

Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов. – Оpubл. 10.05.2007 г. – Бюл. № 13.

2. Патент RU № 2347338. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов. – Оpubл. 27.02.2009 г. – Бюл. № 6.

3. Боков Д.В. Определение плотности почвы на дне борозды, образованной сошником / Д.В. Боков // Техника в сельском хозяйстве. – 2004. – № 5. – С. 31.



УДК 534.2.26:620.22:677.017

А.Ф. Костюков

## ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОЛОКОН С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКА

**Ключевые слова:** волокна, прочность волокон, линейная плотность, средняя длина, ультразвук, лабораторный экспресс-контроль.

В источниках литературы уже сообщалось об исследованиях по разработке метода экспресс-контроля основных технологических и потребительских свойств волокон, производимых сельскохозяйственными предприятиями [1].

Основными факторами, влияющими на изменение сигнала, являются: количество волокон в единице массы в канале прозвучивания, которое несет полезную информацию о параметрах волокон, температура, относительная влажность и барометрическое давление окружающей среды, которые искажают величину полезного сигнала. Погрешность, вызываемая нестабильностью амплитуд принимаемых колебаний, а также влиянием климатических факторов, устраняется тем, что фазовый сдвиг, вызванный изменением пути распространения вследствие огибания волокон, регистрируется по смещению пучности или узла стоячей акустической волны с помощью подстройки базы измерения в сравнении с базой измерения в отсутствие волокна. Для этого изменяют мерную базу между датчиками акустических колебаний, добиваясь пучности или узла стоячей акустической волны на приемном датчике в отсутствие образца между ними (рис. 1).

Затем помещают между датчиками эталонный пакет волокон, параметры которых определены ранее стандартными методами, и, изменяя мерную базу, до-

бываются пучности или узла стоячей акустической волны на приемном датчике. По отношению баз с эталонным образцом и без образца определяют коэффициент пропорциональности, после чего, поместив между датчиками испытуемый образец и изменяя базу, добиваются пучности или узла акустических колебаний на приемном датчике, а о параметрах волокон испытуемого образца судят по величине базы измерения, умноженной на коэффициент пропорциональности.

С помощью подобного приема можно реализовать статистический экспресс-контроль разрывной прочности и линейной плотности волокон растительного и животного происхождения, производимых сельхозпредприятиями.

Разрывная прочность волокон находится в прямо пропорциональной зависимости от толщины волокон, их массы. А поскольку изменение фазы акустического (ультразвукового) сигнала находится в обратной линейной зависимости от статистически средней толщины волокон и, следовательно, от их количества в единице массы, находящиеся в зоне прозвучивания, то может быть получена однозначная линейная характеристика, позволяющая достаточно оперативно производить статистическую оценку средней прочности волокон в партии сырья [2].

Как известно, линейная плотность волокна – это масса волокна, приходящаяся на единицу длины данного волокна. Следовательно, для ее определения необходимо знание средней длины волокон в пробе, массу пробы и количество волокон в образце.

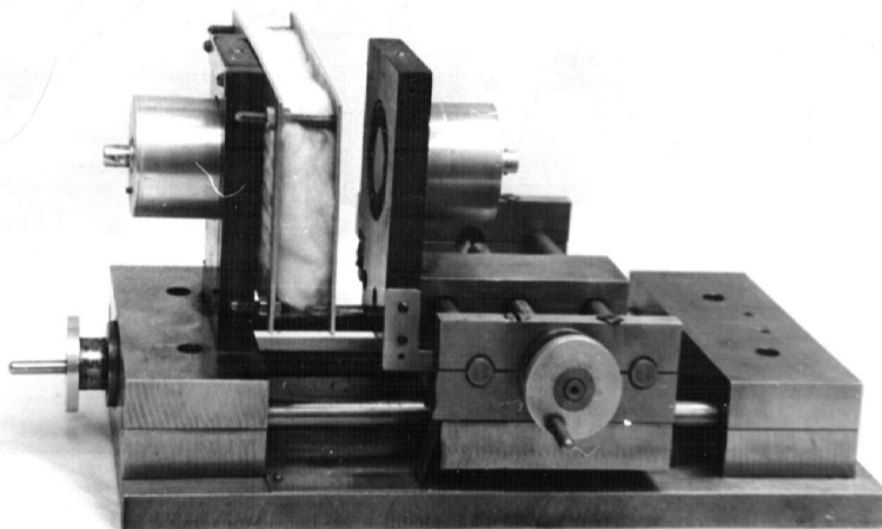


Рис. 1. Координатно-верньерное устройство

Для этого прочес волокон, принятый за эталонный, помещают между акустически прозрачными (например, металлическими сетчатыми) обкладками воздушного конденсатора, постепенно наращивая пакет и определяя его массу (рис. 1). Основным фактором, влияющим на изменение акустического сигнала, является количество волокон в единице массы в канале прозвучивания. Одновременно величина массы множества волокон между обкладками конденсатора определяет емкость и, соответственно, импеданс на заданной частоте воздушного конденсатора.

Весь пакет размещают между излучающим и приемным датчиками акустических (ультразвуковых) колебаний, находят значения акустического сигнала и импеданс конденсатора на заданной частоте, в соответствии с его массой, и строят зависимости импеданса конденсатора от массы пакета между обкладками конденсатора, а также значения акустического сигнала от количества волокон в направлении прозвучивания [3].

Определение среднего значения линейной плотности волокон в партии производят в следующей последовательности.

На выход чесальной машины устанавливают приемный барабан (рис. 2).

Контролируемую массу волокон прочесывают с выходом на барабан (рис. 3), накладывая на барабан требуемое количество слоев (рис. 4).

Разрезают поперечно направлению прочеса многослойный навои, получая многослойный прямоугольный пакет (рис. 5).

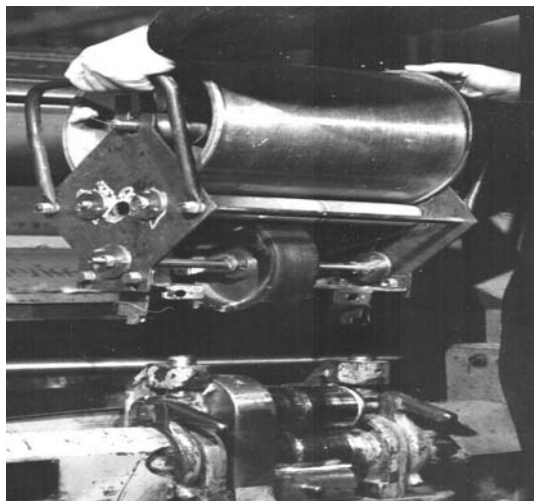


Рис. 2. Установка барабана на чесальную машину

Полученный пакет помещают между обкладками конденсатора (рис. 1), прозвучивают в необходимом количестве точек, находят среднее значение акустического сигнала, определяют импеданс конденсатора с испытуемым волокном, по полученным характеристикам определяют среднее количество волокон в направлении прозвучивания и массу образца.

Зная продольную длину образца, его высоту и отношение высоты образца к сечению акустического датчика, которые являются величинами постоянными, можно просканировать весь образец, определить среднее значение акустического сигнала по образцу, локальное значение емкости, эквивалентное излучающей (воспринимающей) поверхности датчика, и, соответственно, импеданс на заданной

частоте, адекватный массе локальной части образца. Имея все эти данные, легко вычислить среднюю линейную плотность волокон, составляющих образец.

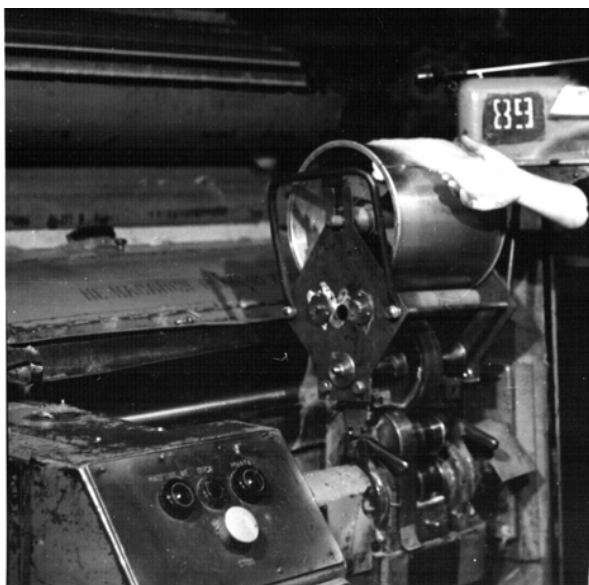


Рис. 3. Подача прочеса

Однако не каждое сельхозпредприятие, производящее волокнистое сырье, может иметь у себя в хозяйстве чесальную машину или установку Шерли. Поэтому была разработана методика подготовки контрольных образцов с помощью прибора Жукова (рис. 6).

Полученный прочес разрезают на образцы заданной формы (рис. 7) и раскладывают на сетчатые поддоны, которые затем собирают в пакет. Пакет помещают в специальный держатель образца (рис. 8).

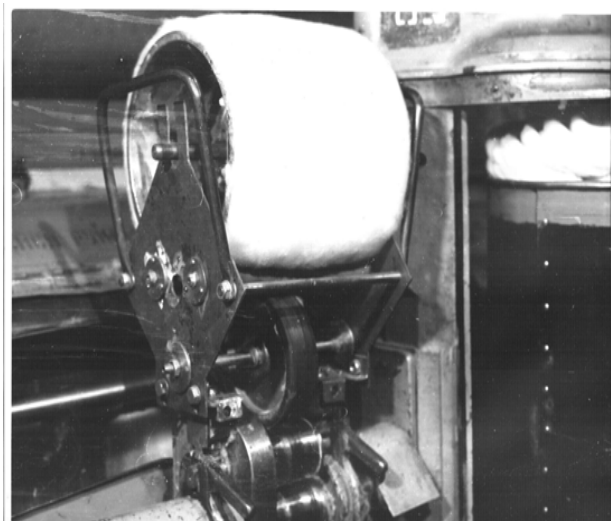


Рис. 4. Готовый прочес волокон на барабане



Рис. 5. Образец прочеса

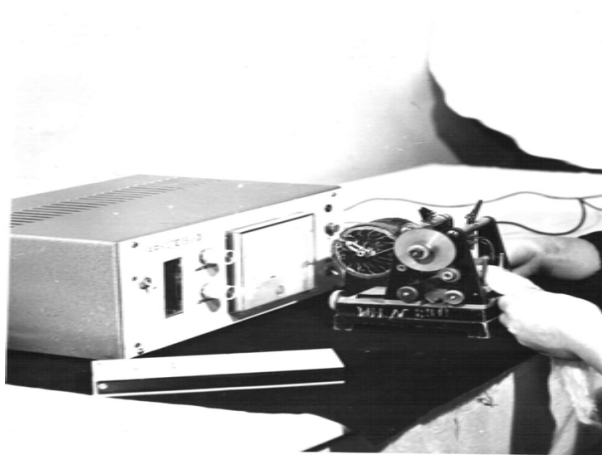


Рис. 6. Подготовка прочеса на приборе Жукова



Рис. 7. Образцы с прибора Жукова

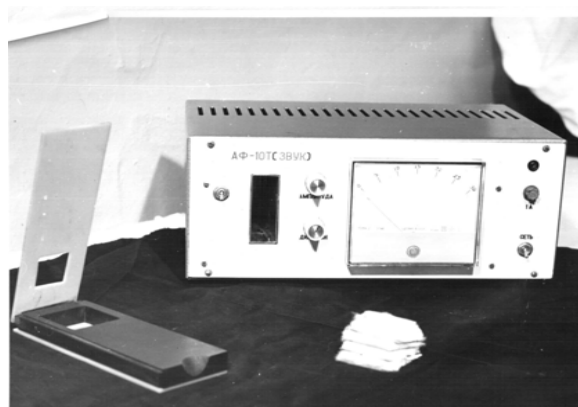


Рис. 8. Пакетирование прочеса

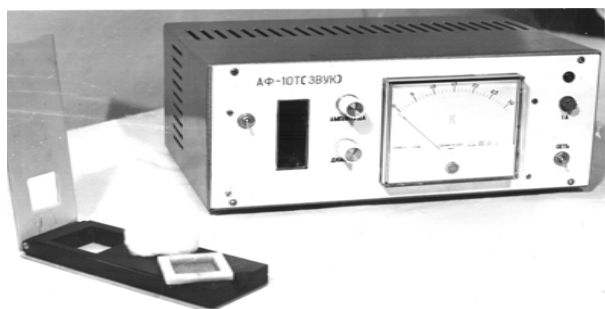


Рис. 9. Образец из прочеса чесальной машины

#### Библиографический список

1. Костюков А.Ф. Экспериментальное определение свойств волокон с помощью акустических колебаний / А.Ф. Костюков // Вестник АГАУ. – 2010. – № 9.
2. Костюков А.Ф. Модель регистрации признаков многослойности структуры с помощью акустических колебаний / А.Ф. Костюков // Вестник АГАУ. – 2010. – № 3.
3. Патент RU № 2398224. Способ лабораторного контроля параметров волокон в массе / А.Ф. Костюков.



УДК 631.312.004

Э.Б. Искендеров

## К ИССЛЕДОВАНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИСКОВОГО ПЛУГА-РЫХЛИТЕЛЯ

**Ключевые слова:** полудиск, глубокорыхлитель, фрезерный нож, энергетика.

В земледельческой практике большое внимание уделяется бесплужной почвозащитной и энергосберегающей минимальной обработке почвы с использованием комбинированных рабочих органов, что позволяет совмещать несколько операций в едином технологическом цикле. В результате исключается необходимость большого количества проходов тракторных агрегатов по полю, что снижает уплотнение подпахотного горизонта, распыление поверхностного слоя и эрозию почвы.

Прогрессивные инновационные технологии, как результат научно-производственной деятельности ученых, позволяют совмещать поверхностную и глубокую обработку почвы, ее щелевание, кротование, мульчирование и другие операции с использованием принципиально новых конструкций рабочих органов.

В Азербайджанском НИИ «Агромеханика» исследована технология послойно-комбинированной обработки почвы и конструкция дискового плуга-рыхлителя, использующая сферические вырезные полудиски (и диски) с винтовым попарно-противофазным расположением под углом  $\alpha$  к направлению движения, на параллельных валах и с приводом синхронного

вращения от колес 2 с цепной передачи на переднюю и заднюю оси вращения валов 7 через звездочки 14 и 13 посредством звездочек 15 (рис. 1). Отличительной особенностью способа и устройства является совмещение локально-глубокого рыхления глубокорыхлительными лапами (долотовидными чизелями и щелевателями) по следам прохода колес и гусениц трактора для разуплотнения почвы на глубину до 25-32 см и одновременного дискования полувинтовым геликоидальным рыхлением противофазными сферическими вырезными полудисками промежуточного среднего слоя на глубине 14-23 см, и фрезерованием верхнего слоя Г-образными ножами на глубине до 8-12 см [1, 2].

Как известно, технологический процесс обработки почвы обычным сферическим диском характеризуется заглублением и взаимодействием с почвой только лишь 1/3-1/4 части его рабочей поверхности, то есть КПД дискового рабочего органа фактически реализуется меньше, чем наполовину. Поэтому в конструкции устройства расположение в противофазах крестнакрест один над другим на общем валу под углом  $\alpha$  к направлению поступательного движения полудисков позволяет более полно использовать КПД рабочей поверхности, при аналогии замены рабочего