

УДК 631.35:633

Н. А. УМБЕТАЛИЕВ

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

ДИНАМИКА ПОТОКА РИСОВОЙ БИОМАССЫ В КОМБАЙНЕ

Аннотация

Основная цель исследования – установление закономерностей воздействия механизмов и устройств комбайна, осуществляющих подготовку и отбор зерна из потока рисовой биомассы. Используются теоретико-прикладные методы, основанные на объективных и воспроизводимых признаках, входящих в многоуровневую методологическую концепцию научного познания. Результаты исследований апробированы, рекомендованы в производство современных уборочных машин риса и зерновых культур.

Ключевые слова: механизмы и устройства, комбайн, динамика движения биомассы, технологический процесс обмолота риса.

Тірек сөздер: механизмдер мен құрылымдары, комбайн, биомассаның қозғалысының динамикасы, күрішті бастырудың технологиялық үрдісі.

Keywords: mechanisms and devices. Combine. Dynamics of movement of biomass. Technological process of the thresh of rice.

При пространственном взаимодействии рисовой биомассы с рабочими органами и устройствами комбайна состояние вороха и скорость перемещения изменяется и достичь эффективного управления его имеющими механизмами довольно сложно [1].

Основными причинами возникающих сложностей является инертность срабатывания рабочих органов в механизмах их неадекватная реакция на стохастическое изменение параметров потока биомассы, состояние стеблестоя риса и кинематика движения комбайна по полю. В технологической линии обмолота риса рабочие органы расположены с расчетом, чтобы придать биомассе такой характер воздействия подбирающих, транспортирующих и разравнивающих механизмов комбайна, от которых она приводилась в состояние, обеспечивающее снижение потерь и повышение производительности комбайна [2].

В результате проведенных прикладных исследований уборочных процессов следует, что качественная уборка риса определяется:

- динамическими процессами подбора валка;
- состоянием жатки - условиями прохождения биомассы через наклонную камеру комбайна;
- динамикой механизмов комбайна - перемещение биомассы по технологической линии;
- параметрами валка - стабилизация подачи.

Возникающие в работе механизмов комбайна отклонения и несогласованности, влияют на качество обмолота и динамику молотильно – сепарирующего устройства.

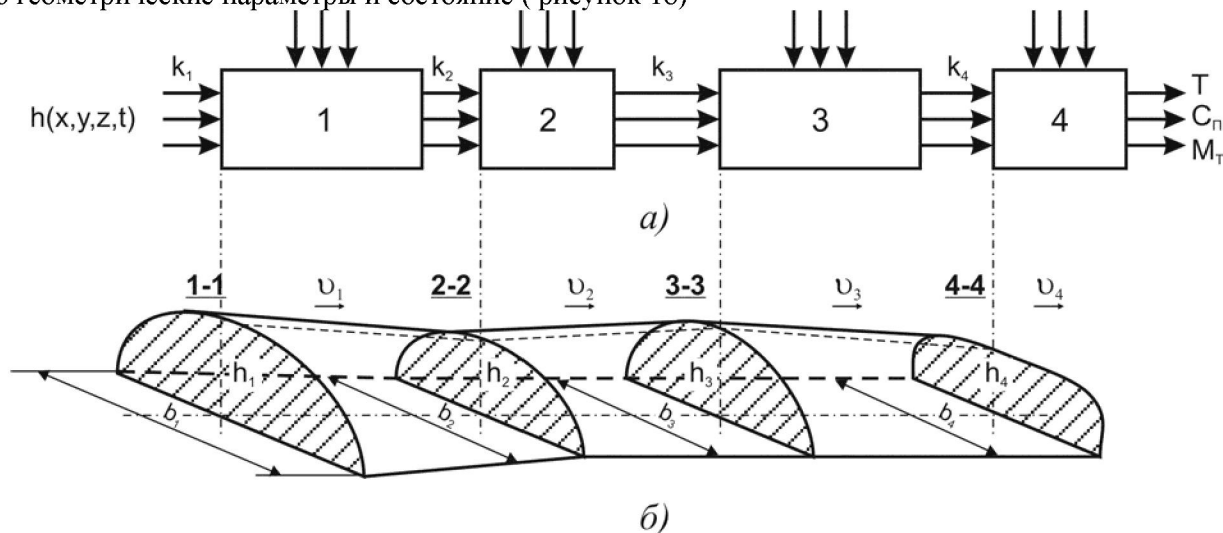
Поскольку выходными параметрами, оценивающими работу комбайна, служат обмолот, сепарация, травмирование и, в целом – количество товарного зерна в исследованиях – указанные параметры приняты в качестве основных факторов.

Представим рисунок 1а как комплекс взаимосвязанных механизмов настроенных на согласованную работу по формированию рисовой биомассы в технологический поток.

Выделим в потоке механизмы, активно воздействующие на его формирование и задающими ритм (динамику) перемещения биомассы на обмолот (рисунок 1а). Механизм подборщика осуществляет подбор валков и является, входным параметром, второй – шнековый транспортер – жатка, третий – наклонная камера с планчатым транспортером перемещает биологическую массу с жатки к молотилке и, наконец, четвертый – молотильное устройство, состоящее из приемного битера, подбаранья и молотильного барабана, отделяет рис от соломы.

Несмотря на то, что объекты имеют частные функции, их основное назначение действовать совместно, с условием максимальной стабилизации технологического процесса обмолота риса и получение качественной продукции.

Воздействие контактирующих с биомассой объектов, изменяет не только динамику потока, но и его геометрические параметры и состояние (рисунок 1б)



1- подбор валка (подборщик) , 2- перемещение по жатке – пшнec; 3- движение по наклонной камере , 4- поступление в МСУ.

а) - схема поточной линии; б) – геометрические параметры транспортируемой биомассы; k_1, k_2, k_3, k_4 – коэффициенты разравнивания; 1-1,2-2,3-3,4-4 – сечения валка.

Рисунок 1 – Динамика формирования поточной линии биомассы риса

На основе анализа работы технологических линий уборочных комбайнов установлено, что процессы формирования потока, его стабилизация происходят под воздействием управляющих устройств при перемещении к обмолачивающему устройству.

Одной из особенностей риса - неодновременность созревания зерен в метелках – оказалось, что рис в метелках отделяется в поточной линии задолго до поступления основной массы в молотильный барабан (17,6-23,2%) в зависимости от сорта и региона произрастания.

Для своевременного отбора отделившихся зерен без механического воздействия предложено управляющее устройство, совмещенное с наклонной камерой комбайна, которое придает потоку биомассы измененный характер перемещения, включая ее перераспределение по толщине и ширине.

Внедрение в конструкцию наклонной камеры специальных рабочих органов, выполняющих роль микротрамплинов, позволило придать биомассе колебательный режим движения, в результате в плотно сжатом слое стеблей потока появляются щели и самоотделившиеся зерна проникают в нижние слои, не попадают под действия бичей барабана, просеиваются, оставаясь неповрежденным.

Зёрна, не отделившиеся при перемещении в потоке до решетки подбарабанья, попадают вместе с биомассой на среднюю часть молотильного устройства, т.е. в зону щадящего режима обмолота [2].

Эффективность динамического изменения потока по ширине и длине валка оцениваем коэффициентами, показывающими отношение скоростей перемещения биомассы от одного объекта к другому (рисунок 1б)

При подборе валка объект 1 незначительно изменяет геометрические формы валка по ширине (рисунок 1б, 1-1), в то же время он по длине растягивается или сжимается, что оценивается коэффициентом k_1

$$k_1 = \frac{v_{II}}{v_K} \quad (1)$$

где v_{II} – поступательная скорость вороха биомассы на подборщике, м/с;

v_K – скорость движения комбайна, м/с.

При $K_1 < 1$ валок сжимается, при $K_1 > 1$ растягивается.

В случае чрезмерной связанности вороха биомассы происходит растягивание валка с образованием неравномерности его толщины по длине.

В объекте 2-жатка валок деформируется-сжимается витками шнека, образуя на входе в наклонную камеру возвышенность в средней части (рисунок 1б,2-2)

Перемещение вороха биомассы в предложенном управляющем устройстве – наклонной камере происходит с проскальзыванием по шероховатой поверхности днища, и биомасса движется с переменной скоростью (рисунок 2).

Установлено, что с включением в технологическую линию рисозернового комбайна управляющего устройства динамика перемещения биомассы изменяется и способствует более качественному обмолоту. Рабочие органы, дополнительно установленные в наклонной камере совместно с планками транспортера подача биомассы, не только создают условия для движения ее с проскальзыванием, но и вызывают эффект колебания плотности потока. Перемещаясь по шероховатой поверхности, биомасса имеет переменную скорость.

Исследования поведения биомассы при ее перемещении в камере, оснащенной дополнительными рабочими органами, позволили установить, что эффективность ее работы происходит при стабилизации подачи в молотильно - сепарирующее устройство, а также при сокращении времени проскальзывания стеблей. Уменьшение участка проскальзывания адекватно более качественному распределению биомассы в поступающем на обмолот потоке. Отметим, что с появлением в технологической цепочке устройств, оказывающих управляющее воздействие на динамику и состояние биомассы, процесс идет с запаздыванием по времени, т.е. динамика перемещения изменяется.

Практически подача биомассы на входе в управляющее устройство отличается от подачи на выходе из него не только по структуре (результат коррекции равномерности потока вносимый транспортирующим устройством), но и тем, что подача формируется с запаздыванием по времени, т.е.

$$q(t) \approx q_{ж}(t) \quad (2)$$

$$q_{ж}(t) = q(t-\tau) \quad (3)$$

где t – время прохождения биомассы наклонной камеры, с;

τ – время запаздывания, с

В наклонной камере ворох переформируется в упорядоченный поток с определенной динамикой и параметрами. Биомасса, находящаяся в наклонной камере – смесь стеблей с метелками, свободные зерна риса и примеси сорных растений. По предложенной технологии биомасса проходит через управляющее устройство, в котором свободно отделившиеся самостоятельно зерна риса отбираются из потока и неповрежденными попадают в бункер, минуя барабан.

Изменение динамики процесса за счет воздействия рабочих органов, устанавливаемых на днище наклонной камеры, позволило значительно интенсифицировать отделение зерна из метелок и дать возможность перехода их в состав соломистой массы.

По предложенной технологии биомасса, поджимаемая планками транспортера, перемещаясь по гребням рабочих органов, входит в режим колебательного характера движения, который способствует пропуску зерен сквозь стебли, с одновременным перераспределением вороха по ширине и высоте в пределах установленного приемным устройством объема.

Выводы.

Динамика потока рисовой биомассы в зерновых комбайнах оборудованных дополнительными рабочими органами в наклонной камере имеет колебательный характер движения, разрушающие связи зерна с метелками.

До 17% от секундной подачи созревших и полусозревших зерен оказываются свободными до молотильного барабана и, подчиняясь закону о неоднородности масс, получили возможность проникать сквозь стебли вороха в нижние слои.

ЛИТЕРАТУРА

1 Умбеталиев Н.А., Османов Э.Р. Динамика рисовой биомассы в уборочном комбайне. Материалы международной научно-практической конференции «Алдамжаровские чтения - 2013», посвященные 15- летию Костанайского социально-технического университета имени Зулхарнай Алдамжар. 4-5 декабря. 2013 г. Костанай – 2013. с.311-315.

2 Повышение эффективности работы рисоуборочного комбайна. Механизация и электрификация сельского хозяйства. №9.-2009.- с.8,9.

LITERATURA

1 Umbetaliyef N.A. Osmanov I.R. Dinamika risowoi biomassy w uborochnom comdainе. Materialy megdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii “Aldamgarskie chtenie”-2013 poswjshemnye 15-letju Costanaiskogo socjalno-technicheskogo uniwersiteta imeni Zulharnai Aldamgar. 4-5 decenber. 2013 j. Costanai – 2013. p.311-315.

2 Powyshenye effektivnosti raboty risouborochnogo combaina. Mechanisazya i elektroficazya selskogo hozjstwa. №9.- 2009.- p.8,9.

Н.А. Умбеталиев

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ.

КОМБАЙНДАҒЫ КҮРІШ АҒЫМЫ БИОМАССАСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ

Резюме

Күрішті комбайнмен бастыру кезінде қауызынан ажыраған бос дәндер кездеседі. Соларды комбайнның бастырғышына ұрғызбай, комбайнның көлбеу камерасына орналасқан басқару механизмдер арқылы сапалы дән жинауға болады.

Тірек сөздер: механизмдер мен құрылымдары, комбайн, биомассаның қозғалысының динамикасы, күрішті бастырудың технологиялық үрдісі.

N.A. Umbataliyev

Summary

During rice harvesting combine in windrows meet svobonye grain separated from the panicle.

These grains can be free with a control device in a tilted camera ustannovlennoy not collect okazav udargogo impact beater combine.

Сведения о авторе:

Умбеталиев Н.А. – д.т.н., профессор, заведующий кафедры «Машиноиспользование и профессиональное обучение» КазНАУ.

СОДЕРЖАНИЕ

Ветеринария и животноводство

<i>Альпейсов Ш.А., Шаритов Р.И.</i> . Влияние препарата «бактоцеолит» на продуктивные качества пекинских утят.....	3
<i>Иванов Н.П., Саримбекова С.Н.</i> . Этиология маститов у коз в Казахстане.....	8
<i>Гутый Б.В.</i> . Влияние гидрорвита-е и е-селена на активность глутатионовой системы антиоксидантной защиты организма бычков при кадмиевой нагрузке.....	18
<i>Елеманова Ж.Р., Алибаев Н.Н.</i> . Исследование показателей продуктивности курдючной породы овец мясо-сального направления.....	22
<i>Елеманова Ж.Р., Алибаев Н.Н.</i> . Биологическое влияние гормональных препаратов на суперовуляцию доноров курдючных овец.....	25

Земледелие, агрохимия, кормопроизводство, агроэкология, лесное хозяйство

<i>Апушев А.К., Сулейменова С.Е., Егизбаева Т.К., Даминова Р.К., Сарсенбаев Т.К.</i> . Клеточная селекция картофеля на засухоустойчивость.....	32
<i>Насиев Б.Н., Берекетова Ж., Ахметова Ж., Штенгельберг А.</i> . Подбор высокопродуктивных кормовых культур для кормовых угодий Западного Казахстана.....	35
<i>Насиев Б.Н., Берекетова Ж., Шамшина Г., Рзаев Н.</i> . Использование агрофитоценозов кормовых культур для восстановления биоресурсного потенциала кормовых угодий полупустынной зоны.....	38
<i>Базарбаева С.С., Игембаева С.К.</i> . Развитие земельного рынка в Республике Казахстан.....	41
<i>Дрозда В. Д., Кочерга М. А.</i> . Теоретическое обоснование и алгоритм реализации технологий защиты ягодников в системе органического земледелия.....	44
<i>Нургасенов Т., Койгельдина А., Досжанова А.</i> . Фотосинтетический потенциал клецелины в зависимости от способов посева и норм высева.....	50
<i>Оспанов Ә.Ә., Муслимов Н.Ж., Тимурбекова А.Қ., Мухитдинов А.С., Нұрқызыр Ш.</i> . Развитие конкурентоспособных направлений в отрасли производства крупы Республики Казахстан.....	54
<i>Игембаева А.К., Пентаев Т.П., Оспанов Б.С.</i> . Совершенствование управления земельными ресурсами.....	58
<i>Акылбаев Р.С.</i> . Обеспечение продовольственной безопасности – основное направление аграрной политики Казахстана.....	62
<i>Сакауова Г.Б., Мухитдинов А. С., Шаушеков З.К.</i> . Растительные ресурсы каратауского заповедника и их практическое использование.....	67

Механизация и электрификация сельского хозяйства

<i>Асанбеков Б.А., Сейткали Д.</i> . Водноэнергетические возможности Восточно-Казахстанской области.....	73
<i>Умбеталиев Н.А.</i> . Динамика потока рисовой биомассы в комбайне.....	80