

Из выражения (3) видно, что с увеличением диаметра продольных прутков отделителя живое сечение ячеек, а, следовательно, и их пропускная способность уменьшается.

*УДК 631.356.41*  
**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МАШИН И СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ БОТВЫ КАРТОФЕЛЯ**

*Бельи С. Р., Сташинский Р. С.,  
УО БГАТУ, г. Минск*

Ботва препятствует нормальной работе картофелеуборочных машин: нескошенная ботва и сорняки являются причиной забивания рабочих органов, что влечет за собой потери клубней, снижение производительности агрегатов и вызывает продолжительные простои, а попадая на отсеивающие приспособления, затрудняет отделение клубней. Бывает, что к моменту уборки ботва высыхает, в таком случае ее легко можно удалить, но часто она образует мягкие, вязкие плети. При этом ботва стелется по земле, переплетается с соседними растениями, так что все поле покрывается плетеной массой. К этому надо прибавить еще в некоторых случаях обильное количество сорняков, покрывающих картофельное поле. Все это делает необходимым предуборочное удаление ботвы.

В 1992 году Яном Радославом Каминьским (Польша) было проведено сравнительное изучение эффективности уничтожения картофельной ботвы различными методами (механическими, химическими, путем сжигания) на плантациях картофеля, предназначенного на семенные цели. Исследования показали, что наиболее эффективное уничтожение картофельной ботвы можно получить при использовании механических методов, наиболее безопасных для окружающей среды. Положительный эффект получен также при уничтожении ботвы посредством сжигания. Однако при применении этого метода отмечались большие расходы энергии по сравнению с другими методами; выброс вредных веществ в атмосферу; уничтожение другой полезной растительности; опасность возникновения пожаров и загорания других растений.

Рабочие органы для механической уборки ботвы картофеля подразделяются на режущие, дробильные и теребильные.

Теребильные рабочие органы удаляют ботву полностью, не оставляя корешков и столонов на клубнях, однако известные в настоящее время типы теребильных устройств практически неработоспособны или не соответствуют агротребованиям при уборке полегшей ботвы картофеля. Поэтому в серийных образцах картофелеуборочной техники производства СНГ и бывшего СССР предварительное удаление картофельной ботвы способом теребления не используется.

Режущие рабочие органы удаляют ботву не более чем на 50%. Они наиболее эффективны при заглублении в почву, что приводит к износу и поломкам рабочего органа.

Рабочие органы режущего типа используются для предварительного удаления ботвы картофеля в картофелеуборочных комбайнах некоторых зарубежных производителей.

Дробильные рабочие органы могут иметь вертикальную и горизонтальную ось вращения. В качестве режущего элемента ботводробителя с вертикальной осью вращения применялись проволоочные петли (ботводробитель конструкции Зеддина (Германия)) и цепи. Упрощенная конструкция цепного ботводробителя наиболее часто применяется для удаления картофельной ботвы в Республике Беларусь и в странах СНГ в настоящее время.

Однако наиболее приспособлены к условиям работы ботводробители, имеющие роторные рабочие органы с горизонтальной осью вращения (ботводробитель конструкции Ганса Сакка). Рабочим органом такой машины является барабан с шарнирно закрепленными на нем молотками (билами). Над грядками молотки короч, и поэтому диаметр окружности их при вращении меньше, чем над бороздами.

Подобный рабочий орган имели и ботводробители, выпускавшиеся ранее в СССР (КИР-1,5, УБД-3), однако их била имели одинаковую длину, т. е. данные рабочие органы могли убирать ботву только на вершинах грядок.

Аналогичный ботводробитель выпускала фирма Локквуд (США), в котором вместо металлических молотков применялись цепи. В США также применяется ботводробитель, который имеет два ротора, вращающихся навстречу один другому. Между ними сверху расположен шнек, служащий для отвода срезанной ботвы в сторону. Второй ротор снабжен резиновыми билами, что позволяет устанавливать его ближе к поверхности грядки.

В настоящее время в Российской Федерации производится ботводробитель БДН-4-75/70. Однако данная машина характеризуется высокой динамической неустойчивостью в процессе работы, что приводит к ускоренным поломкам машины, отрицательно сказывается на приводе трактора, вызывает повышенную опасность работ. В СибИМЭ разработан и в 1996 году испытан тросовый ботводробитель, который лишен этих недостатков. Однако у данной машины при износе троса, особенно в местах наибольшего изгиба отламываются проволоки и попадают в почву, ботву и клубни, что недопустимо и делает невозможным применение ботводробителя с таким рабочим органом.

Республике Беларусь промышленностью выпускаются косилки-измельчители типа КИИ-1,5, КИП-1,5, которые специально не предназначены для удаления ботвы картофеля, но могут использоваться для выполнения этой операции. Специальные высокопроизводительные ботвоудалители в Беларуси не выпускаются.

На кафедре «Сельхозмашин» БГАТУ изготовлен ботводробитель, рабочий орган которого представляет собой барабан с закрепленными на нем петлями цепи. Данная конструкция позволяет копировать поверхность картофельной грядки и слабо подвержена износу от ударов о почву и другие предметы. В настоящее время разрабатывается машина с усовершенствованным роторно-цепочным рабочим органом.

УДК 636.085.65

### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КОРМОВ ИЗ ТРАВ

*Сивак В.А., Шупилов А.А., УО БГАТУ, г. Минск*

Для заготовки кормов из трав в республике освоен выпуск ряда марок косилок, граблей-ворошилок, пресс-подборщиков, кормоуборочных комбайнов. Сложившийся парк кормоуборочной техники необходимо адаптировать к условиям уборочных работ, и прежде всего, к урожайности кормовых культур, с целью создания благоприятных условий для интенсивной сушки скошенных трав, а также обеспечения оптимальной технологической загрузки рабочих органов машин.

Актуальность адаптации кормоуборочной техники к условиям заготовки кормов и технологическому взаимодействию при выполнении отдельных операций вызвана, с одной стороны, наметившейся тенденцией увеличения мощности энергетических средств, используемых в уборочных работах, а с другой, широким колебанием значений урожайности, убираемых на корм культур.

Основными параметрами, характеризующими работу косилок, являются ширина захвата косилок и ширина укладки скошенной травы в прокосе. Поскольку энергетические возможности тракторов для агрегатирования косилок достаточно высокие, максимальное значение ширины захвата косилок ограничивается в основном агротехническими требованиями по обеспечению необходимой высоты среза травостоя. При срезе луговых сеяных трав на высоте 4-6 см отклонение высоты среза по всей длине режущего аппарата не должно превышать  $\pm 5$  мм. Данное условие обеспечивает выполнение агротехнических требований по величине потерь трав – не более 2% биологического урожая. С учетом выполнения агротребований и технических возможностей, максимальная ширина захвата прицепных валковых косилок в настоящее время достигает 3-4 м. При агрегатировании с самоходным энергетическим средством, ширина захвата режущего аппарата косилок и жаток для уборки трав увеличивается до 5-6 м.

Эффективным приемом, обеспечивающим достижение номинальной загрузки кормоуборочной техники, является сдвигание валков травы, в данном случае определяющее значение будет иметь масса сформированного погонного метра валка, поступающего на рабочие органы кормоуборочной машины. Обеспечение оптимальной загрузки кормоуборочных машин позволяет снизить энергоресурсозатраты на заготовку корма.

В существующих технологиях двойные валки могут формироваться при сушке трав на сено граблями или валкооборачивателями. Данный технологический прием, как правило, выполняется перед прессованием сена, что не позволяет реализовать его эффективность на предшествующих операциях ворошения. К примеру в технологиях заготовки сенажа из бобовых трав сдвигание валков для увеличения загрузки комбайнов, использующих значительные затраты мощности на привод измельчителя, фактически не применяется. Это обусловлено тем, что скошенная трава при хороших погодных условиях провяливается в валках до влажности 45-55% без ворошения и оборачивания валков. Увеличением скорости движения комбайна не всегда удается оптимизировать подачу растительной массы в измельчитель, так как при этом воз-