

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ КОРНЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Семыкин В.А.

*Курская государственная
сельскохозяйственная академия*

Корнеуборочная техника, как и многие сельскохозяйственные машины, конструкторами создается для работы в равнинных условиях. Реальность такова, что практически ровных полей нет. Все они имеют большую или меньшую крутизну склона. При работе корнеуборочной техники на склоне резко снижаются ее качественные показатели. Увеличиваются потери корнеплодов в почве и на поверхности, их повреждение; изменяется в худшую сторону состав вороха. Факторов, влияющих на качество уборки, несколько: скольжение колес, вниз по склону и самопроизвольный увод шин, которые в свою очередь зависят от угла склона, скорости движения, нагрузки на колеса, физико-механических свойств почвы и ее влажности, сцепления с ней шин. Все это приводит к отклонению от прямолинейности движения машины. В результате рабочие органы для выкапывания корнеплодов значительно больше повреждают убираемый урожай.

Траекторию движения корнеуборочной машины на склоне можно представить состоящей из оси движения, отклоненной по отношению к горизонтали местности под некоторым случайным углом β и колебаний со случайной амплитудой и частотой относительно этой оси.

При работе поперек склона для устранения перекоса рамы корнеуборочной машины оператору необходимо устанавливать управляемые колеса под некоторым углом γ к оси движения агрегата. Фиксирование этого угла с помощью видеосъемки показало, что при угле склона 4° оператору необходимо устанавливать управляемые колеса под углом $4,5^\circ$, который затем из-за сползания агрегата уменьшается. Среднее значение угла γ переноса оси составило $2,5^\circ$. Причем на склонах большей крутизны не только увеличивается среднее значение угла, но и его среднеквадратическое отклонение.

Интенсивный рост колебаний относительно оси и рядка и сползания корнеуборочной машины наблюдается при углах склона более 3° . Так, при движении машины со скоростью $2,12$ м/с на склоне в 1° , среднее значение смещения рабочих органов вниз по склону составило $0,015$ м, а на склоне 6° - $0,072$ м, тогда как на горизонтальном участке эта величина составляла $0,008$ м. Это приводит к неоправданным потерям урожая. Суммарные потери на склоне крутизною 5° при скорости движения $2,12$ м/с превышают 25% , большое количество корней свеклы повреждается, в ворохе много растительных остатков и земли. На ровных участках все эти недостатки отсутствуют и потери урожая не превышают 2% .

Для устранения перечисленных негативных моментов нами была переоборудована корнеуборочная машина с установкой на нее стабилизирующего устройства [1] и нашей конструкции рабочих органов для

выкапывания корнеплодов (патенты 2117422, 2176866 и 2176867) [2, 3, 4].

Совершенствование рабочих органов для выкапывания корнеплодов проводилось по двум направлениям: установкой рыхлителя с возможностью смещения его по высоте и направлению движения и корнезацепов на цилиндрической части активной вилки (патент 2117422 и 2176866), а также установкой в передней цилиндрической части корпуса втулки с кулачками в форме прямоугольного треугольника (патент 2176867).

Технический результат внедрения двух первых патентов заключается в снижении потерь и повреждении корнеплодов сахарной свеклы за счет установки рыхлителя. Внедрение третьего патента позволило значительно повысить эффективность разрушения почвенного пласта, нарушить связи корнеплодов с почвой, извлекать корнеплоды с минимальными потерями массы за счет обломанных хвостов, уменьшить их повреждение и снизить нагрузку на сепарирующие органы свободной почвой.

Выполнение вышеизложенных совершенствований обеспечило надежную работу корнеуборочных машин. Результаты пробных исследований показали, что с его применением потери и повреждения корнеплодов существенно уменьшаются. Это явилось основанием для проведения глубоких экспериментальных исследований, которые показали высокую эффективность работы корнеуборочной машины со стабилизирующим устройством и конструктивно измененными рабочими органами для выкапывания корнеплодов.

Исследовалось три варианта корнеуборочных машин:

1 вариант – выпускаемая промышленностью корнеуборочная машина КС-6;

2 вариант – машина КС-6 со стабилизирующими рабочими органами;

3 вариант – то же, что и второй, но с конструктивно измененными рабочими органами для выкапывания корнеплодов.

При исследовании учитывали потери корнеплодов в почве и на поверхности; повреждения корнеплодов и состав свекловичного вороха в зависимости от крутизны склона и скорости движения машины. Основным фактором, влияющим на потери корнеплодов является крутизна склона. Суммарные потери на склоне до 6° составили в среднем: для первого варианта 21% , для второго – 9% и для третьего – $5,5\%$. Скорость движения также существенно сказывается на качестве уборки, но ее влияние значительно меньше, чем крутизны склона. Увеличение суммарных потерь на склоне в 6° по сравнению с ровным участком при изменении скорости движения от $1,1$ до $2,2$ м/с произошло: для первого варианта на 9% , для второго – на 4% и для третьего – на 2% . Эти данные говорят о том, что скоростной режим более чем в 2 раза оказывает меньшее влияние на качество уборки, чем крутизна склона.

Анализируя работу двух усовершенствованных вариантов машины видим, что только стабилизация позволяет втрое снизить потери корнеплодов в почве; установка новых копачей еще вдвое снижает потери. В целом потери в почве снижаются в 6 раз (15% и

2,5%). Совершенствование конструкции на потери на поверхности практически не сказывается. Максимальное отличие не превышает 0,8% при средних потерях в пределах 3%. Совершенствование конструкции существенно сказывается на снижении травмирования корнеплодов. Установка только стабилизирующих устройств позволяет в среднем снизить общее травмирование на 7%, а сильное – на 3%. Установка на корнеуборочную машину со стабилизаторами новой конструкции выкапывающих рабочих органов обеспечивает снижение общих повреждений по сравнению с контролем на 19%, а сильных – на 12%. Эти данные говорят о высокой эффективности работы усовершенствованной конструкции: если общее повреждение корней при работе контрольного варианта составляло от 21 до 23% на ровном участке и от 32 до 35% на склоне в 6° при изменении скорости движения от 1,1 до 2,2 м/с, то усовершенствованная конструкция при всех прочих равных условиях повреждала корни соответственно от 11 до 12% и от 14,5 до 15%. Сильное повреждение корней было также значительно меньшим: если в контрольном варианте оно изменялось от 9 до 11% на равнине и от 13 до 16% на склоне крутизной в 6°, то в третьем варианте повреждения составляли соответственно: 0,7-1% и 2-2,5%. Из этих данных видно, что предлагаемые усовершенствования весьма эффективны даже на ровных участках (склон равен 0°). Машина без конструктивных изменений сильно повреждает при исследуемых скоростных режимах в среднем 9,72% корней, при установке стабилизирующих устройств – 7,29%, а при установке усовершенствованных копачей – 0,79%.

Крутизна склона, как отрицательный фактор, оказывает существенное влияние и на процентный состав свекловичного вороха. Так, при уборке корнеплодов свеклоуборочной машиной без усовершенствования при любом скоростном режиме с увеличением крутизны склона от 0 до 6° масса чистой земли в свекловичном ворохе выросла от 1,8 до 3,5%, масса свободной ботвы и сорной растительности – от 0,8 до 1,6%. Это происходит, по всей видимости, потому, что при движении машины поперек склона оператор постоянно старается выровнять ее. Копачи в это время совершают зигзагообразное движение и поднимают массу с повышенным содержанием земли. Ворох под действием боковой составляющей его силы тяжести смещается в ниже расположенную сторону сепарирующих конструктивных элементов и качественной очистки не получается.

Установка стабилизирующих рабочих органов обеспечивает уменьшение смещения копачей, что и приводит к получению более чистого вороха (1,7-2,6% чистой земли и 0,7-1,6% - свободной ботвы и сорняков). При установке усовершенствованных копачей экспериментальные данные по составу свекловичного вороха для большинства вариантов еще лучше (1,7-2,3% чистой земли и 0,7-1,5% свободной ботвы и сорняков).

Всё вышеизложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. Выпускаемая промышленностью свеклоуборочная техника при работе в реальных условиях (равнина-склон) допускает большое количество потерь, травмирование корнеплодов и повышенную загрязненность свекловичного вороха.

2. Обеспечение промышленных образцов свеклоуборочной техники стабилизирующими устройствами и усовершенствованными копачами позволило резко (в 3-6 раз) снизить потери, в 2-2,5 раза снизить процент поврежденных корней и в 6-13 раз – сильное их повреждение.

3. Двухлетние результаты испытаний свеклоуборочной техники дают основание рекомендовать предложенные усовершенствования для внедрения на промышленных образцах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пришляк В.Н. Разработка и обоснование параметров стабилизирующего устройства самоходных корнеуборочных машин для работы на склонах. Дисс. на соискание ученой степени кандидата техн. наук, Киев, 1990.

2. Семькин В.А. Рабочий орган для выкапывания корнеплодов сахарной свеклы. Патент № 2117422, 1998.

3. Башкирев А.П., Семькин В.А., Климов Н.С. Рабочий орган для выкапывания корнеплодов сахарной свеклы. Патент № 2176866, 2001.

4. Башкирев А.П., Семькин В.А., Климов Н.С. Выкапывающий рабочий орган. Патент № 2176867, 2001.

Работа представлена II научную конференцию с международным участием «Приоритетные направления развития сельскохозяйственных технологий», 3-10 октября 2004г. о.Крит (Греция)

Педагогические науки

НООСФЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: «НЕ ПО ПРЕДМЕТАМ, А ПО ПРОБЛЕМАМ»

Дудина М.Н.

Слова, поставленные в кавычки, принадлежат В.И. Вернадскому, обогатившему научное познание идеями пространственно-временной картины мира, эволюции жизни на земле, движения от биосферы к ноосфере. Продолжая традицию русского космизма о

взаимосвязи и взаимозависимости природного и антропосоциального, Вернадский развивал идею духовности человеческого разума. Однако сложившаяся веками система образования, ориентированная на приращение предметных знаний, затрудняет возникновение и развитие целостного, системного, ноосферного мышления. Традиционно в школе и вузе изучают естественнонаучные и гуманитарные дисциплины, в лучшем случае учат беречь природу «для себя», «по-