

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 631.354.004.12:001.8

В.Е. Бердышев

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Ключевые слова: зерноуборочные комбайны, показатели качества, техническая эффективность, методология оценки.

При рассмотрении вопросов качества зерноуборочных комбайнов принято обращать особое внимание на их технический уровень, качество изготовления, экономические показатели, включающие расход топлива, производительность, потери зерна и другие, и конкурентоспособность на мировом рынке.

Качество зерноуборочных комбайнов определяется номенклатурой показателей назначения, надежности, технологичности, эргономичности и т.д. Наиболее важными показателями являются показатели назначения и надежности, причем показатели назначения являются определяющими, а показатели надежности формируются по количественным характеристикам показателей назначения с учетом их изменения во времени [1].

Показатели назначения делятся на следующие подгруппы: классификационные, функциональные и технической эффективности, конструктивные, состава и структурные [1]. К подгруппе классификационных показателей можно отнести, например, пропускную способность молотилки комбайна, мощность двигателя; к подгруппе функциональной и технической эффективности – производительность зерноуборочного комбайна за 1 час ос-

новного и сменного времени, дробление травмирование и потери зерна; к подгруппе конструктивных показателей – габаритно-весовые характеристики зерноуборочного комбайна; к показателям состава и структуры – затраты мощности двигателя на системы зерноуборочного комбайна. Из перечисленных выше подгрупп классификационных показателей только подгруппа функциональной и технической эффективности определяет полезный эффект зерноуборочных комбайнов в процессе их эксплуатации.

Таким образом, можно сформулировать основную задачу исследований – повышение показателей качества функционирования и технической эффективности зерноуборочных комбайнов в реальных условиях эксплуатации.

Качество функционирования зерноуборочных комбайнов может рассматриваться как с технической, так и с технологической точек зрения. К показателям качества функционирования зерноуборочных комбайнов с технической точки зрения могут быть отнесены, например, показатели их надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости), а с технологической точки зрения – потери зерна (прямые и косвенные). В обоих случаях для оценки качества функционирования зерноуборочных комбайнов необходимо определить степень соответствия исследуемых показателей требованиям потребителя. Эти

требования закладываются в конструкцию при проведении НИР и ОКР, обеспечиваются в процессе производства и проявляются при эксплуатации.

На рисунке 1 представлена общая схема формирования номинала качества функционирования зерноуборочного комбайна с технической точки зрения.

Все нормативы, регламентирующие качество эксплуатации зерноуборочного комбайна, устанавливаются для стандартных (базовых) условий и корректируются для других. В связи с этим номинал качества с технической точки зрения достигается при различной наработке зерноуборочного комбайна, причем при высоком качестве технического обслуживания и ремонта, а также хороших условиях функционирования он достигается с большей наработкой.

Обзор научной литературы и опыт исследований показали, что оценку качества функционирования зерноуборочных комбайнов целесообразно вести на 3 методологических уровнях (рис. 2): лабораторном, хозяйственном и региональном.

Первый методологический уровень охватывает методы и приемы исследований зерноуборочных комбайнов и его систем. На этом уровне учитывают конструктивные параметры машины, их взаимное расположение, характеристики материа-

лов и т.п. Влияние окружающей среды на результаты исследований не учитываются. Этот уровень является элементарным. Теоретические предпосылки на данном уровне основательно разработаны в теоретических курсах сопротивления материалов, теоретической механике, деталях машин и т.д., имеется большой объем экспериментального материала. Первый методологический уровень нами назван «лабораторным». Но это не означает, что все исследования на данном уровне должны проводиться в лабораторных условиях. Например, исследования прямых потерь зерна зерноуборочным комбайном проводятся в полевых условиях. Объектом исследования на первом уровне является отдельно взятый зерноуборочный комбайн или его системы.

По результатам исследований качества зерноуборочного комбайна на первом уровне могут быть рекомендованы изменения конструкции или материала, из которого изготовлена определенная деталь, что приведет к изменениям свойств машины, влияющих на показатели ее качества в процессе эксплуатации. На первом уровне можно прогнозировать или теоретически оценить показатели качества зерноуборочного комбайна, как правило, технические.



Рис. 1. Схема формирования номинала качества функционирования зерноуборочного комбайна

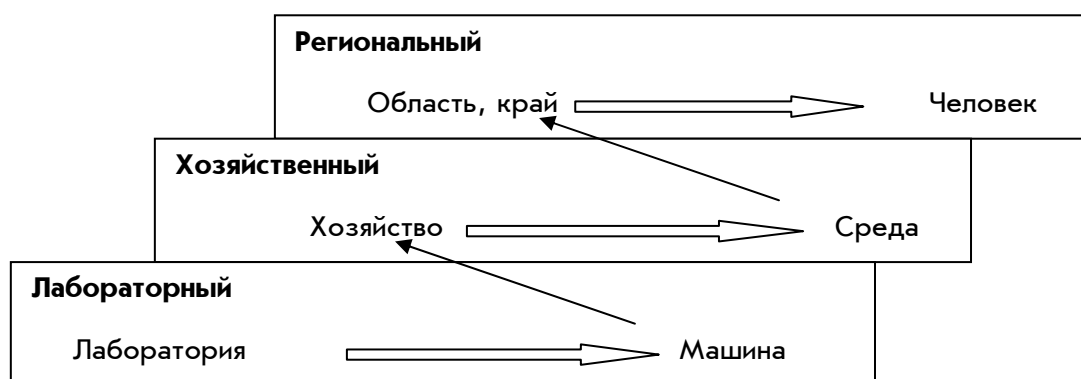


Рис. 2. Схема методологических уровней анализа качества зерноуборочных комбайнов

Объектами исследования на втором методологическом уровне в зависимости от цели и задач исследования являются процесс уборки зерновых культур или зерноуборочный комбайн, используемый в определенных хозяйственных условиях. Обычно цель уборки, форма и технология четко определены. Установлены относительно стабильные связи между элементами системы, число которых невелико. На данном методологическом уровне при оценке качества функционирования зерноуборочных комбайнов используются достаточно постоянные характеристики внешней среды и их можно учесть в теоретических предпосылках. Управление процессом осуществляют несколько человек, имеющих одну и ту же цель. В службах технического обслуживания и ремонта, бытового и культурного обслуживания, на комбайнах и транспортных средствах работающие имеют, соответственно, практически одинаковую профессиональную подготовку и социально-экономические стимулы. Из этого следует, что научные работы второго методологического уровня не учитывают человеческий фактор.

Имеется много научных исследований по качеству работы и надежности зерноуборочных комбайнов для конкретных условий эксплуатации с применением, в основном, теории математической статистики.

Так как оценка качества функционирования зерноуборочных комбайнов на втором методологическом уровне осуществляется в условиях конкретного хозяйства, то данный уровень назван «хозяйственным».

На третьем методологическом уровне предполагается проведение исследований в условиях одного зернопроизводящего региона страны (области, края или республики), в состав которого входит определенное множество хозяйств. Управление хозяйствами, как правило, различно, во многих случаях отличаются почвенно-климатические и другие условия, а также социально-экономические стимулы. Применение той или иной технологии, формы уборки зависит от лица, принимающего решение. Процесс исследования на данном уровне имеет сложную иерархическую систему, состоящую из подсистем – систем второго уровня. Связи между подсистемами нестабильны. Учет факторов третьего уровня весьма сложен. В связи с этим на данном этапе особая роль

отводится методам математической теории исследования операций с выдвиганием гипотез изменения показателей качества функционирования зерноуборочных комбайнов в зависимости от субъективных факторов лица, принимающего решение. Объект исследования тот же, что и на втором уровне.

На этом уровне необходимо определить показатели качества функционирования зерноуборочных комбайнов в большинстве зерносеющих регионах страны.

Третий уровень назван «региональным».

Из сказанного выше следует, что основным и наиболее важным для исследования качества функционирования зерноуборочных комбайнов является «региональный» уровень, учитывающий машину, человека и среду. Это уровень обеспечивает системный подход к анализу и оценке показателей качества функционирования зерноуборочных комбайнов.

Проведение работ на «региональном» методологическом уровне включает: обоснование и выбор региона, в котором будут проводиться исследования, оценку возможности получения достоверной и полной информации, выдвигание гипотез о влиянии на качество функционирования зерноуборочных комбайнов поведения лица, принимающего решение, установление ограничений на предполагаемые факторы, от которых зависят рассматриваемые показатели качества, выбор показателей качества функционирования зерноуборочных комбайнов, обоснование функции реального результата желаемому (требуемому) [2, 3], выбор методики исследования, сбор информации, моделирование, расчет и выявление эффектов от выбранных факторов, оценка показателей качества функционирования зерноуборочных комбайнов, сравнение показателей качества функционирования зерноуборочных комбайнов с желаемыми (требуемыми).

Следующий этап методологии оценки качества функционирования зерноуборочных комбайнов – моделирование рассматриваемого процесса. Моделирование, как правило, включает два этапа: разработка (создание) модели (математической или физической); анализ на модели (математическое моделирование или экспериментирование) [2]. Причем, на обоих этапах возможно уточнение модели. По результатам моделирования принимается решение по совершенствованию

процесса уборки зерновых культур или конструкции зерноуборочного комбайна в соответствии со следующей структурной схемой (рис. 3).

Показатели качества функционирования зерноуборочных комбайнов проявляются по результатам его работы в условиях реальной эксплуатации.

В связи с тем, что при принятии решения по совершенствованию процесса уборки зерновых культур или конструкции зерноуборочного комбайна учитывается совокупность факторов машины, среды и человека, влияющих на качество функционирования зерноуборочных комбайнов, то для получения значений факторов всех трех групп необходимо иметь информационные источники.

Информационными источниками могут быть статистические материалы деятельности сельскохозяйственных предприятий и зерносеющих регионов в целом, данные метеорологических и других служб, результаты сплошного и выборочного хро-

нометража работы зерноуборочных комбайнов и экспериментальных исследований. При этом можно использовать различные методы определения показателей качества: измерительные, регистрационные, органолептические, расчетные, экспертные, статистические.

Анализируя возможные информационные данные, можно отметить, что перед началом уборки зерновых культур часть из них известна. К таким можно отнести: урожайность зерновой культуры, соотношение массы зерна к массе соломы, влажность зерна и соломы, засоренность, соотношение посевных площадей под различные зерновые культуры и их сорта, марки зерноуборочных комбайнов, используемых на уборке, и срок их службы и др. Другая часть информационных данных – неопределенные. Эти данные могут быть случайными с известным или неизвестным распределением, или не стохастической природы.



Рис. 3. Структурная схема принятия решения по совершенствованию процесса уборки зерновых культур или конструкции зерноуборочного комбайна

Основную долю информационных данных составляют факторы случайного характера.

Задача оценки показателей качества функционирования зерноуборочных комбайнов предполагает фиксирование всех информационных данных с получением их числового представления. Полученные значения рассматриваемых факторов используются в дальнейшем при расчете комплексного показателя качества функционирования зерноуборочных комбайнов, на основе которого принимается решение по совершенствованию процесса уборки зерновых культур или конструкции зерноуборочного комбайна.

Таким образом, результаты исследований на третьем методологическом уровне являются основой для совершенствования в том числе и технологических процессов в зерноуборочном комбайне, которые, как правило, начинают осуществляться на лабораторном уровне.

Учитывая необходимость в целом повышения производительности труда в сельском хозяйстве, требуется в том числе и совершенствование зерноуборочного комбайна с целью увеличения его пропускной способности, снижения потерь зерна, уменьшения энергозатрат при обмолаоте и выделении зерна из мелкого и грубого вороха.

В связи с этим задачи дальнейших исследований на первом методологическом уровне можно сформулировать следующим образом:

1. Разработать обобщенную математическую модель по управлению качественными показателями работы зерноуборочного комбайна.

2. Изучить факторы, влияющие на показатели качества работы зерноуборочного комбайна с классической и роторной схемами молотильно-сепарирующего устройства.

3. Провести теоретические и экспериментальные исследования сепарации зерна из грубого и мелкого вороха в зерноуборочном комбайне и обосновать направления дальнейшего совершенствования:

- соломосепаратора классического зерноуборочного комбайна;
- аксиально-роторного молотильно-сепарирующего устройства;
- сепаратора мелкого вороха (очистки).

4. Провести сравнительную оценку работы экспериментальных устройств в полевых условиях.

5. Разработать рекомендации по совершенствованию конструкции аксиально-роторного зерноуборочного комбайна и повышению качества его работы.

Библиографический список.

1. Надежность и эффективность в технике: справочник: в 10 т. / Ред. совет: В.С. Абдуевский (пред.) и др. Т. 7. Качество и надежность в производстве / под общ. ред. И.В. Апполонова. – М.: Машиностроение, 1989. – 280 с.

2. Надежность и эффективность в технике: справочник: в 10 т. / Ред. совет: В.С. Абдуевский (пред.) и др. Т. 3. Эффективность технических систем / под общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. – М.: Машиностроение, 1986. – 328 с.

3. Ряднов А.И. Методы оценки эффективности уборки сельскохозяйственных культур: монография / А.И. Ряднов. – Волгогр. гос. с.-х. академ. – Волгоград, 2008. – 328 с.



УДК 631.354

С.Н. Шуханов

ВЛИЯНИЕ ПОРЦИОННОГО МЕТАНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН

Ключевые слова: всхожесть семян, экспериментальная установка, порционный зернометатель.

К современным зернометательным машинам предъявляются высокие требования. Например, необходимо совмещать

несколько операций, таких как предварительная очистка зернового вороха с его подсушкой и охлаждением, что ведет к значительному сокращению сроков работ, а значит, повышается производительность машин. Этим требованиям отвечают зернометатели порционного вида [1].