

но использовать при более низких температурах окружающей среды, чем исходное топливо.

Замечено, что в конкретном топливе с худшими исходными характеристиками эффект от действия добавок существеннее.

Выводы

Проведенные исследования доказывают состоятельность мер по применению ДДП для улучшения низкотемпературных свойств ДТ, используемых с.-х. предприятиями в зимнее время. Не следует забывать, что действие ДДП заключается в изменении формы и размера кристаллов парафинов, формирующихся при понижении температуры ДТ, что позволяет получить гораздо более устойчивое к морозам топливо. Количество же парафинов в топливе остается неизменным, поэтому полноценное зимнее топливо добавлением одних лишь ДДП получить нельзя. Главная задача применения подобных добавок — снизить предельную температуру

фильтруемости на несколько градусов по сравнению с температурой окружающей среды для избежания отказов топливной аппаратуры и забивки фильтров техники.

Список литературы

1. **Остриков В. В., Сазонов С. Н.** Актуальные проблемы повышения эффективности использования нефтепродуктов в сельскохозяйственной технике // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2013, № 1.
2. **Остриков В. В.** Актуальность повышения эффективности использования топлив и смазочных материалов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2013, № 3.
3. **Повышение** эксплуатационных свойств дизельного топлива / В. В. Остриков и др. // Техника и оборудование для села. — 2012, № 6.
4. **Остриков В. В., Корнев А. Ю.** Анализ работоспособности масел в двигателях зарубежной техники // Техника и оборудование для села. — 2011, № 6.
5. **Лялякин В. П.** О развитии инженерных служб АПК в соответствии с задачами госпрограммы // Труды ГОСНИТИ. — 2008. Т. 102.

УДК 621.929.1

Улучшение качества работы элеватора картофелеуборочного комбайна

Д-р техн. наук В. Г. КУШНИР, д-р пед. наук Н. П. КИМ (Костанайский госуниверситет, valkush@mail.ru), канд-ты техн. наук Н. Н. РОМАНИЮК, Б. М. АСТРАХАН, инж. П. В. КЛАВТУСЬ (Белорусский ГАТУ)

Аннотация. Рассмотрены вопросы улучшения работы элеватора картофелеуборочного комбайна, качество которой определяется интенсивностью сепарации почвы и степенью сохранности клубней. Применение кулачкового встряхивающего устройства позволяет улучшить качество сепарации почвы как на основном элеваторе, так и в комбайне в целом.

Ключевые слова: картофелеуборочный комбайн, почва, качество, сепарация, клубень, кулачковое встряхивающее устройство, повреждение, элеватор.

Картофель — важнейший продовольственный продукт, медицинская норма потребления которого составляет 125 кг на человека в год, и ценнейшая техническая культура (крахмал, спирт и другие продукты его переработки). Значимость картофеля как продовольственно-технической культуры подтверждается и стабильным спросом на рынке [1].

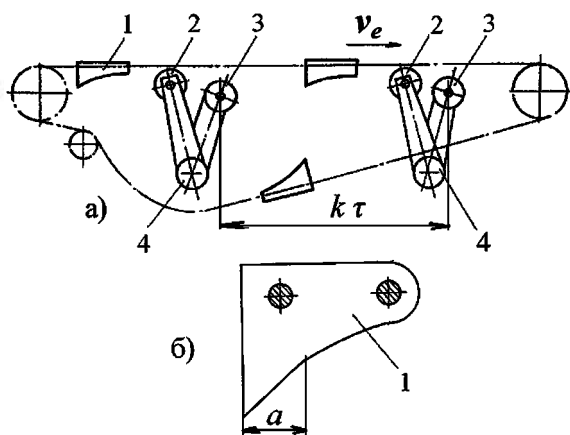
Особенности произрастания картофеля осложняют механизированную уборку. Единственно возможный способ его извлечения из почвы — выкапывание клубней вместе с почвенным пластом, вес которого в 100 и более раз превышает вес содержащегося в нем картофеля. Поэтому наиболее трудоемкий этап возделывания — это уборка: 35—70% всех трудозатрат и 40—60% энергозатрат. Увеличение урожайности картофеля до 40 т/га потребует высокой производительности всех рабочих органов картофелеуборочных машин, в т. ч. сепарирующих, что приведет к необходимости их усовершенствования, а также к увеличению парка комбайнов [2].

Современные картофелеуборочные машины, в особенности производства РФ, не обеспечивают выполнение агротехнических требований: чистота клубней в таре 97—100%, их повреждения до 5% и потери до 4—6% [2]. Выходом из сложившейся ситуации может стать разработка и внедрение надежных высокопроизводительных рабочих органов, обеспечивающих минимальный уро-

вень повреждений и потерь урожая и унифицированных с картофелеуборочными машинами, которые выпускает отечественная промышленность.

Прутковый элеватор — один из важнейших рабочих органов картофелеуборочной машины. Он предназначен для перемещения подкопанной массы с одновременной сепарацией почвы и представляет собой бесконечное решетчатое полотно, которое состоит из расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга прутков, скрепленных цепями или ремнями. Верхняя (рабочая) ветвь полотна для интенсификации сепарации почвы встряхивается установленными под ней специальными устройствами-встряхивателями. Это позволяет перемещать компоненты технологического вороха (почва, почвенные комки, клубни, камни, ботва) с подбрасыванием. При соударении подброшенной почвы с полотном элеватора происходит ее разрушение на частицы, способные просеяться. При этом происходит и соударение клубней с полотном. Качество работы элеватора определяется как интенсивностью сепарации почвы, так и степенью сохранности клубней.

Известны различные конструкции встряхивающих устройств [2—7], непрерывно воздействующих на полотно. Зависимости сепарации почвы и повреждения клубней от конструкции встряхивателей носят эмпирический характер и не выявляют причин преимущества



Кулачковое встряхивающее устройство:

a — схема встряхивающего устройства; *b* — профиль кулачка: 1 — кулачки; 2 — поддерживающие ролики; 3 — встряхивающие ролики; 4 — оси

одних встряхивателей перед другими. Однако известно, что при интенсификации встряхивания полотна показатель повреждения клубней растет быстрее показателя сепарации почвы и может достигать 30%.

Установлено, что эти показатели зависят от скорости соударения компонентов вороха с полотном. Отклонение скорости соударения от допустимого значения в сторону уменьшения вызывает ухудшение сепарации, в сторону увеличения — сопровождается существенным ростом повреждения клубней [3, 4]. Рост повреждения может быть вызван и встречным ударом — падением клубней на поднимающееся полотно [8]. Воздействие встряхивателей на полотно должно соответствовать следующим закономерностям:

- скорость соударения компонентов вороха с полотном приблизительно постоянна и соответствует допустимому значению;
- скорость полотна во время падения близка к нулю или направлена вниз (встречный удар отсутствует).

Поскольку рабочая ветвь полотна представляет собой гибкое звено, то при существующих конструкциях встряхивателей, непрерывно воздействующих на полотно, компоненты вороха, расположенные в зоне над встряхивателем и вне ее, подбрасываются с неодинаковой скоростью и находятся в полете различное время. Падение компонентов вороха на полотно также происходит неодновременно и с различными скоростями. В связи с тем, что скорость полотна в нормальном направлении непрерывно меняется и при этом неодинакова по длине элеватора, исключить встречный удар при такой конструкции встряхивающих устройств затруднительно, а скорость соударения как функция времени представляет собой неуправляемый процесс.

Указанные закономерности выполняются на элеваторе со встряхивающим устройством (см. рисунок), разработанным в БГАУ.

Устройство, которое в дальнейшем будем называть кулачковым встряхивателем, включает кулачки 1, закрепленные на прутках полотна, и ролики 2, 3, установленные попарно на осях 4 под рабочей ветвью.

Ролики 2 смещены в сторону от линии движения кулачков и поддерживают рабочую ветвь на заданном

уровне, ролики 3 расположены на линии движения кулачков. При движении полотна со скоростью v_e кулачки набегают на ролики 3, в результате чего происходит одновременное встряхивание рабочей ветви по всей длине. Выполнение указанных закономерностей обеспечивается соответствующим рабочим профилем кулачка. Профиль состоит из двух участков: начальный — эквидистанта параболы, конечный — отрезок прямой. После схода кулачков с роликов 3 рабочая ветвь опускается до первоначального уровня, определяемого положением роликов 2. В периоды движения кулачков между роликами 3 нормальная скорость близка к нулю.

Для выполнения указанных закономерностей расстояние между роликами 3 выбирается так, чтобы именно в эти периоды происходило падение вороха на элеватор. Интенсивность встряхивания по длине рабочей ветви регулируется посредством поворота оси 4, вследствие чего меняется расстояние по нормали между роликами 2 и 3, тем самым изменяется амплитуда встряхивания.

Для проверки изложенных теоретических положений проведены экспериментальные исследования на специальном стенде. Перемещения полотна в различных сечениях регистрировались посредством записи сигналов от потенциометрических датчиков на фотоленте осциллографа. За показатель синхронности нормальных перемещений полотна над роликами 3 и между роликами принят коэффициент корреляции между этими перемещениями. Параметры, влияющие на коэффициент корреляции, — расстояние между роликами и длина конечного участка профиля кулачка. После обработки результатов экспериментов получена адекватная модель зависимости коэффициента корреляции от этих параметров. Модель позволила определить расстояние между роликами по длине элеватора и размеры кулачка.

Полевые исследования кулачкового встряхивателя проводились в два этапа. На первом сравнивалось влия-

Таблица 1

Показатели качества сепарации на основном элеваторе

№ серии опытов	Серийный встряхиватель		Кулачковый встряхиватель	
	Q, кг	P, % по массе	Q, кг	P, % по массе
1	214 ± 7	6,2 ± 0,67	171 ± 5,7	3,7 ± 0,33
2	505 ± 29,8	5 ± 0,36	326 ± 18,3	2,8 ± 0,39
3	127 ± 14,1	6,8 ± 0,5	98 ± 6,5	4,4 ± 0,28

Таблица 2

Показатели качества сепарации в комбайне

№ серии опытов	Серийный встряхиватель		Кулачковый встряхиватель	
	μ, %	P, % по массе	μ, %	P, % по массе
1	28,8 ± 3,9	12 ± 1,64	47,4 ± 5	9,1 ± 1,34
2	12,6 ± 2,4	8,8 ± 0,79	20,8 ± 2,2	7,4 ± 0,87
3	55,3 ± 3,4	12,8 ± 0,58	63,1 ± 2,4	8,7 ± 0,5

УДК 658.015

Управление цепями внутренних поставок деталей на предприятии сельхозмашиностроения

Канд. экон. наук М. Н. КОВАЛЕВ (Гомельский ф-л Международного ун-та "МИТСО", km2.gomel@mail.ru)

Аннотация. Выделены особенности логистической системы (ЛС) машиностроительного предприятия. Уточнена роль производственной логистики. Изложена математическая модель и разработан алгоритм оперативного управления цепями поставок деталей в основном производстве. Отмечены достоинства и недостатки метода.

Ключевые слова: логистика, производственная логистика, машиностроительное предприятие, цепь поставок, внутренняя цепь поставок, подетальное планирование, управление цепями поставок.

Развитие экономики предполагает неуклонное повышение эффективности составляющих ее элементов на микроуровне — предприятий. Важную роль при этом играет внедрение логистических методов управления.

Логистическая деятельность промышленного предприятия неразрывна с маркетинговой (рыночной) деятельностью. Как правило, рыночная деятельность субъекта хозяйствования ассоциируется с "внешней" логистикой, к которой отнесем заготовительную, распределительную, сервисную логистику. К сожалению, в

специальной литературе недостаточно внимания уделяется "внутренней" логистике — области знания об управлении материальными потоками в процессе производства товаров. Между тем производственная логистика активно участвует в создании потребительской стоимости.

Широко известная концепция SCM (supply chain management — "управление цепью/цепями поставок") предполагает выполнение функций планирования, организации и контроля "внешних цепей" поставок, звеньями которых служат поставщики сырья и материалов,

Окончание статьи В. Г. Кушнир и др. Начало см. на стр. 41

ние серийного и кулачкового встряхивателей на качество сепарации почвы на основном элеваторе комбайна, на втором — в комбайне в целом. За показатели качества уборки картофеля помимо повреждения клубней P (% по массе) приняты: для элеватора — масса непросеянной почвы Q (кг), для комбайна — чистота картофеля на выходе μ (%), определяемая по формуле:

$$\mu = \frac{m_{kl}}{m_{kl} + m_p} 100 \%,$$

где m_{kl} , m_p — соответственно масса клубней и почвы.

Опыты проводились на супесчаных, легко- и средне-суглинистых почвах при влажности 17–26% и твердости 0,9–2 МПа. Длина проходимого при одном опыте гона составляла 10 м. Результаты опытов (среднее значение \pm стандартная ошибка среднего) в различных почвенно-климатических условиях представлены в табл. 1, 2.

Статистический анализ представленных данных показал, что применение кулачкового встряхивающего устройства позволяет существенно улучшить качество сепарации почвы как на основном элеваторе, так и в комбайне в целом: чистота картофеля увеличивается в 1,1–1,6 раза, повреждение клубней уменьшается в 1,2–1,5 раза.

Список литературы

1. Анализ факторов, влияющих на повреждения клубней картофеля при механизированной уборке / И. А. Успенский и др. // Сб. науч. тр. по животноводству, механизации, экономике. — Рязань: Рязанская ГСХА, 1995.
2. Горячкина И. Н. Совершенствование технологии уборки картофеля с обоснованием параметров и режимов работы сепарирующего элеватора с интенсификатором активного типа: Дис. ... канд. техн. наук. — Рязань: Рязанский ГАТУ им. П. А. Костычева, 2010.
3. Петров Г. Д. Картофелеуборочные машины. — М.: Машиностроение, 1984.
4. Кривоногов Н. И. Исследование первичной сепарации почвы в картофелеуборочных машинах с целью обоснования параметров сепараторов с активным встряхивателем: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М.: Объедин. учен. совет ВИМ и ВИЭСХ, 1968.
5. Джапаридзе Р. Р. Разработка средств стабилизации оптимальных показателей работы самоходного картофелеуборочного комбайна: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М.: ВИСХОМ, 1984.
6. Сорокин А. А. Теория и расчет картофелеуборочных машин. — М.: ВИМ, 2006.
7. Гордеев О. В., Гордеев В. И. Гидровибрационный сепарирующий рабочий орган картофелеуборочной машины // Тракторы и сельхозмашины. — 2013, № 1.
8. Бжезовская А. И. Исследование сопротивления клубней картофеля механическим повреждениям, вызванным динамическими нагрузками: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — Горки: Белорусская СХА, 1971.