

4. Программа кадрового обеспечения агропромышленного комплекса Республики Беларусь «Кадры 2001-20015» [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <http://mshp.minsk.by/prog/prog.pdf> – Дата доступа: 20.05.2014.

УДК 631.354.2

МЕТОД КЛАССИФИКАЦИИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Жалнин Э.В., д-р техн. наук, профессор

Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства (ВИМ), г. Москва, Российская Федерация

Аннотация

Большинство комбайностроительных фирм мира классифицируют свои комбайны по безразмерным цифровым сериям, которые функционально не связаны с техническими и конструктивными параметрами комбайна. В России более распространена классификация комбайнов по пропускной способности в килограммах хлебной массы, обмолачиваемой в комбайне за 1 секунду при потерях зерна 1,5% от собранного в бункер, 2% дробления зерна и отношении массы соломы к массе зерна в исходном урожае 1,5.

В ряде случаев для комбайнов указывается какой-либо коммерческий бренд, к примеру «Colina Peus» (США), «Mega» (Германия), «Сапро» (Финляндия), «Нива» (Россия), «Енисей» (Россия), «Вектор» (Россия) и т.п.

В любом случае такая классификация комбайнов усложняет сельхозтоваропроизводителю выбор нужного ему комбайна.

Предложено классифицировать комбайны по производительности в центнерах собранного в бункер зерна за час основного времени работы.

За основу принимаются адекватные статистические зависимости пропускной способности комбайна в кг/с от, так называемого, параметрического индекса, который является безразмерным и связан с главными параметрами комбайна статистическим уравнением с высоким коэффициентом корреляции (0,9-0,96). В

итоге полученная для каждого комбайна величина производительности является его индивидуальной (паспортной) размерной характеристикой, функционально связанной с главными параметрами комбайна. Она дает сельхозтоваропроизводителю получить общее представление о потенциальной возможности любого комбайна и сравнить его с другими комбайнами разных марок и моделей.

Введение

Любое техническое изделие принято классифицировать по какому-либо признаку или параметру: потребляемой мощности, производительности, массе, габаритам и т.п.

Многие комбайностроительные фирмы [1] классифицирует свои комбайны, как правило, по безразмерным цифровым сериям. К примеру, фирма «John Deere» (США) выпускает комбайны серии 1450,1550,9500,9600,9700. Внутри каждой серии имеются модификации комбайнов. Например, в серии 9500 имеются комбайны 9560iWTS, 9580iWTS, а внутри серии 9600-9640WTS,9660WTS и т.п. по другим фирмам. То есть обозначается серия, а внутри ее предусмотрены модификации. Никакой функциональной связи номера безразмерной серии с параметрами комбайна нет.

В настоящее время у российских комбайнов преобладают рекламные коммерческие бренды, напрямую не связанные с конструкцией комбайнов, хотя и предполагают их существенное отличие – «Вектор», «Acros»,»Тогит», «Енисей», «Руслан», «Ермак».

Такой разницей в наименовании моделей комбайнов затрудняет оценку их технического уровня, усложняет выбор сельхозтоваропроизводителем нужной ему модели. Коммерческие вольные бренды не раскрывают содержание объекта. Помимо этого они усложняют восприятие преемственности смены поколений комбайнов, а также анализ и прогноз тенденций их развития.

Постановка задачи

Разработать новый метод классификации комбайнов с учетом российского исторического опыта и зарубежной классификации, учитывая вступление России в ВТО, который поможет

сельхозтоваропроизводителю правильно и оперативно выбрать нужный ему комбайн.

Методика исследований

Приняты следующие исходные методические положения: классифицировать комбайны одновременно по классам пропускной способности и размерным сериям, что даст возможность сравнить все комбайны мира между собой; цифровое значение размерной серии должно быть функционально связано с параметрами комбайна (формулы 1-5); за основу размерной серии комбайнов принимается расчетная номинальная производительность комбайна по зерну за час чистой работы (без остановки) с размерностью центнер зерна за час. Расчетная номинальная производительность комбайна по зерну W_n определяется, исходя из пропускной способности комбайна – q_k [2].

При отношении массы соломы к массе зерна $\lambda=1,5$:

$$W_n = 14,4 q_k \text{ ц/ч} \quad (1)$$

а при $\lambda=1,0$

$$W_n = 18,0 q_k \text{ ц/ч} \quad (2)$$

Пропускная способность комбайнов определяется по статистически достоверному уравнению:

$$q_k = 1,83 i_k - 0,83 \quad (3)$$

где i_k – параметрический индекс комбайна;

Параметрический индекс комбайна определяется по формулам: для классического комбайна (бильный барабан, клавишный соломотряс, двухрешетная очистка)

$$i_k = \frac{1}{4} \left(\frac{N_e}{32} + \frac{F_n}{0,26} + \frac{F_c}{1,5} + \frac{F_p}{0,8} \right) \quad (4)$$

для аксиально-роторного:

$$i_k = \frac{N_e}{126} + 0,5(F_{nc} + F_p) \quad (5)$$

где – N_e – номинальная мощность двигателя комбайна, л.с.

F_n , F_c , F_p – соответственно площади сепарации подбарабья, соломотряса, решет очистки, m^2

F_{nc} – площадь подроторной решетки.

Результаты исследований

В соответствии с вышеприведенными методическими положениями рассчитаны пропускные способности (классы) 150 моделей современных комбайнов в кг/с хлебной массы и их серии по номинальной производительности в центнерах зерна за час работы. Таким образом в любом случае – классификация комбайнов по пропускной способности или по номинальной производительности всегда имеет физический смысл и будет понятна любому сельхозпроизводителю при выборе нужного ему комбайна.

Обсуждение результатов исследований

В таблице 1 дан пересчет класса комбайна по пропускной способности в номер серии для этого комбайна при различном соотношении массы соломы к массе зерна, как важнейшему показателю, влияющего на производительность комбайна.

К примеру, комбайн серии 15 (первый класс) означает, что за час чистой работы (без остановок) этот комбайн при пропускной способности 1,0 кг/с может собрать примерно (в связи с округлением) 15 центнеров зерна, а комбайн серии 140 (пятый класс) при пропускной способности 9,5 кг/с собрать 140 центнеров зерна и т.д.

Такая классификация комбайнов более наглядна, предметна, дает возможности сравнить между собой различные комбайнов и упростить выбор нужного комбайна для конкретных условий уборки. Размерные серии комбайнов дают возможность также классифицировать их модификации в пределах данной серии, добавляя к номеру серии соответствующие краткие и понятные символы.

По проспектным данным фирмы, зная параметры комбайна N_e , F_n , F_c и F_p , можно классифицировать любые комбайны по размерным сериям, определить место каждого из них в общемировом типаже комбайнов и сравнить их между собой. При современной классификации комбайнов по их сериям и брендам сравнить их между собой и оценить потенциальную производительность невозможно.

Таблица 1. Таблица перевода класса комбайна по пропускной способности в номер серии комбайна при соотношении массы зерна к массе соломы $\lambda=1,0$ и $\lambda=1,5$

Номер класса комбайна по пропускной способности в кг/с	Номер класса комбайна			
	Пропускная способность кг/с		Номер серии в ц/ч	
	$\lambda=1,0$	$\lambda=1,5$	$\lambda=1,0$	$\lambda=1,5$
1	1,8	1,0	26	15
2	3,8	3,0	55	45
3	7,0	5-6	100	90
4	9,5	7-8	140	110
5	12	9-10	170	140
6	15,0	12	220	170
7	17,5	14	250	200
8	20	16	260	210

Закключение

Предложена более комплексная и предметная методика классификации комбайнов. Она понятна любому сельхозтоваропроизводителю, так как отвечает на главный для него вопрос – какова потенциальная производительность покупаемого им комбайна. Для него это важнее знать, чем, к примеру, один непонятный бренд комбайнов типа «CoLina Peus» или «Tozum». Лучше будет, если к этому коммерческому бренду добавить производительность комбайна в центнерах зерна за 1 час чистой работы.

Литература:

1. Проспекты фирмы «John Deere», «Case», «New Holland» (США), Claas (Германия), ООО «Ростсельмаш» и др.
2. Жалнин, Э.В. Расчет основных параметров зерноуборочных комбайнов с использованием принципа гармоничности их конструкции / Э.В.Жалнин – Москва: ВИМ, 2011. – 104с.