



а – используемое оборудование;  
 б – определение качества работы;  
 1 – секция зубовой бороны;  
 2 – динамометр; 3 – лебедка  
 тельфера

Рисунок 3 – Испытание секции  
 зубовой бороны

В результате проведения испытаний, получены следующие значения: тяговое сопротивление секции с углом вхождения  $57^\circ$   $R_{\text{тяг}57} = 3,6$  кН, высота гребешков  $h_{57} = 40$  мм; тяговое сопротивление секции с углом вхождения  $90^\circ$   $R_{\text{тяг}90} = 4,2$  кН, высота гребешков  $h_{90} = 38$  мм.

**Заклучение.** Лабораторные опыты по определению тягового сопротивления зубовой бороны в зависимости от угла расклинивания почвы, показали достоверность теоретических предположений о уменьшении тягового сопротивления с уменьшением угла расклинивания. Тяговое сопротивление с углом расклинивания  $57^\circ$  на 15 % меньше чем с углом  $90^\circ$ . Высота гребешков в обоих случаях соответствует агротехническим требованиям.

#### Список использованной литературы

1. Каталог сельскохозяйственной и другой техники, машин и оборудования, производимых в Республике Беларусь : каталог / под общ. ред. С. К. Карповича. – Минск : РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2022. – 817 с.; сост. : А. В. Касьянчик [и др.].
2. Яновский, Д. А. Измерение тягового сопротивления с помощью мобильного измерительного усилителя "Spider 8" / Д.А. Яновский [и др.] // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 24-25 октября, 2019 г. : в 2 ч. Ч. 1. – Минск : БГАТУ, 2019. – С. 253–255.

УДК 631.362.3

### ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ЗЕРНА

**В.П. Чеботарев, д-р техн. наук, профессор,  
 Д.Н. Бондаренко, старший преподаватель,**

**А.А. Зенов, старший преподаватель, Д.А. Яновский, ассистент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
 г. Минск, Республика Беларусь  
 bdn.shm@bsatu.by*

*Аннотация:* Совершенствование технологического процесса очистки зерна позволяет улучшить качество получаемого зернового материала и увеличить производительность зерноочистительных машин.

*Abstract:* The improvement of the technological process of grain cleaning makes it possible to improve the quality of the grain material obtained and increase the productivity of grain cleaning machines.

*Ключевые слова:* зерно, решето, ячейка, очиститель, технологический процесс.

*Keywords:* grain, sieve, cell, cleaner, technological process.

**Введение.** Зерно, поступающее в зерноочистительное отделение элеватора, семяобработывающего цеха или завода, как правило, содержит примеси, которые необходимо выделить на последующих этапах обработки. При этом наибольшие трудности возникают при очистке зерна от различных трудноотделимых примесей, геометрические размеры которых близки к зерновкам основной культуры [1]. Кроме того снижается производительность семяочистительных машин за счет забивания решет, отсутствие регулировок режимов работы в зависимости от зернового вороха и его параметров. Поэтому следует рассмотреть пути улучшения технологического процесса очистки зерна на плоских решетках.

**Основная часть.** Процесс работы любого решета заключается в том, что поступившая на него смесь разделяется на проходovou и сходовую части. Частицы, размеры которых меньше размеров отверстий решета, проваливаются через них, образуя проходovou фракцию. Крупные зерна, размеры которых больше размеров отверстий решета, сходят с него не проваливаясь и образуют сходовую фракцию.

Для непрерывного и качественного разделения зерновой смеси на решетках требуется: 1) непрерывное перемещение очищаемого материала по плоскому решету; 2) правильно выбрать решето и подобрать размеры его отверстий в соответствии с размерами частиц очищаемого материала; 3) обеспечить постоянную очистку отверстий решета от забившихся в них частиц; 4) предусмотреть направленное перемещение очищаемого материала от входа к выходу из машины.

Проведя анализ литературных источников [2, 3], выделено несколько направлений совершенствования решетных сепараторов. Многие исследователи уделяют большое внимание совершенствованию конструкций плоских решет, которое включает в себя изменения формы отверстий, изменения размеров отверстий, изменения положения отверстий и формы перемычек. Это позволяет оптимизировать параметры плоского решета в зависимости от очищаемой культуры и примесей.

Еще одна проблема, которую необходимо решить – забиваемость ячеек решет, что негативно сказывается на технологическом процессе очистки зернового материала. Для этого необходимо усовершенствовать конструкцию устройств для очистки ячеек решет. Щеточные и шариковые очистители решет получили широкое распространение среди производителей, однако не во всех условиях работы они выполняют свою функцию в полном объеме. Поэтому необходимо создать комбинированное очистительное устройство, которое бы воздействовало механически и импульсно на зерно, застрявшее в ячейках решет.

Относительное движение частиц по решетке обеспечивается за счет его привода в колебательное, вращательное, вибрационное и другие виды движения.

Режим движения материала по решетке должен быть таким, чтобы, с одной стороны – увеличить время его пребывания на решетке и тем самым обеспечить более высокое качество разделения, с другой стороны – повысить скорость перемещения материала по решетке, что обеспечит более высокую его производительность [4].

Поэтому одним из путей совершенствования технологического процесса очистки зерна является нахождение оптимальных параметров работы (кинематические режимы работы решет) зерноочистительной машины в зависимости от условий, основной культуры и примесей и применение дополнительных средств на технологический процесс сепарации (электрическое поле, воздушный поток, коронный разряд, вибрации и др.).

**Заключение.** С наращивание объемов производства зерна технологический процесс его очистки является важной операцией для дальнейшей сушки и хранения, а также получения качественного семенного и продовольственного зерна. Поэтому нахождения путей совершенствования данного процесса является актуальным.

### **Список используемой литературы**

1. Поздняков, В. М. Вибропневматическое сепарирование зерна и семян / В. М. Поздняков. – Минск: БГАТУ, 2016. – 264 с.

2. Чеботарев, В. П. Основные направления совершенствования послеуборочной обработки зерна в Республике Беларусь / В.П. Чеботарев // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 22–24 ноября 2017 г. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 50–58.

3. Смоляк, Д. В. Анализ конструкций машин для очистки зерна / Д. В. Смоляк ; науч. рук. Д. Н. Бондаренко // Перспективная техника и технологии в АПК: мате-

риалы Международной научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов, Минск, 25-26 марта 2021 г. – С. 233–234.

4. Жилич, Е. Л. Исследование отделения мелких примесей в зерноочистительных машинах / Е. Л. Жилич [и др.] // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 26-27 ноября 2020 г. – Минск : БГАТУ, 2020. – С. 130–133.

УДК 631.3.05

## **ДЕМПФЕРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТЕНЗОМЕТРИРОВАНИЯ**

**Д.А. Яновский, ассистент, А.А. Зенов, старший преподаватель,**

**Д.Н. Бондаренко, старший преподаватель**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*jda.shm@bsatu.by*

*Аннотация:* Обосновано применение демпфирующего устройства при изменении тягового сопротивления сельскохозяйственных машин.

*Abstract:* The use of a damping device for measuring the traction resistance of agricultural machines is substantiated.

*Ключевые слова:* тензометрирование, демпферное устройство, тяговое сопротивление.

*Keywords:* strain gauge, damping device, traction resistance.

**Введение.** При выполнении исследований по определению тягового сопротивления сельскохозяйственных машин в лабораторных условиях наиболее перспективным методом является тензометрирование. Тензометрия (от лат. *tensus* – напряжённый и греч. *μέτρο* – измеряю) – экспериментальное определение напряжённого состояния конструкций, основанное на измерении местных деформаций. Деформация чувствительного элемента тензометрического преобразователя (тензодатчика) изменяет его активное сопротивление и вызывает выходной сигнал тензорезистора, определяемый как отношение приращения сопротивления тензорезистора к его начальному сопротивлению [1].

**Основная часть.** Почвенный канал кафедры сельскохозяйственных машин БГАТУ оборудован мобильным измерительным усилителем Spider 8 для проведения испытаний по определению тягового сопротивления рабочих органов почвообрабатывающих машин. Spider 8 регистрирует сигналы тензометрических датчиков, пассивных и активных преобразователей и преобразует полученные сигналы в цифровую форму. Настройка параметров и работа