

Выводы

1. Для эффективного управления стадом животных необходимо учитывать их этологические характеристики, регистрация которых позволит более рационально осуществлять перераспределение животных по группам и предотвращать негативные последствия стадного содержания.

2. Аудиовидеонаблюдение — наиболее перспективный способ регистрации этологических характеристик животных, обеспечивающий непрерывный дистанционный контроль состояния и получение полной и качественной информации о поведении животных.

3. Система аудиовидеонаблюдения повышает эффект присутствия специалиста в зонах размещения животных, обеспечивает более пристальное внимание к состоянию животных и позволяет осуществлять постоянный контроль за поведением жи-

вотных, а следовательно, применять более эффективное дистанционное управление.

Список литературы

1. Башилов, А.М. Видеонаблюдение как эффект присутствия, пристального внимания и постоянного контроля поведения животных / А.М. Башилов, В.Н. Лерева // Техника и оборудование для села. — 2011. — № 12. — С. 24–27.
2. Башилов, А.М. Проект управления аграрным производством на основе систем видеомониторинга / А.М. Башилов // Техника и оборудование для села. — 2010. — № 10. — С. 46–48.
3. Башилов, А.М. Управление аграрным производством на основе электронно-оптических технологий наблюдения, навигации и роботизации / А.М. Башилов // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве: труды 7-й Международной науч.-техн. конференции: в 5-ти частях. — Ч. 5. Нанотехнологии и инфокоммуникационные технологии. — М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. — С. 107–114.

УДК 631.354.2

С.Г. Ломакин, канд. техн. наук

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

В.Е. Бердышев, канд. техн. наук

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

А.П. Гусев, канд. техн. наук

Всероссийский институт кормов имени В.Р. Вильямса Россельхозакадемии

УБОРКА СЕМЕННИКОВ КЛЕВЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг. поставлена задача развития приоритетных подотраслей сельского хозяйства для выравнивания возникших диспропорций в агропродовольственном секторе путем поддержки тех производств, которые имеют потенциальные преимущества на внутреннем или мировом рынке. К таким производствам относятся производства с длительным инвестиционным циклом и более высокими требованиями к инфраструктуре. Меры государственной поддержки в 2008–2012 гг. направлены на стабилизацию поголовья основных видов сельскохозяйственных животных.

Рост объемов производства продукции животноводства будет способствовать увеличению потребности в продукции растениеводства, используемой на корма животным. Повышение эффективности отрасли растениеводства связано с доступностью приобретения качественных семян сельскохозяйственными товаропроизводителями.

Развитие подотраслей растениеводства имеет стратегическое значение для реализации высоких потенциальных возможностей страны на внутреннем и мировом рынках.

Учитывая тренды в развитии сельского хозяйства Российской Федерации и постановку на производство зерноуборочного комбайна «Торум» на заводе «Ростсельмаш», авторы решили опубликовать материалы исследований по применению зерноуборочных комбайнов различных типов на уборке семян клевера.

Создание кормовой базы для развития животноводства, обеспечение сельскохозяйственных животных сбалансированными кормами невозможно без развития семеноводства трав, в том числе клевера.

Анализ состояния семеноводства клевера в стране позволяет отметить, что существенным резервом увеличения сбора семян является снижение их потерь при уборке, которые в отдельные годы достигают 50...60% от биологического урожая. Основной источник потерь семян — потери

при прямом комбайнировании зерноуборочными комбайнами. Снижение потерь достигается путем повышения качества работы и производительности зерноуборочных комбайнов «классического» и роторного типов.

Для уборки семенников трав были разработаны и испытаны приспособления ПСТР-10 и ПСТР-10В к молотильно-сепарирующим устройствам аксиально-роторных комбайнов СК-10 и СК-10В.

Приспособление ПСТР-10 состоит из секции подбарабья, сепарирующих решеток и нижнего пробивного решета очистки. Подбарабанье включает в себя нерегулируемый и регулируемый участки, которые опираются на промежуточный силовой брус молотилки. Для удобства монтажа и обслуживания каждый участок подбарабья состоит из трех сменных секций.

Секции нерегулируемого участка (правая сторона по ходу комбайна) имеют различные рабочие поверхности. Передняя представляет собой металлический лист с рифлениями и служит только для вытирания семян. Средняя и задняя секции выполнены в виде перфорированных решеток с продолговатыми отверстиями и рифлениями. Они служат для вытирания семян и их сепарации. Все секции на входе имели нерегулируемый зазор 42 мм. На выходе секции устанавливали ступенчато со следующими зазорами: 12, 18 и 24 мм.

Секции регулируемого участка подбарабья (левая сторона МСУ) имеют аналогичные рабочие поверхности, как и у нерегулируемого, и служат для тех же целей. Все регулируемые секции на входе имели одинаковый постоянный зазор 24 мм. Зазор на выходе регулировался с помощью специального механизма вращением рукоятки. Минимальный зазор на выходе составлял 2...7 мм.

Сепарирующие решетки представляют собой три съемные секции, каждая из которых имеет гладкую перфорированную поверхность.

Приспособление ПСТР-10В включает в себя две пары глухих терочных поверхностей (рис. 1), четыре перфорированные терочные поверхности (одинакового профиля с терочными поверхностями комбайна СК-10) и нижнее пробивное решето очистки.

Глухие терочные поверхности устанавливаются на внутренней поверхности вращающегося кожуха ротора и крепятся болтами, наглухо закрывая отверстия в пределах первых 170 мм его длины. Поверхности с домолачивающими планками (рис. 1а) и с винтовыми направляющими (рис. 1б) чередуются между собой по углу обхвата.

Перфорированные терочные поверхности крепятся болтами к сменным решеткам (рис. 2) молотильной части кожуха ротора.

Решетки с закрепленными на них терочными поверхностями устанавливаются в передних по ходу машины окнах каркаса кожуха ротора (рис. 3).

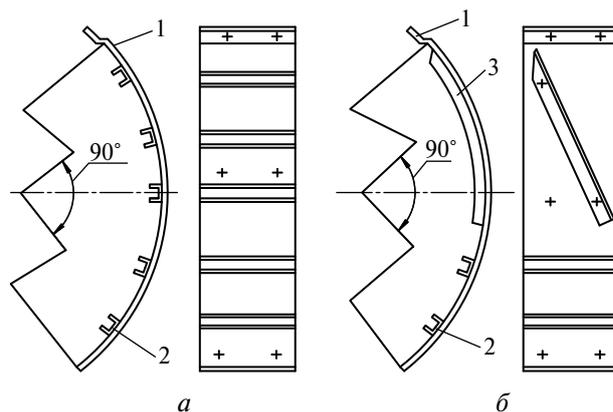


Рис. 1. Глухие терочные поверхности приспособления ПСТР-10В: а — с домолачивающими; б — с винтовыми направляющими; 1 — щит; 2 — домолачивающая планка; 3 — винтовой направлятель

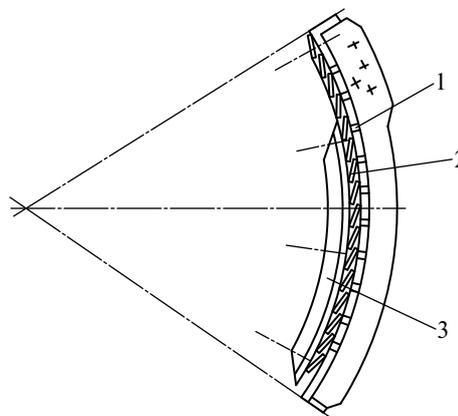


Рис. 2. Схема решетки с терочной поверхностью: 1 — решетка; 2 — терочная поверхность; 3 — винтовой направлятель

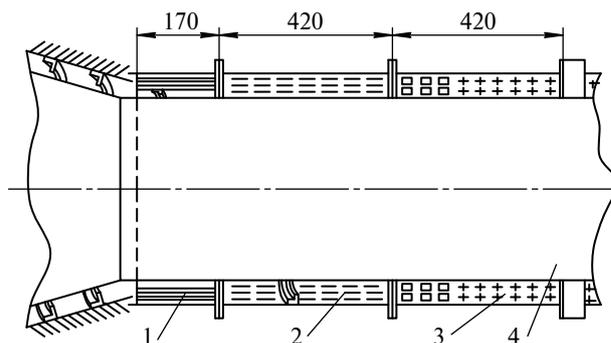


Рис. 3. Схема размещения элементов ПСТР-10В: 1 — глухие терочные поверхности; 2 — решетки с терочными поверхностями; 3 — универсальные терочные поверхности; 4 — ротор

На входе каждой решетки зазоры постоянные (41 мм), а на выходе могут меняться от 41 до 7 мм (41, 25, 15, 7). При ширине сменных решеток 420 мм общая длина кожуха с терочными поверхностями равна 590 мм, что составляет 54 % длины молотильной части МСУ.

В очистке нижнее жалюзийное решето заменяли специальным решетом с пробивными круглыми отверстиями диаметром 2,5...4 мм.

Краткие технические характеристики приспособлений ПСТР-10 и ПСТР-10В приведены в табл. 1.

Лабораторно-полевые испытания аксиально-роторных и «классических» зерноуборочных комбайнов с приспособлениями для уборки семенников трав проводились на прямом комбайнировании клевера красного ВИК-7 при спелости семян 100%. Основные показатели, характеризующие условия проведения испытаний, а также результаты лабораторно-полевых испытаний комбайнов при уборке клевера представлены в табл. 2 и 3.

Имеющиеся данные свидетельствуют прежде всего об особой сложности уборки семян клевера прямым комбайнированием. Низкая урожайность, чрезмерная соломистость обрабатываемой

массы (коэффициент соломистости колебался от 0,86...0,89 до 0,99), содержание семян в которой по массе зачастую составляло 0,9...4,0%, повышенная влажность, засоренность и полеглость стеблестоя наряду с биологическими особенностями клевера затрудняют осуществление эффективного выделения семян из семенных головок (вытирания), сепарации грубого и мелкого вороха, а также очистки семян.

Применительно к аксиально-роторным машинам отмеченные особенности клевера создают проблемы с обеспечением устойчивого протекания технологического процесса МСУ, достижением приемлемого уровня производительности, энергоемкости комбайна и удельного расхода топлива [1, 2].

За анализируемый период удалось несколько улучшить показатели качества работы молотилок аксиально-роторных МСУ. Так, величина потерь

Таблица 1

Краткие технические характеристики приспособлений ПСТР-10 и ПСТР-10В

Показатель	ПСТР-10	ПСТР-10В
Количество составных частей в комплекте, шт.	10...11	9
Рабочие поверхности кожуха ротора	Секции подбарабанья с глухой и перфорированной терочными поверхностями. Сепарирующие решетки с гладкой перфорированной поверхностью	Глухие и перфорированные терочные поверхности, монтируемые в молотильной части кожуха
Тип нижнего решета очистки	Пробивное	Пробивное
Диаметр отверстий, мм	2,5...3,0	2,5...3,0
Масса приспособления, кг, в том числе:	160...164	63
секций подбарабанья (терочных поверхностей)	76...78	29
сепарирующих решеток	48	
нижнего решета	34...38	
Трудоемкость монтажа, чел.-ч	2,3...2,45	3,0...3,5

Таблица 2

Условия проведения лабораторно-полевых испытаний комбайнов

Показатель	По ТЗ	Год проведения испытаний			
		1985	1986	1987	1989
Культура, сорт	Клевер	Клевер красный ВИК-7			
Спелость, %	100	100	100	100	100
Урожайность, ц/га	До 5	0,6...1,2	3,0...6,0	0,6...1,3	1,4...2,2
Отношение массы незерновой части к массе семян	—	47,0...88,0	6,0...31,6	52,9...108,9	23,6...91,2
Засоренность, %	До 30	12,5...39,8	1,4...47,1	6,9...62,5	20,7...33,7
Влажность, %					
семян	До 30	35,0	15,7...21,8	30,0...39,6	19,4...49,2
незерновой части	До 60	60,9	23,4...37,9	43,7...56,6	29,5...68,9
Масса 1000 семян, г	—	1,74	2,0	1,7	—
Средняя длина стеблей, см	—	—	87,0	108,0	—

Показатели качества работы молотилок комбайнов

Год испытаний	Марка комбайна и приспособления	Подача фактическая, кг/с	Потери семян в пыжине, %			Степень вытирания, %	Сорная примесь, %	Дробление семян, %
			Всего	Свободные	Невытертые			
1985	СК-10НЧЗ ПСТР-10	4,1...6,0	14,6...27,2	8,3...14,3	6,3...14,3	90,5...85,8	33,3...12,5	0...0,1
	СК-5М 54-108А	1,4...1,8	3,8...18,3	3,4...5,4	5,4...13,3	93,5...84,0	39,8...25,2	0...0,2
	Дон-1500 ПСТ-10	3,2...4,4	11,2...17,7	4,3...7,2	6,9...12,1	88,8...79,2	29,1...15,4	0...0,5
1986	СК-10НЧЗ ПСТР-10	1,6...4,4	5,9...16,0	4,9...9,8	1,0...6,2	97,9...93,2	32,2...21,0	0,1...0,6
	СК-5М 54-108А	1,3...3,9	6,9...25,5	1,9...7,3	5,0...18,2	91,7...78,6	26,1...10,6	0,1...1,0
	СК-6А ПСТ-6	1,6...2,7	5,2...21,5	2,4...4,2	2,1...17,4	96,1...73,5	45,2...15,3	0...0,9
	Дон-1500 ПСТ-10	1,2...2,6	3,7...11,4	2,0...6,9	3,2...9,0	98,0...90,8	20,3...5,9	0,1...0,2
	СК-10В ПСТР-10В	2,2...3,4	8,7...14,2	3,8...7,7	4,9...6,5	94,9...93,3	23,0...10,9	0,1...0,4
	Е-516	0,9...1,9	4,6...7,2	2,1...4,8	2,4...3,4	97,6...95,2	7,0...1,4	0,1...0,6
1987	СК-10НЧЗ ПСТР-10	1,4...5,3	6,4...23,8	3,5...10,6	2,9...13,2	94,3...82,0	62,5...43,3	0,2...1,2
	Дон-1500 ПСТ-10	1,5...2,8	7,6...23,7	3,8...14,4	3,8...9,3	94,0...90,1	53,7...6,9	0,1...0,8
1989	СК-10ВН ПСТР-10М	1,1...4,6	2,3...15,8	1,6...9,1	0,8...8,9	95,7...90,0	62,0...38,8	0,2...1,4
	Дон-1500 ПСТ-10	1,4...3,6	4,0...22,1	2,8...18,4	1,0...6,5	97,7...91,9	63,7...30,6	0,1...1,2

уменьшилась с 14,6...27,2% в 1985 г. до 2,3...15,8% в 1989 г., общая степень вытирания семян увеличилась с 85,8...90,5 до 90,8...95,7%. Если в 1985 г. комбайн СК-10 с ПСТР-10 терял по сравнению с комбайном «Дон-1500», оборудованным приспособлением ПСТ-10, в 1,3...1,5 раза больше семян, то в 1989 г. уже комбайн «Дон-1500» имел в 1,4...1,7 раза большие потери, несмотря на более низкий уровень загрузки молотилки (на 28%).

Однако и у «классических», и у роторных комбайнов потери семян только в отдельных опытах соответствуют допустимому уровню (менее 5,0%). В большинстве же случаев они превышают допустимые в 3...5 и более раз.

Общая степень вытирания семян у комбайнов «Дон-1500», СК-10НЧЗ и СК-10В(ВН) постоянно приближается к требуемой (95%) и варьируется в зависимости от состояния убираемого клевера от 90...93 до 95...98%. Из испытанных комбайнов наиболее высокие показатели по степени вытирания семян (95,2...97,6%) имел комбайн Е-516 (ГДР). Следует отметить, что в «классических» и роторных комбайнах СК-10 возможности повышения степени вытирания семян использованы в значительно большей мере, нежели в СК-10В, в котором оборудованы терочными поверхностями всего около 54% поверхности молотильной части кожуха

ротора. В сравниваемых комбайнах использована вся возможная площадь. Кроме того, если в СК-10 и «Дон-1500» молотильные зазоры устанавливали близкими к минимально достижимым (1...7 мм) в СК-10 и 2...3 мм в «Дон-1500», то в СК-10В они чрезмерно высоки — 15 мм. Применение четырех терочно-сепарирующих поверхностей на второй половине молотильной части МСУ и установка всех поверхностей молотильной части с клиновыми зазорами (40...42) : (2...3) мм позволит существенно увеличить степень вытирания семян и снизить их потери, поскольку невытертые из пыжины семена составляют в разных условиях от 45,8 до 58,3% всех потерь.

Существенным недостатком при работе роторных комбайнов на прямом комбайнировании клевера является недостаточная устойчивость технологического процесса, вызванная высокой энергоемкостью МСУ и закручиванием стебельной массы, находящейся в молотильном пространстве, в жгуты. Борьба со жгутами на уборке клевера также является одной из первоочередных задач. Без ее решения невозможно получить необходимый уровень технико-экономических показателей работы машины на данной культуре.

Таким образом, МСУ «классических» и роторных комбайнов с приспособлениями ПСТ

и ПСТР не обеспечивают требуемую степень вытирания семян. Работа роторных МСУ на обмолоте клевера характеризуется высокими энергозатратами, интенсивным жгутообразованием и неустойчивостью протекания технологического процесса.

Основные поиски путей повышения работоспособности аксиально-роторных МСУ с универсальным ротором и вращающимся кожухом следует сосредоточить на развитии терочных поверхно-

стей и минимизации зазоров, а также введением в конструкцию ротора нормализаторов стебельной массы.

Список литературы

1. Молотильно-сепарирующее устройство аксиально-роторного типа / Н.И. Клёнин [и др.] // Вузовская наука — производству. — М., 1988. — С. 28.
2. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства: учебник / В.М. Баутин [и др.]. — М.: Колос, 2000. — С. 167.

УДК 633.1

В.А. Шевченко, доктор с.-х. наук

П.Н. Просвиряк, канд. с.-х. наук

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ

Производство зерна на фуражные цели, отличающегося белковой полноценностью, при одновременном снижении затрат минерального азота в целях экономии ресурсов и сохранения экологического равновесия — важнейшая хозяйственная задача, одно из основных условий интенсификации кормовой базы животноводства.

Основной путь решения проблемы кормового белка — увеличение сбора переваримого протеина с каждого гектара засеянной площади за счет перехода на более совершенные технологии возделывания зерновых и зернобобовых культур, обеспечивающих получение высоких урожаев, сбалансированного по белку зернофуражного корма. Увеличение производства фуражного зерна требует совершенствования структуры посевных площадей под кормовыми культурами, освоения экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий возделывания наиболее продуктивных сортов зерновых и зернобобовых культур, адаптированных к конкретным условиям Северо-Западного региона России на основе внедрения метода программирования урожайности полевых культур [1].

Применение этого метода позволяет создать оптимальные условия в агроценозе для повышения фотосинтетической деятельности растений, внедрить в сельскохозяйственное производство экологически чистые технологии выращивания зерновых культур и в конечном итоге получить дешевый и высококачественный корм [2].

Однако широкое освоение данного метода в производственных условиях требует корректировки ряда параметров в условиях биологизации земледелия применительно к новым сортам, видам

посева и ресурсному обеспечению технологий. Хотя основными зернофуражными культурами в условиях Верхневолжья являются всем известные зерновые и зернобобовые культуры: ячмень, овес, тритикале, горох, вика и пелюшка, однако до сих пор остаются малоизученными вопросы, применительно к возделыванию смешанных посевов этих культур и их соотношению в агроценозе, исследование которых позволит не только полнее использовать природные и материально-технические ресурсы региона, но существенно улучшить протеиновую питательность фуражного зерна и его энергетическую ценность.

Значительная роль в решении увеличения валовых сборов зерна принадлежит внедрению в сельскохозяйственное производство адаптированных к агроэкологическим условиям региона новых зерновых культур, совершенствованию технологий их возделывания и уборки урожая. К таким культурам относится тритикале, которая содержит наибольшее количество в 1 кг корма сырого протеина и незаменимых аминокислот, а также формирует высокие урожаи в разные по климатической обеспеченности годы.

Тритикале является первой зерновой культурой, созданной человеком, и представляет собой новый ботанический вид. По типу развития имеет озимые и яровые формы, что позволяет использовать ее в смешанных посевах с однолетними зернобобовыми культурами, поскольку содержание переваримого протеина при возделывании тритикале в чистом виде составляет 39,2 г на 1 корм. ед., что однако не соответствует зоотехнической норме (105...110 г) [3].