

Устранение или снижение отмеченных недостатков возможно при электротехнологическом способе коагуляции, основанном на непосредственном воздействии электрического тока на коллоидную среду [7,8], путем создания в ней концентрации анионов и катионов, соответствующей изоэлектрической точке. Энергия коагуляции зависит преимущественно от электрокинетического потенциала белковых молекул и температуры, которые можно изменять варьруя количество электричества, протекающего через коллоидную среду.

Таким образом, наши исследования (таблица, рисунок) показывают, что электротехнологический способ коагуляции повышает выделение белков из молочной сыворотки на 15 – 20% по сравнению с альтернативными, снижает расход энергии, улучшает экологическую безопасность.

### Литература

1. Храмцов А.Г. Молочная сыворотка. -М.: ВО «Агропромиздат», 1990.
2. Синкевич Т., Ридель К.П. Молочная сыворотка: переработка и использование в агропромышленном комплексе. – М.: «Агропромиздат», 1989.
3. Переработка и использование молочной сыворотки: Технологическая тетрадь (А.Г. Храмцов, В.А. Павлов, П.Г. Нестеренко и др.). – М.: Росагропромиздат, 1989.
4. Храмцов А.Г. Молочный сахар – М.: ВО «Агропромиздат», 1987.
5. Хохлов В.Ф., Ковтунова А.Е., Линская Л.И. Опыт промышленного использования за рубежом и в СССР. – М.: ЦНИИТЭИ мясомолпром, 1978.
6. Эстрела – Льюис В.Р. и др. Об энергии взаимодействия двух сферических коллоидных частиц во внешнем электрическом поле // Коллоидный журнал. – 1974, вып. 6, т. 36.
7. Зонтаг Т. и др. Коагуляция и устойчивость дисперсных систем. – Л.: Химия, 1973.
8. Заяц Я.М., Юшанка И.Б. Да пытаньня электракаагуляцыі бялкоу бульбянога соку. – Мн.: Весті акадэміі аграрных навук Беларусі, 1994, №3.

УДК 631.363

### К ОБОСНОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ РИФЛЕЙ ВАЛЬЦОВОЙ ДРОБИЛКИ

Шило И.Н., д.т.н., профессор, Воробьев Н.А., к.т.н., Савинных В.Н., к.т.н., Гуд А.В., аспирант  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Зернофураж необходимо скармливать животным в подготовленном виде. Необходимость измельчения зерна продиктована его недостаточной усвояемостью при скармливании в целом виде. В рационе КРС дробленое зерно используется как балансирующая добавка, позволяющая восполнить рацион по энергии, протеину, углеводам и другим веществам. В рационах свиней и курей дробленое зерно составляет основную часть рациона. Известно, что для каждого вида животных имеется оптимальный размер частиц дробленого зерна, при скармливании которого достигается наибольший экономический эффект. В связи с этим, в соответствии с зоотехническими требованиями [1], качество дробленого зерна должно отвечать требованиям ГОСТ 8770 – 58 и обеспечивать крупный (модуль помола от 2,6 до 1,8 мм), средний (модуль помола от 1,8 до 1 мм) и мелкий помол (модуль помола от 1 до 0,2 мм). Однако, при любых значениях модуля помола качество корма будет тем выше, чем меньше в нем мучнистых пылевидных частиц [2]. При поедании животными, мучнистые частицы плохо усваиваются организмом и даже в некоторых случаях вызывают желудочные заболевания и закупорку дыхательных путей. Имеются сведения [3], что использование вальцовых машин для дробления зерна существенно снижает уровень содержания мучнистых пылевидных частиц по сравнению с молотковыми дробилками, что обуславливает необходимость более широкого применения вальцовых машин для дробления фуражного зерна и обоснования их параметров.

### Основная часть

Используемые современные вальцовые машины с количеством 3 – 4 рифлей на одном сантиметре длины дуги не полностью удовлетворяют качеству дробления зерна регламентированных зоотехническими требованиями, при этом также отсутствуют достоверные зависимости для расчета параметров рифленной поверхности обеспечивающей требуемое качество дробления зернофуража. Поэтому с целью обоснования параметров рифлей вальцовых машин для дробления зерна, используем данные о параметрах рифленной поверхности валцов известные в мукомольной промышленности, требуемое качество дробления (средний диаметр частицы равен 0,2 – 2,6 мм) может быть обеспечено 2 – 4 дра-

ными системами [4]. Сведения о драных системах [5], представленные в таблице 1, позволяют выбрать требуемое количество рифлей для соответствующих драных систем.

Таблица 1 – Характеристики драных систем

№ дранья	Венгрия		Германия		Англия		США	
	Количество рифлей на 1 см	Наклон в %	Количество рифлей на 1 см	Наклон в %	Количество рифлей на 1 см	Наклон в %	Количество рифлей на 1 см	Наклон в %
1	3,5–4,0	12	4,0–4,5	10	4,0–4,5	10	4,5–5,0	4
2	4,5–5,0	16	4,5–5,5	10	6,0–6,5	12	5,5–6,0	5
3	5,5–6,0	16	6,0–7,0	12	7,0–8,0	12	6,5–7,0	6
4	6,0–6,5	16	7,0–8,0	12	9,0–11,0	14	7,5–8,0	6
5	7,0–7,5	14	8,0–9,0	12	–	–	9,0–10	7
6	7,5–7,8	12	10,0–11,0	14	–	–	–	–
7	8,0–8,2	12	–	–	–	–	–	–
8	8,2–8,5	12	–	–	–	–	–	–
9	8,5–9,0	10	–	–	–	–	–	–

Анализируя данные таблицы 1 видно, что выбранным драным системам соответствует количество 4–9 рифлей на одном сантиметре длинны дуги вальца. С учетом того, что вальцы с 3–4 рифлями обеспечивают только нижнюю границу среднего помола, целесообразно дальнейшее исследование проводить с числом рифлей 5 и более штук на одном сантиметре. При числе рифлей более 9 штук на одном сантиметре длинны дуги вальца значительно увеличивается количество пылевидных частиц [4]. Рифленая поверхность вальцов (рисунок) характеризуется такими параметрами как:  $l$  – шаг рифли;  $p$  – ширина полочки;  $h$  – высота рифли;  $\alpha$  – угол острия;  $\beta$  – угол спинки;  $\varphi$  – угол заострения ( $\varphi = \alpha + \beta$ ).

Таблица 2 – Параметры рифленой поверхности вальца

	Число рифлей на 1 см длины дуги				
	5	6	7	8	9
Высота рифли $h$ , мм	0,13	0,15	0,17	0,2	0,22
Шаг рифли $l$ , мм	1,7	1,6	1,4	1,25	1,1
Угол острия $\alpha$ , град	25	25	25	25	25
Угол спинки $\beta$ , град	65	65	65	65	65
Уклон рифли $\gamma$ , %	10	12	12	12	14

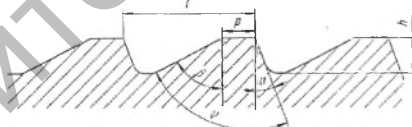


Рисунок – Рифленая поверхность вальцов

Используя сведения Соколова А.Я. [2], параметры рифленой поверхности для выбранного диапазона шага рифлей приведены в таблице 2. Для изучения зависимости качества и однородности корма, производительности дробилки и энергоёмкости процесса дробления дальнейшие исследования целесообразно проводить в выбранном диапазоне исследуемых факторов, что требует изготовления ряда вальцов с выбранными параметрами рифлей.

#### Закключение

Проведение исследований позволит обосновать параметры рифленой поверхности вальцов для обеспечения требуемого качества дробления при наименьших затратах энергии.

#### Литература

1. Сборник зоотехнических и технических требований на комплекты машин и оборудования для комплексной электромеханизации животноводческих и птицеводческих ферм / Всесоюз. акад. с.-х.

наук. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т электрификации сел. хоз-ва. – М.: Отд. внедрения и информации, 1969. – 131 с.

2. Соколов, А.Я. Технологическое оборудование элеваторов, мельниц, крупяных и комбикормовых заводов / А.Я. Соколов. – Москва: Загиздат, 1984. – 384 с.

3. Кормовые машины ROMILL 2007. Рекламный материал.

4. Егоров, Г.А. Малая мукомольная мельница: Пособие для предпринимателей / Г.А.Егоров. - СПб.: ЗАО "Гиорд", 2000. - 90 с.

5. Розенштейн, Л.И. Вальцевый станок. - Л. - М. : Снабтехиздат, школа ФЗУ им. Арт. Халатова в Мск., 1934. - 48 с.

УДК 664.726(043)

## ВОЗМОЖНОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МЕТОДА СЕПАРИРОВАНИЯ ДЛЯ ОТБОРА БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Лагутин А.Е., к.т.н., Городецкая Е.А., к.т.н.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Предложены обоснование и расчет бифилярной обмотки диэлектрического сепаратора зерна, устанавливающие связь между технологическими параметрами процесса сепарирования, конструктивными параметрами рабочего органа, характеристикой бифилярной обмотки и свойствами семян зерновых культур.

### Введение

Получение высоких урожаев связано с плодородием земли, семенным фондом, качеством посева и защитой растений. Одним из основных изначальных факторов, обуславливающих высокую урожайность, является семенная фонд. В связи с этим имеет место задача воздействия не только на среду, но и на объект возделывания с целью мобилизации потенциальных возможностей семян в конкретных условиях [1]. Единственной широко применяемой формой обработки семян на с/х предприятиях является очистка и сортировка, сушка и обеззараживание, что, в конечном счете, привело к тому, что семенной фонд нашей страны в настоящее время значительно уступает уровню мировых достижений. Оборудование сельского хозяйства для этих технологических процессов в большинстве случаев имеет низкое качество, выпускается не специализированными предприятиями. В результате этого при посеве используются не отсортированные и сильно засоренные семена, что приводит к значительному недобору урожая. Мероприятия в области улучшения качества семенного фонда относятся к категории первоочередных народнохозяйственных задач.

Любая партия семян неоднородна по физико-механическим свойствам и по химическому составу, что создает большие трудности в проведении НИР и при производстве, переработке и хранении. Вместе с тем, если бы были разработаны надежные методы отбора и закладки на хранение биологически однородных семян, затраты на поддержание жизнеспособности коллекции растений можно было бы сократить в десятки раз [2].

Анализ литературы показывает, что при очистке и сортировании семян используются различия их физико-механических и морфологических свойств и признаков [3]. Сегодня, когда возросли требования к посевному материалу, традиционные методы сепарации семян, осуществляемые по одному из свойств, не удовлетворяют работников сельскохозяйственного производства. Решать проблему отбора биологически ценных семян можно, если использовать принцип суперпозиции сил разной физической природы, т.е. сил, обусловленных не только физико-механическими свойствами семян, но и внутренними биологическими [4].

Следует отметить, что анализ патентных материалов ведущих стран мира США, ФРГ, Франции, Великобритании, России, Японии позволяет судить о большом интересе зарубежных фирм к вопросу электросепарации. В основном это электрокоронные и электростатические сепараторы барабанного и камерного типов. Рассматривая электрические методы разделения семян, с позиции использования их для разработки устройства по отбору биологически ценных семян зерновых культур, следует отметить, что диэлектрический метод сепарации обладает перед известными электрическими методами существенными преимуществами: пониженное напряжение на рабочих органах диэлектрических сепарирующих устройств более чем на порядок (0,4ч3 кВ вместо 25ч50 кВ при использовании электростатического способа сепарирования); отсутствие высоковольтных источников питания и выпрямительных устройств; диэлектрические сепарирующие устройства надежно работают на переменном напряжении промышленной частоты и в условиях повышенной влажности воздуха 95ч100% [5].