

УДК 631.356

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕКЛОУБОРОЧНЫХ
КОМБАЙНОВ**

Максим Валерьевич Шмыгалев

магистрант

Shmigalev48@mail.ru

Алексей Александрович Бахарев

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных исследований по повышению эффективности эксплуатации комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы за счет снижения времени их простоев требуемого для очистки бункера от почвенных загрязнений.

Ключевые слова: сахарная свекла, уборка, комбайн.

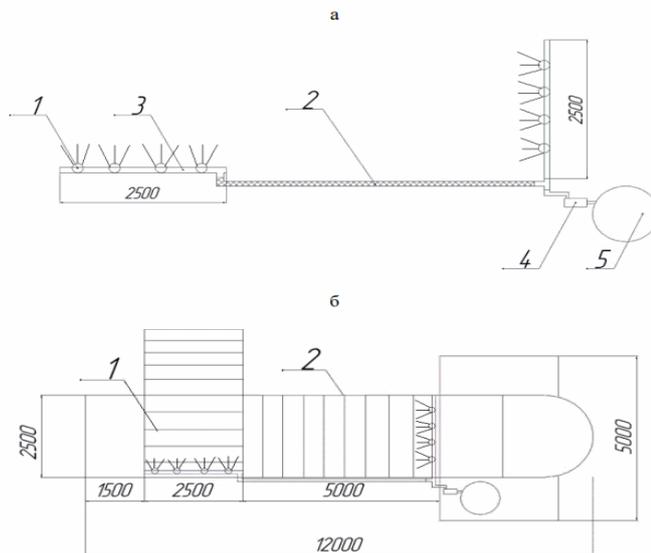
Во время эксплуатации сельскохозяйственной техники при воздействии различных негативных наборов климатических факторов могут возникать ситуации, ведущие к уменьшению качества выполняемых работ или даже выхода из строя техники и орудий. К примеру, во время сбора урожая корнеплодов сахарной свеклы до двадцати пяти процентов времени работы свеклоуборочного комбайна приходится на простои. При этом, до восьмидесяти пяти процентов от времени этих простоев (на примере комбайна «Holmer» М3) тратится на очистку от налипшей почвы донного транспортёра, расположенного в бункере комбайна [1, 2, 3].

В большей степени его загрязнение происходит из-за набивания почвы, так как вместе с корнеплодами сахарной свёклы в бункер поступает и большое количество почвы. Во время транспортирования корнеплодов между различными рабочими органами почва перемешивается с выделяющимся из корнеплодов после взаимодействия с этими рабочими органами соком. После чего образованные почвы, смоченные соком корнеплодов, попадают в бункер и под весом массы собранных корнеплодов сахарной свеклы налипают на плоскости донного транспортёра. Для того, чтобы не происходило длительных остановок, водителю комбайна приходится время от времени прочищать дно бункера, удаляя попавшие туда и налипшие массы почвы. При этом растет трудоемкость, требуемая для обслуживания свеклоуборочного комбайна во время каждой смены, что снижает эффективность его эксплуатации, а, следовательно, к финансовым потерям сельскохозяйственного предприятия [4, 5, 6].

Из литературных источников можно узнать о существовании достаточно большого количества технических решений для уменьшения или предотвращения процесса налипания всевозможных материалов на поверхности изготовленные из металла. Практически все они имеют недостатки, которые не позволяют применить их в нашем случае [7, 8, 9].

Исходя из вышесказанного, предлагается применять процесс смачивания дна бункера водой. Предложена схема работы разрабатываемого устройства для

уменьшения налипания почвенных масс на донье бункера за счет применения распыления воды с большим давлением на основе комбайна для уборки корнеплодов сахарной свеклы «TerraDos», изготовленного немецкой фирмой «Holmer» (рисунок 1).



а) принципиальная схема работы устройства для очистки бункера комбайна для уборки корнеплодов сахарной свеклы от почвенных масс: 1 – разбрызгиватель; 2 – система подачи жидкости; 3 –рампа для рабочей жидкости; 4 – насос для подачи жидкости; 5 – бак для хранения рабочей жидкости; б) схема расстановки частей разработанного устройства: 1 – транспортер бункера расположенный поперек; 2 – транспортер бункера расположенный вдоль

Рисунок 1 - Схема работы разрабатываемого устройства для уменьшения налипания почвенных масс на донье бункера

Разработанное приспособление даст возможность после разгрузки бункера в то время, когда комбайн для уборки корнеплодов переезжает к месту дальнейшей работы, очистить бункер комбайна от почвенных загрязнений.

Разработанное устройство состоит из двух рампы рабочей жидкости и четырёх разбрызгивателей, установленных в каждой рампе. Каждая из рампы рабочей жидкости предназначена для очистки одного из двух транспортеров установленных в бункере.

После проведения первых экспериментов был получен график влияния времени воздействия на массу почвенных загрязнений, которые были удалены

из бункера (рисунок 2).

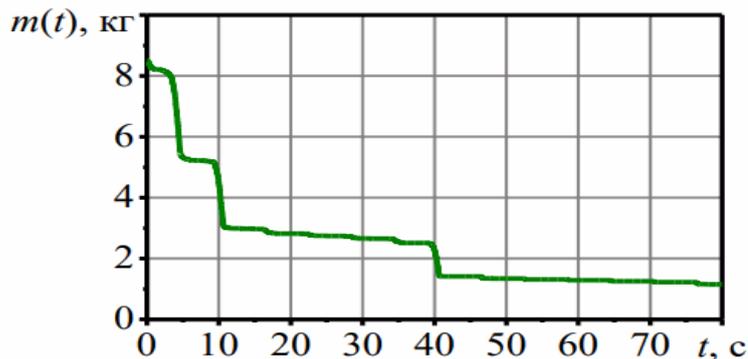


Рисунок 2 - График влияния времени воздействия на массу почвенных загрязнений, которые были удалены из бункера

График показывает, что оптимальным временем для использования разработанного устройства является сорок пять секунд. Дальнейшее применение снижает количество остаточных загрязнений очень медленно.

Далее были проведены опыты по пониманию зависимости эффективности применения разработанного устройства от объема затраченной жидкости (рисунок 3).

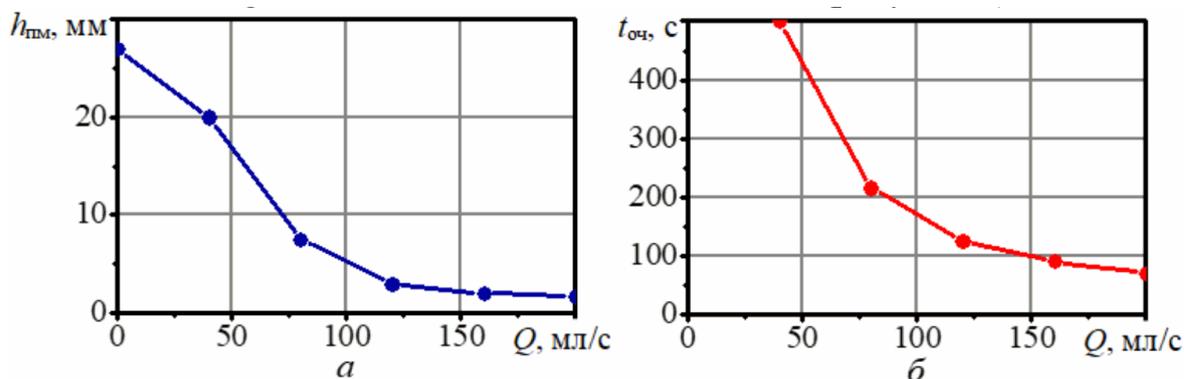


Рисунок 3 – Зависимость эффективности применения разработанного устройства (количество времени, затраченного на очистку точ (б) и уменьшение толщины загрязнения $h_{пм}$, (а)) от объема затраченной жидкости

Очистка производилась в течении ста десяти секунд. Из графика видно, что оптимальным можно считать количество расходования жидкости, равное ста тридцати – ста пятидесяти миллилитрам в секунду. При этом толщина загрязнений снизилась с тридцати миллиметров до двух с половиной

миллиметров.

На процесс очистки также влияет угол распыления, установленный в форсунках, от которого достаточно сильно зависит равномерность смачивания загрязнений жидкостью и плотность потока (рисунок 4). Было установлено, что оптимальным углом распыления плоскоразбрызгивающих форсунок является сорок-сорок пять градусов.

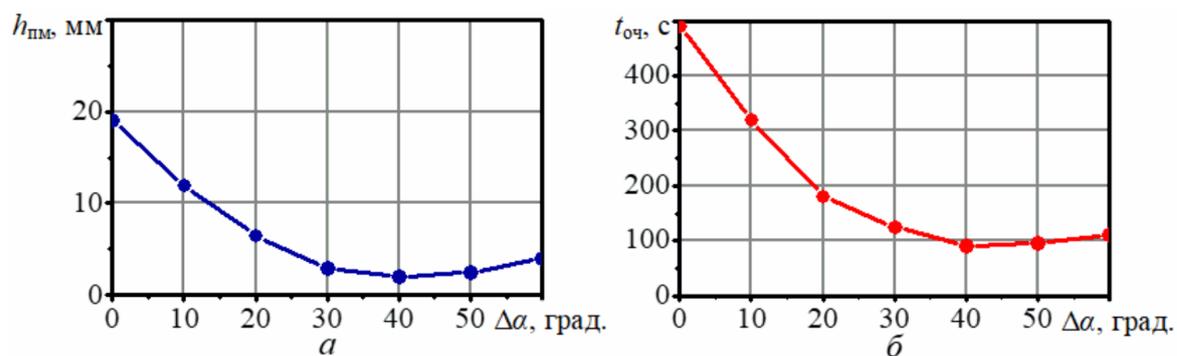


Рисунок 4 – График влияния угла распыления $\Delta\alpha$ на величину загрязнений $h_{пм}$ (а) и количество времени, затрачиваемое на процесс точ (б)

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что использование предложенного метода и устройства для очистки бункера комбайна для уборки корнеплодов сахарной свеклы даст возможность уменьшить время, затрачиваемое на простой техники во время очистки бункера от загрязнений вручную с двух с половиной часов до пяти минут, а также уменьшить вероятность внеплановой поломки транспортеров комбайна.

Список литературы:

1. Копатель корнеплодов вибрационного типа / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, И.А. Дробышев, А.В. Алехин, С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, // Наука и образование. 2019. Т.2. №4. С. 221.
2. Кузнецов К.Ю., Бахарев А.А. Пути повышения эффективности очистки и мойки сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

3. Деев А.С., Бахарев А.А. Анализ применяемых способов и средств механизации для наружной очистки и мойки с/х машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

4. Князев И.А., Абросимов А.Г. Анализ агрегатов для технического обслуживания сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

5. Ресурсосбережение при уборке сахарной свеклы в условиях повышенной влажности почвы / Соловьёв С.В., Абросимов А.Г., Горшенин В.И., Дробышев И.А. // В сборнике: Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера. материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск. 2020. С. 202-205.

6. Повышение эффективности использования транспортно-технологических машин при уходе за посевами сахарной свеклы / Кузнецов М.О., Соловьёв С.В., Абросимов А.Г., Горшенин В.И. // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 189.

7. Климкин П.В., Абросимов А.Г., Дробышев И.А. Некоторые результаты экспериментальных исследований повреждаемости корнеплодов сахарной свеклы // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 248.

8. Климкин П.В., Абросимов А.Г., Дробышев И.А. К вопросу повреждаемости корнеплодов сахарной свеклы при погрузке в транспорт // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 4. С. 249.

9. Совершенствование технологии и средств механизации при возделывании и уборке сахарной свеклы в условиях центрального черноземья / Горшенин В.И., Соловьёв С.В., Абросимов А.Г., Дробышев И.А., Ашуркова О.А. // Агропродовольственная политика России. 2018. № 6 (78). С. 20-27.

UDC 631.356

**RESULTS OF STUDIES ON INCREASING THE EFFICIENCY OF
OPERATION OF BEET HARVESTERS**

Maxim V. Shmygalev

Master student

Shmigalev48@mail.ru

Alexey A. Bakharev

candidate of technical sciences, associate professor

BakharevAlex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents the results of experimental studies to improve the efficiency of operation of harvesters for harvesting sugar beet root crops by reducing their downtime required to clean the bunker from soil contamination.

Key words: sugar beet, harvesting, harvester.

Статья поступила в редакцию 05.09.2023; одобрена после рецензирования 16.10.2023; принята к публикации 27.10.2023.

The article was submitted 05.09.2023; approved after reviewing 16.10.2023; accepted for publication 27.10.2023.