

УДК 631.362.2

UDC 631.362.2

К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**TO THE PROBLEM OF COMPLEX GRAIN HARVESTING**

Ринас Николай Анатольевич
ассистент кафедры ЭМТП КубГАУ
Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Rinas Nikolay Anatolievich
assistant
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Обоснованы пути и методы решения проблемы комплексной уборки зерновых культур, получены зависимости мощности двигателя тракторов Massey Ferguson серии 8200 от пропускной способности молотилки прицепного комбайна

The ways and the methods of the solution of the problem of complex cleaning of grain crops were proved; the dependences of engine capacity of the Massey Ferguson tractors of 8200 series on the capacity of a thresher of the hook-on combine were received

Ключевые слова: ТРАКТОР, КОМБАЙН, УБОРКА УРОЖАЯ, МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АГРЕГАТ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Keywords: TRACTOR, COMBINE, HARVESTING, MULTI-FUNCTIONAL DEVICE, EFFICIENCY

Введение

Главная проблема уборки зерновых культур – отсутствие комплексности выполняемых работ, когда кроме уборки зерна должно выполняться сопутствующие работы (обработка почвы, заготовка соломы и половы и др.). Такая задача ставилась еще в прошлом веке, но по-прежнему не решена. В связи с запаздыванием обработки почвы после уборки зерновых культур теряется влага, снижается будущий урожай, уплотняется почва, повышается энергозатраты на ее обработку, а также затраты труда и денежных средств. Заготовка соломы и половы требует дополнительной техники, материальных ресурсов. Важны также поточность и ритмичность всех многочисленных производственных процессов, входящих в проблему комплексной уборки зерновых культур.

Основная часть

Комплексное проектирование механизированных производственных процессов в растениеводстве обусловлено наличием большого их количества, взаимосвязанных по времени, выполняемых в короткие сроки и различающихся технологиями и средствами механизации. Они не могут быть

представлены какой-то общей математической моделью с единым критерием оптимизации, как указано в работе [1], и поэтому методом решения таких сложных задач является многоуровневый системный подход [2]. Примером такой сложной комплексной проблемы можно считать все взаимосвязанные производственные процессы уборки зерновых культур, когда за короткий уборочный период необходимо убрать зерно и выполнить большой объем полевых работ послеуборочного периода, чтобы заложить основы будущего урожая. Цель настоящей статьи – выработать пути и методы успешного решения указанной проблемы.

Для природно-климатических условий Краснодарского края уже отработаны перспективные варианты технологии уборки зерновых колосовых культур [3]. Это прямое комбайнирование, раздельная уборка, очес зерна на корню, «невейка». Предлагаются варианты с применением многофункциональных уборочных агрегатов, например, совмещение уборки зерна и лущение стерни [3, 4].

Уборка урожая зерновых и других с.-х. культур должна не только решать проблемы качества и соблюдения оптимальных сроков, но и способствовать повышению плодородия почвы. К сожалению, за годы реформ в сельском хозяйстве России как бы подтверждается закон Мальтуса о убывающем плодородии почвы. Например, на Кубани потеряно 40% гумуса от того уровня, который был в кубанских черноземах до их распашки. Но это скорее следствие несоблюдения требований системы земледелия [1], которая предусматривает четкое соблюдение севооборотов и системы удобрений. Из-за снижения поголовья в животноводстве катастрофически снизились дозы внесения органических удобрений. Они далеко не покрывают те нормы, которые хотя бы приостановили деградацию черноземов. Использование незерновой части урожая и пожнивших остатков в качестве удобрения позволяет приостановить последнюю [2]. В этой связи в технологии уборки зерновых должно учитываться это положение. Согласно

проведенному нами психологическому эксперименту с привлечением 30 высококвалифицированных экспертов по проблемам уборки зерновых и плодородию почвы для Кубани обоснована оптимальная система технологий комплексной уборки зерновых колосовых культур (таблица 1).

Таблица 1 – Оптимальная система технологий комплексной уборки зерновых колосовых культур

№	Вариант технологии	Долевой коэффициент в системе	Обобщенный критерий оценки D_i
1	Прямое комбайнирование с укладкой соломы в валок и последующим ее измельчением и разбрасыванием по полю РИС-2	0,143	0,66
2	Раздельная уборка с укладкой соломы в валок, последующим ее прессованием в тюки, их подбором – транспортировкой - штабелеванием одной машиной	0,067	0,54
3	То же, что и на 2-й, но солома подбирается и транспортируется на ферму прицепами типа ТПФ-45	0,071	0,41
4	Прямое комбайнирование с измельчением и разбрасыванием соломы по полю и одновременной ее заделкой в почву с азотными удобрениями	0,366	0,76
5	Очес зерна на корню с одновременным посевом сидеритов или обработкой почвы	0,284	0,81
6	Очес зерна на корню с раздельным посевом сидеритов или обработкой почвы	1,00	0,75

Обобщенный критерий D_i каждого i -го варианта технологий (таблица 1) рассчитан нами и использованием функции желательности Харрингтона для средней урожайности зерновых колосовых по краю 4т/га.

Судя по данным таблицы 1, солома заготавливается для хозяйственных нужд только по 2-му и 3-му вариантам на площади 13,8%. На остальной площади зерновых колосовых она или измельчается и разбрасывается по полю (50,9%, варианты 1 и 4), или заделывается в почву после очеса на корню (35,3%, варианты 5 и 6). Как видно, из общей площади зерновых колосовых в крае на 86,2 процента солома заделывается в почву как удобрение. Как известно, одна тонна измельченной соломы в смеси с азотными удобрениями (10 кг.д.в на 1 т соломы) равноценна 3-3,5 т качественного навоза. Такое использование соломы уже при урожайности 4 т с 1 га позволяет приостановить деградацию кубанских черноземов (Н. Г. Малюга, КубГАУ).

Вторым резервом повышения плодородия почвы является посев сидератов уборочно-почвообрабатывающим агрегатом одновременно с уборкой зерна. Такое совмещение операций согласно таблице 1 возможно на площади 28,4% от всех озимых. Это примерно 300 тыс. га посевов, выровненных по высоте стеблестоя, без сорняков и с равномерным созреванием. На таких полях возможно применение очеса зерна на корню и проведение прямого посева сидератов сеялками прямого посева, агрегатируемыми с энергонасыщенными полноприводными зерноуборочными комбайнами или специальными уборочными агрегатами со сбором невеяного вороха и очисткой его на стационаре. Из научной литературы широко известно о положительном влиянии сидератов на повышение плодородия почвы и урожай последующих культур [3].

И наконец, еще одно преимущество предлагаемой оптимальной системы технологий комплексной уборки зерновых культур. Она предусматривает транспортировку зерна от комбайнов только накопителями-перегрузчиками типа НПБ-20. Они отличаются щадящим воздействием ходовых систем на почву и не создают колеи на полях. Удельное давление таких ходовых систем не превышает 120 кПа, что соответствует агротех-

ническим требованиям. Далее накопители-перегрузчики или сами транспортируют зерно на ток, или перегружают его в автомобили, ожидающие на полевых дорогах. Заезд автотранспорта на поля запрещен, чтобы не переуплотнять почву.

Нами обоснованы технологические, энергетические, технико-эксплуатационные, экологические и экономические параметры оптимальной системы технологий комплексной уборки зерновых культур. Многие из них уже сейчас выполняются зерноуборочными и почвообрабатывающими агрегатами за исключением энергетических, технико-эксплуатационных, экологических и экономических.

В нашем университете разработана новая технология комплексной уборки зерновых культур на базе многофункциональных уборочных агрегатов (МФА). В таблицах 2 и 3 [5] представлены совокупность и последовательность сельхозработ и составы машино-тракторных агрегатов для их выполнения. При этом отличительной особенностью новой ресурсосберегающей МФА (таблица 3). На работах 2.1 (уборка и сев посевного рапса), 2.2 (очес на корню и сев рапса) запланированного МФА с сеялкой прямого посева рапса в агрегате с прицепными зерноуборочными комбайнами, на работе 2.3 – прицепной комбайн с пресс-подборщиками соломы, который выполняет прямое комбайнирование и одновременно прессование соломы. Работает агрегат МФА следующим образом.

При движении трактора хлебная масса срезается жаткой комбайна и подается сразу в молотилку, где и обмолачивается. Солома выделяется ротором, а мелкий ворох (зерно и солома) транспортером подается в бункер. При движении комбайна пресс-подборщик подбирает солому, прессует ее и сбрасывает тюки на поле.

Таблица 2 – комплексная уборка зерновых культур на Кубани по базовой технологии

Шифр работ	Наименование с.-х. работ	Агротребования	Сроки начала и продолжительн. выполнения рабочих дней	Убираемая площадь, тыс. га	Состав МТА	Производительность МТА		Расход топлива, кг/га
						га/ч	га/день	
1.1	Прямое комбайнирование с измельчением соломы	85,7%	20.06/24	1971	ДОН-1500Б	2,0	24	18,5
1.2	Скашивание в валки	14,3%	10.07/7	329	МТЗ-80+ЖВН-6	3,0	54	2,3
1.3	Подбор и обмолот валков	14,3%	4.07/7	329	ДОН-1500Б	2,2	26,4	15,0
1.4	Прессование соломы	13,8%	4.07/10	317,4	МТЗ-80+ПРФ-145	1,1	19,8	6,0
1.5	Погрузка тюков	5т/га	4.07/10	317,4	МТЗ-80+ПКУ-0,8	1,34	26,8	1,1
1.6	Транспортировка тюков	5т/га	4.07/10	317,4	Т-150К+ПТС-9	2,8	56,0	1,4
1.7	Складирование тюков	5т/га	4.07/14	317,4	МТЗ-80+ПКУ-0,8	1,34	26,8	1,1
1.8	Транспортировка зерна от комбайна на ток	5т/га	20.06/24	2300,0	КАМАЗ	2,0	24	5,0
1.9	Очистка зерна на току	5т/га	20.06/30	2300	ЗАВ-40	8,0	160	16,8
1.10	Подвоз воды	250л/га	16.06/8	812,0	МТЗ-80+РЖТ-4	17,2	103,2	0,2
1.11	Внесение гербицидов	250л/га	16.06/8	812,0	МТЗ-80+ОП-24	1,34	26,8	1,1
1.12	Прямой посев сидеритов	35,3%	5.07/10	812,0	Т-150+Грейт-Плейнз	2,0	24	10,6
1.13	Лущение стерни	64,7%	20.06/14	1488,1	Т-150+БДТ-7	3,5	70	6,2

Таблица 3 – Комплексная уборка зерновых на Кубани по прогрессивной технологии

Шифр работ	Наименование с.-х. работ	Агротребования	Сроки начала и продолжительн. выполнения, рабочих дней	Убираемая площадь, тыс. га	Состав МТА	Производительность МТА		Расход топлива, кг/га
						га/час	га/день	
2.1	Прямое комбайнирование с измельчением соломы и севом пожнивного рапса	36,6%	20.06/15	841,8	МФА-1 (10 кг/с)	1,6	19,2	13,6
2.2	Очес на корню с прямым посевом пожнивного рапса	35,3%	20.06/17	811,9	МФА-2 (8 кг/с)	3,3	59,4	9,0
2.3	Раздельное комбайнирование с одновременным рыхлением почвы	14,3%	5.07/19	328,9	МФА-3 (13 кг/с)	2,2	26,4	16,4
2.4	Скашивание в валки	14,3%	5.07/19	328,9	ES-1-ЖХТ-9	5,4	107,7	5,5
2.5	Прямое комбайнирование с одновременным прессованием соломы	13,8%	1.07/17	317,4	МФА-4 (14 кг/с)	3,02	36,3	13,5
2.6	Транспортировка зерна от комбайнов	5т/га	5.07/17	328,9	НПБ-44 (13 кг/с)	3,6	42,9	2,7
	Транспортировка зерна от комбайнов	5т/га	20.05/17	811,9	НПБ-44 (8 кг/с)	2,8	59,4	1,0
	Транспортировка зерна от комбайнов	5т/га	25.06/17	841,8	НПБ-24 (10 кг/с)	3,2	37,7	3,2
	Транспортировка зерна от комбайнов	5т/га	1.07/17	317,4	НПБ-44 (14 кг/с)	4,9	59,0	2,8
2.7	Погрузка-транспортировка и складирование тюков	5т/га	1.07/17	317,4	К3180+SPR-12	8,0	150,0	1,4
2.8	Разделение вороха на стационаре, очистка и отсортировка зерна	5т/га	20.06/24	2300	МН230+ВИМ 12/25	20,0	400,0	4,8
2.9	Подвоз воды	250л/га	16.06/24	1653,7	МТЗ-920+АПВ-6	17,2	206,4	0,2
2.10	Внесение гербицидов	250л/га	16.06/24	1653,7	МТЗ-920+Харди 4400	12,9	155	1,2
2.11	Лущение стерни	13,8%	20.06/14	317,4	К3180+Рубин 9/500	4,0	80	6,0

Невеяный ворох по мере заполнения бункера выгружается в транспортное средство и затем разделяется специальными стационарными сепараторами на чистое зерно и полову. Такая технология уборки зерна имеет большие преимущества по сравнению с обычной комбайновой [6]. Кроме того, упрощается конструкция уборочного агрегата, совмещаются две технологические операции – уборка зерна и прессование соломы, высвобождается один трактор для агрегатирования пресс-подборщика, а главное, - снижаются потери урожая, собирается вся полова на корм и обеспечивается экономический эффект 80 дл./га [6]. За счет комплексности выполнения работ и снижения плотности почвы, а также сохранения и лучшего использования влаги гарантируется дружные всходы пожнивных культур и прибавка урожая.

При анализе затрат мощности двигателя, необходимой для МФА, нами использованы тяговые показатели тракторов фирмы Massey Ferguson серии 8200 по результатам испытаний, выполненных в РосНИИТиМ [3] в 2002 г. в соответствии с международным стандартом ОЕСД (кодекс 2). В таблице 4 представлены некоторые параметры тракторов указанной серии, необходимые в наших расчетах.

Таблица 4 – Некоторые параметры тракторов фирмы Massey Ferguson серии 8200 (по данным РосНИИТиМ)

Параметры \ Модель трактора	8210	8240	8260	8270	8280
Мощность двигателя, кВт	101,5	125,4	156,1	179,0	197,6
Максимальная мощность на ВОМ, кВт	94,4	116,6	145,2	166,5	183,8
Эксплуатационная масса трактора, кг	7105	8105	9965	9965	

РосНИИТиМ определены также тяговые показатели указанных тракторов для фона – стерня озимой пшеницы (таблица 5) [3]. Как следует из

приведенных данных, тяговая мощность и тяговое усилие тракторов серии 8200 подходит ко многим МФА, которые должны выполнять тягово-приводные производственные процессы в достаточном диапазоне тяговых усилий. При этом буксование колес и условий тяговый КПД вполне приемлемы при выполнении полевых работ.

Таблица 5 – Расчетные тяговые показатели тракторов фирмы « Massey Ferguson» (по данным РосНИИТиМ) [3]

Тяговые показатели \ Модель трактора	8210	8240	8260	8270	8280
Максимальная тяговая мощность, кВт	69,0	81,2	99,4	120,7	134,3
Скорость движения, км/ч	8,84	9,13	9,08	12,07	11,88
Тяговое усилие, кН	2,81	32,0	39,4	36,0	40,7
Буксование колес, %	11,5	8,5	9,0	7,0	9,0
Условный тяговый КПД	0,68	0,65	0,64	0,67	0,68

На основании представленных данных в таблицах 4 и, а также анализа потребной мощности N_e двигателя для привода зерноуборочных комбайнов различной пропускной способности q молотилки, нами подготовлена исходная информация для получения с помощью аппроксимации математических зависимостей мощности двигателя трактора для МФА от пропускной способности молотилки комбайна (рисунок 1) и расхода мощности, передаваемой через ВОМ на привод рабочих органов МФА, от эффективной мощности двигателя трактора (рисунок 2). Достоверность полученных зависимостей подтверждается по критерию Кохрена (см. на рисунках расчетное G_p и табличное GT значение этого критерия). Согласно зависимости N_e и q (рис. 1) для МФА с прицепным зерноуборочным комбайном с пропускной способностью молотилки, например, бкг/с требуется мощность двигателя 115 кВт., а при $q = 12$ кг/с – уже 294 Квт. Пр потреб-

ной через ВОМ передаче мощности 183,8 кВт для прицепного зерноуборочного комбайна требуется эффективная мощность двигателя трактора 198 кВт (рисунок 2), а для комбайна, требующего 94,4 кВт мощности, необходима мощность двигателя трактора 101 кВт.

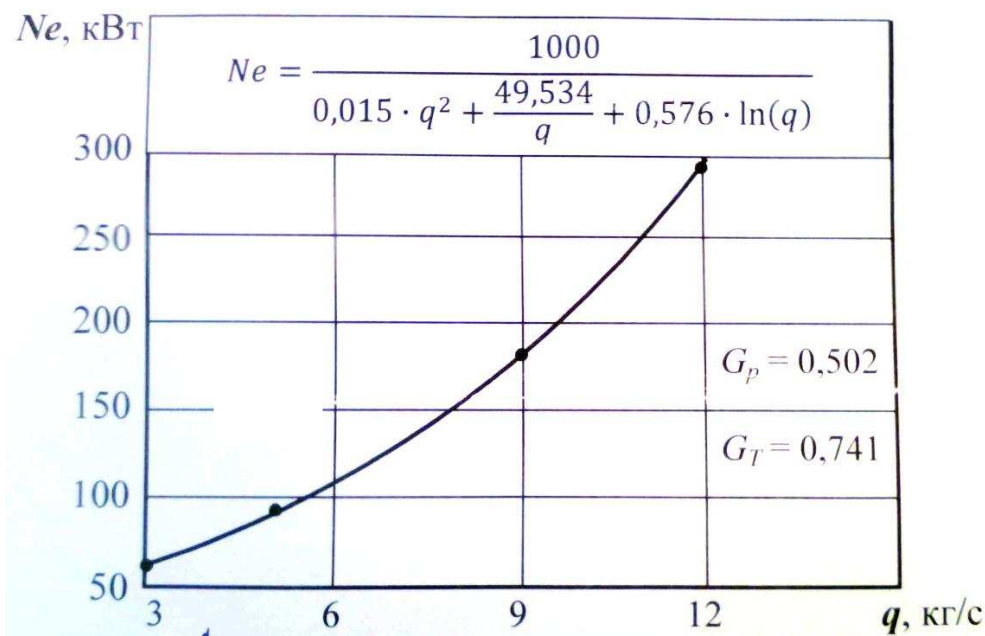


Рисунок 1 – Зависимость мощности двигателя трактора от пропускной способности молотилки комбайна.

Таким образом, зная пропускную способность q прицепного зерноуборочного комбайна, можно подобрать трактор соответствующей мощности N_e двигателя. Для агрегатирования прицепной машины (орудия) к комбайну рассчитывается дополнительная мощность.

С прицепным комбайном кроме пресс-подборщика можно агрегатировать любую другую машину (сеялку прямого посева, дискатор для обработки почвы и др.), что и определяет гибкость МФА в зависимости от комплекса выполняемых работ в период уборки зерна.

Оптимальная система таких МФА решается на основе многоуровневого системного подхода по критерию ресурсосбережения

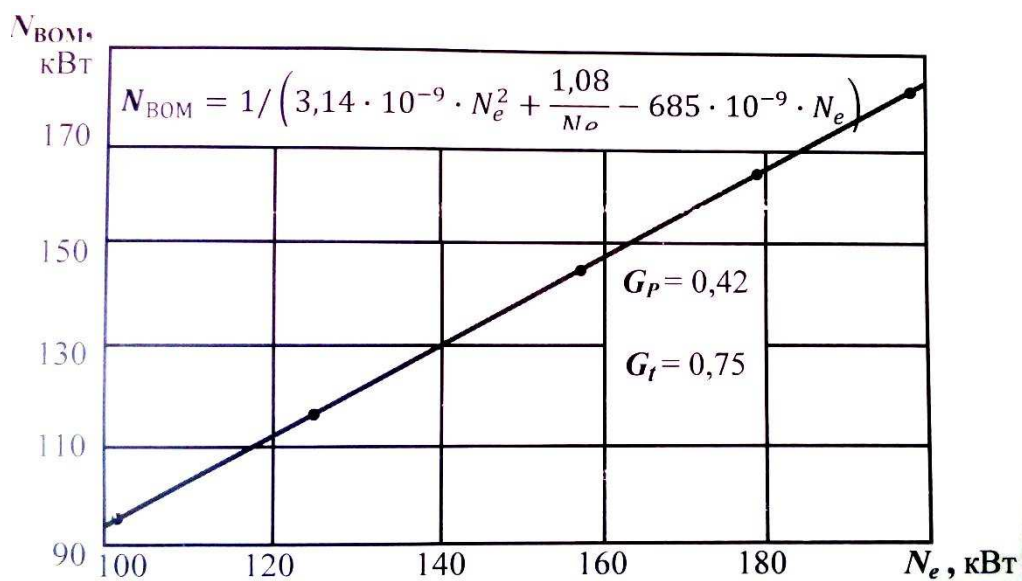


Рисунок 2 – Зависимость расхода мощности, передаваемой через ВОМ на привод рабочих органов МФА.

Объект исследований представляет процессы и гибкие средства механизации комплексной уборки зерновых с совмещением совокупных технологических операций.

Универсальность МФА определяется не только комплектом подключаемых к зерноуборочному комбайну машин (орудий) соответствующего назначения, но и универсальной конструкцией самого комбайна. Согласно нашей концепции он должен работать по различным способам уборки (прямое, раздельное комбайнирование, «невейка», очес зерна на корню), при этом очистка комбайна оборудуется сменным грохотом согласно нашему изобретению [8]. Необходимость сменного грохота также связана с универсальностью комбайна, и при его работе в режиме «невейки» он обеспечивает выделение из вороха крупных солоmistых фракций длиной более 5 см, которые резко снижают плотность вороха и, следовательно, производительность транспортных средств и стационарной линии его очистки [8].

Кроме того очень важно при обновлении конструкции зерноуборочного комбайна учитывать преимущество роторного молотильного аппарата. Производственной проверкой доказано преимущество этой схемы. Дробление зерна такими молотилками по данным многочисленных сравнительных испытаний не превышает 1%, а чаще всего – 0,3-0,6% и ниже. По результатам этих же испытаний роторные комбайны более производительны по сравнению с классическими, снижается потребность в них и в механизаторских кадрах, в связи с чем КубНИИТиМ рекомендует при замене комбайнового парка в сельхозпредприятиях переходить только на роторные модели. При этом на комбайнах до 5 кг/с наукой рекомендуются комбайны с поперечно расположенным ротором, а пропускной способности молотилки более 5кг/с – аксиально-роторные.

Как уже отмечалось в наших вариантах технологий комплексной уборки зерновых, применяется, в основном, «невейка» [3, 5, 6]. Оригинальное устройство для очеса зерна предложено так же в нашем университете [9]. В предлагаемом устройстве принцип очеса зерна состоит в особенностях его конструкции, в которой формируется колосье, а зерно выделяется из них при вращении планок мотовила. Результаты испытаний английской очесывающей жатки приведены в нашей работе [10]. Жатка агрегируется с нашим отечественным зерноуборочным комбайном СК-5 «Нива». При этом на уборке озимой пшеницы производительность комбайна повысилась на 50%, а расход топлива снизился на 30%.

Технология уборки зерновых культур с очесом на корню хорошо подходит к нулевой обработке почвы [11] и прямому посеву в состоянии хлебостоя после очеса. Как известно из указанной работы [11], еще до уборки пшеницы проводится предуборочная десикация посевов Раунданом с нормой расхода 1,5 л/га. Это нужно не только для десикации, но и для задержки сорняков, пока не разовьются пожнивные посевы.

Важным вопросом выбора лучшего варианта технологии, машины, способа и т.п. является правильный методический подход. Для оценки эффективности сравниваемых машин (технологий) в КубГАУ [12] предложен обобщенный показатель комплексной оценки. Он определяется с использованием известной функции Харрингтона и является удачным методом выбора лучшего варианта из альтернативных.

Выводы

Главные пути решения проблемы комплексной уборки зерновых культур следующие:

- внедрение универсальных гибких МФА на базе прицепных зерноуборочных комбайнов;
- рациональное распределение уборочных площадей по способам уборки с применением различных МФА;
- внедрение надежного аспирационно-решетного сепаратора вороха МН230 канадского производства;
- применение накопителей-перегрузчиков зерна НПБ;
- использование инновационных конструктивных решений: роторный МСУ с поперечно расположенным ротором на комбайнах до 5 кг/с и аксиально-роторные – на комбайнах выше 5 кг/с;
- сменный грохот для повышения плотности невяянного вороха и универсальности комбайна;
- применение многоуровневого подхода для оптимизации производственных процессов уборки и послеуборочных работ.

Литература

1. Маслов Г. Г., Дидманидзе О. Н., Цыбулевский В. В. Комплексное проектирование механизированных производственных процессов в растениеводстве/ Г. Г. Маслов, О. Н. Дидманидзе, В. В. Цыбулевский // Учебник. М.: УМЦ Триада, 2006. – С.5
2. Зангиев А. А. Моделирование производственных процессов на уборке фруктов/ А. А. Зангиев // М.: МинСП, 1981. – 88 с.
3. Маслов Г. Г., Трубилин Е. И., Абаев В. В. Совершенствование комбайновой уборки зерновых колосовых культур/ Г. Г. Маслов, Е. И. Трубилин, В. В. Абаев // Механизация и электрификация сельского хозяйства, №8, 2007.– С.4-5
4. Маслов Г. Г., Трубилин Е. И., Абаев В. В., Сидоренко С. М. Мпособ уборки урожая зерновых культур и утилизации незерновой части и устройство для его осуществления / Г. Г. Маслов, Е. И. Трубилин, В. В. Абаев, С. М. Сидоренко // Патент РФ на изобретение №2307498, 06.02.2006.
5. Палапин А. В. Оптимизация энергосберегающих процессов комплексной уборки зерновых культур с применением многофункциональных агрегатов /А. В. Палапин // Монография.– Краснодар: КубГАУ, 2013.–293 с.
6. Гольдяпин В. Я. Зарубежный комплекс машин для уборки зерновых культур с обработкой невяяного вороха на стационаре / В. Я. Гольдяпин // Тракторы и сельхозмашины, №5, 2008. С. 123
7. Поляков О. А. и др. Тяговые показатели тракторов фирмы «Massey Ferguson» серии 8200/СБ.тр. Техничко-экономическое состояниерастениеводства, методы оценок и перспективы развития. – Новокубанск:РосНИИТиМ, 2013.–С.125-129
8. Маслов Г. Г., Палапин А. В., Юдин М. О. Универсальный зерноуборочный комбайн / Патент РФ на полезную модель №129348, 27.06.2013
9. Тарасенко Б. Ф., Помогайло А. А., Медовник А. Н., Маслов Г. Г. Устройство для очеса зерна на корню/ Патент РФ на изобретение № 2299551, 01.12.2005
10. Ковлягин Ф. В., Маслов Г. Г. Уборка зерновых культур методом очеса / Механизация и электрификация сельского хозяйства, №3, 2004.– С.34
11. Маслов Г. Г., Небавский В. А. Нулевая обработка – экономия затрат / Г. Г. Маслов, В. А. Небавский // Сельский механизатор, №3, 2004.– С.34
12. Маслов Г. Г. Методика комплексной оценки эффективности сравниваемых машин / Г. Г. Маслов // Тракторы и сельхозмашины, №10, 2009.– С.31-33

References

1. Maslov G. G., Didmanidze O. N., Cybulevskij V. V. Kompleksnoe proektirovanie mehanizirovannyh proizvodstvennyh processov v rastenievodstve/ G. G. Maslov, O. N. Didmanidze, V. V. Cybulvskij // Uchebnik. M.: UMC Triada, 2006. – S.5
2. Zangiev A. A. Modelirovanie proizvodstvennyh processov na uborke fruktov/ A. A. Zangiev // M.: MinSP, 1981. – 88 s.
3. Maslov G. G., Trubilin E. I., Abaev V. V. Sovershenstvovanie kombajnovoj uborki zernovyh kolosovyh kul'tur/ G. G. Maslov, E. I. Trubilin, V. V. Abaev // Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva, №8, 2007.– S.4-5
4. Maslov G. G., Trubilin E. I., Abaev V. V., Sidorenko S. M. Mposob uborki urozhaja zernovyh kul'tur i utilizacii nezernovoj chasti i ustrojstvo dlja ego osushhestvlenija / G. G. Maslov, E. I. Trubilin, V. V. Abaev, S. M. Sidorenko // Patent RF na izobretenie №2307498, 06.02.2006.

5. Palapin A. V. Optimizacija jenergosberegajushhih processov kompleksnoj uborki zernovyh kul'tur s primeneniem mnogofunkcional'nyh agregatov /A. V. Palapin // Monografi-ja.– Krasnodar: KubGAU,2013.-293 s.
6. Gol'tjapin V. Ja. Zarubezhnyj kompleks mashin dlja uborki zernovyh kul'tur s obrabotkoj nevezjanogo voroha na stacionare / V. Ja. Gol'tjapin // Traktory i sel'hozmashiny, №5, 2008. S. 123
7. Poljakov O. A. i dr. Tjagovye pokazateli traktorov firmy «Massey Ferguson» serii 8200/SB.tr. Tehniko-jekonomicheskoe sostojanierastenievodstva, metody ocenok i perspektivy razvitija. – Novokubansk:RosNIITiM, 2013.–S.125-129
8. Maslov G. G., Palapin A. V., Judin M. O. Universal'nyj zernouborochnyj kombajn / Patent RF na poleznuju model' №129348, 27.06.2013
9. Tarasenko B. F., Pomogajlo A. A., Medovnik A. N., Maslov G. G. Ustrojstvo dlja ochesa zerna na kornju/ Patent RF na izobrenenie № 2299551, 01.12.2005
10. Kowljagin F. V., Maslov G. G. Uborka zernovyh kul'tur metodom ochesa / Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva, №3, 2004.– S.34
11. Maslov G. G., Nebavskij V. A. Nulevaja obrabotka – jekonomija zatrat / G. G. Maslov, V. A. Nebavskij // Sel'skij mehanizator, №3, 2004.– S.34
12. Maslov G. G. Metodika kompleksnoj ocenki jeffektivnosti sravnivaemyh mashin / G. G. Maslov // Traktory i sel'hozmashiny, №10, 2009.– S.31-33