

Технические средства для уборки овощей в малых формах хозяйствования

Н.Н. Тончева, к.т.н., ФГБОУ ВПО Чувашский ГПУ; В.Г. Лебедев, к.т.н., ФГБОУ ВПО Чувашская ГСХА; В.П. Егоров, к.т.н., Волжский филиал ФГБОУ ВПО МАДИ

Одним из направлений аграрной реформы является формирование малых форм хозяйствования: крестьянских (фермерских) хозяйств, индивидуальных предпринимателей и хозяйств населения. Наиболее организованной частью малых форм хозяйствования являются крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели, которые производят около 80% овощей [1]. Рост количества крестьянских (фермерских) хозяйств привёл к увеличению в них посевных площадей под овощи (рис. 1).

В Центральном, Северо-Западном, Приволжском, Уральском и Сибирском федеральных округах Российской Федерации в структуре овощных посевов в малых формах хозяйствования наибольший удельный вес имеет белокочанная капуста, которая занимает 19,6% посевных площадей под овощными культурами, затем следует морковь столовая – 13,2%, свёкла столовая – 9,5%, лук репчатый – 9,1%. До 50% производства капусты

сосредоточено в северо-западных и центральных областях нечернозёмной зоны [1].

Овощи относятся к наиболее трудоёмким сельскохозяйственным культурам. При общем уровне механизации технологических процессов овощеводства затраты ручного труда остаются высокими. На возделывание 1 га овощных культур расходуется 600–800 чел.-ч, что в 2–4 раза больше, чем при выращивании картофеля, и в 35–40 раз выше по сравнению с производством зерна. Например, затраты труда технологических процессов возделывания капусты без учёта затрат на выращивание рассады в среднем составляют 450–600 чел.-ч/га, из них 66% приходится на уборку, 30% – посадку рассады и уход, 4% – подготовка почвы [2].

Высокая трудоёмкость технологического процесса уборки овощей объясняется недостаточным уровнем механизации, большим объёмом ручного труда. В настоящее время при уборке овощей в малых формах хозяйствования преобладает ручной труд, затраты которого при выращивании капусты, например, составляют 83,14% [3]. При ручной уборке, отличающейся низкой производительностью, требуется значительное количество рабочих.

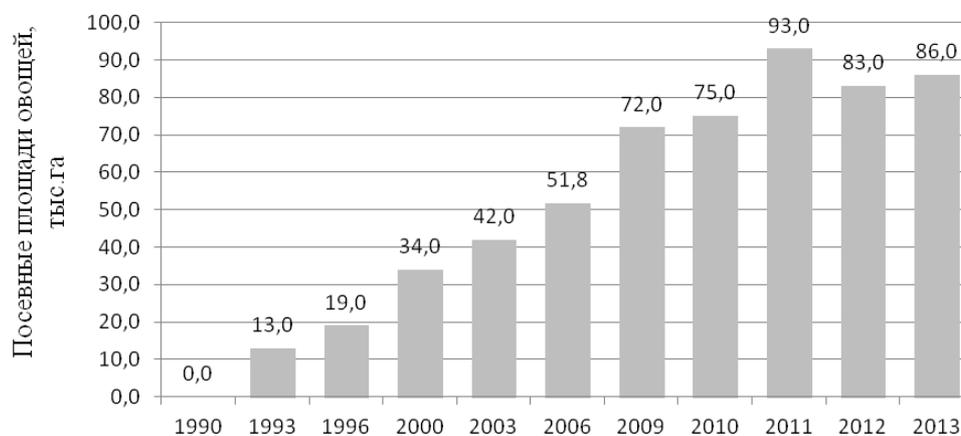


Рис. 1 – Динамика посевных площадей овощей в малых формах хозяйствования

Однако в малых формах хозяйствования число работников определяется в большинстве случаев лишь количеством трудоспособных членов семьи фермера, поэтому без технических средств они не могут организовать крупное товарное производство овощей, вынуждены ограничиваться небольшими площадями возделывания нескольких видов овощей разных сроков созревания.

В таблице показана группировка крестьянских (фермерских) хозяйств по размеру земельной площади, из которой видно, что 57% крестьянских (фермерских) хозяйств имеют земельные площади до 20 га, в том числе 25% крестьянских (фермерских) хозяйств – до 4 га, 20% – 4–10 га, 12% – 11–20 га [4].

Небольшие размеры земельной площади ограничивают покупательскую способность малых форм хозяйствования и выдвигают жёсткие требования к цене уборочной техники. Импортные уборочные машины требуют очень больших средств на приобретение, что в современных условиях недоступно большинству хозяйств, так как финансовое положение большинства овощеводов в последние годы нестабильное – более 50% крестьянских (фермерских) хозяйств находятся на грани банкротства [5].

В малых формах хозяйствования экономически невыгодно использование узкоспециализированной техники из-за малой годовой загрузки. Для уборки соответствующей культуры необходимо иметь по меньшей мере 4 отдельные сельскохозяйственные машины, которые имеют значительную металлоёмкость и стоимость, хотя работают в течение года ограниченный период. Так, оптимальная годовая загрузка на одну импортную капустоуборочную машину составляет 30 га, при меньшей площади её применение может быть убыточно. При сезонной нагрузке свыше 5 га эффективно применение средств малой механизации [6].

На наш взгляд, малые формы хозяйствования могут значительно расширить товарное производство даже при ограниченном числе работников своего хозяйства при наличии средства малой механизации, а также высокопроизводительной универсальной техники для уборки разных овощных культур.

В данной работе в качестве средства малой механизации для уборки капусты авторами предлагается техническое средство, позволяющее механизировать наиболее трудоёмкую операцию уборки – срез кочанов. Техническое средство (капустоуборочная машина) срезает и укладывает кочаны в валок, ручными операциями остаются доработка кочанов до товарного вида и погрузка в кузов транспортного средства. Оно разработано

на базе капустоуборочной машины УКМ-2, отличается от неё конструкцией режущего аппарата, однорядное [7]. Предлагаемая капустоуборочная машина состоит из режущего аппарата 5, выгрузного элеватора 2, опорных колёс 1 и механического привода рабочих органов (рис. 2).

Технологический процесс уборки капусты происходит следующим образом. При работе машина движется по убранной части поля. Передние части боковин 6 срезающего аппарата поднимают и направляют кочаны капусты под прижимной транспортёр 4, который фиксирует и подаёт кочаны в зону резания. Далее срезанные плоскими клиновидными ножами 7 кочаны поступают на рабочие поверхности активного лотка 3, установленного на эксцентриково-кривошипном валу в противофазе и совершающего в продольно-вертикальной плоскости плоскопараллельное движение. Затем кочаны подаются на выгрузной элеватор 2 капустоуборочной машины. Здесь поперечные скребки и гибкие элементы увлекают ворох капусты по днищу. При первом проходе машины открывают первый от режущего аппарата люк, при втором проходе – второй люк, и при третьем проходе выгружаются кочаны на конце рамы выгрузного элеватора. Таким образом, за три прохода машины получают один валок с трёх рядов. Из валка кочаны вручную загружают в транспортное средство, движущееся между валками.

В качестве универсального технического средства авторы предлагают универсальную машину для уборки овощей, оборудованную сменными рабочими органами, позволяющими убирать различные овощные культуры, созревание которых не совпадает по времени. Универсальная машина для уборки овощей состоит из базового блока с транспортёром, опорными колёсами и набора сменных рабочих органов, которые позволяют комплектовать машину в пяти вариантах: 1) сплошной уборки среднеспелых сортов капусты в кузов транспортного средства; 2) выборочной уборки ранней и цветной капусты в кузов и прицеп-контейнеровоз; 3) сплошной уборки в щадящем режиме поздних сортов капусты в контейнеры; 4) сплошной уборки в щадящем режиме моркови и столовой свёклы в контейнеры; 5) сплошной уборки моркови и столовой свёклы в кузов транспортного средства [8].

На рисунке 3 показана принципиальная схема универсальной машины для сплошной уборки овощей в варианте уборки моркови и столовой свёклы в кузов транспортного средства, где базовый блок 2 с транспортёром и опорными колёсами комплектуется клиноремненным теребилным механизмом 4 с подкапывающим устройством 6 и

Группировка крестьянских (фермерских) хозяйств по размеру земельной площади

га	4	4–10	11–20	21–50	51–100	101–200	201–500	свыше 500
%	25	20	12	16	10	7	6	4

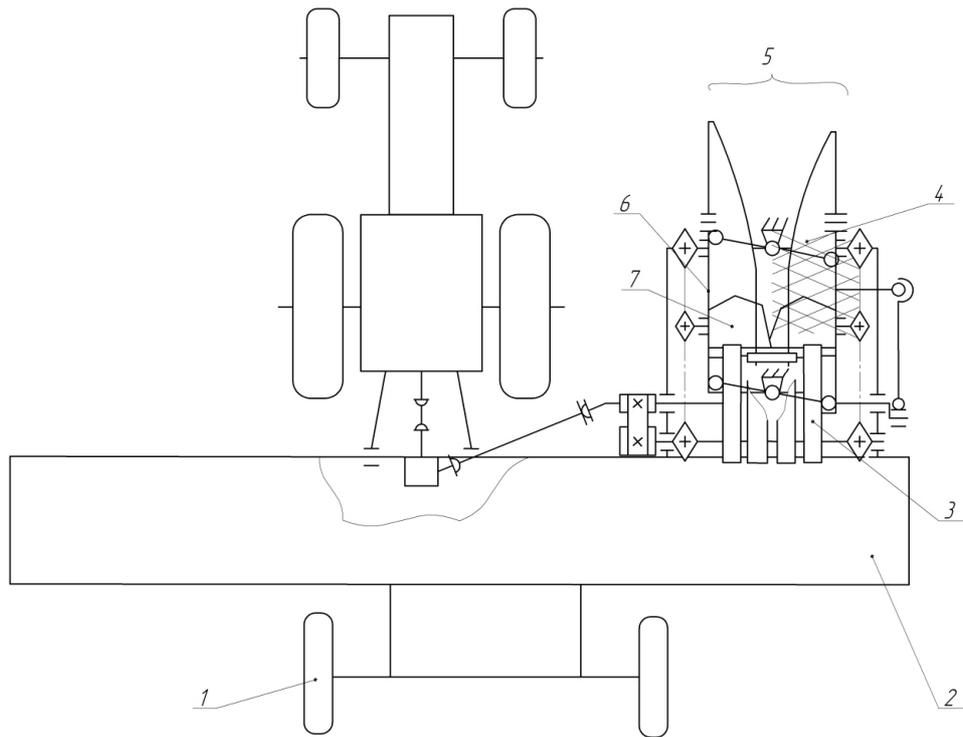


Рис. 2 – Принципиальная схема капустоуборочной машины

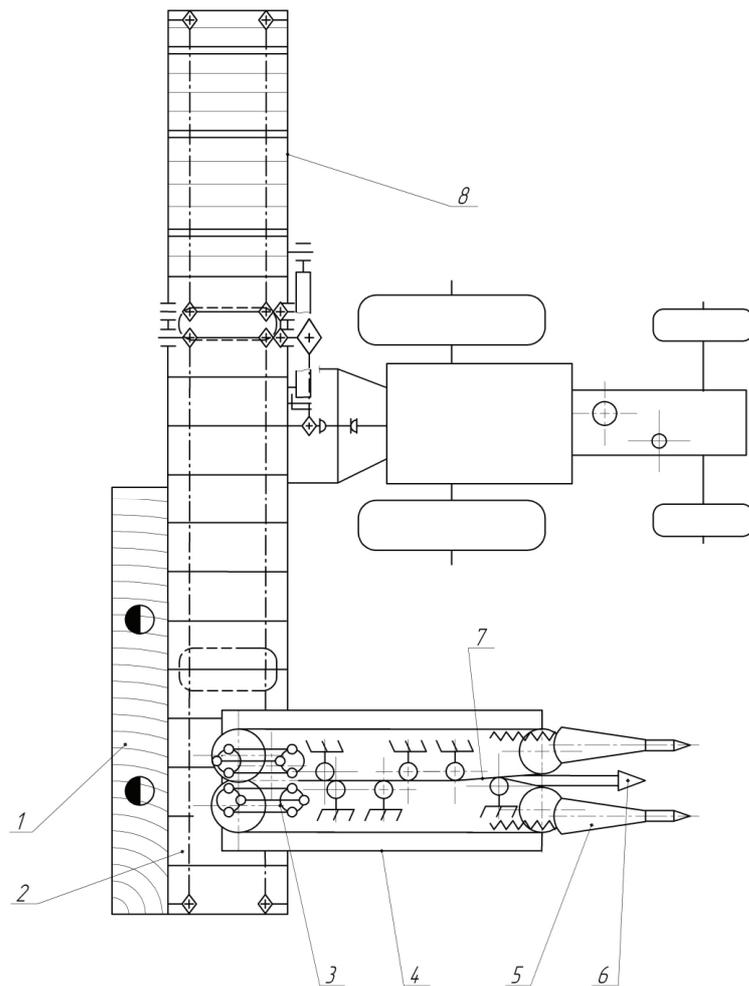


Рис. 3 – Принципиальная схема универсальной машины для уборки овощей в варианте сплошной уборки моркови и столовой свёклы в кузов транспортного средства

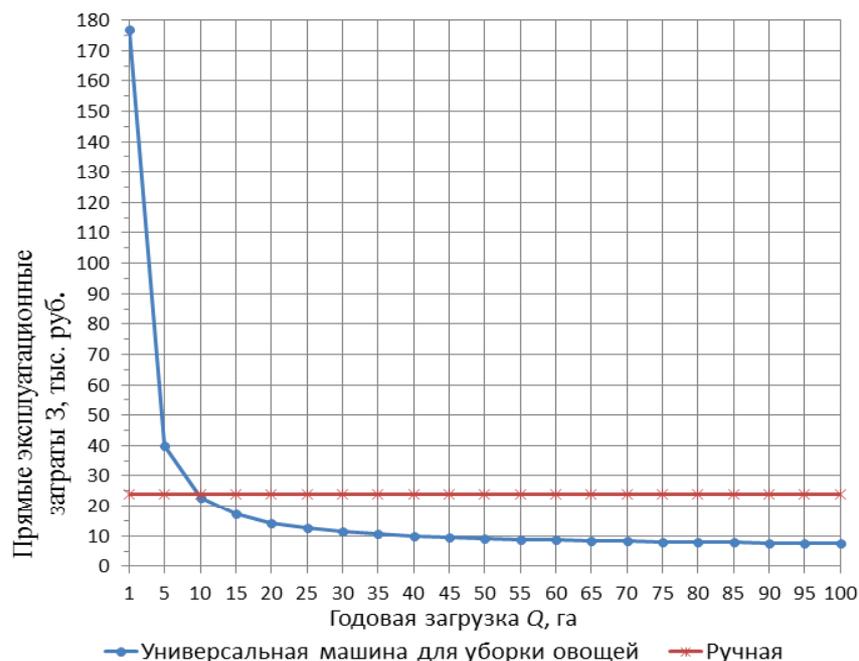


Рис. 4 – Изменение прямых эксплуатационных затрат (З) уборки капусты в зависимости от годовой загрузки (Q) универсальной машины для уборки овощей

роторно-планчатым ботвоудаляющим механизмом 3, пассивными конусообразными ботвоподъемниками; технологической площадкой 1 и скребковым элеватором 8 с прорезиненным полотном.

Технологический процесс уборки корнеплодов в кузов транспортного средства происходит следующим образом. Ряд корнеплодов подкапываются лемехом подкапывающего устройства 6, ботвоподъемники 5 поднимают лежащие на земле листья ботвы, формируют ботву в пучок и подают в устье теребильных ремней 7; последние извлекают подкопанные корнеплоды из почвы за ботву и транспортируют их к роторно-планчатому механизму 3 для отделения ботвы. Свободная ботва отводится щитком на убранное поле, а корнеплоды падают на транспортёр базового блока 2, где рабочие отделяют нетоварные корнеплоды и выбрасывают их на землю. Далее корнеплоды с транспортёра поступают на выгрузной элеватор 8, а затем грузятся в рядом идущее транспортное средство и перевозятся в базы для кратковременного хранения или на реализацию в торговую сеть.

Универсальная машина для уборки овощей в варианте 1 (сплошной уборки среднеспелых сортов капусты в кузов транспортного средства) прошла испытания в производственных условиях, по результатам которых рассчитана экономическая эффективность в зависимости от её годовой загрузки в соответствии с ГОСТом 53056-2008. За критерий экономической оценки были приняты прямые эксплуатационные затраты, в качестве базы для сравнения – ручная технология. На графике (рис. 4) видно, что прямые эксплуатационные затраты уменьшаются с увеличением годовой загрузки универсальной машины для уборки овощей, её

применение эффективно при сезонной производительности свыше 10 га.

При использовании универсальной машины для уборки овощей в вариантах 2 (выборочной уборки ранней и цветной капусты в кузов и прицеп-контейнеровоз); 3 (сплошной уборки в шадящем режиме поздних сортов капусты в контейнеры); 4 (сплошной уборки в шадящем режиме моркови и столовой свёклы в контейнеры); 5 (сплошной уборки моркови и столовой свёклы в кузов транспортного средства) её годовая загрузка может быть доведена до 80–100 га и повышена экономическая эффективность на 37–40%.

Таким образом, предложенные технические средства позволят повысить эффективность уборки овощей в малых формах хозяйствования.

Литература

1. Посевные площади сельскохозяйственных культур по Российской Федерации (крестьянские (фермерские) и индивидуальные предприниматели) URL:<http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/enterprise/economy/#> (дата обращения: 15.10.2014).
2. Капуста белокочанная. Технология промышленного производства. М.: ВО Агропромиздат, 1988. 77 с.
3. Шевцов В.Г., Рейнгарт Э.С., Келлер Н.Д. Механизация сельского хозяйства и ее влияние на производительность труда и продуктивность пашни // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2009. № 2. С. 3–9.
4. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: в 9 т. /Федеральная служба гос. статистики. М.: ИИЦ «Статистика России», 2008. 430 с.
5. Литвинов С.С. Овощеводство России: состояние и перспективы развития // Картофель и овощи. 2006. № 2. С. 4–6.
6. Романовский Н.В., Шамонин В.И., Сергеев А.В. и др. Когда технология сберегает трудозатраты // Сельский механизатор. 2011. № 2. С. 18–19.
7. Тончева Н.Н. Капустоуборочная машина для крестьянских (фермерских) хозяйств // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 4. С. 70–71.
8. Тончева Н.Н. Универсальная машина для уборки овощей // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (23). С. 56–59.