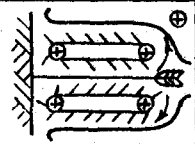
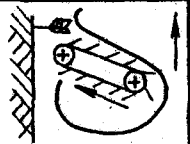
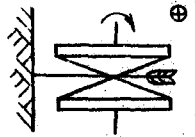
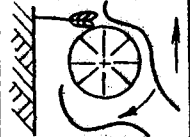
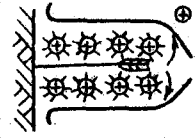
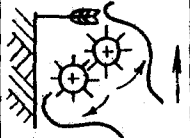

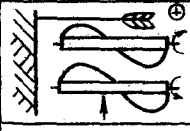

Уборка растений на корню		Способ подачи убираемой массы	
Боковое	Фронтальное	Расположение рабочего органа	
		Барaban	Для ошейникового аппарата
		Транспортер	
		Диск	
		Вальцы	
		Шпек	
		Гребень	

Рис. 1. Классификация машин, осуществляющих сбор урожая сельскохозяйственных культур очесыванием

рительно срезанные или вытербленные растения; по расположению рабочего органа относительно направления подачи убираемой массы: фронтальные или боковые; по способу транспортирования продуктов очесывания от очесывающего устройства - на применяющие пневмотранспортирование и осуществляющие сбор за счет транспортирующей способности очесывающего аппарата. При этом пневмотранспортирование производится всасывающим или нагнетательным воздушным потоком, может также использоваться комбинация этих двух способов. Отличительными признаками разделения очесывающих рабочих органов на группы являются условия протекания технологического процесса очесывания.

Воздействие очесывающих зубьев относительно стеблей может осуществляться снизу - вверх, сверху - вниз и перпендикулярно к стеблю. Режим работы очесывающего аппарата характеризуется скоростью воздействия очесывающих зубьев на стеблестой: стриперы (пассивное очесывание) 0,5 - 1,5 м/с; стриперы с активными органами для срезания или обивания колосьев I - 2,5; обрывающе-очесывающие аппараты 2,5 - 5; очесывающие устройства 5 - 8; аппараты, обмолачивающие растения на корню, более 8 - 10 м/с.

Очесывающие устройства можно классифицировать по форме применяемых в них очесывающих зубьев - плоские или объемные, круглые, квадратные, прямоугольные, треугольные как в плоскости зуба, так и в его сечении; по материалу - металлические, пластмассовые, резиновые, при этом каждый из них может быть упругим или жестким; по типу - цельные или составные, а также прямой или криволинейной направляющей, отклоненные вперед или назад по ходу движения гребенки; по траектории движения - копирующие или не копирующие.

Кроме того, есть еще ряд признаков, по которым можно систематизированы очесывающие устройства.

Совершенствование всех типов очесывающих аппаратов идет в направлении улучшения условий подъема, подачи и стабилизации массы в процессе очесывания, обеспечения качественных показателей процесса очесывания и сбора с последующей транспортировкой и обработкой очесанного вороха. Отдельно разрабатываются методы копирования очесывающим рабочим органом поверхности обрабатываемого участка и положения стеблестоя, а также бровки убираемого поля. Результат изучения динамики изобретений по очесывающим устройствам для уборки растений на корню (рис. 2) показал, что за по-

Сравнительная характеристика очесывающих аппаратов

Тип аппарата	П о к а з а т е л и				Используется на единицу ширины захвата	
	Вид очесывания	Скорость очесывания, шт/зуб-зв, м/с	Основные конструктивные параметры, м	Ширина захвата, м		Материала на изготовление, кг/м
Барaban	Активное	3 - 20	Наружный диаметр по концам зубьев 0,8-1,2	I - 5	100 - 200	1,5 - 2,5
Транспортер	Активное	2 - 10	Расстояние между осями валов 0,7 - 1,0; радиус барабанов: верхнего 0,08 - 0,15 нижнего 0,08 - 0,12	I - 5	150 - 250	2 - 3
Диск	Активное	2 - 15	Наружный диаметр диска 0,9 - 1,4, расстояние между дисками 0,15-0,3	I - 3	100 - 150	1,5 - 2
Вальцы	Активное	5 - 25	Наружный диаметр вальца по концам зубьев 0,3-0,5; расстояние между осями вальцов 0,4-0,7	I - 3	80 - 120	-
Шнеки	Активное	5 - 20	Наружный диаметр по виткам шнека 0,2 - 0,5; расстояние между осями шнеков 0,3 - 0,5	I - 3	60 - 100	-
Гребень	Пассивное	0,5-2,5	Длина зубьев 0,15-0,35	I - 5	30 - 50	-

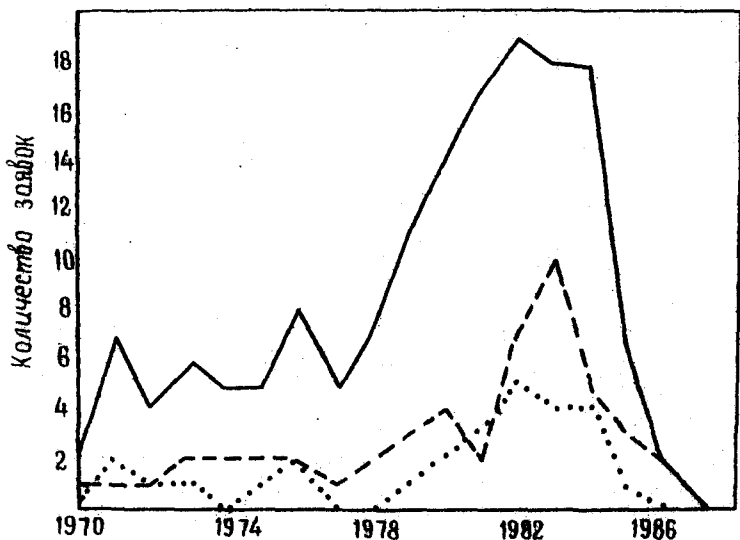


Рис.2. Динамика патентования изобретений по устройствам для уборки верхушечно-колосовой части растений очесыванием на корню: — — — всего заявок; - - - по барабану; ..... - по транспортеру

следние 20 лет поток патентов возрос в четыре раза. При этом доминирующее положение занимают два типа аппаратов: барабан и транспортер.

### Выводы

1. Для уборки семян целесообразно применять очесывающие аппараты в виде транспортера, диска или гребня. Выбор производится на основе комплексной оценки: габаритов, возможной ширины захвата, удельных материалов — и энергоёмкости устройства.

2. С учетом данных показателей преимущество имеют барабаны или диск: на каждом метре ширины захвата они легче на 50 - 100 кг и требуют для привода на 0,5 - 1 кВт меньше.

## Л и т е р а т у р а

1. Бенцлер Ю.Я. Обмолот риса очесыванием // Техника в сельском хозяйстве. 1969. № 6.
2. Основные направления развития технологических схем и рабочих органов по обмолоту и сепарации зерновых культур. Обзор ЦНИИ тракторосельхозмаш. Сер.: "Сельскохозяйственные машины, агрегаты и узлы". М., 1978. Вып. 5.
3. Шабанов П.А., Дуров В.В., Чеботарев В.П. Уборка риса очесом // Техника в сельском хозяйстве. 1978. № 12.
4. Карпуша П.П. Основные параметры очесывающего устройства для уборки некоторых сельскохозяйственных культур // Тракторы и сельхозмашины. 1981. № 7.
5. Шабанов П.А., Цыбульников В.Н., Гончаров Б.И., Повилляй В.М. Уборка риса методом очеса на корню // Механизация и электрификация соц. сел. хоз-ва. 1977. № 8.
6. Данченко Н.Н. Обмолот риса на корню щеточным очесывающим устройством // Механизация и электрификация сел. хоз-ва. 1984. № 9.
7. Шаршунов В.А., Ковалев В.Г. Безотходная уборка клевера на семена // Техника в сельском хозяйстве. 1984. № 7.
8. Шаршунов В.А., Миренков А.А. Выбор параметров устройств для очеса кормового люпина на семена // Тракторы и сельхозмашины. 1985. № 9.
9. Шаршунов В.А., Ковалев В.Г., Миренков А.А. Особенности уборки семенных посевов бобовых культур // Селекция и семеноводство. - 1984. - № 9.
10. Шаршунов В.А., Ковалев В.Г. Безотходная уборка клевера на семена // Техника в сельском хозяйстве. 1984. № 7.
11. Шаршунов В.А., Миренков А.А. Выбор параметров устройств для очеса кормового люпина на семена // Тракторы и сельхозмашины. 1985. № 9.
12. Шаршунов В.А., Ковалев В.Г., Миренков А.А. Особенности уборки семенных посевов бобовых культур // Селекция и семеноводство. 1984. № 9.
13. Мартынов Ю.Ф., Кузнецов В.Н., Никитушкин М.Ф. Изыскание ромашкоуборочной машины барабанного типа // Вопросы механизации возделывания и уборки лекарственных культур: Сб. науч. тр. ВИЛР. М., 1981.

14. Брыкин А.И., Никитушкин М.Ф., Мартынов Ю.Ф., Чурсин А.Н. Обоснование способа механизированной уборки соцветий ноготков лекарственных // Вопросы механизации возделывания и уборки лекарственных культур: Сб. науч. тр./ВИЛР. М.: 1981.

15. Ковалев В.Г. К выбору очесывающего аппарата хмелеуборочной машины // Тракторы и сельхозмашины. 1971. № 12.

16. Экспресс-информация. Министерство сельскохозяйственного машиностроения СССР. Сер. "Сельскохозяйственные машины и орудия". 1983. № 6.

17. Попов Д., Куманов Б. Изследоване на някои показатели на пиперокомбайн ПКС-10 // Селскостопанска техника. 1979. № 7.

18. Fancsali K., Bozor Z. Utilaje noi folosite pentru recoltarea mecanizata a fasolei pentru boabe. Productia Vegetala. Mecanizarea Agriculturii. 1982, 26, №6.

19. Lenker D.H., Nascimento D.F. Mechanical harvesting and cleaning of chili peppers. Transactions of the ASAE, 1982, Vol 25, N1.

20. Le Flufu M.J. The design of a prototype apple harvester. JAEER, 1982, Vol 27, N1.

21. Essai de deux materiels pour la recolte mecanique des noisettes. Bull. inf. CEACREF 1983, N304.

22. Павленко Е.Я. Новый виноградоуборочный комбайн // Техника в сельском хозяйстве. 1984. № 5.