
**«ҒАЛАМДЫҚ ӘЛЕМДЕГІ УНИВЕРСИТЕТ:
ӨЗАРА ӘРЕКЕТ ЖОЛДАРЫ МЕН ТҮРЛЕРІ»
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ФОРУМЫНАН МАТЕРИАЛДАР
МАТЕРИАЛЫ С МЕЖДУНАРОДНОГО ФОРУМА «УНИВЕРСИТЕТ
В ГЛОБАЛЬНОМ МИРЕ: ПУТИ И ФОРМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ»**

УДК 631.35

Активное управление качеством зерна риса при уборке

Active control of rice grain quality at harvest

Есполов Т.И., Умбаталиев Н.А., Садыков Ж.С., Альпейсов Ш.А.

Казахский национальный аграрный университет, Алматы (E-mail: nuhtar.u@mail.ru)

Мақала авторлары күріш жинаудың технологиялық үрдісінің ағымды желісіне комбайндағы бастыру-сүзгілеу құрылғысының тұрақтылығы мен жүктелу біркелкілігін қамтамасыз ететін қосымша операциялар енгізуді ұсынады. Сонымен қатар күріш дестесінің биомассасын жинау, оны бастыру-сүзгілеу құрылғысына беру мен толықтай таратудың технологиялық операцияларын орындаудағы келіссіздік комбайнның тарату-тасымалдау құрылғысының конструктивтік кемшіліктерінің нәтижесі болып табылатыны анықталды. Нәтижесінде сүзгілеу төмендейді, зақымдау артады, бастыру режимінің артық жүктелуі мен қатаңдығы бәсеңдейді, дәннің тауарлық шығыны артады.

For the decision of this problem it is suggested to include additional operations, providing stability and evenness of loading threshing separator devices combine by the change of form of roller of biomass of rice into the production line of technological process of cleaning up. Thus, it is set that by investigation of structural defects distributive — transporting devices of combine are inconsistency of implementation of technological operations of selection, serve and valuable distribution of biomass of roller of rice to the threshing separator device. As a result a separation goes down of it, traumatize increases appear, overloads, hard mode of threshing, the losses of commodity grain increase.

Решение проблемы качества продукции связано не только с синхронностью функциональных действий технических устройств и механизмов, контактирующих с биомассой риса, но и со стабильностью параметров, определяющих ее исходное состояние (размеры вала, плотность и влажность, степень созревших зерен и др.).

Исследование эффективности использования рисоуборочных комбайнов на подборе и обмолоте валков позволили обнаружить в их работе ряд недостатков, отражающихся на качестве зерна и его урожае. Причины снижения качества — механические повреждения, дробление и микротрещины, обусловленные режимами работы и конструктивными недоработками технологических систем, устройств и механизмов, осуществляющих подачу биомассы в молотильно-сепарирующее устройство (МСУ). Нами установлено, что по ширине молотильный барабан загружается не полностью из-за неравномерности вороха по толщине и в работе барабана возникают неустойчивые режимы, нередко приводящие к его остановке и отрицательно сказывающиеся на качестве обмолота.

Устойчивость технологического процесса работы узлов, устройств и механизмов комбайна занимает основное место в концепции управления обмолотом биомассы риса. Управление ходом технологического процесса обмолота является важнейшей функцией рисоуборочных комбайнов и всех машин в комплексе. Несмотря на то, что содержание устройств и методы управления, меняются в зависимости от уровня сложности механизмов (подборщик валков, активатор биомассы, транспортер,

наклонная камера, грохот, очистка, МСУ и т.д.), принцип управления и характер воздействий имеют общую для всех цель — достижение качественного обмолота урожая риса.

Внедрением систем автоматического регулирования (САР) загрузки комбайнов занимаются российские и зарубежные [1–3] ученые. За основной управляющий параметр принимается толщина слоя урожайной массы под планками плавающего транспортера наклонной камеры. Согласно данным, полученным Г.Ф.Лукиных, К.Г.Колгановым, Г.Г.Нахамакиным, В.И.Михайловым, В.Д.Шеполовым [4] и другими, слой стеблей, поступающий в молотильное устройство, оставался неравномерно распределенным по ширине молотилки, а его толщина зависит от скорости движения комбайна. Исследования показали, что колебания подачи в работе происходят с частотами, превышающими допустимые для функционирования САР. При этом существующие системы автоматизации загрузки не обеспечивают эффективной стабилизации подачи биомассы.

Наиболее сложным этапом в движении биомассы является прохождение через наклонную камеру, поскольку в ней окончательно устанавливаются не только параметры потока вороха попадающего в МСУ, но и его нормализация по качеству.

Анализ результатов исследований названных выше ученых показал, что проблему повышения эффективности уборочной техники большинство из них предлагали решать совершенствованием технологий и изменением конструкции комбайнов. Исследованиям процессов управления биомассой риса в дообмолотный период практически не уделялось достаточного внимания.

Что касается кардинальных решений проблем повышения качества зерна при уборке, то оно связано с управлением технологическим процессом обмолота, совершенствованием технологий и модернизацией комбайна. Предлагается объединить в единый комплекс все управляющие параметры, направив их действия в активное управляющее устройство технологическим процессом, воздействующим на формы валков, образованных из различных сортов и урожайности риса. Отметим, что по такой постановке решения проблемы снижения потерь зерна риса исследования не проводились.

Технологический процесс возделывания и уборки урожая риса изучен, однако, с учетом зональных условий работы исследован недостаточно.

Разработаны и составлены карты операционной технологии, но товаропроизводители продолжают нести ощутимые потери по недобору зерна, качеству и затратам на единицу продукции.

Операционная технология возделывания и уборки риса описывает каждую операцию и вид полевых работ, в том числе основную и предпосевную обработку почвы, планировку чеков, посев, условия и приемы по внесению и заделке минеральных удобрений, борьбу с вредителями и уборку риса.

Практика механизации процессов возделывания и уборки риса, а также результаты исследований [5] показали, что основу рационального выбора ресурсосберегающего технологического процесса составляют управляющие факторы по каждой операции, с учетом оптимизации потребления материальных, трудовых и энергетических ресурсов.

Оптимальный выбор, содержание и условия реализации управления операцией в комплексе представляют собой сложную задачу. Используя оперативный метод познания в его комбинированном виде (сочетание информации, полученной на моделях, и сопоставление её с данными производственных экспериментов) определяем оптимальные параметры не только рабочих органов технических устройств, но и режимы воздействия их на зерна риса. Оперативный метод позволяет максимально использовать рациональные возможности управляющих факторов технологических операций по снижению потерь и повышению качественных показателей, т.е. практически «по-хозяйски» управлять технологическими процессами.

Представленная схема в общем виде отображает воздействия на основные производственные процессы возделывания и уборки риса, множество изменяющихся факторов (рис.). Соблюдение влияния этих факторов в допустимых пределах может быть обеспечено при условии подхода к этим процессам с позиции системного управления.

Управление — процесс обеспечения того, что каждая операция действительно достигает поставленной цели. Управление ходом выполняемых производственных операций основывается на сопоставлении фактических результатов функционирования производственного процесса и отдельных его составляющих с предусмотренными показателями различных уровней и определении величины расхода. Использование такого подхода позволяет оперативно вмешиваться в производственный процесс и с помощью управляющих параметров создавать условия, при которых технологические процессы стабилизируются и обеспечивают нормальное функционирование всех механизмов.

Рассмотрим систему управления производственного процесса «возделывание» как упорядоченную совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих операций, направленных на достижение поставленной цели — получение товарного зерна риса. Исключение какого-либо элемента из этой совокупности отрицательно скажется на функционировании всей системы управления. Наличие эффективной системы управления, как показала практика, является условием качественного выполнения всех операций агротехнических процессов возделывания и уборки риса.



Рис. Модель управления технологическими процессами возделывания и уборки риса

Изменяя факторы, влияющие на агротехнические показатели в допустимых пределах, в конечном итоге, можно добиться получения определенной высоты стеблестоя риса, максимальной одно-временности созревания зерна в метелках, полноту его наполнения и снизить осыпание, т.е. управлять урожаем.

Аналогичные признаки и свойства характерны для производственного процесса «уборка урожая».

Управляя процессом формирования срезанных стеблей риса и укладкой их в валки, получаем оптимальные параметры валка по высоте, ширине и направленности расположения в нем метелок. В конечном итоге, это положительно отражается на качестве его подбора и последующем обмолоте.

Одним из эффективных средств решения проблемы по обеспечению стабильно-равномерной подачи подобранной биомассы в молотильно-сепарирующее устройство является усовершенствованная конструкция наклонной камеры [5]. Оснащенная набором комплектов рабочих органов наклонная камера комбайна превратилась в активно действующее управляющее устройство для поступающего потока биомассы. Измененная, по нашему предложению, геометрия наклонной камеры с рабочими органами за короткий промежуток времени движения внутри нее вороха биомассы эффективно воздействует на стебли, метелки с рисом — разравнивает слой и приводит биомассу в режим колебательного движения, т.е. способствует активному отделению созревших зерен риса до молотильного барабана. Колебательной характер (подбрасывание) движения биомассы создает идеальные условия для прохождения сквозь стебли свободных зерен риса к днищу наклонной камеры.

Таким образом, установлено, что следствием конструктивных недостатков распределительно-транспортных устройств комбайна является несогласованность выполнения технологических операций подбора, подачи и полноценного распределения биомассы валка риса к молотильно-сепарирующему устройству. В результате этого снижается сепарация, увеличивается травмирован-

ность, появляются перегрузки, наблюдается жесткий режим обмолота, возрастают потери товарного зерна.

Поэтому решение проблем связанных с управлением перемещающимися потоками биомассы позволит оперативно реагировать и своевременно корректировать режимы работы уборочных процессов.

References

1. Guk J.M., Galnin E.V. To the problem of creation of researches combine of the training setting // Tractors and agricultural machinery. — 1971. — № 10. — P. 24–26.
2. Nath S., Sohson W.H., Milliken G.A. Combine lose model and optimization of the machine system. — TransASAE, 1982. — Vol. 25. — № 2. — P. 308–312.
3. Loss models for forage harvest // Trans ASAE, St. Joseph (Mich). — 1995. — Vol. 38. — № 6. — P. 1621–1631.
4. Shepvalov V.D. Automatic regulator of serve of panary mass // Technique in agriculture. — 1967. — № 6. — 46 p.
5. Umbataliyev N.A. Perfection of technological process of threshing and construction of rice fields combine: Abstract of thesis of dis. ... doctor of engineering sciences. — Almaty, 2010.

УДК 631.354:633.1

Результаты исследования усовершенствованной наклонной камеры зерноуборочного комбайна

Results of the study advadced to tilt the camera combine harvester

Тойлыбаев М.С., Садыков Ж.С., Альпейсов Ш.А., Тойлыбаев Н.С.

Казахский национальный аграрный университет, Алматы (E-mail: meiram_61@mail.ru)

Мақалада жайылым өсімдіктер тұқымын жинауда өнімділікті жоғарылату үшін дән жинайтын машинаның жаңа ұрпақтағы перспективалы көлеу кондырғысы жетілдірілді және игерілді. Бұл кондырғының ұтымды параметрлері дәлелденіп, тәжірибелер өткізуде қажетті және жеткілікті тиісті дәлдікпен қойылған есеп шешімдері үшін тәжірибе жоспарлары қолданылды.

To improve performance, harvesting seed pasture plants we have developed and refined a promising new generation of camera tilt grain-harvesting machines. To study the optimal parameters improved feeding channel for harvesting seeds of pasture plants, in particular, methods of wheatgrass our experimental design, which consists in choosing the number and the experimental conditions, necessary and sufficient for the task with the required accuracy.

Для повышения пропускной способности зерноуборочных комбайнов необходимо изыскание новых рабочих органов, принципиально отличающихся от существующих или обеспечивающих обработку материалов с максимальным сохранением его качества. Анализ современного состояния и тенденций развития ведущих мировых компаний комбайностроения, теоретических и экспериментальных работ, выполненных в области основных рабочих органов и регуляторов загрузки, показывает, что для решения важнейшей народнохозяйственной задачи повышения производительности зерноуборочных комбайнов необходимо решить проблему интенсификации процесса обмолота и сепарации в них.

Для обоснования оптимальных параметров усовершенствованной наклонной камеры для уборки семян пастбищных растений, в частности житняка, нами применялись методы планирования экспериментов, которые состоят в выборе числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью. Используя общий вид квадратичной модели и оценки b -коэффициентов, запишем уравнения множественной регрессии в развернутом виде для каждого выходного показателя $\mu = Z_1$, $\lambda = Z_2$ и $\nu = Z_3$, характеризующего применяемый способ