

## ПАРАМЕТРЫ РОТОРНОГО СЕПАРАТОРА КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

С.С. Остроумов

к.т.н., доцент кафедры технического сервиса  
и общинженерных дисциплин

А.В. Кузьмин

д.т.н., профессор кафедры технического сервиса  
и общинженерных дисциплин

С.Н. Шуханов (фото)

д.т.н., профессор кафедры технического обеспечения АПК  
ФГБОУ ВПО «Иркутская ГСХА», г. Иркутск

*Уборка картофеля,  
повреждаемость клубней,  
параметры,  
картофелеуборочная  
машина, рабочие органы,  
совершенствование  
машин*

*Potato harvesting,  
damageability of tubers,  
parametres, the potato  
harvester, working organs,  
perfection of machines*

В процессе машинной уборки картофеля основные причины повреждаемости клубней связаны с их перепадами и воздействием сепарирующих рабочих органов, то есть ударными нагрузками на клубни. Н.И. Верещагин отмечает, в частности, что в процессе уборки картофеля на пути следования от борозды до бункера комбайна клубень (за время от 14 до 33 секунд) воспринимает 4...7 статических и 53...84 динамических нагрузок [1]. Поэтому исследование процесса соударения клубня с другими телами позволяет понять механизм его повреждения.

Скорость рабочих органов также оказывает влияние на степень механических повреждений клубней. При этом скорость соударения зависит не только от высоты падения клубня, но и от угловой скорости рабочих органов.

Повреждаемость клубней картофеля при его уборке зависит от конструктивных особенностей машины: давления в комкодавителях, амплитуды встряхивания сепарирующих органов, угла наклона устройства отделения ботвы, а также от условий среды: массы камней, температуры, твердости и влажности почвы. Зависимость повреждаемости клубней от физико-механических свойств и типа почвы очень существенная [2].

Поскольку создать универсальную конструкцию уборочной машины, удовлетворяющую многообразию условий выращивания картофеля, проблематично, поэтому необходимо приспособлять картофелеуборочную технику для конкретной почвы и климата [2].

Иркутская область, например, отличается от Забайкалья более влажным климатом и более тяжелыми почвами. Между тем, в современных картофелеуборочных машинах наиболее широкое распространение получили прутковые элеваторы, которые наиболее

эффективно сепарируют легкие почвы. В Иркутской области и в других районах с тяжелыми почвами необходимо, на наш взгляд, применять вместо прутковых сепараторов другие – более активные рабочие органы.

С этой целью нами была разработана картофелеуборочная машина с роторным сепаратором. В период уборки 2008–2010 гг. проводили испытания экспериментальной модели картофелеуборочной машины в полевых условиях (рис. 1).

Сепаратор почвы состоял из 8-ми одинаковых валов с закреплёнными на них в шахматном порядке резиновыми пальчатыми роторами (рис. 2).



Рисунок 1 – Общий вид агрегата



Рисунок 2 – Сепаратор почвы с резиновыми пальчатыми роторами

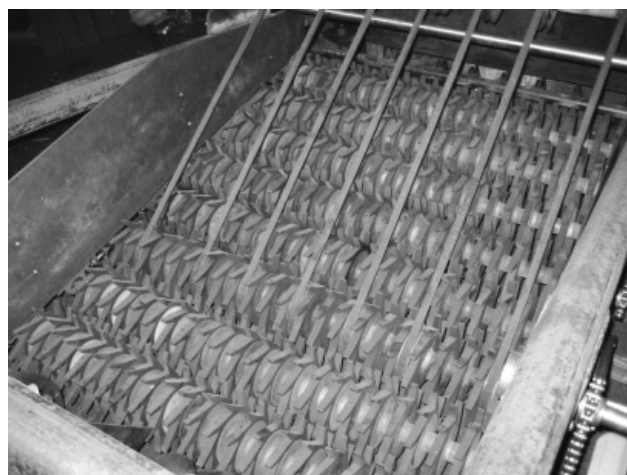


Рисунок 3 – Сепаратор почвы с ботвоудалителем

Ботвоудалитель изготовлен из семи клиновидных ремней, расположенных вдоль хода машины (рис. 3).

Барaban-комкодавитель собран из резиновых пластин диаметром 500 мм и толщиной 30 мм с выступами по окружности. Пластины насажены на металлический каркас через проставки (рис. 4).

Во время испытаний изменяли угловую скорость вращения барабана-комкодавителя, его расположение относительно лемеха, а также расстояние между отдельными пластинами.

Роторы экспериментального сепаратора обеспечивают интенсивное просеивание почвы при щадящем воздействии на клубни картофеля,

а также самоочистку сепаратора от залипания влажной почвой. Кроме того, конструкция сепаратора предотвращает заклинивание клубней картофеля между пальцами дисков и забивание поверхности сепаратора ботвой.

При движении уборочного агрегата клубненосная масса почвы после лемеха поступала на сепаратор. Почва просеивалась в зазоры между роторами, а клубни, перекатываясь по поверхности сепаратора, и направляемые сужающимися щитками, падали на поверхность поля.

Уборку проводили на первой передаче трактора при скорости движения 5 км/ч. Почвенно-климатические условия в период испытаний были следующими: почвы по механическому составу средне- и тяжелосуглинистые, влажность почвы 17,2 – 18,6 %. Урожайность картофеля составляла 14,06 – 14,2 т/га.

В проводимых экспериментах изучалась зависимость полноты отделения почвы и повреждения клубней от угла подъема сепаратора (угла между горизонталью сепаратора и его длиной, т.е. линией, соединяющей центры валов сепаратора). Угловая скорость валов была выбрана на основе теоретических исследований и предварительных экспериментов и устанавливалась постоянной в  $11,5 \text{ с}^{-1}$  [1]. Проводили эксперименты при следующих значениях угла подъема сепаратора: 10, 15, 20, 25, 30°. При этом преследовали цель –

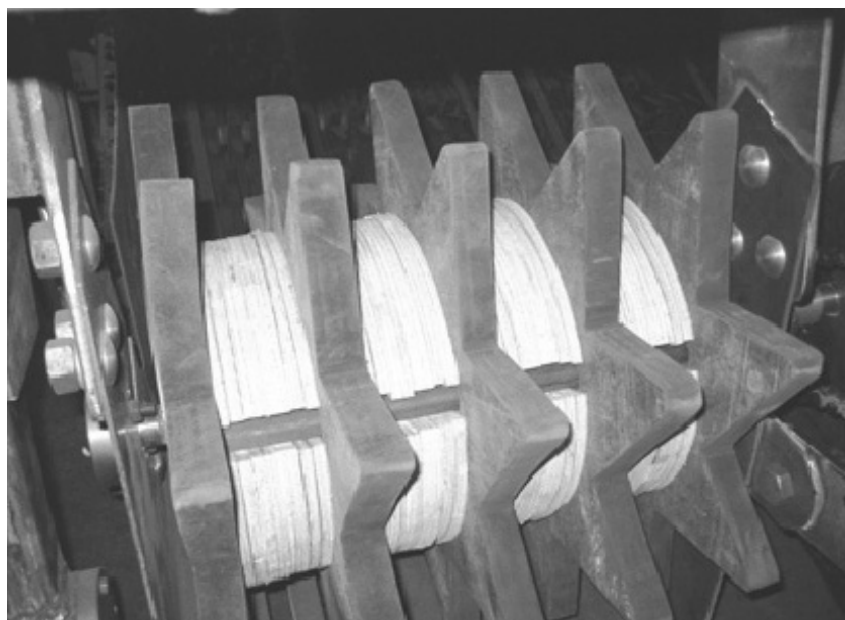


Рисунок 4 – Барабан-комкодавитель

не допустить длительного вращения клубней на одном месте, что могло вызвать дополнительные повреждения картофеля.

Полноту отделения примесей и повреждаемость клубней определяли по ГОСТ 54781-2011 «Машины для уборки картофеля. Методы испытаний». Все опыты повторяли 4 раза и определяли средние значения.

Графики зависимости полноты отделения примесей и повреждаемости клубней от изменения угла подъема сепаратора представлены на рисунках 5 и 6.

Как видно из графиков, при увеличении угла подъема сепаратора до 20° отделение примесей улучшается, а затем остается практически неизменным.

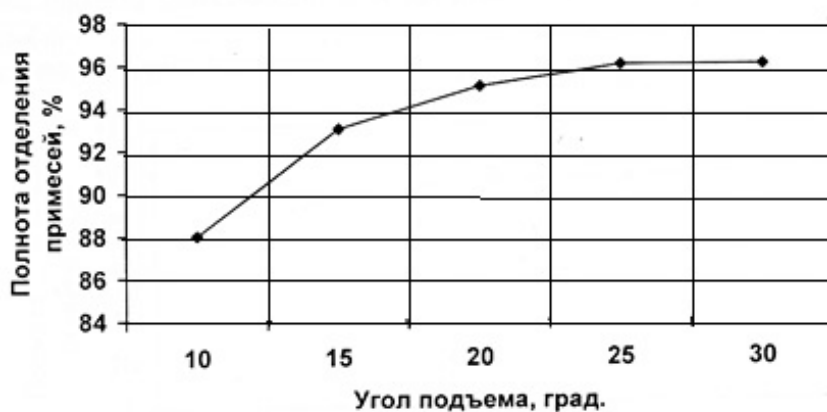


Рисунок 5 – Зависимость полноты отделения примесей от угла подъема сепаратора

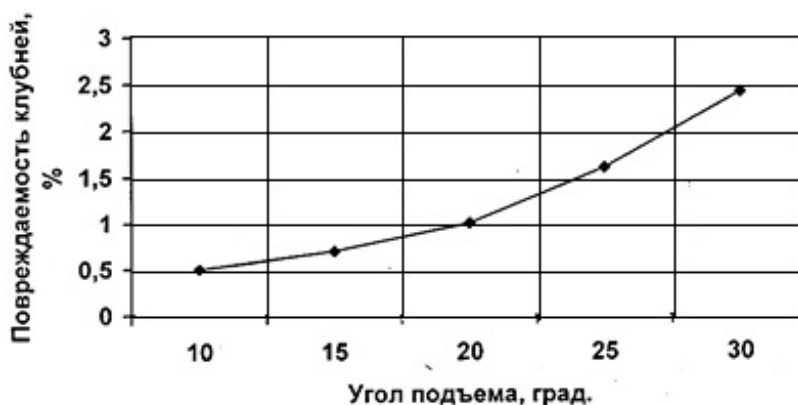


Рисунок 6 – Зависимость повреждаемости клубней от угла подъема сепаратора

Повреждаемость клубней с увеличением угла подъема сепаратора увеличивается, так как клубни начинают «пробуксовывать» на одном месте и время их соприкосновения с сепарирующей поверхностью увеличивается.

В результате испытаний единственным видом повреждений был обдир кожуры менее 1/2 поверхности клубней. Разрезы, вырывы мякоти

и прочие повреждения полностью отсутствовали.

Зависимость полноты отделения примесей и повреждаемости клубней от длины сепаратора показаны на рисунках 7 и 8.

Из графиков видно, что при изменении длины сепаратора от 740 до 1460 мм повреждаемость клубней варьирует от 0,3 до 0,9 %.

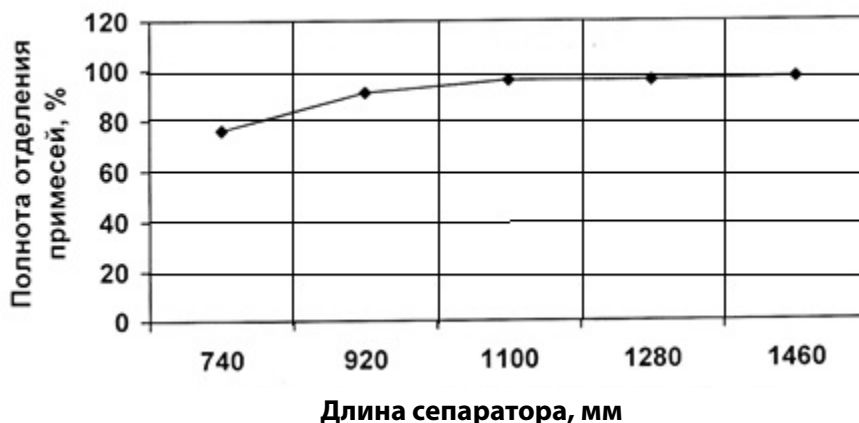


Рисунок 7 – Зависимость полноты отделения примесей от длины сепаратора

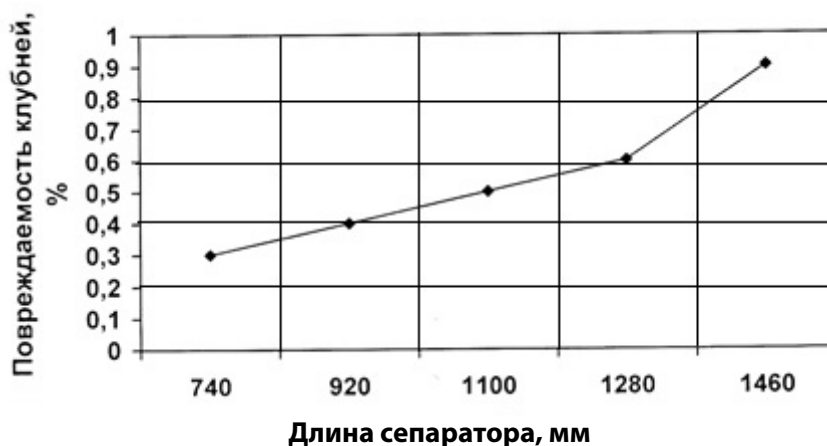


Рисунок 8 – Зависимость повреждаемости клубней от длины сепаратора

**Вывод**

Применение роторных сепарирующих рабочих органов картофелеуборочной машины

на тяжелых почвах многократно уменьшает повреждаемость клубней картофеля при уборке в сравнении с прутковыми элеваторами.

**Литература**

1. Верещагин, Н.И. Три стадии процесса соударения клубня картофеля (частично – упруго - криволинейного тела) с другими телами [Текст] / Н.И. Верещагин // Тр. Москов. ин-та инжен. с.х. пр-ва. – М., 1989. – С. 120–122.

2. Кузьмин, А.В. Методы снижения повреждаемости клубней картофеля и совершенствования картофелеуборочных машин: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01 [Текст] / А.В. Кузьмин. – М.: Изд-во Российского государственного аграрного заочного университета, 2005. – 240 с.



# ОБЪЯВЛЕНИЕ



**В издательстве ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»  
в 2012 г. вышла монография**

**«Предупреждение аварий и катастроф  
на катодозащищённых подземных трубопроводах  
бесконтактными методами идентификации  
коррозионного разрушения» /  
Л.А. Голдобина, В.С. Шкрабак, П.С. Орлов.**

В монографии рассмотрены проблемы безопасной эксплуатации подземного трубопроводного транспорта. Авторами предложена физическая модель проникновения атомарного водорода в металл. На основе анализа условий эксплуатации подземных газопроводов и влияния режима работы тиристорных катодных станций на подземный трубопровод с пленочной гидроизоляции разработаны способы идентификации коррозионных повреждений наружных поверхностей подземных и подводных трубопроводов, подтвержденные патентами РФ.

Разработанная методика бесконтактной идентификации коррозионных и стресс – коррозионных повреждений особенно актуальна для стальных подземных трубопроводов коммунального хозяйства и предприятий агропромышленного комплекса, трубопроводы которых с малорадиусными поворотами, как правило, не имеют равнопроходной с трубами арматуры, что наряду с большой номенклатурой диаметров и отсутствием шлюзовых камер исключает возможность применения для исследований состояния трубопроводов внутритрубных снарядов.

УДК 699.15:539.56; 669.788; ISBN 978-5-98914-107-4; 204 с. (МЯГКИЙ ПЕРЕПЛЕТ)

**ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:  
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА»**

**E-mail: vlv@yarcx.ru**

