

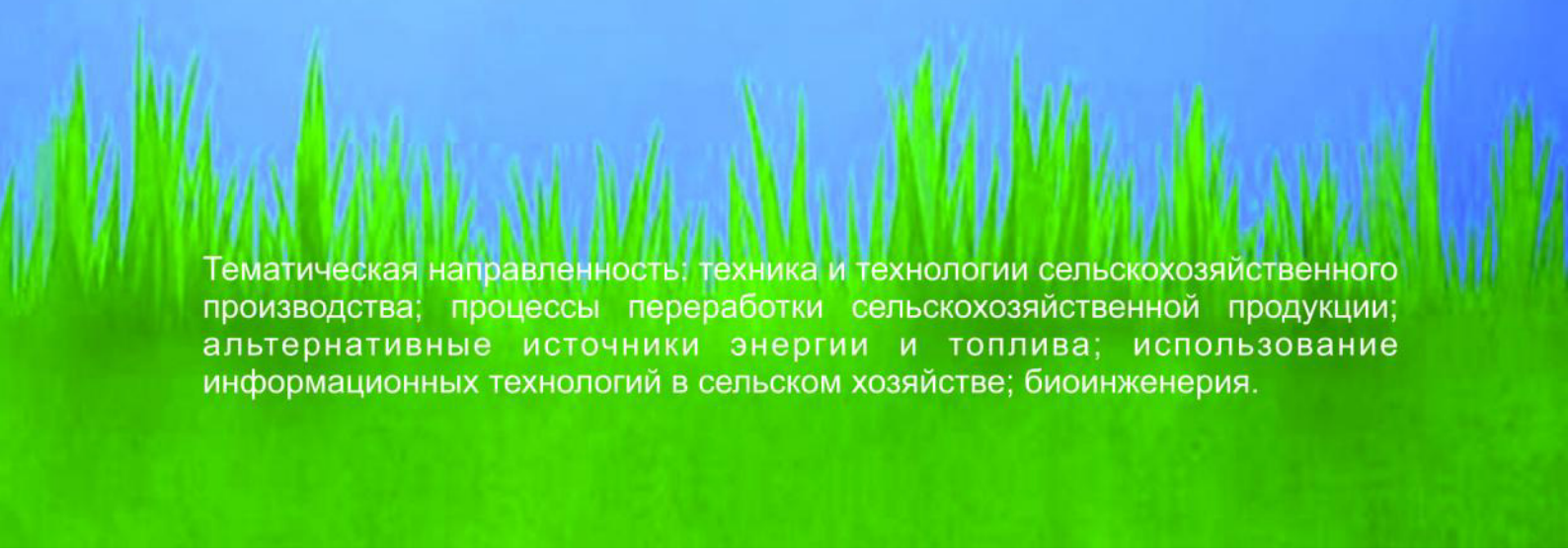
ISSN 2227-2038 (print)

Международная агроинженерия

научно-технический журнал



1
2016



Тематическая направленность: техника и технологии сельскохозяйственного производства; процессы переработки сельскохозяйственной продукции; альтернативные источники энергии и топлива; использование информационных технологий в сельском хозяйстве; биоинженерия.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»
КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ И
ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Научно-технический журнал

1
2016

Алматы, 2016

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ

«ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ӘБІЛІМ БЕРУ ОРТАЛЫҒЫ»

КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

ҚАЗАҚ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН МЕХАНИКАЛАНДЫРУ ЖӘНЕ
ЭЛЕКТРЛЕНДІРУ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

NON-COMMERCIAL JOINT STOCK COMPANY «NATIONAL AGRICULTURAL
SCIENTIFIC-EDUCATIONAL CENTER»

KAZAKH SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF MECHANIZATION AND
ELECTRIFICATION OF AGRICULTURE

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Ғылыми-техникалық журнал

INTERNATIONAL AGROENGINEERING

Scientific-technical journal

1

2016

Алматы, 2016

Редколлегия

Главный редактор:

Кешуов Сейтказы Асылсеитович, д-р техн. наук, проф.,
Академик НАН РК (КазНИИМЭСХ)

Заместители главного редактора:

Астафьев Владимир Леонидович, д-р техн. наук, проф., акад. АСХН РК (Костанайский филиал КазНИИМЭСХ);

Оспанов Асан Бекешович, д-р техн. наук, член-корр. НАН РК (КазНИИМЭСХ)

Ответственный секретарь:

Жұматай Ғани Сарсенбайұлы, к.т.н. (КазНИИМЭСХ)

Члены редколлегии:

Доскалов Пламен - Профессор, PhD University of Ruse Departament of futomatics & Mechatronics, (Bulgaria);

Havrland Bohumil - prof. Ing Czech University of lifesciences Prague (CzechRepublic);

Раджееш Кавассери - ассоциированный профессор, доктор PhD Государственный университет Северной Дакоты, (США);

Andrzej Chochowski - prof.drhab.ing Варшавский университет естественных наук (SGGW);

Буторин В.А., д-р техн. наук, проф. Челябинский государственный аграрный университет (Россия);

Жалнин Э.В., д-р техн. наук, проф. Всероссийский ин-т механизации сельского хозяйства (Россия);

Некрасов А.И., д-р техн. наук, проф. Всероссийский ин-т электрификации сельского хозяйства (Россия);

Немцев А.Е., д-р техн. наук, проф. Сибирский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (Россия);

Байметов Р.И., д-р техн. наук, проф. Узбекский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (Узбекистан);

Раджабов А.Р. д-р техн. наук, проф Ташкентский аграрный университет (Узбекистан);

Осмонов Ы.Дж., д-р техн. наук, проф. Кыргызский национальный аграрный ун-т им. К.И. Скрябина (Кыргызстан);

Абилжанулы Т., д-р техн. наук, проф. (КазНИИМЭСХ);

Адуов М.А., д-р техн. наук, проф. Казахский агротехнический ун-т им. С.Сейфуллина;

Алдибеков И.Т., д-р техн. наук Казахский национальный аграрный ун-т;

Голиков В.А., д-р техн. наук, проф., акад. НАН РК (КазНИИМЭСХ);

Грибановский А.П., д-р техн.наук, проф., акад. НАН РК (КазНИИМЭСХ);

Дерепаскин А.И., д-р техн.наук (Костанайский филиал КазНИИМЭСХ);

Жортуылов О.Ж., д-р техн. наук, проф. (КазНИИМЭСХ);

Жунисбеков П.Ж., д-р техн. наук, проф. (Казахский национальный аграрный ун-т);

Омаров Р.А., д-р техн. наук (КазНИИМЭСХ);

Козак А.И., к.т.н. (Аккольский филиал КазНИИМЭСХ);

Нукешев С.О., д-р техн. наук, проф. (Казахский агротехнический ун-т им. С. Сейфуллина);

СОДЕРЖАНИЕ

Котенко С.С. Методические подходы к определению эффективности сельскохозяйственных кооперативов по техническому и технологическому сервису.....	6
Голиков В.А., Усманов А.С. , Артамонов В.Н. Обоснование типажа и потребности Казахстана в кормоуборочных комбайнах.....	10
Шаймарданов Б.П., Мирсаидов Р., Нишаналиев Ш.Н., Байметов Р.И. Совершенствование стандартов в области проведения испытаний технических средств для возделывания картофеля.....	16
Тайбасаров Ж.К., Жакишев Б.А., Тайбасарова Ж.Ж. Инженерный менеджмент – основа активизации предприятий.....	19
Джамбуршин А.Ш., Турымбетова Г.Д. Эволюция очесывающих механизмов для уборки зерновых культур в Казахстане.....	24
Шаймарданов Б.П., Мирсаидов Р., Мамаджанов С.И., Хаитбаев Ш.Х. О совершенствовании привода исполнительных механизмов вертикально- шпиндельной хлопкоуборочной машины и технологии уборки хлопка-сырца.....	45
Кундузов С., Хажиев А., Туйчиев Э. К вопросам обоснования и разработки нормативных документов на испытания сельскохозяйственных машин для возделывания виноградников.....	48
Адилшеев А.С., Хасенова М.Е. Выбор механизма привода к двухножевому режущему аппарату травяной жатки.....	52
Барков В.И. Научно-технический потенциал солнечной энергетики Казахстана.....	57
Карманова Г.К. Анализ состояния транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие региона.....	64
Требования к научным статьям, размещаемым в журнале «Международная агроинженерия».....	69

CONTENT

Kotenko S.S. Approaches to definition of efficiency agricultural cooperatives on technical and technological service.....	6
Golikov V.A., Usmanov A.S., Artamonov V.N. Justification of the role and needs of Kazakhstan in forage harvesters.....	10
Shaymardanov B.P., Mirsaidov R., Nishanaliyev Sh.N., Baymetov R.I. Perfection standards in the field of testing of technical equipment for the cultivation of potatoes.....	16
Taybasarov J.K., Zhakishev B.A., Taybasarova J.J. Management engineers - through increased enterprises.....	19
Dzhamburshin A.Sh., Turymbetova G.D. Evolution of combing mechanisms for harvesting grain crops in Kazakhstan.....	24
Shaymardanov B.P., Mirsaidov R., Mamadjanov S.I., Haitbaev SH.H. On the improvement of the drive actuators vertical - spindle cotton and cotton harvesting machine technology – raw.....	45
Kunduzov C., Xajiyev A., Tuychiyev E. To the questions of ground and development of normative documents on the tests of agricultural machines for till vineyards.....	48
Adilshyev A.S., Hasenova M.E. Selection of mechanism of an actuator to the two-knife cutter bar of grass harvester.....	52
Barkov V.I. Scientific and technical potential solar energy of Kazakhstan	57
Kurmanova G.A. Analysis of transport infrastructure to socio-economic development of the region.....	64
Requirements for scientific articles published in the journal «International Agroengineering».....	69

УДК 631.115.8

Котенко¹ С.С.

¹*Национальный научный центр «Институт механизации и электрификации сельского хозяйства» Национальной академии аграрных наук Украины*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КООПЕРАТИВОВ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ СЕРВИСУ

Аннотация

Приведены теоретические и методические аспекты определения эффективности от создания сельскохозяйственных кооперативов. Кооперативы предоставляют услуги сельхозпроизводителям по техническому сервису (диагностика, техническое обслуживание, ремонт техники) и технологическому сервису (выполнение механизированных работ: почвообработка, посевные и уборочные технологические операции и другие работы), путем межхозяйственного использования техники и оборудования

Ключевые слова: кооперативы по техническому и технологическому сервису, сельскохозяйственная кооперация

Kotenko¹ S.S.

¹*National Scientific Center "Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture" of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

APPROACHES TO DEFINITION OF EFFICIENCY AGRICULTURAL CO- OPERATIVES ON TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL SERVICE

Annotation

The theoretical and methodological aspects of the determination of the effectiveness of the creation of agricultural cooperatives. Cooperatives provide services to farmers for the maintenance of agricultural machinery (diagnostics, maintenance, repair of the equipment.) And the provision of agricultural machinery for the work (implementation of mechanized operations: tillage, sowing, harvesting and other work), for the general use of machinery and equipment

Keywords: cooperatives on technical and technological services, agricultural cooperation

Введение

В аграрном секторе экономики как Украины, так и Казахстана в последние годы происходит рыночная трансформация, которая приводит к позитивным структурным изменениям в плане создания условий для развития кооперации. Становление и успешное функционирование сельскохозяйственных формирований на кооперативных началах способствует развитию социальной инфраструктуры села, укреплению среднего класса и повышению уровня жизни в сельской местности. Однако процесс создания кооперативов, в т.ч. сельскохозяйственных производственных и обслуживающих кооперативов, как в Украине, так и в Казахстане идет недостаточно эффективно [1-3]. Сельскохозяйственные предприятия, фермеры не уверены в получении выгоды от объединения техники на кооперативных началах и продолжают работать «по старинке».

Кооперативные формирования по совместному использованию сельскохозяйственной техники (выполнение механизированных работ: почво-обработка, посевные и уборочные технологические операции, другие работы), дают возможность повысить годовую наработку на единицу техники, позволяют снизить затраты членов кооператива на выполнение механизированных агропроизводственных процессов. Учитывая высокую стоимость сельскохозяйственной техники, недостаток собственных средств у сельхозпроизводителей, а также высокую стоимость банковских кредитов многие хозяйства не могут в одиночку приобрести дорогостоящую технику. Ее можно купить на кооперативных началах.

подавляющая часть хозяйств, а это средние и мелкие хозяйства, если и могут финансировать приобретение новой техники, то уже не имеют возможности финансировать фирменный сервис в послегарантийный период. Фактически потребность в техническом сервисе у них есть, но поскольку такая потребность не подтверждена финансами, она не может составить спрос на фирменный технический сервис. И потому в послегарантийный период требования к техническому обслуживанию не выполняются, регламенты нарушаются, что предопределяет рост потребности в проведении ремонтов [4].

Из-за высокой стоимости новых машин сельскохозяйственные предприятия не торопятся списывать старую технику, пытаются максимально продлить срок ее эксплуатации. Но оборудование для качественного ремонта стоит тоже очень дорого. Как выход из создавшейся ситуации - создание кооперативов по техническому сервису. Такие кооперативы предоставляют услуги сельхозпроизводителям по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту техники. Объединение усилий по техническому сервису позволяет повысить качество технического обслуживания и ремонта, сократить необходимость обращения к фирмовым сервисным центрам, а соответственно, снизить затраты на поддержание техники в работоспособном состоянии.

Минимизировать затраты на техническую эксплуатацию сельскохозяйственной техники возможно при выборе прогрессивной стратегии технического обслуживания и ремонта. Ремонты, замены агрегатов, узлов необходимо проводить на основании фактического технического состояния техники путем ее периодического диагностирования и прогнозирования ресурса. При помощи диагностических средств без разборки машин, узлов можно получить полную картину происходящих в них процессов, используя вибрационные, электрические, ультразвуковые и другие датчики. На основании полученных данных можно оценить состояние того или иного агрегата, узла и спрогнозировать его ресурс. Диагностические средства стоят не дешево, но то, что не доступно одному хозяйству, может быть вполне доступно кооперативу. К тому же прогнозирование ресурса позволяет избежать отказов в периоды пиковых сезонных нагрузок, а ремонты и замены деталей производить в межсезонье, когда механизированные работы сведены к минимуму.

Хотя в Украине принят ряд законодательных актов на поддержание сельскохозяйственной кооперации, но этого недостаточно для успешного становления и развития кооперативов, предоставляющих услуги сельхозпроизводителям по техническому и технологическому сервису. Требуется усилия местных ор-

ганов власти, научных работников в проведении информационной, разъяснительной работы, убедительно показывающие преимущества мелких и средних сельхозпроизводителей, объединяющих технику для работы на кооперативных началах. Эффективная работа кооперативов будет стимулировать сельхозпроизводителей активнее объединяться для совместного использования техники.

Результаты и их обсуждение

Возникает необходимость в разработке методических материалов по определению экономической эффективности кооперативов, в особенности сельскохозяйственных обслуживающих кооперативов (СОК).

Экономическая эффективность производственного кооператива, впрочем, как и прибыльного предприятия другой формы собственности, определяется по формуле

$$E = \frac{E_{\Gamma}}{B_{\Gamma}}, \quad (1)$$

где E – экономическая эффективность производственного кооператива;
 E_{Γ} – годовой экономический эффект производственного кооператива;
 B_{Γ} – суммарные годовые затраты производственного кооператива.

Поскольку СОК, согласно законодательству Украины, являются неприбыльными субъектами хозяйствования, то экономический эффект от результатов деятельности кооператива получают сельскохозяйственные предприятия – члены кооператива. В таком случае экономическая эффективность от создания СОК будет определяться по формуле:

$$E_K = \frac{\sum_{i=1}^n E_{\Gamma}^i + \Delta\Phi}{\sum_{i=1}^n B_{\Gamma}^i + B_K}, \quad (2)$$

где E_K – экономическая эффективность СОК;
 E_{Γ}^i – годовой экономический эффект i -го хозяйства-члена кооператива от услуг СОК;
 B_{Γ}^i – суммарные годовые расходы i -го хозяйства-члена кооператива на создание и функционирование СОК;
 $i = 1, 2, \dots, n$ – количество хозяйств-членов СОК;
 $\Delta\Phi$ – годовое увеличение фондов кооператива;
 B_K – годовые расходы средств кооператива.

Выводы

Таким образом, приведенные теоретические и методические аргументы убедительно показывают преимущества кооперативов по техническому и технологическому сервису, как более эффективной формы совместного коллективного использования сельскохозяйственной техники и оборудования для ее технического сервиса. Могут быть использованы фермерскими и другими сельскохозяйственными предприятиями, местными органами власти при создании кооперативов по техническому и технологическому сервису.

Список литературы

1. Зіновчук В. В. Організаційні основи сільськогосподарського кооперативу /В. В. Зіновчук. – Київ: Лотос, 2001. – 380 с.
2. Акимбекова Г. У. Сельскохозяйственная кооперация в Казахстане и пути их решения /Г.У.Акимбекова. [Электронный ресурс] URL: <http://www.agrodom.kz/59-selskokhozyaj-stvennaya-kooperatsiya-v-kazakhstane-i-puti-ikh-resheniya.html>.
3. Машино-технологічний сільськогосподарський обслуговуючий кооператив та міжгосподарське використання техніки: практичний посібник / [Лупенко Ю.О., Малік М.Й., Корінець Р.Я. та ін.]. – Київ: ННЦ ІАЕ, 2013. – 74 с.
4. Сидорчук А.В. Современное состояние и перспективы развития технического сервиса сельскохозяйственной техники / А.В. Сидорчук, М.А. Василенко, С.С. Котенко // Труды ГОСНИТИ. – т.114. – ч.1. – М., 2014. – С. 8-11

УДК 631.3.06

Голиков¹ В.А., Усманов¹ А.С., Артамонов¹ В.Н.¹*«Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», Алматы, Казахстан*

ОБОСНОВАНИЕ ТИПАЖА И ПОТРЕБНОСТИ КАЗАХСТАНА В КОРМОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНАХ

Аннотация

На основе проведенных расчетов и анализа результатов испытаний и наблюдений обоснован типаж кормоуборочных комбайнов для различных регионов республики и определена потребность республики в кормоуборочных комбайнах. Определено потребное количество кормоуборочных комбайнов в качестве модульных (эталонных). Принята средняя урожайность кукурузной массы по республике и, исходя из этого, определена выработка модульного комбайна при данной урожайности.

Ключевые слова: *кормоуборочные комбайны, урожайность, кукурузная масса, модульный комбайн, испытание комбайна, уборка кукурузы*

Golikov¹ V.A., Usmanov A.S.¹, Artamonov V.N.¹*«Kazakh scientific research institute of mechanization and electrification of agriculture», Almaty, Kazakhstan*

JUSTIFICATION OF THE ROLE AND NEEDS OF KAZAKHSTAN IN FORAGE HARVESTERS

Annotation

On the basis of the carried out calculations and analysis of the test results and observations, justified type forage harvesters for different regions of the country and the need for the Republic in forage harvesters. The required number of forage harvesters as modular (reference) is determined. The average yield of corn mass in the republic is accepted and, on the basis of this, the development of a modular combine is determined for a given yield.

Keywords: *forage harvester, productiveness, corn mass, modular harvester, probation of harvester, harvesting maize*

Введение

Кормоуборочные комбайны используют для заготовки силоса и сенажа. Они делятся на прицепные и самоходные различной производительности. Мировой рынок предлагает большую гамму кормоуборочных комбайнов. Прицепные из стран СНГ: КПИ-2,4А (Украина); Енисей-720; КСД-2 «Sterh»; (Россия); FT-40 «Палессе» (КДП-3000) (Беларусь); из дальнего зарубежья: Z-374 (Канада); FCT-1050 Pro Тес и FCT-1350; с-2200Н «Champion» и с-3000Н «Champion» (Германия). Самоходные Maral-125 и Maral-140; Дон-680, Дон-170 (Россия); FS-60 «Палессе» и FS-80 «Палессе» (Беларусь); Jaquar-830, Jaquar-850 и Jaquar-950 (Германия); John Deere 7200, John Deere-7250, John Deere-7350 и John Deere-7450 (США); BIG-500 (Франция) и др.

Материалы и методы

Производительность самоходных комбайнов определяется мощностью двигателя и шириной захвата жатки и подборщика.

Выбор типов кормоуборочных комбайнов осуществляется в зависимости от урожайности кормовой массы и величины убираемой площади.

КазНИИ животноводства и кормопроизводства [1] рекомендует при расчетах кормовой базы принимать урожайность массы при уборке кукурузы на силос в Южном регионе 400...500 ц/га, а в других 230...250 ц/га, при заготовке сенажа в Южном регионе 100 ц/га, а в других регионах 40 ц/га.

Для полной загрузки кормоуборочного комбайна определялась по известной формуле его скорость. При этом учитывалось, что скорость комбайна не должна превышать 10 км/ч. Выработка различных кормоуборочных комбайнов определялась с учетом их технических характеристик, а также результатов наблюдений и обработки данных приемочных и других испытаний. При этом установлено, что коэффициент эксплуатационного времени кормоуборочных комбайнов составляет 0,66...0,68. В расчетах принят 0,68.

Результаты и их обсуждение

Агросрок на уборку силоса и сенажа составляет 8-10 дней, принимаем 8 дней. Результаты расчетов приведены в таблицах 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1– Выработка кормоуборочных комбайнов на заготовке силоса при урожайности кукурузной массы 400 ц/га и восковой спелости зерна в Южном регионе

Марка комбайна	Пропускная способность на силосе при восковой спелости зерна, кг/с	Выработка, га		
		за 1 час сменного времени	за 10 часов сменного времени	за агро-срок
Дон-680	12	0,7	7	56
Дон-680М	14,6	0,9	9	72
FS-60 «Палессе» (КСК 600)	12	0,7	7	56
FS-80 «Палессе» (КВК 800)	21,2	1,3	13	104
Кормоуборочный комплекс (К-Г-6) 2U-250 «Палессе»	12	0,7	7	56
U-280 «Палессе»	12	0,7	7	56
2U-280 «Палессе»	12	0,7	7	56
Беларус-1523 + Прицепной комбайн FT-40 «Палессе» (КДП 3000)	4,5	0,3	3	24
Maral-125	9,7	0,6	6	48
Maral-140	9,7	0,65	6,5	52
Jaquar-830	16,6	1	10	80
Jaquar-850	18,8	1,20	12	96
John Deere-7200	14,6	0,90	9	72
John Deere-7250	16,6	1	10	80

Таблица 2 – Выработка кормоуборочных комбайнов на заготовке силоса при урожайности кукурузной массы 230 ц/га и восковой спелости зерна

Марка комбайна	Пропускная способность на силосе при восковой спелости зерна, кг/с	Выработка, га		
		за 1 час сменного времени	за 10 часов сменного времени	за агросрок
Дон-680	12	1,3	13	104
Дон-680М	14,6	1,6	16	128
FS-60 «Палессе» (КСК 600)	12	1,3	13	104
FS-80 «Палессе» (КБК 800)	21,2	2,3	23	184
Кормоуборочный комплекс (К-Г-6) 2U-250 «Палессе»	12	1,3	13	104
U-280 «Палессе»	12	1,3	13	104
2U-280 «Палессе»	12	1,3	13	104
Беларус-1523 + Прицепной комбайн FT-40 «Палессе» (КДП 3000)	4,5	0,5	5	40
Maral-125	9,7	1	10	80
Maral-140	9,7	1,1	11	88
Jaquar 830	16,6	1,8	18	144
Jaquar 850	18,8	2	20	160
John Deere 7200	14,6	1,6	16	128
John Deere 7250	16,6	1,8	18	144

Урожайность кукурузной массы, заготавливаемой на силос при восковой спелости зерна на орошаемых землях южного региона, составляет от 230 ц/га до 500 ц/га и выше. Как видно из таблицы 1 в хозяйствах южного региона с посевной площадью 70...100 га необходимо использовать высокопроизводительные комбайны с пропускной способностью 14...16 кг/с кукурузной массы, например, Jaqua- 830, John Deere-7250, Дон-680М и др.

Урожайность кукурузной массы в северном и других регионах изменяется от 150 ц/га до 230 ц/га. Здесь хозяйствам рационально использовать комбайны с пропускной способностью 9...12 кг/с. – FS-60 «Палессе» (КСК 600), Дон-680, Maral-125, Maral-140 и др. при посевной площади свыше 80...100 га. Прицепные комбайны с пропускной способностью 4,5...5 кг/с применимы в малых агроформированиях с низкой урожайностью кукурузной массы.

Аналогичный подход и для выбора кормоуборочных комбайнов для заготовки сенажа (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 – Выработка кормоуборочных комбайнов на заготовке сенажа в Южном регионе при урожайности кормовой массы 100 ц/га

Марка комбайна	Ширина проко-са, м	Пропускная способность на сенаже, кг/с	Выработка, га		
			за 1 час сменного времени	за 10 часов сменного времени	за агро-срок
Дон-680	5,5	13,8	3,4	34	272
Дон-680М	6,6	16,6	4	40	320
FS-60 «Палессе» (КСК 600)	4,7	11,6	2,9	29	232
FS-80 «Палессе» КВК 800)	9,4	23,6	5,7	57	456
Кормоуборочный комплекс (К-Г-6) 2U-250 «Палессе»	5,5	13,8	3,4	34	272
U-280 «Палессе»	5,5	13,8	3,4	34	272
2U-280 «Палессе»	5,5	13,8	3,4	34	272
Беларус-1523 + Прицепной комбайн FT-40 «Палессе» (КДП 3000)	3,5	6,8	1,6	16	128
Maral-125	4,7	11,6	2,9	29	232
Maral-140	4,7	11,6	2,9	29	232
Jaquar-830	7,9	19,7	4,8	48	384
Jaquar-850	9,4	23,5	5,7	57	456
John Deere-7200	6,6	16,6	4	40	320
John Deere-7250	7,9	19,7	4,8	48	384

Таблица 4 – Выработка кормоуборочных комбайнов на заготовке сенажа в Северном регионе при урожайности кормовой массы 40 ц/га

Марка комбайна	Пропускная способность на сенаже, кг/с	Ширина проко-са, м	Масса погонного метра валка, кг	Выработка, га		
				за 1 час сменного времени	за 10 часов сменного времени	за агро-срок
Дон-680	13,8	13,8	5,5	8,4	84	672
Дон-680 М	16,6	16,6	6,6	10,1	101	808
FS-60 «Палессе» (КСК 600)	11,6	11,8	4,7	7,2	72,	576
FS-80 «Палессе» КВК 800)	23,6	23,6	9,4	14,4	144	1152
Кормоуборочный комплекс (К-Г-6) 2U-250 «Палессе»	13,8	13,8	5,5	8,4	84,	672
Беларус-1523 + Прицепной комбайн FT-40 «Палессе» (КДП 3000)	6,8	8,7	3,5	4,1	41	328
Maral-125	11,6	11,8	4,7	7,2	72	576
Maral-140	11,6	11,8	4,7	7,2	72	576
Jaquar-830	19,7	19,7	7,9	12	120	960
Jaquar-850	23,5	23,6	9,4	14,4	144	1152
John Deere-7200	16,6	16,8	6,7	10,1	101	808
John Deere-7250	19,7	19,7	7,9	12	12	960

Для определения потребности в кормоуборочных комбайнах необходимо знать посевные площади под кукурузой на силос и под травами для заготовки сенажа. Посевная площадь кукурузы для заготовки силоса в 2013 г. составила 82,1 тыс. га [2]. Посевная площадь под однолетними травами 503,5 тыс. га, многолетними травами 2240,7 тыс. га, общая площадь под этими травами 2744,2 тыс. га.

В республике имеется 1647 кормоуборочных комбайнов, включая прицепные: КПИ-2,4 (Украина); КСС-2,6 (Россия), самоходные: КСК-100; КВК-600 (Беларусь); Дон-680 (Россия); Jaquar-830 (Германия); John Deere-7200 (США) и др.

Для определения потребного количества кормоуборочных комбайнов прием в качестве модульного (эталонного) комбайна типа Дон-680, КСК-100. Урожайность кукурузной массы при силосовании в южном регионе изменяется от 230 до 500 ц/га, в других регионах от 150 до 230 ц/га [1].

Отсюда можно принять среднюю урожайность кукурузной массы по республике 230 ц/га. Выработка модульного комбайна при такой урожайности составляет за агросрок 104 га (см. таблицу 2).

Потребное количество комбайнов составит:

$$N_k = \frac{82100}{104} = 789 \text{ ед.}$$

В таблице 5 приведены значения расчетных коэффициентов K_z перевода физических кормоуборочных комбайнов в модульные (эталонные) для различных комбайнов.

Таблица 5 – Коэффициенты K_z перевода физических кормоуборочных комбайнов в эталонные

Марка кормоуборочного комбайна	Коэффициенты K_z перевода физических комбайнов в эталонные
КСК-100, Дон-680	1
КПИ-2,4	0,33
КСС-2,6	0,5
Е-281	0,83
John Deere 7200	1,33
Jaquar 830	1,5
Палессе FS-60, (К-Г-6)	1,08

Для того, чтобы определить в агроформировании количество эталонных комбайнов необходимо количество физических комбайнов одной марки умножить на коэффициент K_z .

По статистическим данным в последние годы в республике сенажа заготавливается около 700 тыс. тонн в год. В результате анализа рекомендаций КазНИИ животноводства и кормопроизводства [1] установлено, что средняя урожайность кормовой массы, заготавливаемой на сенаж в республике 70 ц/га. Отсюда убираемая площадь на сенаж составляет 100 тыс. га. Принимаем выра-

ботку эталонного комбайна за агросрок 272 га, получаем требуемое количество эталонных комбайнов 368 штук.

Зеленых кормов производится ежегодно порядка 14 млн. тонн. Подкормка животных в стойловый период зелеными кормами производится в течение 135 дней.

Средняя урожайность кормовой массы при производстве зеленых кормов по республике составляет 130 ц/га [1]. Отсюда площадь, с которой убирается зеленый корм равна 1076923 га.

Проведенный расчет показал, что при такой урожайности производительность эталонного комбайна за час сменного времени равна 1,8 га/час, а за рабочий день при трехразовом кормлении продолжительностью 6 часов дневная выработка комбайна составит 10,8 га, а выработка комбайна за весь период равна 1458 га. Тогда потребное количество комбайнов для заготовки зеленых кормов будет равна

$$N_3 = \frac{1076923}{1458} = 738 \text{ шт.}$$

При определении общего потребного количества кормоуборочных комбайнов необходимо учитывать, что заготовка сенажа и силоса осуществляются в разные временные промежутки и суммировать количество комбайнов, используемых для заготовки этих видов кормов нельзя. А комбайны на заготовке зеленых кормов и силосе используются одновременно и поэтому их количество должно суммироваться, т.е.

$$N_k = 738 + 789 = 1527 \text{ шт.}$$

Таким образом, необходимое количество эталонных кормоуборочных комбайнов для республики при указанных площадях кормовых культур составляет 1527 штук.

Список литературы

1. Рекомендации. Рациональные базовые рационы кормления молочного и мясного скота с учетом кормопроизводства в РК. – Алматы, 2010. – 64 с.
2. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Республике Казахстан 2009-2013. – Астана: Статистический сборник, 2014. – 194 с.

УДК 631.171

Шаймарданов¹ Б.П., Мирсаидов¹ Р., Нишаналиев¹ Ш.Н., Байметов² Р.И.

¹Узбекский государственный центр по сертификации и испытанию сельскохозяйственной техники и технологий при Кабинете Министров Республики Узбекистан

²«Научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», Янгиюль, Узбекистан

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТАНДАРТОВ В ОБЛАСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Аннотация

В статье приведены основные работы по разработке стандарта на программы и методы испытаний машин для посадки картофеля

Ключевые слова: стандарт, испытание машин, технические средства, возделывание картофеля, посадка картофеля

Shaymardanov¹ B.P., Mirsaidov¹ R., Nishanaliyev¹ Sh.N., Baymetov² R.I.

¹The Uzbek State Center for Certification and Testing of Agricultural Machinery and Technologies under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan

²Research institute of mechanization and electrification of agriculture, Yangiyul, Uzbekistan

PERFECTION STANDARDS IN THE FIELD OF TESTING OF TECHNICAL EQUIPMENT FOR THE CULTIVATION OF POTATOES

Anotation

The article presents the basic work to develop standards for programs and machines test methods for planting potatoes

Keywords: standard, testing machines, technical means, cultivation of potatoes, planting of potatoes

Увеличение демографии населения во всем мире все больше приводит к актуальности обеспечения их продовольственными товарами.

Картофель в жизни человека играет не маловажную роль и поэтому она является самым большим употребляемым продуктом в мире.

В сельскохозяйственном производстве Узбекистана картофелеводство является одной из важнейших отраслей, поэтому направление обеспечения потребности населения в картофеле поставлено на уровень государственной политики Узбекистана [1].

Выращивание картофеля требует больших трудовых затрат. В сельскохозяйственном производстве все больше механизированы работы при возделывании картофеля.

Одной из важнейших операций при возделывании картофеля является посадка картофеля. В настоящее время предприятиями сельхозмашиностроения выпускаются различные посадочные машины, имеющие различные виды высаживающих аппаратов.

В процессе создания и разработки сельскохозяйственной техники особое внимание уделяется результатам испытаний. Немаловажную роль в этом направлении играют испытания машин в машиноиспытательных центрах. Особое внимание при этом необходимо обратить на методику проведения испытаний при лабораторно-полевых опытах.

В настоящее время в УзГЦИТТ в рамках прикладных исследований комитета по координации развития науки и технологий при Кабинете Министров Республики Узбекистан на 2015-2017 гг. по проекту КА-3-015 «Разработка программ и методов испытаний технических средств для возделывания картофеля» проводятся исследования по разработке стандартов программы и методов испытаний технических средств для возделывания картофеля.

С учетом многолетнего опыта группой специалистов УзГЦИТТ на базе межгосударственного стандарта ГОСТ 28306-89 (СТ СЭВ 6544-88) «Машины для посадки картофеля. Методы испытаний» [2] разработан проект государственного стандарта Республики Узбекистан «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины для посадки картофеля. Программа и методы испытаний».

При разработке нового стандарта на машины для посадки картофеля особое внимание уделено на определение глубины посадки и высоту гребня почвы (глубина заделки клубней), образованного бороздозакрывателем, над клубнями. При этом, если глубина посадки определяется измерением расстояния по вертикали от дна борозды до поверхности поля перед посадкой, то высоту гребня почвы (глубину заделки) над клубнями, измеряют расстоянием по перпендикуляру между верхней точкой клубня и нижним обрезом рейки, установленной на вершину гребня.

Кроме того, разделены показатели качества стендовых и лабораторно-полевых испытаний. При стендовых испытаниях определяются только показатели повреждения клубней и ростков пророщенного картофеля.

При определении качественных показателей приведены требования к условиям и режимам испытаний. Особое внимание уделено к требованию посадочного материала. Определяется степень прорастания ростков длиной с небольшим прорастанием – от 3 до 5 мм включительно, средним прорастанием – свыше 5 до 15 мм включительно и сильным прорастанием – св. 15 до 25 мм включительно.

Количество поврежденных машиной ростков измеряется с использованием образцов клубней, имеющих зеленые ростки длиной 10-15 мм.

Внесены уточнения при определении количественной доли пропусков и двойников, т.е. пропусками считаются случаи, когда расстояние между центрами соседних клубней составляет более 2-х заданных шагов между клубнями, а двойниками считается, когда расстояние между центрами соседних клубней меньше 0,25 заданного шага, или когда клубни соприкасаются.

Кроме того, в проект стандарта включена программа испытаний по видам оценок и по видам испытаний.

В 2015 году разработанный стандарт прошел апробацию при лабораторно-полевых опытах картофелесажалки модели GL 32E фирмы «GRIMME» (Германия) и в настоящее время подготовлен для рассмотрения на Техническом комитете по стандартизации в области проведения испытаний сельскохозяйственной техники и технологий, сформированного на базе УзГЦИТТ совместно с Министерством сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан и Агентством «Узстандарт».

В результате апробации проекта стандарта на машины для посадки картофеля специалистами-испытателями выявлены его преимущества по методике проведения измерений, достоверности получаемых результатов.

В настоящее время ведутся исследования по усовершенствованию стандарта на машины для уборки картофеля.

Таким образом, усовершенствование стандарта на машины для посадки картофеля показало его эффективность, уточнены методы измерения ряда показателей и в дальнейшем его применение.

Список литературы

1. Р. Норчаев, Д. Норчаев, Ж. Норчаев. Картошкачилик машиналарининг конструкцияси, назарияси, ва хисоби. Монография. – Тошкент, 2015. – 221 б.
2. ГОСТ 28306-89 «Машины для посадки картофеля. Методы испытаний». – Москва: Издательство стандартов, 1990. – С.13.

УДК: 334.72:005(045)

Тайбасаров¹ Ж.К., Жакишев¹ Б.А., Тайбасарова² Ж.Ж.¹Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, Астана, Казахстан²Министерство Национальной экономики Республики Казахстан,
Астана, Казахстан

ИНЖЕНЕРЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ – ОСНОВА АКТИВИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация

Исследован зарубежный опыт активизации пассивных предприятий существующего инструментария, как инженерный менеджмент, на основе которого предложена методика внедрения передовой технологии в реанимирование проблемных предприятий в современных условиях

Ключевые слова: инженерный менеджмент, производственный сектор, инженерный бизнес

Taybasarov¹ J.K., Zhakishev¹ B.A., Taybasarova² J.J.¹ Kazakh Agro Technical University. S.Seifullin, Astana²Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan, Astana

MANAGEMENT ENGINEERS - THROUGH INCREASED ENTERPRISES

Annotation

Studied foreign experience activations passive enterprises existing tools as engineering management, on the basis of which offered me-nique introduction of advanced technologies in resuscitating troubled enterprises in modern conditions

Keywords: engineering management, production sector, engineering business

Инженерный менеджмент (ИМ) представляет собой искусство и науку планирования, организацию и назначения ресурсов, имеющую технологическую компоновку той или иной сферы деятельности, управляемый квалифицированной ассоциацией инженеров, в функции которой входит направлять и контролировать весь спектр технологических процессов производства. Ассоциация инженерного менеджмента (ASEM) определяет методологию организации, планирования, проектирования, эксплуатации и непрерывного совершенствования целенаправленных систем из людей, машин, денег, времени, информации и энергии путем интегрирования инженерных и менеджерских знаний, приемов работы и навыков, для достижения желаемых результатов в организациях, содержащую технологическую компоненту с учетом соображений по окружающей среде, качеству и этике.

Автор статьи по инженерному управлению г. Lannes W.J. на вопрос: Что такое инженерное управление?, ответ формулирует следующим образом«Это возобновленный интерес, проявляющийся во многих формах, но выделяются два. Первым из них является растущая тенденция давать задания ин-

женерному управлению. Во-вторых, акцент навыков инженерного управления в рамках университетской инженерной программы. Обе эти инициативы, как представляется, могут быть прямым результатом заинтересованности промышленности в квалификации инженерного управления в качестве конкурентного преимущества, а также сокращения практики, которые привели к тому, что более опытные инженеры, выходят на пенсию рано, а их обязанности выполняют более молодые инженеры.

Прежде чем стать хорошим техническим менеджером сначала необходимо стать хорошим инженером, а затем давать задания по управлению. Это в конечном итоге может повлиять на способность компании продолжать играть ведущую роль в деле внедрения новых технологий. Следовательно, вопрос «что такое инженерное управление?», является очень важным вопросом. В данной статье делается попытка ответить на вопрос, как применять навыки инженерного управления, необходимые в карьере инженера» [1].

Многие авторы считают «Инженерный менеджмент» является специализированной формой управления, которая связана с применением инженерных принципов деловой практики. Инженерным менеджментом карьеры является способность объединять технологические решения проблем здравого смысла инженерных и организационных, административных и способностей планирования управления в целях осуществления контроля сложных технологических процессов предприятий, от концепции до завершения [2].

В работе [3] отмечается, что темпы развития производственного сектора настолько стремительны, а жизненный цикл передовых технологий и изделий едва успевают себя окупить. Главными критериями успешности производителей является быстрота выполнения заказа или изготовления изделия, удовлетворение ориентированного спроса, выраженное динамикой потребности общества и технического прогресса, в совокупности с качеством производимой продукции или предоставляемой услуги, а также ее стоимостью.

Реальная картина состояния промышленно-производственного сектора Республики Казахстан, как и в большинстве стран пост советского пространства, находится далеко за пределами желаемого. Этому свидетельствует прямая зависимость экономики страны, которая очень чувствительна на такие внешние факторы как падение цен на углеводородное сырье, а доля продукции производства на внутренних и внешних рынках пока не может существенно повлиять на финансовую стабильность в целом.

Государственными и отраслевыми органами предпринимаются очень серьезные действия по дсырьевой политике, например:

- развивается машиностроительная индустрия практически с нуля;
- приобретаются множество различных обрабатывающих и перерабатывающих инструментариев, на основе которых создаются новые крупные холдинги и акционерные общества во всех сферах, начиная от строительной индустрии и заканчивая агропромышленным комплексом.

Все эти мероприятия, казалось бы, должны принести ощутимый эффект и избавить нас от сырьевой зависимости. Однако мировой опыт подсказывает, что приобретение новых технологий или создание новых доселе неизвестных

форм оказания услуг не могут функционировать с наибольшей отдачей, если не будет налажено системное «регулирование» и «техническое обслуживание» того или иного органа, звена и т.п. В данном случае речь идет не о конкретном механическом устройстве, а в целом устройстве структурном, функциональном, технологическом и т.д. субъектов различных форм собственности.

В процесс активизации пассивного предприятия входят несколько видов «Осмотра текущего состояния (ОТС)» и «Инженерного обслуживания (ИО)» такие как: 1) диагностика и анализ; 2) концепция развития; 3) внедрение и сопровождение; 4) показатели; 5) результат. В результате внедрения «Инженерного менеджмента» - как метода ресурсосбережения и бережливого управления - должны решаться все указанные основные задачи. Схематически методика процесса «перезагрузки» предприятия описывается в приведенной схеме рисунка 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема системы инженерного менеджмента

В источнике [4] говорится об основных результатах работы Счетного комитета за 2015 год и сказано о задачах на предстоящий период. Требуется профессиональное отношение к тем ресурсам, будь то материальное, недвижимое или финансовое, которыми призваны управлять на местах уполномоченные организации. По этому вопросу Президент Казахстана поручил обеспечить реали-

зацию принятого Закона «О государственном аудите и финансовом контроле» и эффективный переход на государственный аудит. При этом аудит должен затрагивать не только финансовые вопросы, но в целом осуществлять оценку эффективности деятельности органа по всем направлениям.

Усиление и упрочнение эффективности конкурентоспособности продукции Казахстанских предприятий, как отмечалось, заключается в систематизации технической и технологической эксплуатации ресурсов. Для регулирования состояния текущих позиций предприятия, следует внедрять систему инженерного менеджмента (СИМ или SEM). Для предприятия внедрение SEM (Systems Engineering Management) означает ведение бизнеса на основе системного подхода к достижению целей конкурентоспособности предприятия, посредством рационального использования ресурсов, координирования усилий работающих людей, ценообразования, качества, оценки рынков поставки сырья и сбыта произведенной продукции. История возникновения «Инженерный менеджмент» (engineering management), уходит своими корнями еще в начало прошлого столетия, который фактически стал базисом «тейлоризма», опирающийся на использование идей инженерных наук в управлении низовым производственным звеном; в современном видении представляет собой специфическую форму управленческой или консалтинговой деятельности, относящейся к промышленной инженерии и применении инженерных принципов к деловой практике.

Выводы

Для решения назревших задач, касающихся активизации производственного сектора, возникает острая потребность в специалистах, глубоко владеющих знаниями инженерного бизнеса, разбирающихся в наукоемких продуктах и технологиях, умеющих системно сопоставлять и анализировать отечественный и зарубежный рынки, способных комплексно решать вопросы управления производством и организацией различных форм собственности. Требования к компетенциям специалистов нового типа постоянно растут, так как новые технологии находятся в непрерывном совершенствовании, а спрос на производимые продукты и изделия постоянно меняется, что заставляет производителей менять ассортимент или перевооружаться и переориентироваться. Такие вызовы могут в полной мере осилить только сконцентрированная команда профессионалов разного направления, к каким с уверенностью можно отнести ассоциацию инженерного менеджмента. Наращивание более интенсивного и тесного взаимодействия в торговле между странами, которая заметна на современном этапе, и вхождение нашей страны во всемирную торговую организацию (ВТО), ставит перед специалистами нового типа дополнительные качественные условия - это владение иностранными языками. Это тоже является неотъемлемой частью признания и конкурентоспособности наших товаропроизводителей и промышленно-производственного сектора в целом.

Список литературы

1. W. J. Lannes. IEEE Transactions on Engineering Management (Volume:48 , Issue: 1) Page(s):107 - 115 ISSN :0018-9391 INSPEC Accession Number:6896662 DOI:10.1109/17.913170.
2. Engineering Management Review. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.allengineeringschools.com/engineering-degree/all-degrees/engineering-management/california>, (дата обращения 23.02.2016).
3. Тайбасаров Ж.К., Жакишев Б.А., Козак А.И. Инженерный консалтинг – основа успешности производства на современном этапе //Научно-технический журнал «Международная агроинженерия». – Алматы 2014. – №1. – С. 46-50.
4. О финансовых нарушениях ... [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://news.mail.ru/politics/24933719/?frommail=1>, (дата обращения 25.02.2016).

УДК 631.35.36.88

Джамбурушин¹ А.Ш., Турымбетова¹ Г.Д.¹*Казахский Национальный Аграрный Университет, Алматы, Казахстан*

ЭВОЛЮЦИЯ ОЧЕСЫВАЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

В данной статье описывается путь развития уборки зерновых культур посредством очеса колосьев на корню, что позволяет радикально изменить комбайновые технологии. По результатам испытаний жатки «Озон» в Казахстане, были внесены конструктивные изменения, позволяющие добиться снижения потерь до 1% (по Северному Казахстану). По результатам испытаний, жатка "Озон" вписывается в технологию и комплекс машин для уборки зерновых культур в условиях Северного Казахстана, в районах степной зоны способствует накоплению зимней влаги за счет высоких пожнивных остатков.

Ключевые слова: технология уборки зерновых, колосоуборочные машины, очесывающие жатки, очесывающий ротор

Dzhamburshin¹ A.Sh., Turymbetova¹ G.D.¹*Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan*

EVOLUTION OF COMBING MECHANISMS FOR HARVESTING GRAIN CROPS IN KAZAKHSTAN

Annotation

This article describes the development of harvesting grain crops by combing ears at the root, which can radically change harvester technology. According to the results of tests of the Ozon header in Kazakhstan, constructive changes were introduced, which make it possible to reduce losses to 1% (for North Kazakhstan). According to the test results, the header "Ozone" fits into the technology and complex of machines for harvesting grain crops in the conditions of Northern Kazakhstan, in the steppe zone, it contributes to the accumulation of winter moisture due to high crop residues.

Keywords: technology of harvesting grain, sewing machines, combing headers, combing rotor

Введение

В мире ежегодно производится около 2,5 миллиардов тонн зерна, из этого количества 1,5 миллиарда тонн составляют зерновые колосовые, из которых только пшеницы производится 720 млн. тонн и 490 млн. тонн риса [1]. Зерновое производство в Казахстане является одной из наиболее рентабельных и экспортоориентированных отраслей сельского хозяйства. В рекордные годы Казахстан производил до 34 млн. тонн, а в настоящее время производит от 16 до 20 млн. тонн. Зерно обеспечивает не только питание население, но и создает устойчивую кормовую базу животноводства, что даст возможность сократить импорт мясомолочной продукции. Вообще, для стран, являющихся основными экспортерами зерна, считается уровнем самодостаточности производство 2-х

тонн зерна на душу населения. В советское время Казахстан удовлетворял этим критериям.

Кроме того, нельзя упускать такую специфичную область казахстанского зернопроизводства как рисоводство. В год в среднем с гектара собирают более 50 центнеров, валовый сбор составляет 423 тыс. тонн риса. Кроме зерна большую ценность представляет рисовая мякина (лузга), в гидролизате которой биотина в два раза больше, чем в гидролизате подсолнечной лузги, что и определяет ее более высокие биологические и кормовые свойства.

Поэтому для Казахстана, являющегося по сути зерновой республикой, поиск и внедрение эффективных технологий и технических средств - это вопрос пищевой безопасности и конкурентоспособности аграрного сектора страны. Какие инновации имеются в этой области?

В XXI веке появились новые машины и технологии уборки зерна и незерновой части урожая, а также способы глубокой переработки соломы. Если ценность зерновой части очевидна, то использование соломы и половы получило массу новых применений. Есть и другая, не менее важная, сфера использования соломы, что особенно актуально для Казахстана - это оставление высокой стерни в поле после очеса колосьев. Во все более широко распространяемой в США, Канаде и Австралии “нулевой технологии” высокостоящая стерня занимает ключевое место. Она способствует как накоплению влаги, так и сохранению почвы от ветровой эрозии.

Учитывая, что урожай соломы превышает урожай зерна по весу в 1,5-3 раза можно представить какое количество соломы мы пропускаем через молотильно-сепарирующие органы комбайна, смешивая солому и зерно, а затем затрачиваем колоссальную работу на их разделение. Большие мощности, затрачиваемые при комбайнировании, обуславливаются, в первую очередь, энергией деформирования соломистой части урожая, а габариты определяются размерами соломотряса и решетной очистки, которые производят работу по отделению зерна от соломы. Такой парадоксальный процесс все время направлял взгляды инженеров и изобретателей на устранение этого очевидного противоречия – “зачем скашивать и смешивать зерно и солому вместе, что создает ряд проблем, потери урожая, затраты времени и энергии, а не лучше ли убирать их раздельно?” Вопрос очевиден, но как это сделать?

Мы занимались решением этой проблемы с 1967 года [2]. Начали с того, что сделали типичный стрипперный аппарат, прототипом которого является известный галльский стриппер на барельефе, известный по описанию Плиния Старшего, а более современная версия изготавливалась в Австралии компаниями “Коннор Ши” и “Хорвуд”. Испытания этого стриппера в Казахстане сразу показали его недостатки: он плохо работает на высокоярусном и засоренном хлебостое. Высокий уровень потерь и рабочие щели забивались стеблями сорных растений. Более того выявилось, что стриппер не всегда очесывает колос, а вырывает стебель вместе с корнем. Нами специально изучался этот вопрос - вероятность вырывания стебля из почвы в зависимости от влажности почвы в период уборки.

Результаты и их обсуждение

Колосоуборочные машины не обеспечивали уборку хлебостоя, где колосья расположены на разной высоте над поверхностью почвы. Например, хлеба Казахстана и Сибири имеют стеблестой, в котором колосья расположены практически от земли до максимальной высоты стеблей, а это значит, что низкие колосья не попадают под срез.

Для устранения этого нежелательного фактора нами было предложено (авт.свид.№ 259521, 12.12.1969) установить под платформой гребенку (рисунок 1), для счесывания колосьев, расположенных ниже линии среза. Она содержит платформу 1 с закрепленным на ней режущим аппаратом 2, мотовило 3 и шнек 4 для транспортирования срезанных колосьев, под платформой установлена гребенка 5, смещенная назад по отношению к режущему аппарату. Над гребенкой расположен битев 6, выполненный, например, в виде шнека и имеющий кожух 7.

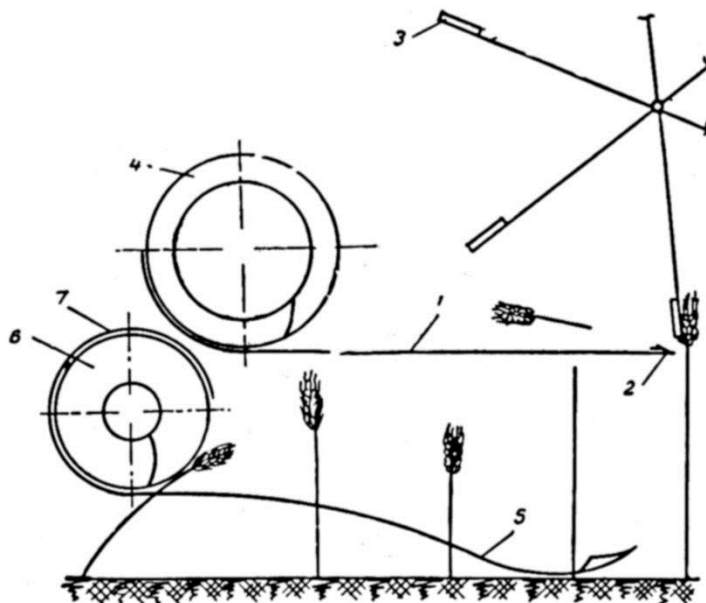


Рисунок 1 – Колосоуборочная машина в продольном разрезе

Испытания показали, что верхний аппарат перерезает колосья и они осыпаются, а нижний сохраняет все недостатки стриппера, кроме вырывания стебля с колосом - стриппер имел активный режущий орган-шнек с режущими кромками.

Большая ярусность хлебостоя ограничивает применение отгибателя, потому что при протягивании длинного стебля остальные не попавшие в эту щель, проскальзывают под аппарат или забивают рабочий зазор между пальцами, так как при работе машины платформа с режущим аппаратом устанавливаются по высоте с таким расчетом, чтобы основная масса колосьев располагалась над линией среза. По мере продвижения машины стебли, попавшие в гребенку с колосьями, не имеют возможности выскользнуть из нее, так как ширина щели в верхней части уже колоса. При подходе к шнеку колосья обламываются и этим же шнеком отводятся.

рабочая щель занята относительно долгое время, и тем дольше, чем длиннее стебель.

Высота расположения пальцев определяется по наиболее низкорослым стеблям хлебостоя $H_{вых} \leq l_{min}$; по наименьшей высоте расположения колосьев выбирается высота расположения носка пальцев

$$h_H \leq h_{min},$$

где l_{min} – минимальная длина стеблей;

h_{min} – минимальная высота расположения колосьев.

Для уменьшения вероятности забивания щели между пальцами, верхняя кромка пальцев у их основания затачивается на соответствующий угол. Это объясняется тем, что заклинивание вызывается силами трения между поверхностью стебля и поверхностью, образуемой кромками пальцев. Поэтому замена поверхности линией значительно уменьшает силы трения и способствует качественному перерезанию стебля. Увеличение прогиба стебля способствует переходу от линии трения между стеблями и кромками к поверхности трения.

Для лучшего выскальзывания стеблей и очистки щели угол заточки должен быть выдержан для двугранных углов верхнего основания щели по всему полупериметру. Ширина щели между пальцами определяется по формуле:

$$B_{Щ} = \frac{D_{max}}{\cos \theta_{кр}},$$

где D – максимально возможный диаметр стебля у основания колоса;

$\theta_{кр}$ – поперечный угол наклона стебля.

Диаметр стебля находится в прямой зависимости от его длины: чем длиннее стебель, тем больше его диаметр (сравнение идет на одном уровне). По результатам измерений были построены линии регрессии на разных уровнях замера от корня. Диаметры стебля у колоса (рисунок 2) определяют ширину щели стрипперных аппаратов. Для хлебов Казахстана она составляет 2,15 мм. С другой стороны, такие узкие щели могут забиваться сорняками, что явилось одной из основных причин малого распространения стрипперных аппаратов.

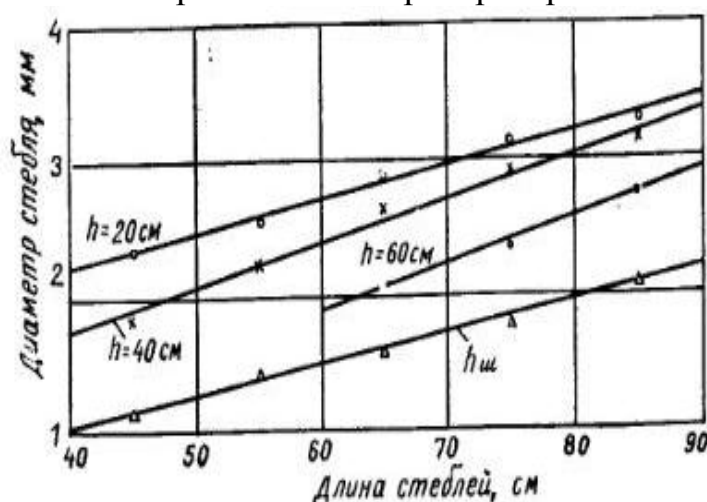


Рисунок 2 – Изменение диаметра стебля по его высоте для стеблей различной длины

Сорняки, имея обычно стебель большего диаметра, чем культурные растения (речь идет о колосовых), заклиниваются в рабочей щели, аппарат при поступательном движении вырывает их из почвы. Они остаются все время в рабочей щели, исключая ее из работы.

Применение гибких направляющих, армирующих рабочую щель, препятствует заклиниванию стебли в рабочей щели. При вхождении сорняков в рабо-

чую щель они отгибают пластиковые направляющие, обладающие большей эластичностью. При этом, отгибаясь сами по ходу аппарата проскальзывают под кожу колосоуборочной машины. Стебель колосовых движется по пластиковым направляющим как по жесткой кромке практически не деформирует ее, и, освободив, проходит в зону среза или обламывания колоса битем. Таким образом, идея предупреждения забивания рабочей щели принципиально сводится к исключению самозаклинивания стебля сорняка между кромками пальцев (авт.свид. № 327898.27.07.70). Полевая проверка эффективности армирования кромок пальцев стриппера проводилась специально выбранном участке пшеницы Кооператорка 194, характеризовавшемся большой степенью засоренности (свыше 50%) и толщиной отдельных сорных растений до 16 мм у основания при длине до 160 см.

Выше отмечалось, что на незасоренном хлебостое ширина рабочей щели должна быть равна максимальному диаметру стебля у колоса (2,15 мм), поэтому представляет интерес, при какой ширине кромки выступающего пластика рабочая щель не будет забиваться. По результатам опытов были построены регрессионные зависимости (рисунок 3).

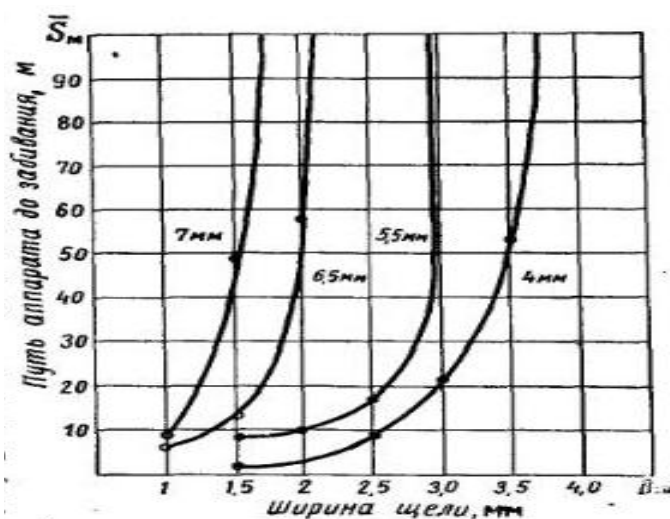


Рисунок 3 – Зависимость пути забивания рабочей щели стриппера от ее ширины при различных размерах пластиковой кромки

Как видим на этих графиках, для ширины щели 2,15 мм надежная работоспособность возникает при ширине выступающего пластика более 6 мм. Для уборки колосьев на очень засоренных полях ширину выступающего пластика следует установить 7 мм. Для менее засоренных хлебов ее уменьшить. Количество пальцев стриппера на единицу ширины захвата определяем методами теории массового обслуживания из следующих соображений.

С увеличением ширины пальцев интенсивность потока поступающих в рабочую щель стеблей будет возрастать, а количество щелей на единицу захвата уменьшаться. Надежная гарантия среза всех поступивших в щель стриппера стеблей настает тогда, когда число рабочих щелей (каналов обслуживания) S_k будет соответствовать количеству поступающих в единицу времени стеблей (параметр потока – λ). По теории массового обслуживания количество каналов обслуживания стационарного потока с вероятностью ожидания в очереди $P > 0$ определяется по Номограмме Эрланга [3], где исходным значением является интенсивность обслуживания, равная $\psi = \frac{\lambda}{\mu}$, где μ – параметр обслуживания

(в нашем случае количество стеблей, которое может быть срезано в пределах рабочей щели за единицу рабочего времени).

Количество в потоке стеблей, поступающих в рабочую щель, подсчитывается в выходной щели на длине $l_3 \approx 100$ мм. Параметр распределения потока требований определяется по формуле: $\bar{a}_1 = \lambda \cdot t = 1,41$, которая означает, что на единицу длины (100мм) следует ожидать 1,41 штуки стеблей при фиксированной ширине пальцев.

Дисперсия пуассоновского распределения (рисунок 4) определится как $S = a_2 - \left(\bar{x}\right)^2 = 1,48 \approx 1,41 = \bar{a}_1$. Следовательно плотность потока при рабочей скорости движения стриппера 2 м/сек будет $\lambda = 28,2$ ст/сек.

Параметр обслуживания определяется следующим образом: при транспортировании срезанной колосовой массы шнеком-битером по кожуху (рисунок 5) за счет сил трения она будет увлекаться лопастями шнека до угла ε_1 .

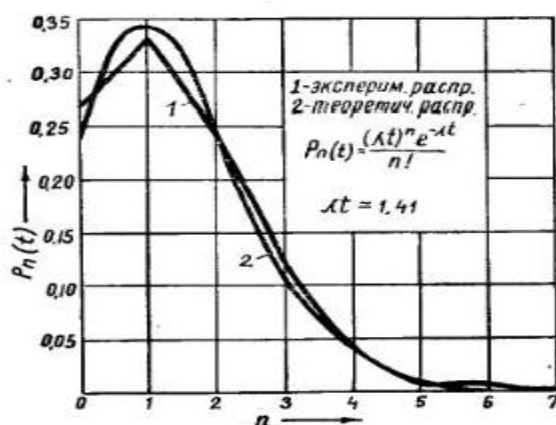


Рисунок 4 – Распределение потока требований в щели стриппера

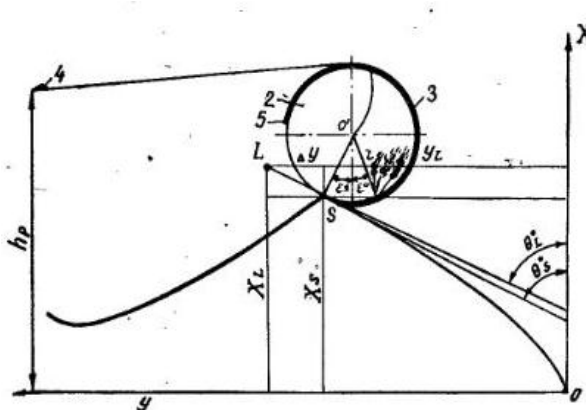


Рисунок 5 – К обоснованию длины зоны резания стриппера

После этого силы трения уравниваются колосовой массой, которая будет находиться выше данного угла ε_2 . Для того чтобы она не перебрасывалась через ось шнека-битера, должно быть выполнено следующее условие:

$$n < \frac{60}{\pi \cdot j \cdot (j + f\pi)} \cdot \sqrt{\frac{g}{2\pi D} \cdot (\pi - jf) \cdot \sqrt{(j^2 + \pi^2)^3}},$$

где f – коэффициент трения колосовой массы по кожуху и шнеку;

D – диаметр шнека,

$j = \frac{S}{D}$ – отношение шага шнека к его диаметру.

При этом угол подъема от вертикали составил:

$$\operatorname{tg} \varepsilon_2 = \frac{f}{\cos(\alpha_2 + \varphi_T)}.$$

Здесь $\varphi_T = \arctg f$ – угол трения; α_2 – угол подъема винтовой линии.

При отношении $\frac{S}{D} = 1$ угол подъема винтовой линии $\alpha_2 = 18^\circ$, угол подъема массы составит 20° . Длина дуги окружности $\bar{S}_2$, на которой происходит срезание или обламывание колосьев, равна 35 мм при $D = 210$ мм. Для ротационно-винтовых режущих аппаратов отношение длины окружности к длине противорежущей кромки равно: $K_1 = \frac{\pi D}{S_3} \approx 4 - 5$. Так как противорежущая кромка в ротационно-винтовом режущем аппарате располагается симметрично вертикальной оси, то длина задней части не может быть больше всей длины зоны резания, а длина противорежущей части впереди этой оси равна $\bar{S}_1 = \frac{D\pi}{2K_1} \approx 0,1\pi D$ (при $D=210$ мм, $S_1 = 66$ мм).

Таким образом, полная длина зоны резания составит:

$$\bar{S}_3 = \bar{S}_1 + \bar{S}_2 = \pi D \left(0,1 + \arctg \frac{f}{\cos(\alpha_2 + \varphi_T)} \right).$$

Количество колосьев, одновременно уместяющихся на данной длине зоны резания, зависит от их ширины b . Распределение ширины колосьев подчиняется нормальному закону и поэтому максимальная ширина с доверительной вероятностью 0,975 (при параметрах распределения $\bar{b} = 10,9$ мм, $S_b = 2,02$) равна 18,05 мм. Следовательно, количество колосьев, одновременно уместяющихся на всей

длине зоны среза, составит: $n_k = \frac{\bar{S}_3}{b_{\max}} \approx 6$. Таким образом, параметр обслуживания определяется из выражения:

$$\mu = \frac{n_k \cdot n \cdot m}{60},$$

где n – число оборотов шнека-битера (300 об/мин); m – число ходов винта (принимается за 1).

Откуда интенсивность обслуживания $\psi = \frac{\lambda}{\mu} = 0,9$.

По номограмме Эрланга [3] определяется число каналов (щелей) с вероятностью ожидания в очереди $P=0,5$, которое находится между значениями 2 и 3. Отсюда определяется ширина пальцев $B_{\pi} = 18$ мм.

Изменение относительного пути транспортирования от угла наклона пальцев показано на рисунке 6.

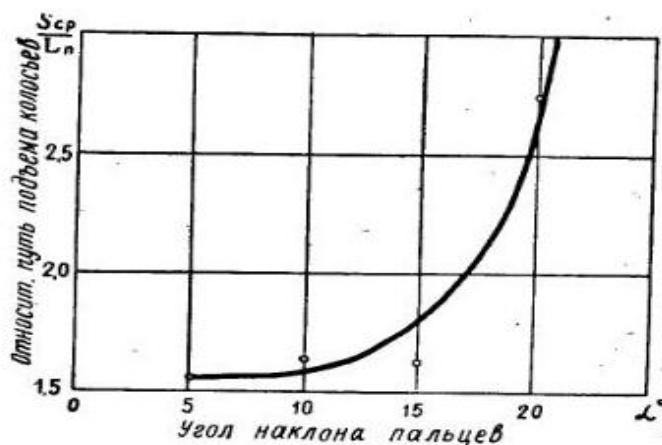


Рисунок 6 – Относительный путь транспортирования при различных углах наклона вычесывающих пальцев стриппера

Где при угле наклона свыше 20° транспортирования не наблюдается, так как угол наклона больше угла трения колоса по пальцу, из-за чего происходит скатывание колоса вниз.

Оптимальный угол наклона пальца из аналогичных соображений для скорости роста функции $L_{TP} = F(\alpha)$ находится около 17°.

Уменьшение этого угла приводит к необходимости изготовления весьма длинных пальцев для подъема полеглого хлебостоя.

Перепад от минимальной высоты расположения колосьев до минимальной длины стеблей q_1 измерялся в течение нескольких лет. Доверительный интервал максимально ожидаемого перепада находится по правилу трех сигма:

$$q_{\max} = \bar{q} + 3\delta_q,$$

где $\bar{q}$ – средний перепад высоты ($\bar{q}=5,49$);

δ_q – среднеквадратическое отклонение перепада высоты ($\delta_q = 3,16$).

По пятилетним данным максимальный перепад высоты равен: $q_{\max} = 14,97$. Откуда минимальная длина пальца, пригодного для любого хлебостоя с вероятностью 0,99, равна:

$$L_{\max} = \frac{q_{\max}}{\sin \alpha} = 51,20 \text{ см} \approx 0,5 \text{ м.}$$

Таким образом, на 1 м ширины захвата стриппера необходимо иметь не менее 50 пальцев. Как показали проведенные нами эксперименты, не всегда представляется возможным ограничить скорость шнека-битера, так как при уборке влажных и засоренных хлебов требуется повышенная скорость резания. При увеличении скорости вращения шнека-битера возрастают центробежные силы, действующие на срезанные колосья, из-за чего они выбрасываются в открытую переднюю часть кожуха. Появился новый канал потерь - выбрасывание колосьев режущим шнеком.

Для устранения последнего недостатка был создан специальный синхронный щит для задержания вылетающих из стриппера колосьев (авт. свид. №382379. 23.05.73) (рисунки 7, 8), основным узлом которого являются подвиж-

ные щитки 5, закрепленные на цепи 6. Для перемещения щитков синхронно с вращением шнека цепи получают привод через пару конических шестерен 7 и звездочек 8 от вала шнека. Щитки имеют специальные вырезы для прохода ножей 9, закрепленных на шнеке. Щитки выполнены длиной, примерно равной шагу шнека.

Срезанные колосья, увлекаемые увеличенными центробежными силами, ударяются о передвижные щитки, встречая преграду, падают в заднюю часть шнека и движутся вдоль оси шнека в продольном направлении по внутренней стенке кожуха к молотильному устройству.

Дальнейшим развитием колосоуборочных машин являются машины для уборки на корню зерновых культур. Нами было предложено устройство (авт.свид. №1020046. 01.08.1983) для сбора колосовой части зерновых культур, в котором приводится роторное устройство с семейством гребенок, аналогичное английской, российской и украинской очесывающим жаткам.

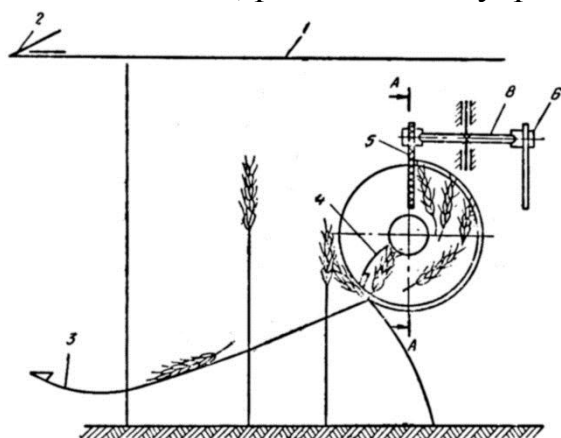


Рисунок 7

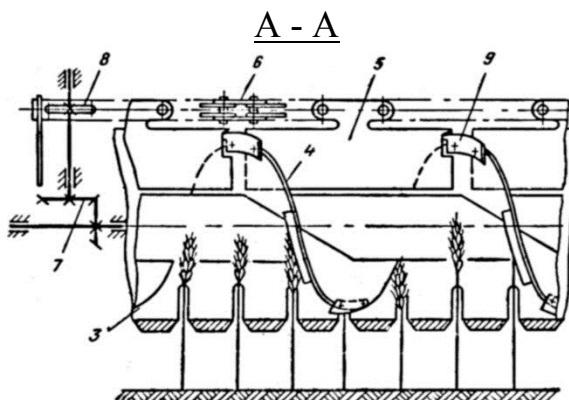


Рисунок 8 – Устройство для предотвращения выбрасывания срезанных колосьев из стриппера

Основным ее рабочим органом является ротор (рис.9), который состоит из трубы 1, вдоль которой по наружному диаметру равномерно в радиальном направлении установлены скатные доски 2, с одного торца жестко связанные между собой при помощи диска 3, соосного ротору.

Устройство для сбора колосовой части зерновых культур на корню работает следующим образом: при достижении положения I (рисунок 9) основание гребенки 4 находится на высоте расположения колосьев самых высоких растений. При этом колосья растений с меньшей высоты, до этого попавших в зоны действия гребенки, оказываются оторванными от своих стеблей, а некоторые из них даже вырванными вместе со стеблем и корневищем из земли, если усилие, необходимое для отрыва колоса от стебля, оказывается большим, чем силы сцепления корней растения с почвой при ее достаточно большей влажности.

В этот момент ролик 8, ось которого вращается вместе с ротором, накатывается на выступ 13, установленный на неподвижном относительно рамы диске 12 (рисунок 10), и происходит срабатывание режущего аппарата устройства, т.е. происходит отделение собранных гребенкой колосьев от тех стеблей, которые оказываются вырванными из почвы. После того как ролик 8 скатится с вы-

ступа 13, режущий нож под действием пружины сжатия 11 возвращается в исходное состояние.

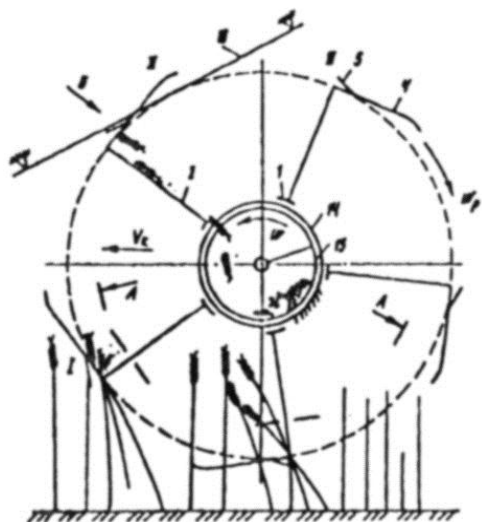


Рисунок 9 – Очесывающий аппарат для уборки зерновых культур на корню

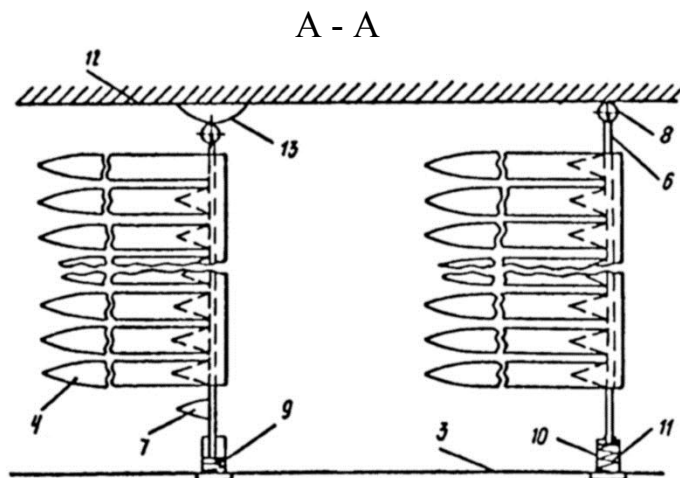


Рисунок 10

В положении II гребенка 4 входит во взаимодействие с механизмом ее очистки. Защемленные между зубьями гребенки пучки срезанных колосьев и отдельные верхушки сорных растений струнами выталкиваются из ее щелей и по скатной доске 2 поступают в соответствующее окно – прорезь, трубы 1, которое в этот момент совпадает с продольным профилем на цилиндре 14. Таким образом, собранный колосковый ворох поступает в зону действия шнекового транспортера 15, который удаляет его за пределы ротора, обеспечив тем самым возможность дальнейшей подачи вороха к молотилке или транспортную тележку.

Далее гребенка 4 достигает положения III, в котором основание его скатной доски 2 полностью проходит ширину продольной прорези на цилиндре 14 и очищенная от вороха гребенка вновь готова к выполнению очеса колосьев, и таким образом цикл повторяется. При этом регулировку высоты расположения ротора относительно поверхности поля, а также положение выступа 13 на доске 12 можно производить во время движения агрегата.

Радиус мотовила колосоуборочной машины выбирается из условия безударного входа граблины в хлебостой и прочесывания всего яруса колосьев от минимальной высоты – $h_{\min}$ и до самых $h_{\max}$. Учитывая, что распределение высоты подчиняется нормальному закону, имеем:

$$R = \frac{V_M}{\omega} + 6\sigma_h^2$$

где V_M – поступательная скорость машины, м/сек;

ω – угловая скорость мотовила, сек⁻¹;

σ_h^2 – дисперсия распределения высоты хлебостоя, см².

$$m = \frac{2\pi}{\alpha} = \frac{2\pi}{\frac{\omega R}{V_M} \left(\frac{\sqrt{R^2 + L_1^2}}{R} - 1 \right) - \arctg \frac{L_1}{R}}.$$

При движении гребенки с колосьями вверх, стебель, натянувшись, может вместе с корнем вырваться из почвы или оторваться у основания колоса. Последнее является более желательным. Определение усилия отрыва колоса от стебля и вероятности вырывания корня растения из почвы проводилось в полевых экспериментах.

Опыты показали, что вероятность вырывания стебля из почвы на юге Казахстана ничтожно мала по сравнению с вероятностью отрыва колоса от стебля. Среднее значение усилия отрыва колоса от стебля для любой длины стеблей показано в виде эмпирической зависимости на рисунке 12 [2]. Эта кривая регрессии хорошо аппроксимируется уравнением вида:

$$P_C = 0,000496l^3 - 0,108l^2 + 7,836l - 186,318 - \frac{91}{l}$$

при наличии корреляционного отношения $\theta = 0,984$, что обозначает функциональную зависимость между силой отрыва и длиной стебля.

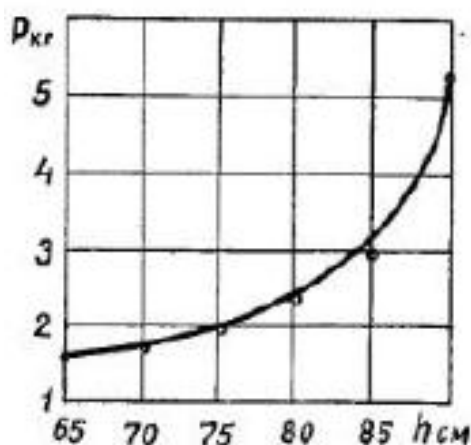


Рисунок 12 – Усилия отрыва колоса от стеблей в зависимости от его длины

Однако в гребенках на засоренных участках стебли сорняков забивают рабочую щель между пальцами, так как сорняки имеют, как правило, больший диаметр стеблей, чем колосовые культуры. Сорняки, заклинившиеся в рабочей щели между кромками пальцев, нарушают технологический процесс всей машины.

Поэтому для уменьшения забивания рабочей щели стеблями сорных растений (авт.свид. № 327898. 02.11.1972) к пальцам прикрепили упругие пластины, выступающие за боковые кромки. Гребенка содержит пальцы 1, к пальцам при помощи накладок 2 и винтов 3 прикреплены упругие пластины 4, образующие гибкую рабочую щель 5 (рисунки 13-15), ширина которой может регулироваться выдвиганием пластин.

При движении уборочной машины по полю, стебли зерновых с колосьями входят в рабочие щели гребенки и движутся в зону резания. Вместе со стеблями зерновых поступают также сорняки, которые имеют более толстые стебли.

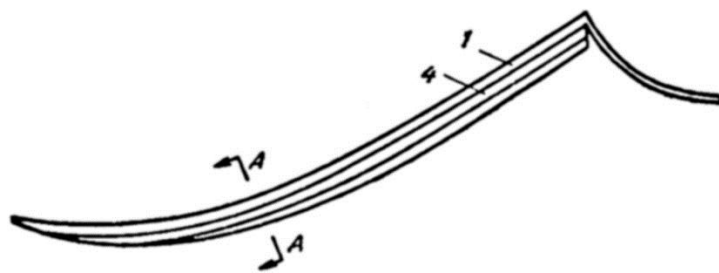


Рисунок 13

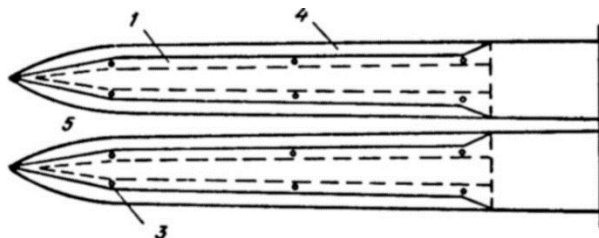


Рисунок 14

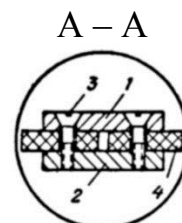


Рисунок 15

Сорняки, зажатые упругими пластинами, при движении по рабочей щели из-за прочной связи с почвой отгибают пластины и проскальзывают под гребенку, исключая тем самым забивание рабочей щели.

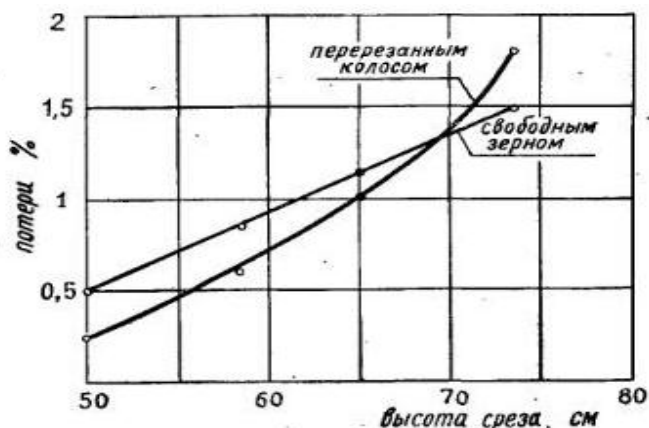


Рисунок 16 – Потери осыпавшегося зерна от перерезанных колосьев в зависимости от высоты установки режущего аппарата хедера-стриппера

Следует отметить, что при повышении высоты среза верхним хедером его режущий аппарат работает в слое колосьев и возникает дополнительный канал потерь – перерезается колос.

При увеличении высоты среза возрастают потери свободным зерном, осыпавшимся из поврежденных колосьев (рисунок 16).

Поэтому необходимо регулирование высоты среза хедером в зависимости от состояния хлебостоя.

Предлагались различные системы и устройства для регулирования высоты среза. Общим их недостатком явилось то, что при этом поддерживается постоянная высота среза, равная определенному расстоянию от режущего аппарата до поверхности поля, в то время как именно высота расположения колосьев должна являться базовой величиной.

Поэтому КазНИИМЭСХ разработана система автоматического регулирования установки режущего аппарата, где выходным сигналом служит расположение колосьев по высоте. Основную сложность при разработке этой автома-

тической системы представляет датчик-дискриминатор, отключающий колосья от стеблей. В качестве такого датчика использовали емкостной датчик. Замер изменения емкости конденсатора с начальной емкостью 18, 185 пф производился на лабораторном стенде мостом Е12А-1А с точностью до 0,001 пф. Результаты изменения емкости конденсатора при вводе стебля или колоса в зазор между его пластинами показаны на рисунке 17.

При этом была отмечена корреляционная зависимость между изменением емкости и шириной колоса (коэффициент корреляции равен $r_{ct}=0,85$). Из приведенных зависимостей видим, что ошибка в реакции датчика на колос как на стебель и наоборот равна вероятности появления колоса толщиной менее 6,5 мм. Для пшеницы Безостая 1 эта вероятность составляет не более 0,05.

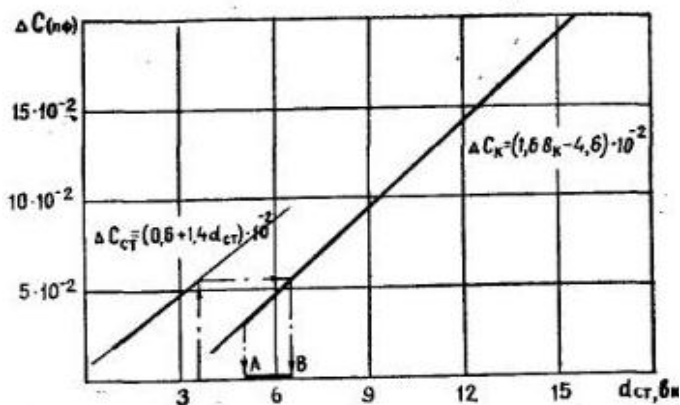


Рисунок 17 – Изменение емкости конденсатора от диаметра стеблей и ширины колосьев

Таким образом, диэлектрическая проницаемость колоса существенно превышает диэлектрическую проницаемость стебля, поэтому емкость конденсаторов, между пластинами которых находится стебель или колос, будет различной.

На рисунке 18а показана схема соединения датчиков в емкостный полумост, который формирует управляющий сигнал. После усиления этот сигнал воздействует соответствующим образом на электрогидравлическую систему управления подъемом или опусканием жатки в случае нарушения емкостного баланса полумоста. Установка высоты режущего аппарата по уровню низкорасположения колосьев осуществляется следующим образом.

При движении скашивающего агрегата датчики, расположенные впереди режущего аппарата и установленные на различных уровнях, могут находиться в рабочем положении ниже или выше колосьев. На рисунке 18б показано положение датчиков, при котором режущий аппарат установлен под основание низкорасположенных колосьев. В этом случае в зазор между конденсаторными пластинами датчиков C_1 , C_2 , C_4 попадают колосья, а стебли – в зазор между конденсаторными пластинами датчика C_3 . Датчики, соединенные в полумост, находятся в равновесии. Когда жатка попадает на более высокий хлебостой (рисунок 18в), датчики C_1 и C_4 располагаются ниже колосовой части в гуще стеблей, в результате чего их емкость падает, а емкостное сопротивление возрастает.

Равновесие полумоста разрушается, и ток движется через конденсаторные пластины датчиков C_2 и C_3 , подавая на электрогидравлическую систему управляющий сигнал, обеспечивающий подъем жатки до тех пор, пока не наступает равновесие полумоста (рисунок 18б).

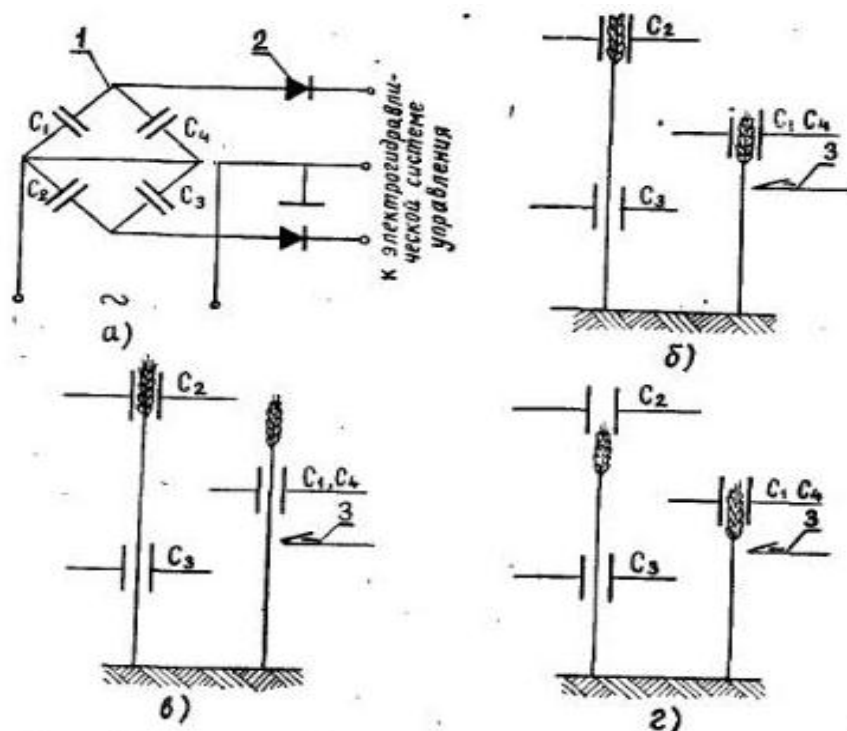


Рисунок 18 – Схема работы емкостного датчика высоты среза

Если датчик C_2 выйдет из основной массы колосьев (рисунок 18г), емкость датчиков C_2 и C_3 уменьшается, а их емкостное сопротивление возрастает.

Снова нарушается равновесие полумоста, и ток движется уже через конденсаторные пластины датчиков C_1 , C_4 , подавая на электрогидравлическую систему сигнал управления, обеспечивающий опускание жатки до положения, показанного на рисунке 18б. Таким образом осуществляется регулирование положения хедера относительно колосьев независимо от высоты их расположения над почвой.

При изменении высоты среза хедера стриппер, установленный под ним, все равно должен прочесывать весь ярус колосьев практически с 15-16 см от почвы и до высоты среза хедера, потому что часто даже на одном поле высота расположения колосьев может колебаться от 20 до 120 см. При жестком креплении кожуха стрипперного аппарата к хедеру, подъем и опускание последнего сопровождается соответствующим изменением высоты расположения концов вычесывающих пальцев относительно поверхности почвы, что приводит к следующим нежелательным последствиям.

Чрезмерный подъем может привести к тому, что низко расположенные колосья окажутся вне зоны действия пальцев и будут неизбежно потеряны. Опускание связано с опасностью поломки пальцев о неровности поля. Кроме того, жесткое крепление нижнего вычесывающего аппарата не позволяет низко опускать хедер на участках поля с низким хлебостоем. Поэтому нами была разработана автоматическая система установки положения вычесывающих пальцев в зависимости от высоты установки хедера (авт.свид. №382378. 23.05.1973).

Это устройство (рисунок 19) состоит из установленной под платформой гребенки 2, которая закреплена на кожухе 3 шнека 4 с возможностью поворота совместно с ним относительно оси шнека. Гребенка снабжена копиром 5, управляющим поворотом ее посредством следящей гидросистемы.

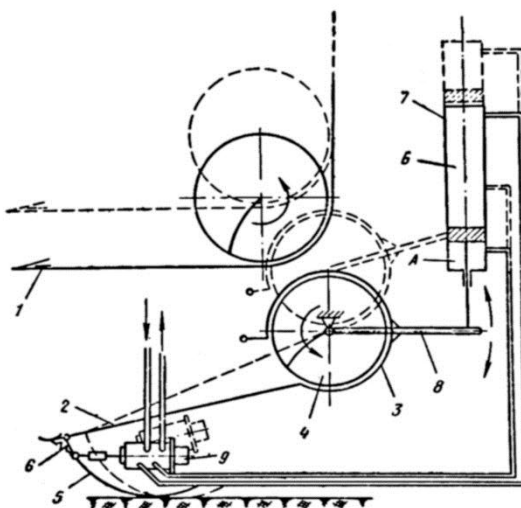


Рисунок 19 – Схема устройства для установки положения стриппера в зависимости от высоты установки хедера

Работает он следующим образом: при подъеме платформы вместе с ним поднимается и гребенка 2. При этом копир 5 под воздействием пружины 6, поворачиваясь вокруг точки закрепления, вызывает посредством гидроцилиндра 7 через рычаг 8 поворот кожуха 3 с гребенками 2 против часовой стрелки вокруг оси шнека (заполняется полость А гидроцилиндра 7). Как только конец гребенки опускается до высоты расположения нижнего яруса колосьев хлебостоя за счет перемещения корпуса гидрораспределителя 9, система принимает нейтральное положение. При опускании режущего аппарата происходит процесс, обратный подъему (заполняется полость Б гидроцилиндра 7).

При большей ярусности хлебостоя при отгибе длинных стеблей короткие стебли остаются несрезанными, так как прогибаются ниже линии среза и проходят под режущим аппаратом. На наш взгляд, можно исключить потери несрезанным колосом, если выравнивание высоты колосьев будет осуществляться до поступления стеблей в рабочую щель между вычесывающими пальцами за счет их поперечного отгиба. Стебли, попав в рабочую щель между пальцами, не смогут выпрямиться, и режущий аппарат будет перерезать изогнутые стебли, отрезая колосья.

На нашей роторной схеме создано целое семейство жаток: ВБ, Украина, Россия и Аргентина. Были созданы очесывающие жатки “Озон” (Россия), “Славянка” (Украина) и “Shelbourne Reynolds” (Великобритания), транспортерного типа ЖОНТУ-6 (г.Зерноград).

Основное различие всех представленных моделей заключается в количестве очесывающих роторов (барабанов), однако принцип работы у всех жаток одинаковый.

Двухроторная очесывающая жатка более универсальная, чем однороторная, она пригодна для уборки как высокоурожайных, так и частично засоренных хлебов, но ее основная проблема - высокая сложность.

В России двухроторные жатки выпускают «Пензмаш» (ОЗОН-4) и Красноярский завод комбайнов (ОКД-4). Схема исполнения модели ОЗОН-4 практиче-

ски аналогична конструкции мелитопольских МОНов, а жатки под маркой ОКД-4 во многом напоминают украинскую Славянку (УАС-7) производства ПП «Агро-Союз», предназначенную для уборки злаковых культур и семенных трав прямым комбайнированием.

В 1988 году начались первые испытания промышленного образца мелитопольской жатки МОН-4,0, которые проходили на уборке озимой пшеницы. В конструкции машины использовалось два вращающихся навстречу друг другу очесывающих ротора, каждый из которых имел по шесть рядов очесывающих гребенок. Первый ротор частично очесывал и подавал растения в зазор между роторами, посредством второго ротора осуществлялся окончательный очес. Далее очесанный ворох поступал в приемную камеру, откуда при помощи шнека подавался на транспортер наклонной камеры, а затем в молотилку комбайна. Испытания МОН-4,0 проводили в конце агросрока, когда для хлебостоя была характерна повышенная засоренность (14,4%) и высокая полегаемость (42,1-84,8%). Рабочая скорость во время уборки участков с полегаемостью 42,1% составляла 3,3-6,3 км/ч, на более тяжелых участках (полегаемость 84,8%) – 1,6 км/ч. При этом общие потери зерна на всех скоростях составляли 0,89-1,87%, основная масса которых приходилась на потери свободным зерном (0,78-1,20%), в меньшей степени – очесанным колосом (0,09-92%), и совсем незначительная доля – на потери неочесанным колосом (0,01-0,02%).

Начало истории известной очесывающей жатки Shelbourne Reynolds датируется первой половиной 80-х гг. и напрямую связано с появлением двухроторного очесывающего устройства, разработанного британским Национальным институтом сельскохозяйственных исследований (NIAE).

Конструкция первой машины NIAE отдаленно напоминала конструкцию очесывающего модуля МОН. Но, в отличие от мелитопольской жатки, очесывающие роторы британского аналога имели разные диаметры, а конструкция передней части корпуса (направляющего козырька) предусматривала регулировку по вертикали и горизонтали в зависимости от состояния хлебостоя.

Кроме того, в нижней части приемной камеры располагался ленточный транспортер, который подавал очесанный ворох к шнеку.



Рисунок 20 – Современная очесывающая жатка «Shelbourne»

В ходе экспериментов специалисты NIAE отказались от двухроторной схемы. В течение следующего года они разработали и успешно испытали новый, более компактный вариант очесывателя с одним ротором, оснащенным восемью рядами гребенок с полимерными пальцами. В конструкции новой машины также присутствовали регулируемый козырек и ленточный транспортер.

Изготовлением этих машин занялась британская компания Shelbourne Reynolds Engineering Ltd. С 1990 года она освоила серийное производство од-

нороторных универсальных очесывающих жаток серии SR. В новых моделях очесывающих жаток ShelbourneReynolds диаметр ротора увеличен до 610 мм. Система ременного привода позволяет бесступенчато изменять скорость вращения ротора в пределах 440-770 об/мин непосредственно из кабины комбайна. Ширина захвата зерновых жаток серии CVS составляет 5,4- 9,6 м, при этом широкозахватные модели (7,2-9,6 м) смещены вправо для компенсации веса более тяжелого левого края, чем достигается равномерное распределение нагрузки на колеса комбайна.

На рисунке 21 «Shelbourne Reynolds», на котором видно, что основным рабочим органом является очесывающий ротор, имеющий восемь рядов гребней, вращающихся в направлении, противоположном для традиционного мотовила. Скорость вращения ротора с гребнями, регулируемая из кабины оператора комбайна в диапазоне от 470 до 775 об/мин. Принцип работы очесывающих жаток заключается в следующем. Стебли с колосьями изгибаются расположенным перед ротором щитком, что дает возможность всем колосьям находиться примерно на одном уровне. Затем этот слой хлебной массы прочесывается гребнем, отрывая колосья от стеблей.



Рисунок 21 – Жатка Shelbourne для очеса колосьев зерновых культур

Нами изучался этот процесс, и было выявлено, что сила связи колоса со стеблем существенно меньше силы связи стебля с почвой, что дает гарантию отрыва колоса от стебля. При такой интенсивности очеса одновременно происходит обмолот колосьев – ротором вымолачивается до 80% зерна, которое вместе с половой подается на транспортирующий шнек, а затем в наклонную камеру комбайна или в прицеп для транспортировки на стационар.

Спустя несколько лет появился образец жатки Славянка УАС-5, а затем Славянка УАС-7. По сравнению со своими предшественниками (МОН) жатки типа Славянка УАС имеют несколько иную конструкцию.

Производственные испытания очесывающих жаток в США, Канаде, Европе и России показали возможность даже при ширине захвата жатки 12,6 метра



Рисунок 22 – Современная очесывающая жатка «Славянка УАС»

Очередной этап возрождения жаток двухроторной схемы пришелся на начало 2000-х гг. С 2002 года к производству подобных очесывающих машин приступил харьковский «УкрАгросервис».

увеличить скорость движения комбайна в 2 раза до 6 – 10 км/ч, что, в свою очередь, сокращает сроки уборки и уменьшает потери зерна осыпанием, а кроме того сокращается комбайновый парк.

Вместе с тем следует учитывать, что эти очесывающие жатки рассчитывались и испытывались на чистом хлебостое западных стран. Как поведет себя такая жатка на казахстанских засоренных хлебах могут показать только лишь испытания.

Очесывающие жатки начали заходить в Казахстан лет 10 назад, это были орудия английской фирмы «Шелбурн», на адаптированные к нашим условиям, к нашему ломкому, полеглому хлебу. Они себя не зарекомендовали, поскольку были разработаны для уборки мокрого, влажного хлеба в Англии.

ОАО "Пензмаш" получило результаты испытаний жатки навесной очесывающего типа "Озон", проводимых Казахским научно-исследовательским институтом механизации и электрификации. Жатка навесная-очесывающего типа, разработанная "Пензмашем", агрегируется с отечественными и зарубежными комбайнами. Данная жатка имеет несколько вариантов исполнения в зависимости от типа комбайна.

Данное навесное оборудование позволяет убирать зерновые культуры, семянки трав, производительнее классической жатки в два и более раза, причем экономия энергоресурсов до 45%, кроме того, данный метод позволяет осуществлять уборку полеглых, поникших и сильно засоренных хлебов, а также осуществлять сбор при повышенной влажности (до 30% т.е. восковой спелости).



Рисунок 23 – Испытания Озон в Казахстане, Костанай

Принцип действия жатки навесной очесывающего типа, серийно выпускаемой на заводе ОАО "Пензмаш", состоит в обмолоте путем очеса гребенками, расположенными на барабане жатки. При этом стебель растения захватывается гребенками и протягивается сквозь щель между ними, освобождаясь от зерна (семян). Хлебная масса, до 80% состоящая из свободного зерна, под действием

инерции и воздушного потока перемещается к наклонной камере, которая подает ее в молотилку комбайна для домолота и сепарации.

По результатам испытаний, проводимых во многих хозяйствах России и Казахстана, были внесены конструктивные изменения, позволяющие добиться снижения потерь до 1% (по Северному Казахстану), что подтверждено результатами испытаний, проводимых Казахским научно-исследовательским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства. По результатам испытаний, жатка "Озон" вписывается в технологию и комплекс машин для уборки зерновых культур в условиях Северного Казахстана, в районах степной зоны способствует накоплению зимней влаги за счет высоких пожнивных остатков. Также было подтверждено снижение потребления топлива до 386 грамм на центнер.

Гребенки изготавливаются штамповками из нержавеющей стали. На рисунке 24 показан элемент гребня для колосовых культур. Для масличных и риса гребни существенно отличаются. Влажная, полеглая, спутанная и прочная, содержащая большое количество кремния рисовая солома не поступает в молотилку комбайна, значительно облегчая его работу и снижая потребляемую мощность.



Рисунок 24 – Гребень колосоуборочного комбайна Shelbourne

Основным отличием рисоуборочной жатки от колосоуборочной является форма рабочей щели между пальцами, имеющими пространственные ребра жесткости, более мощный механизм ротора и привода. Учитывая, что влажность соломы на рисовых полях, обычно в разы превышает влажность зерна уборку можно начинать значительно раньше, что позволяет избежать потерь осыпанием. Кроме того исключается забивание шнека, наклонной камеры и молотильного барабана длинной, прочной соломистой частью урожая риса.

Сама рисоочесывающая жатка RSD фирмы "Shelbourne Reynolds" показана на рисунке 25.



Рисунок 25 – Рисовая очесывающая жатка RSD Shelbourne Reynolds

Следует отметить, что рис в Казахстане возделывается в предельных по температурным характеристикам условиях, имеет позднее созревание, что зача-

стую вынуждает убирать рис отдельным способом при высокой влажности. Очесывающие жатки позволят убирать рис как в Кызыл-Ординской области, так и в Каратайском районе Алматинской области намного раньше традиционно-сложившихся сроков, что облегчит организацию уборочных работ и снизит потери урожая.

Эти жатки могут навешиваться на практически все модели комбайнов. На рисунке 26 показана очесывающая колосоуборочная жатка на комбайне Джон Дир. Для российских и белорусских комбайнов нужен специальный адаптер для навески.



Рисунок 26 – Общий вид жатки Shelbourne Reynolds для колосовых культур

Более того, учитывая, что нагрузка на сепарирующую часть возрастает, а соломотряс остается не загруженным, необходима другая технологическая конструкция комбайна. Например, вместо соломотряса установить дополнительную решетную очистку, уменьшить мощностные и геометрические размеры молотильного барабана. То есть это будет уже совершенно другой комбайн.

Одним из наиболее революционных направлений, могущих радикально изменить технологии уборки зерновых культур, является очес колосьев на корню. Такой способ уборки дает возможность радикально повысить производительность комбайна, снизить потери зерна при уборке,

Есть и другая, не менее важная, сфера использования соломы, что особенно актуально для Казахстана - это оставление высокой стерни в поле после очеса колосьев для “нулевой технологии”. Она способствует как накоплению влаги, так и сохранению почвы от ветровой эрозии.

Список литературы

1. Canada: Grains and Oilseed Outlook, 2009-03-06/ISSN1496-967X.
2. Джамбуршин А.Ш. Колосоуборочные машины и механизмы. – Алма-Ата: Кайнар, 1977.
3. Кофман А. Методы и модели исследования операций. – М.: Мир, 1966.

УДК 631.358:633.511

Шаймарданов¹ Б.П., Мирсаидов¹ Р., Мамаджанов¹ С.И., Хаитбаев¹ Ш.Х.

¹Узбекский государственный центр по сертификации и испытанию сельскохозяйственной техники и технологий при Кабинете Министров Республики Узбекистан (УзГЦИТТ), Янгиюль, Узбекистан

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРИВОДА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ ВЕРТИКАЛЬНО-ШПИНДЕЛЬНОЙ ХЛОПКОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ХЛОПКА-СЫРЦА

Аннотация

Рассмотрены пути совершенствования привода исполнительных механизмов вертикально-шпиндельной хлопкоуборочной машины и технологии уборки хлопка-сырца. С целью повышения эффективности применения вертикально-шпиндельных хлопкоуборочных машин приведены результаты проведенных лабораторно-полевых опытов на уборке хлопка-сырца различными технологиями

Ключевые слова: хлопкоуборочная машина, двукратный сбор, нормативно-технические документы

Shaymardanov¹ B.P., Mirsaidov¹ R., Mamadjanov¹ S.I., Haitbaev¹ SH.H.

¹The Uzbek State Center for Certification and Testing agricultural machinery and technologies under the Cabinet of Ministers Republic of Uzbekistan (UzGTsITT), Yangiyul, Uzbekistan

ON THE IMPROVEMENT OF THE DRIVE ACTUATORS VERTICAL - SPINDLE COTTON AND COTTON HARVESTING MACHINE TECHNOLOGY – RAW

Annotation

The ways of improving the drive actuators vertical - spindle cotton and cotton harvesting machine technology - raw. In order to increase the effectiveness of vertical - spindle cotton pickers are given the results of the laboratory - field experiments in cotton harvesting - raw various technologies

Keywords: cotton-picking machine, double collection, normative-technical documents

Введение

Результаты проведенных научно-исследовательских работ и опыты по использованию хлопкоуборочных машин в хозяйствах показывают, что эффективное использование их во многом зависит от надёжности машины и выбранной технологии уборки хлопка-сырца.

Конструкция вертикально-шпиндельной хлопкоуборочной машины МХ-1,8, выпускаемой АО «Ташкентский завод сельскохозяйственной техники» (Республика Узбекистан), состоит из механических приводов вентиляторов и уборочных аппаратов, привод которых осуществляется от вала отбора мощности агрегатируемого трактора. Данная кинематическая схема представляет собой большое количество зубчатых и клиноременных передач и предохранительных муфт, к тому же эта конструкция металлоёмка и трудоёмка в изготов-

лении. Всё это, соответственно, снижает производительность и общую надёжность машины.

Эффективное использование хлопкоуборочной машины, с сохранением качества собранного хлопка-сырца, наряду от подготовленности полей к машинной уборке, степени опадания листьев после дефолиации, влажности убираемого хлопка, в значительной степени зависит и от процента раскрытия коробочек на кустах хлопчатника.

Существующий ГОСТ 22587-91 «Машины хлопкоуборочные. Общие технические требования» предусматривает двукратную уборку хлопка-сырца. Первый сбор – при раскрытии коробочек на кустах хлопчатника в пределах 50-60% и второй сбор при 80-90% раскрытии коробочек от оставшейся части урожая, обычно через 10-12 дней после первого сбора.

В последние годы в большинстве хозяйств, вопреки мыслим, что качество волокна хлопка якобы снижается при наибольшем раскрытии коробочек на кустах хлопчатника, к началу уборки хлопка-сырца вертикально-шпиндельными хлопкоуборочными машинами приступают при 80-90% раскрытии коробочек.

Для решения вышеперечисленных задач в Туринском Политехническом Университете в городе Ташкенте и АО «БМКБ - Агромаш» разработаны гидродинамические системы управления уборочными аппаратами, вентиляторами и автоматического копирования поверхности поля. Разработанные системы позволяют бесступенчатое установление рациональных скоростных режимов шпиндельных барабанов в зависимости от состояния агрофона и скорости трактора [1].

Для определения оптимального срока машинной уборки хлопка-сырца в УзГЦИТТ проведены лабораторно-полевые опыты вертикально-шпиндельной хлопкоуборочной машины на двукратном сборе (второй сбор через 10-12 дней после первого, при дополнительном раскрытии коробочек) и по нетрадиционной двукратной технологии сбора (второй сбор сразу после первого) при различных раскрытиях коробочек на кустах хлопчатника.

Результаты и обсуждение

Результаты лабораторно-полевых опытов показали:

1. На двукратном сборе (второй сбор через определенное время, обычно через 10-12 дней), при раскрытии коробочек на кустах хлопчатника 53 и 67%, полнота сбора хлопкоуборочной машины на первом сборе, соответственно составили 59,89 и 61,50%, а на втором сборе соответственно- 30,59 и 32,47%, т.е. с увеличением раскрытия коробочек на кустах хлопчатника полнота сбора повышается. При этом повреждение семян, засоренность и влажность собранного хлопка-сырца отвечают предъявляемым требованиям. Сорт собранного хлопка-сырца относится к 1 сорту, а сорт хлопкового волокна находится в пределах с 1-2 до 1-4, т.е. первому сорту.

Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что при двукратном сборе хлопка (второй сбор через определенное время, обычно через 10-12 дней) первый сбор можно проводить при 70% раскрытии коробочек на кустах хлопчатника, а второй сбор – 80-90% от оставшейся части урожая.

2. При двукратном сборе, по нетрадиционной технологии уборки хлопка (второй сбор сразу после первого), при раскрытии коробочек на кустах хлопчатника 85%, полнота сбора хлопкоуборочной машины на первом сборе составила 85,57%, а на втором сборе - 9,38%. За два сбора машиной собрано 94,95% раскрытого хлопка.

Повреждение семян, засоренность и влажность собранного хлопка-сырца отвечают предъявляемым требованиям. Сорт собранного хлопка-сырца относится к 1 сорту, а сорт хлопкового волокна к 1-4, т.е. первому сорту.

Выводы

На основании вышеизложенных данных, можно сделать вывод о том, что в районах хлопкосеяния, где климатические условия позволяют большие раскрытия коробочек на кустах хлопчатника, уборку хлопка вертикально-шпиндельными хлопкоуборочными машинами можно проводить по нетрадиционной технологии (второй сбор сразу после первого) при раскрытии коробочек 85-90%.

Также, исходя из вышеизложенного, считаем целесообразным, внести изменения в нормативно-технические документы по программам и методам испытаний вертикально-шпиндельных хлопкоуборочных машин в части требований к агрофону и полноты сбора машины.

Список литературы

1. Ризаев А. и др. Гидропривод для прицепной хлопкоуборочной машины //Аграрно-экономический, научно-практический журнал AGRO - ILM. – Ташкент, 2015. – №4. – С. 96 - 97.

УДК 631.3

Кундузов¹ С., Хажиев¹ А., Туйчиев¹ Э.

*Узбекский государственный центр по сертификации и испытанию
сельскохозяйственной техники и технологий при
Кабинете Министров Республики Узбекистан (УзГЦИТТ),
Янгиюль, Узбекистан*

К ВОПРОСАМ ОБОСНОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ НА ИСПЫТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИНОГРАДНИКОВ

Аннотация

В статье поднимаются вопросы по обоснованию и разработке нормативных документов, возникающих при испытаниях сельскохозяйственных машин и орудий для виноградарства. Приводится анализ причин и обстоятельств создавшегося общего положения в отрасли виноградарства. Рассматриваются особенности, природно-климатические условия земледелия республики, которые должны быть учтены при разработке почвообрабатывающих машин и машин для защиты виноградников от морозов, болезней и вредителей. На этих основных положениях предусматривается разработка и создание на основе энергоресурсосберегающих технологий - унифицированных ресурсосберегающих технических средств

Ключевые слова: виноградарство, энерго-ресурсосберегающая технология возделывания винограда, технологический комплекс машин

Kunduzov¹ S., Xajiyev¹ A., Tuychiyev¹ E.

¹The Uzbek State Center for Certification and Testing agricultural machinery and technologies under the Cabinet of Ministers Republic of Uzbekistan (UzGTsITT), Yangiyul, Uzbekistan

TO THE QUESTIONS OF GROUND AND DEVELOPMENT OF NORMATIVE DOCUMENTS ON THE TESTS OF AGRICULTURAL MACHINES FOR TILL VINEYARDS

Annotation

In the article questions on a ground and development of normative documents rise arising up at the tests of agricultural machines and instruments for viticulture. An analysis over of reasons and circumstances of the created general is brought in industry of viticulture. Features are examined, naturally are climatic terms of agriculture Republics, that must to be reflected in the developed soils of processing machines and machines for protecting and vineyard from frosts, illnesses and wreckers. On these basic positions development and creation are envisaged on basis energy – resource of saving technologies – compatible resource of saving technical equipment. The state is educed on the real moment of normative documents and leading materials on the tests of machines for viticulture. A coming to a head necessity is grounded of development of new standards, including the programs and methodologies of tests of machines and instruments for till of vineyards.

Keywords: viticulture, energy-resource-saving technology of cultivation of grapes, technological complex of machines

Введение

Как известно, увеличение объема валовой продукции винограда обеспечивается широким внедрением новейших достижений науки и передовой практики и эффективным использованием производственного потенциала. Для этого, в первую очередь, необходимо увеличивать площади виноградников с хорошей приживаемостью, отличающихся высокой урожайностью, обеспечивать сохранность урожая от вредителей и болезней, а также организовывать своевременный уход за плодоносящими виноградниками.

Созданию, подбору и рациональному применению машин, а также организации механизированного производства должна предшествовать тщательная разработка технологии возделывания.

Виноградарство в отличие от других отраслей сельского хозяйства характеризуется многооперационностью. Начиная от закладки новых насаждений и кончая уборкой урожая, всего насчитывается свыше 130 операций. Наличие такого количества операций и значительная трудоемкость выполнения многих из них приводит к тому, что агротехнические приёмы выполняются с отклонениями от требований, а некоторые не выполняются в агросроки или вообще не выполняются (борьба с сорняками, межкустовая обработка), что сильно сказывается на урожайности.

Поэтому значительная часть затрат (свыше 80%), при возделывании виноградников приходится на долю ручного труда. Следовательно, нужна комплексная механизация отдельных технологических процессов.

Материалы и методы

Проведенный поиск и анализ источников информации показал, что в различные периоды в Узбекском государственном центре по сертификации и испытанию сельскохозяйственной техники и технологий при Кабинете Министров Республики Узбекистан (УзГЦИТТ), были проведены испытания различных и разнообразных по конструкции и назначению следующих машин для возделывания виноградников:

- плуги-рыхлители универсальные ПРВМ и его различные модификации;
- плуги-рыхлители универсальные с приспособлениями для обработки почвы в междурядьях НЮ-18+ПРВМ-1,5-3,0 и приспособлениями для весенней полуткрылки лозы винограда ОВП-0,45;
- машины виноградниковые, почвообрабатывающие МПВ-1; МПВ-1А; МПВ-3; МПВ-1А-1; МПВ-1Б;
- культиваторы-рыхлители КСЛ-5-1; КСЛ-5-А; КСЛ-5-1М;
- машины виноградниковые с различными приспособлениями ПРВМ-2,5А; ПРВМ-72000; ПРВМ-53000; ПРВМ-15000.

Изучение показало, что проведено значительное количество работ по исследованию, разработке и внедрению в производство сельскохозяйственной техники по возделыванию виноградников, но не все средства механизации почвообработки и защиты виноградников от морозов, могут в полной мере быть пригодны и далеко не все отвечают требованиям современных ресурсосберегающих технологий для выращивания винограда в условиях республики.

Анализ выводов по протоколам испытаний выявил как технологические, так и конструкционные недостатки машин, а также несовершенство некоторых из этих машин, по причине невыполнения ими таких операций, как межкустовая обработка почвы, укрывка и весенняя полуоткрывка лозы, отделения лозы от шпалерной проволоки и т.д.

Анализ протоколов испытаний сельскохозяйственной техники для возделывания виноградников показал, что испытания этих машин проводились по нормативно-технической и руководящей документации, разработанным и изданным в 80-ых и 90-ых годах.

Результаты и их обсуждение

Имеющиеся средства механизации почвообработки и защиты насаждений от морозов, а также некоторые другие, не в полной мере могут быть использованы в условиях Республики Узбекистан, где виноград возделывается на поливных, тяжелых, склоновых и каменистых почвах.

Маломощность пахотного горизонта в предгорной зоне виноградарства, наличие крупных камней и способность почв к затвердеванию весьма отрицательно сказывается на механизации работ по укрывке, открывке виноградников, обработке почвы в междурядьях и между кустами. Низкий уровень механизации, в частности, в орошаемо-укрывных районах виноградарства, объясняется также специфичностью системы возделывания, имеющимся рядом технологических процессов, которые трудно поддаются механизации (отделение лозы от шпалерной проволоки перед укрытием, укрывка, весенняя открывка лозы, межкустовая обработка почвы и другие). Поэтому, возникает необходимость создания комплекса машин с учетом зональных особенностей.

Научное обоснование и разработка технологического комплекса машин по обработке почвы и защиты виноградников от морозов имеет для условий Узбекистана первостепенное значение и составляет важную проблему. Исходя из вышеизложенного, возникает потребность во внедрении в виноградарские хозяйства новых энерго-ресурсосберегающих технологий на основе унифицированных ресурсосберегающих технических средств.

В связи с этим, постановлением Президента Республики Узбекистан от 23 мая 2013 г. № ПП-1972 « О мерах по дальнейшему совершенствованию системы испытаний сельскохозяйственной техники и технологий» [1] на УзГЦИТТ возложена разработка новых и пересмотр действующих стандартов для испытаний сельскохозяйственной и мелиоративной техники и технологий. Для решения поставленных задач предполагается ускорение внедрения в производство высокоэффективной сельскохозяйственной и мелиоративной техники и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе садов и виноградников.

В связи с изложенным, предусматривается разработка и создание новых и модернизированных машин, составляющих основу энерго-ресурсосберегающей технологии возделывания винограда: плуга виноградникового; закрывателя и полуоткрывателя виноградных лоз; культиватора-рыхлителя с приспособлением для межкустовой обработки; машины для нарезки поливных

борозд и внесения удобрений; полуприцепов для перевозки собранного урожая; комбинированного агрегата для обработки виноградников жидкими и порошкообразными препаратами.

Выводы

Предусмотренные к разработке модернизированные и новые машины для возделывания виноградников должны составить основу энерго- ресурсосберегающей технологии его возделывания. Очевидно, что доработка и апробация в процессе исследований виноградниковых машин, предполагает проведение их лабораторных и эксплуатационных испытаний, для проведения которых обязательна разработка соответствующих программ и методов испытаний.

Предлагаемые к разработке модернизированные и новые машины позволят уменьшить количество применяемых средств в виноградарстве, сохранить сроки выполнения операций, за счет этого уменьшить уплотнение почвы в виноградниках от используемых энергосредств, что приведет к экономии материальных, водных и трудовых ресурсов.

Список литературы

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 23 мая 2013г. № ПП-1972 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы испытаний сельскохозяйственной техники и технологий».

УДК 638.352

Адилшеев А.С.¹, Хасенова М.Е.¹¹*«Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», Алматы***ВЫБОР МЕХАНИЗМА ПРИВОДА К ДВУХНОЖЕВОМУ
РЕЖУЩЕМУ АППАРАТУ ТРАВЯНОЙ ЖАТКИ****Аннотация**

В статье обоснована целесообразность применения кривошипно-коромыслового механизма с гибкими тягами для привода двухножевого сегментно-пальцевого режущего аппарата травяной жатки. Основным достоинством предлагаемого механизма с гибкими тягами является то, что он один обеспечивает привод двух ножей режущего аппарата вместо ранее применяемых двух механизмов, что снижает металлоемкость жатки.

Ключевые слова: *травяная жатка, механизм привода, режущий аппарат жатки*

Adilshayev A.S.¹, Hasenova M.E.¹¹*«Kazakh Scientific Research Institute of Mechanization and electrification of agriculture», Almaty***SELECTION OF MECHANISM OF AN ACTUATOR TO THE TWO-KNIFE
CUTTER BAR OF GRASS HARVESTER****Annotation**

In the article have been application of the crank-beam-mechanism with flexible rods to drive two-knife segment-finger cutter of bar grass harvester. The main advantage of the proposed mechanism with flexible traction is that it alone provides the drive of two cutter blades instead of the previously used two mechanisms, which reduces the metal consumption

Keywords: *grass mower, drive mechanism, header cutter*

Введение

В Казахстане для скашивания сеяных и естественных трав с образованием валков применяются самоходные косилки-плющилки Е-301, Е-302 «FORTSCHRITT» (Германия), КПС-5Г (Россия), прицепная косилка-плющилка КПП-4,2 «Палессе СТ 42» (Гомсельмаш, Беларусь) и другие кормоуборочные машины. В жатках этих машин возвратно-поступательное перемещение ножей режущего аппарата осуществляется двумя механизмами, отдельными для каждого ножа и соединенными между собой промежуточными валами.

Привод двухножевого сегментно-пальцевого режущего аппарата жатки самоходных косилок-плющилок КПС-5Г, Е-303, 304 и прицепной косилки-плющилки КПП-4,2 (рисунок 1) содержит два механизма с качающейся шайбой, установленные на боковинах платформы жатки по концам режущего аппарата. Приводные кривошипные валы 1 механизмов соединены между собой тремя промежуточными валами 2, установленными на четырех опорах. На концах кривошипных валов 1 установлены качающиеся шайбы 3, соединенные посредством вала 4 колебателя, шатуна 5 и подвески 6 с концами ножей 7.

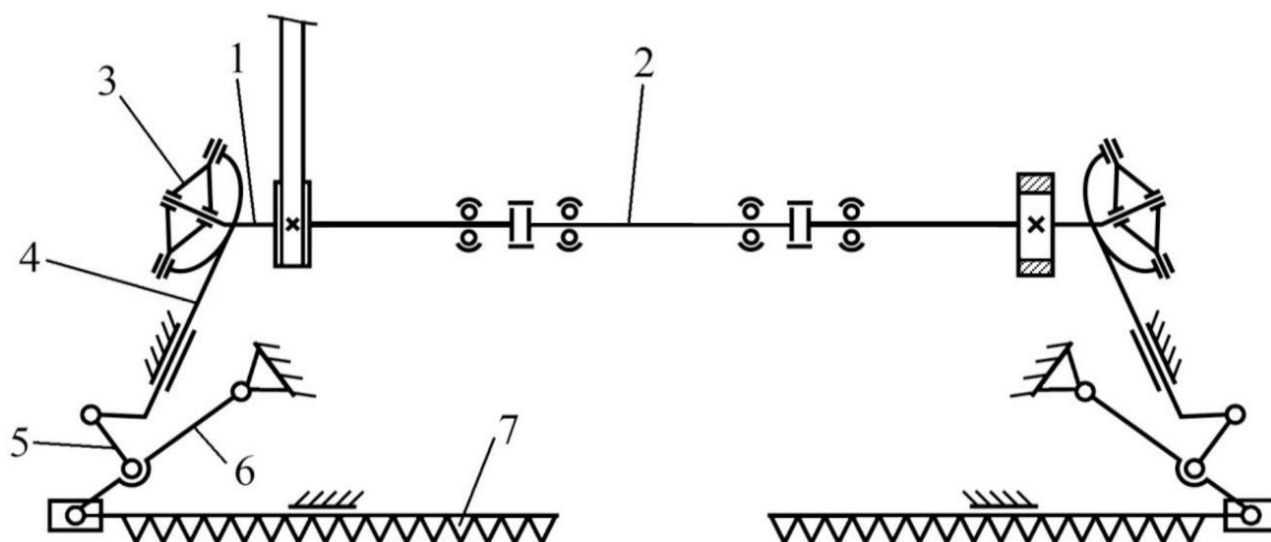


Рисунок 1 – Схема привода с механизмами «качающаяся шайба»

Привод по конструкции сложен и металлоемок, так как состоит из двух самостоятельных механизмов, соединенных между собой длинными валами. Кроме того, надежность работы механизма качающейся шайбы обеспечивается при условии пересечения осей вращения трех его звеньев кривошипного вала, шайбы и вилки в одной точке, что обеспечивается высокоточным изготовлением деталей и сборкой. Несоблюдение этих требований приводит к быстрому изнашиванию и поломкам деталей механизма [1].

Схема привода двухножевого пальцевого режущего аппарата жатки для трав кормоуборочного комбайна «Полесье-700» (Гомсельмаш, Беларусь) показана на рисунке 2.

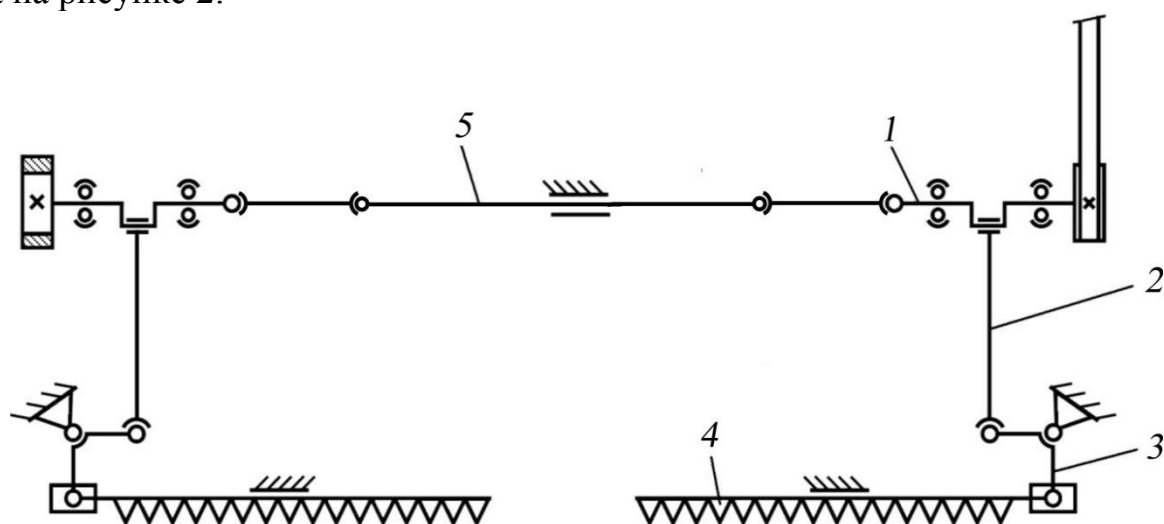


Рисунок 2 – Схема привода двухножевого режущего аппарата с кривошипно-коромысловыми механизмами

Привод содержит два кривошипно-коромысловых механизма, установленных на боковинах платформы жатки за концами режущего аппарата, промежу-

точные валы между механизмами, соединенные муфтами. Каждый механизм состоит из приводного кривошипного вала 1, шатуна 2 и коромысла 3, шарнирно присоединенного к ножу 4. Два механизма соединены между собой длинными металлоемкими валами 5 [2].

Таким образом, привод двухножевого режущего аппарата травяных жаток очень сложен и металлоемок, так как содержит два отдельных механизма, соединенных между собой длинными промежуточными валами, и состоящих из сложных деталей, требующих изготовления по высокому качеству точности и тщательности сборки.

Многолетняя практика эксплуатации уборочных машин, в том числе косилок и жаток, показала, что недостаточная надежность их в значительной степени объясняется структурными дефектами механизмов, поскольку они построены нерационально и не обладают свойством адаптации к возможным деформациям рамного основания. Отсутствие адаптивных свойств механизма объясняется наличием большого числа избыточных связей в их кинематической цепи.

В механизмах с избыточными связями вследствие нагрузки, неточности изготовления деталей и сборки возникают дополнительные напряжения, которые увеличивают износ в кинематических парах и снижают коэффициент полезного действия. Для частичного устранения этих недостатков увеличивают зазоры в кинематических парах [3]. Однако увеличение зазоров в кинематических парах для исключения возможности защемления их элементов в механизмах с возвратно-поступательным движением ведомого звена вызывает ударные нагрузки в шарнирах, являющиеся источником шума.

Кожевников С.Н. [4] отмечает, что исправление структуры механизмов в действующих и разрабатываемых новых машинах, является эффективным средством повышения их надежности и долговечности. Устранение дефектов структуры механизмов особенно важно для сельскохозяйственных уборочных машин, в которых подвижное основание в форме рамной конструкции относительно легко деформируется при перемещении машин по неровному профилю полей под воздействием сил тяжести и динамических нагрузок. В результате этого в широкозахватных уборочных машинах происходит защемление элементов кинематических пар, вследствие чего нагрузки на отдельные звенья и элементы шарниров могут во много раз превышать допустимые, что приводит к поломкам и снижению долговечности деталей и узлов машин.

Полное устранение избыточных связей, рассмотренными выше способами, на практике не всегда оказывается выгодным из-за усложнения конструкции механизма. В связи с этим, наиболее перспективными для привода режущего аппарата уборочных машин являются самоустанавливающиеся механизмы с гибкими упругими звеньями.

В Казахском научно-исследовательском институте механизации и электрификации сельского хозяйства по бюджетной программе 055 МОН РК на 2015-2017 гг. разрабатывается травяная жатка с двухножевым режущим аппаратом, в которой преобразование вращательного движения ведущего вала в возвратно-поступательное движение ножей осуществляется механизмом с гибкими упругими тягами в предварительно напряженном замкнутом контуре [5].

В механизме вращательное движение приводного кривошипного вала 1 через шатун 2 преобразуется в качательное движение коромысла 3 (рисунок 3). Передача качательного движения от коромысла 3 к коромыслу 4 осуществляется перекрещивающимися гибкими тягами 5 и 6. Коромысло 3 посредством по-

водка шарнирно соединено с левым ножом 7, а коромысло 4 соединено с правым ножом 8 режущего аппарата, совершающими возвратно-поступательное движение навстречу друг другу.

Необходимым условием подвижности механизмов с замкнутым контуром является способность некоторых звеньев контура к достаточным упругим деформациям, причем геометрические параметры контура могут быть подобраны таким образом, чтобы достаточные перемещения механизма обеспечивались при малых относительных деформациях звеньев.

При сборке механизма в замкнутом контуре должно быть создано предварительное натяжение гибких тяг так, чтобы во время работы в них всегда сохранялись растягивающие усилия. Предварительное натяжение обеспечивает безударную работу механизма за счет одностороннего контакта элементов кинематических пар. Гибкие тяги, воспринимающие только растягивающие усилия, могут быть изготовлены из стального каната.

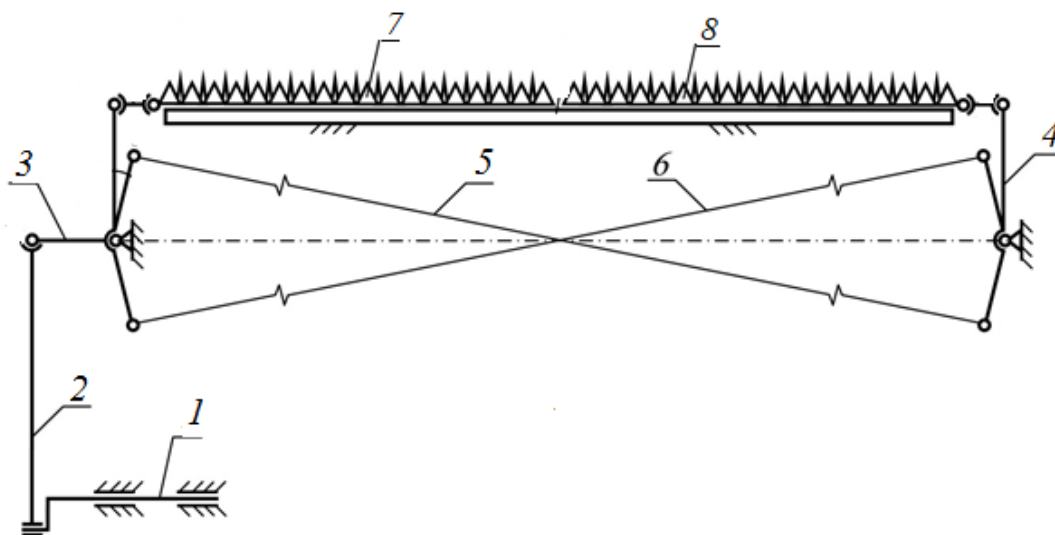


Рисунок 3 – Схема кривошипно-коромыслового механизма двухножевого режущего аппарата с гибкими тягами

Основным достоинством предлагаемого механизма с гибкими тягами является то, что он один обеспечивает привод двух ножей режущего аппарата вместо ранее применяемых двух механизмов, что снижает металлоемкость жатки. Применение гибких звеньев дает возможность снизить вес и материалоемкость механизма. Благодаря наличию гибких звеньев механизм не требует высокой точности изготовления деталей и сборки, не чувствителен к деформациям рамы, что обеспечивает повышение надежности работы механизма, и тем самым, повышение производительности жатки в 1,3...1,4 раза.

Список литературы

1 Булкин И.А., Колоколов А.П. Повышение качества и надежности выпускаемой продукции //Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1991. – №4. – С. 40-41.

2 Короткевич А. В. Технологии и машины для заготовки кормов из трав и силосных культур: учебное пособие. – Мн.: Ураджай, 1991. – 383с.

3 Решетов Л. Н. Самоустанавливающиеся механизмы. – М.: Машиностроение, 1979. – 334с

4 Кожевников С. Н. Основания структурного синтеза механизмов. – Киев: Наукова думка, 1979. – 232с.

5 Инновационный патент №23807 РК. Механизм привода двухножевого режущего аппарата уборочной машины / Адильшеев А. С., Погуляев А.Д., Жортуылов О. Ж., Жумагулов Ж.Б.; опубл. 15.04.2011, бюл. №4. – 4с: ил.

УДК 621.311.24

Барков В.И.¹¹*«Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства», Алматы***НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ
СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАЗАХСТАНА****Аннотация**

В статье дан анализ сырьевых и производственных ресурсов республики и возможностей их использования для производства фотоэлектрических панелей. Приведен анализ разработок в области солнечной энергетики по международным базам данных. Показано, что в республике имеется научно-технический потенциал и опыт разработки и производства солнечных установок.

Ключевые слова: *солнечная энергетика, фотоэлектрические панели, сырье, производственные ресурсы*

Barkov V.I.¹¹*«Kazakh Scientific Research Institute of Mechanization and electrification of agriculture», Almaty***SCIENTIFIC AND TECHNICAL POTENTIAL
SOLAR ENERGY OF KAZAKHSTAN****Annotation**

The article analyzes the raw materials and production resources of the republic and to their use for the production of photovoltaic panels was given. The analysis of developments in the field of solar energy on the international databases was showed. It is shown that there is a scientific and technical potential and experience in the development and production of solar installations in the republic.

Keywords: *solar energetics, photovoltaic panels, raw materials, production resources.*

Введение

Казахстан активно поддерживает развитие «зеленой энергетики», освоение новых видов энергетических ресурсов. В мировой структуре производства электрической энергии возобновляемые источники энергии (ВИЭ) занимают около 20%.

В соответствии со стратегией развития энергетики АПК, в ближайшие годы необходимо решить важную проблему снижения энергоемкости производства сельскохозяйственной продукции и ряд научно-технических задач по техническому переоснащению систем энергообеспечения на базе нового конкурентоспособного оборудования с использованием возобновляемых источников энергии.

Материалы и методы

Поисковый анализ проводится на основе обзора статей в международных базах данных (Springer, EBSCO и др.), журналов по энергетике, реферативным журналам, по библиографическим указателям и летописям журнальных статей и книг.

Результаты и их обсуждение

Состояние ВИЭ в мире

Мировое энергопотребление возрастает, в среднем, на 2,3% в год, в целом оно возрастет с 2008 по 2035 г. на 53%. В настоящее время вклад в мировую энергетику фотоэлектрических установок ничтожно мал: их суммарная мощность составляет 5 тыс. МВт, т.е. 0,15% энергии, поставляемой остальными источниками. Однако прогресс есть: за последние 10 лет производство электроэнергии ФЭУ увеличивалось на 25% в год. В солнечной энергетике в производстве фотоэлементов и систем на их основе наблюдается значительный рост: В 2000 г. годовое производство в мире составило 260 МВт, а в 2010 г. – 1700 МВт. [1]. Годовые темпы роста за последние 5 лет составляют 30%. Страны-лидеры: Япония – 80 МВт, США – 60 МВт, Германия – 50 МВт. Общая площадь солнечных водонагревателей (гелиоколлекторов) в мире превысила по неполным данным 21 млн. м², при этом годовое производство солнечных коллекторов превышает 1,7 млн.м². Страны-лидеры: Япония – 7 млн.м², США – 4 млн.м², Греция – 2,0 млн.м².

Анализ исследований, приведенных в международных базах данных, позволил выявить следующие перспективные результаты работ исследователей [2-13].

В статье технического университета Дании [3;13] рассматривается моделирование интеграции фотоэлектрических систем, также методы сглаживания повышения напряжения в сетях в зависимости от степени их интеграции от 10 до 60%. Перечислены потенциальные решения и представлены предварительные результаты исследований трех- и однофазных систем для увеличения эффективности ФЭУ. В Дании выработка ветровой энергии составляет около 20% в общем энергобалансе страны.

В Великобритании [5] проведен анализ изменения спроса на ФЭУ мощностью от 1 до 4 кВт, показана динамика изменения выработки электроэнергии в зависимости от спроса и цен на нее в течение суток от 11,8 до 14,3 евро-цент/кВт·ч.

В статье Международного института солнечной энергии (Узбекистан) [2;6;9] представлены результаты экспериментальных исследований рабочих режимов автономной солнечной фототермоэлектрической установки для передвижных объектов малой мощности.

По данным [4] выработка электроэнергии за счет ВИЭ в энергобалансе США возросла с 11% в 1993 г. до 13% в 2011 г., на перспективу до 2040 г. ожидается рост до 16%. В общем объеме ВИЭ ресурсы солнечной энергии составляют 1%, биомассы из отходов - 4%, гидроэнергии - 63%, ветровой энергии - 23%. Гибридные энергосистемы, базирующиеся на двух и более возобновляе-

мых источниках, позволяют создавать эффективные малые энергосистемы для сельской электрификации.

Потенциал солнечной энергетики Казахстана

В 2003-2004 гг. Министерством энергетики и минеральных ресурсов, МО-ОС и МОН разработана «Программа по энергосбережению и развитию нетрадиционных источников энергии». В 2009 г. принят закон РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии».

Республика, обладая достаточным сырьевым, производственным, научно-техническим потенциалом, имеет хорошие перспективы для создания собственной кремниевой программы и организации полноценной гелиоэнергетической отрасли. В республике имеются практически все геолого-технологические типы кварца - основного сырья для производства кремния. Запасы кварца составляют 65 млн. т, а кварцитов – 267 млн. т.

Предприятиями по добыче кварца: ЗАО «Крамдс-Кварцит», ТОО «Каратас-Абад», ТОО «Аулет-Инвест», горнорудной компанией «Ерейментау», ОАО «Уштобинский опытно-механический завод» добыто и переработано около 300 тыс. т. кварца. Разработанная в ТОО «Еркин-Кварц» технология получения высокочистого кварца существенно улучшает сырьевую базу кремниевого производства, это позволит освоить выпуск металлического кремния с начальной годовой мощностью в 1...3 тыс. т. и последующим освоением производства поликристаллического кремния [14].

Национальным центром по комплексной переработке сырья и химико-металлургическим институтом на печи мощностью 200 КВА получен опытный образец металлического кремния чистотой 99,2 %. В настоящее время в Павлодаре построена печь, проектной мощностью 2,5 тыс. т. технического кремния в год.

Исследовательской группой КазНТУ им. Сатпаева создается опытно-промышленное производство металлического (технического) кремния повышенной чистоты (99,95%) на базе ТОО «ИРЗК». Методом карботермического восстановления получены опытные образцы металлического кремния, чистотой более 99,99%. Сырьевой базой для них, могут стать суперкварциты Актасского, Сарыкольского и Бакенного месторождений. На кафедре металловедения и термической обработки металлов этого университета разработан научно-технический проект создания полного цикла высокотехнологичного производства технического кремния из казахстанских кварцитов. Проведены плавки на опытно-промышленной установке ЛПЗ-67-1 и, получены компактные слитки технического кремния чистотой 98,2-99% [14].

Оригинальная запатентованная технология получения моносилана и высокочистого поликристаллического кремния из отходов фосфорной промышленности разработана в Физико-техническом институте. Результаты исследований получили признание в ведущих научных центрах США, России, Индии, Пакистана.

В лаборатории микро- и оптоэлектроники КазНУ им. Аль-Фараби, занимаются разработкой полупроводниковых фотопреобразователей и технологией их изготовления. Долгий период времени лаборатория выполняла задания

ГКНТ при СМ СССР, НПО «Квант» и др., ряд проектов выполнен в сотрудничестве с Физико-техническим институтом им. Иоффе (Россия). Технологическое оборудование, смонтированное на территории технопарка КазНУ, позволяет производить солнечные элементы и модули, уже нашедшие практическое применение. Образцы солнечных батарей, прошли успешные испытания. Лаборатория в состоянии разработать фотоэлектрические преобразователи с повышенной энергоотдачей. Для организации опытно-промышленного кремниевого производства, относительно доступных по цене солнечных элементов и модулей мощностью 500 кВт/ч, целесообразно запустить современные технологические линии: по производству солнечных элементов и сборке солнечных модулей.

В институте органического катализа и электрохимии им. Сокольского разработаны инновационные электрохимические методы получения пленок полупроводниковых соединений и способы изготовления каскадного солнечного элемента на основе теллурида сульфида кадмия со степенью преобразования солнечного излучения в 10-13%. Разработан автономный источник электропитания, включающий солнечный модуль, предназначенный для снабжения энергией удаленных объектов. В институте разработаны высокоэффективные солнечные каскадные элементы на основе селена – меди - индия дешевым методом электроснабжения. Выполнена конструкторская документация, изготовлена экспериментальная панель фотопреобразователя, проведены испытания с имитатором солнечного излучения, установлены контакты с израильской фирмой «Орма» для организации совместного производства.

Одним из перспективных направлений солнечной энергетики является производство солнечных элементов на арсенид галлиевой основе. Цена на солнечные батареи для космической техники на основе арсенида галлия достигает 4000 долл. за Вт, что обусловлено высоким спросом, а цена солнечных батарей на основе кремния - 800 долл. за Вт.

В лаборатории микро- и оптической электроники КазНУ им. Аль-Фараби впервые предложен и изготовлен варизонный арсенид-галлиевый солнечный элемент, разработаны высокоэффективные каскадные солнечные элементы. В лаборатории изготовлены первые казахстанские арсенид-галлиевые солнечные элементы и батареи. Ссылки на эти приоритетные результаты нашли отражение в работах ведущих зарубежных ученых [14].

Здесь решена проблема широкого использования арсенида галлия в солнечной энергетике за счет применения тонкопленочных солнечных элементов, при котором расход монокристаллического материала сокращается более чем в 50 раз. Полученные результаты свидетельствуют, что выращенные по отделяемой технологии структуры могут быть использованы в качестве базовых при изготовлении дешевых и эффективных солнечных элементов.

В Казахстане имеются не только уникальные технологии арсенид-галлиевых фотопреобразователей, но и создана рациональная технология получения особо чистого арсенида галлия и его компонентов – особо чистых мышьяка и галлия. Эта технология разработана кафедрой ядерно-химических техно-

логий и взрывчатых веществ КазНТУ им. Сатпаева. Аналогичные сплавы могут быть получены и в лаборатории кремния, в ЮКГУ им. Ауэзова. В химико-металлургическом цехе ОАО «Алюминий Казахстана» производится самый сверхчистый в мире галлий – 99,9999% марки №6.

Группой ученых из Института металлургии и обогащения разработана кислотно-экстракционная технология извлечения галлия из летучих пылей фосфорного, энергетического, алюминиевого производств, показавшая высокую эффективность и унифицированность.

В солнечной энергетике растет спрос на германий, который конкурирует с арсенидом галлия благодаря механической прочности, низкой цене и возможности высокой степени очистки. В Казахстане в девяностые годы производилось 17% всего получаемого в СНГ германия, но имеющиеся возможности в настоящее время не полностью использовались. В то же время, в Химико-металлургическом институте имеются технологические проекты извлечения германия из атасуйских железных руд, которые могут быть внедрены в АО «Испат-Кармет».

Таким образом, республика обладает большим потенциалом для создания эффективной солнечной энергетике на основе кремниевых, теллуридо-сульфидо-кадмиевых программ, арсенид-галлиевых проектов и перспективных германиевых разработок [14].

Практические результаты освоения гелиопотенциала

В Казахстане начато строительство солнечных электростанций, например, в 2014 г. Компания «Самрук грин энерджи» разместила свои инвестиции в инновационный пилотный проект строительства Капчагайской солнечной электростанции в г. Капчагае Алматинской области общей стоимостью 1 млрд. 700 млн тенге. Весь комплекс Капчагайской СЭС представляет собой 5616 фиксированных солнечных батарей установленных в несколько рядов стационарно и 60 – на панели с системой слежения за Солнцем. Мощность станции 2 МВт, электроэнергия подается в единую энергосистему страны.

В 2015 г. СЭС 2 МВт выработала 3,26 млн. кВт·ч электроэнергии, в том числе выдала в энергосистему 3,15 млн. кВт·ч.

Предотвращены выбросы CO₂ в атмосферу в объеме 1 684,62 тонн.

В феврале 2016 года, в рамках реализации Соглашения по стратегическому партнерству, заключенного между АО «Самрук-Энерго» и американской компанией «Primus Power», на Солнечную электростанцию в г.Капчагай была осуществлена поставка энергоаккумулирующей системы EnergyCell (G1). ЭАС EnergyCell является уникальной системой хранения энергии, которая позволит более эффективно интегрировать генерацию солнечной энергии в энергосистему Казахстана.

АО «Самрук-Энерго» в Кызылординской области планируется строительство солнечной электростанции мощностью 50 МВт с перспективой расширения до 100 МВт совместно с ТОО «Astana-Solar» и ТОО «Казатомпром-Демеу».

Планируется поэтапный ввод в эксплуатацию по 25 МВт в год. Ориентировочный срок реализации данного проекта - 2017 год, предполагаемые расходы – 96,8 млн.долл.США. Всего компания «Самрук грин энерджи» реализует 10 проектов в рамках развития возобновляемых источников энергии.

В 2012 году в селе Сарыбулак Алматинской области, в рамках Межправительственной программы помощи Кореи Казахстану и международного проекта «Зеленая деревня», корейской компанией «Daegue City Gas» совместно с ТОО «ДостыкЭнерго» была построена солнечная электростанция мощностью 52 кВт.

Некоторые проекты реализованы частными компаниями, не имеющими отношения к госпрограммам, например, СЭС мощностью 1 МВт ТОО «КазЭкоВатт» в поселке Отар Жамбылской области.

В поселке Алатау близ Алматы в «Парке информационных технологий» планируется строительство солнечной энергоустановки мощностью 1 МВт.

Значимым проектом в области использования ВИЭ, реализованным в Казахстане на средства ООН, является обеспечение в 2002 году жителей двух деревень Аральского региона питьевой и горячей водой за счет размещения 50 призматических гелиоустановок производительностью по 100 л воды каждая и 50 солнечных опреснителей, делающих воду из реки Сырдарья питьевой.

В КазНИИМЭСХ гелиоустановки разрабатываются с 80-х годов XX века. В последние годы разработаны: гелиоэлектрическая тепловая установка ГЭТУ-25, гелиоустановка ГГВ-300, гелиоколлекторы ГК-80 и ГК-150 и ряд других. В настоящее время разрабатывается модульная фотоэлектрическая установка КФУ-2 для энергообеспечения отдаленных фермерских хозяйств.

Выводы

1. Казахстан, обладая достаточным сырьевым, производственным, научно-техническим потенциалом, имеет все условия для создания собственного импортозамещающего производства фотоэлементов на основе кремния, арсенид-галлиевых, каскадных солнечных элементов и фотоэлектрических панелей и установок. Учеными налажены многолетние связи по совместным разработкам с научно-исследовательскими организациями и промышленными предприятиями ЕАЭС, что позволяет организовать совместное производство ФЭУ.

2. В соответствии со стратегией развития энергетики АПК необходимо решить проблему создания систем энергообеспечения отдаленных хозяйств на базе нового конкурентоспособного оборудования с использованием возобновляемых источников энергии.

Список литературы

1 V.V. Elistratov, E. S. Aronova. Solar photo energy technologies for electric power consumers.- Applied Solar Energy, 2009, Vol. 45, No. 3: pp. 143–147.

2 N. A. Matchanova, Kh. N. Zhuraeva, A. M. Mirzabaev, D.Dzhumabaev. Solar Photothermoelectric Installation for Cooling of Low_Power Mobile Objects, Geliotekhnika, 2015, No. 2, pp. 63–66.

3 Guangya Yang , Francesco Marra, Miguel Juamperez, Søren Bækhøj Kjær, Seyedmostafa Hashemi, Jacob Ostergaard, Hans Henrik Ipsen, Kenn H. B. Frederiksen. Voltage rise mitigation for solar PV integration at LV grids, J. Mod. Power Syst. Clean Energy, 2015, 3(3), pp.411–421.

4 Binayak Bhandari, Kyung-Tae Lee, Gil-Yong Lee, Young-Man Cho, Sung-Hoon Ahn. Optimization of Hybrid Renewable Energy Power

Systems: A Review, International journal of precision engineering and manufacturing-green technology, january 2015 / 99, vol. 2, no. 1, pp. 99-112.

5 Eoghan McKenna and Murray Thomson. Demand response behavior of domestic consumers with photovoltaic systems in the UK: an exploratory analysis of an internet discussion forum, Energy, Sustainability and Society 2014.

6 I. Anarbaev R. A., Zakhidov R. R., Avezov . Schematic and Parametric Optimization of Solar and Fuel Boiler Installations, Geliotekhnika, 2008, No. 1, pp. 29–33.

7 S. E. Frida, A. V. Mordynskii, A. V. Arsatov. Integrated Solar Water Heaters, Thermal Engineering, 2012, Vol. 59, No. 11, pp. 874–880.

8 Pragya Sharma¹, Tirumalachetty Harinarayana. Solar energy generation potential along national highways, International Journal of Energy and Environmental Engineering 2013, 4:16.

9 A. A. Abdurakhmanova, Kh. K. Zainutdinov, M. A. Mamatkosimova, M. S. Paizullakhanova, G. Saragozac. Solar Technologies in Uzbekistan: State, Priorities, and Perspectives of Development, Geliotekhnika, 2012, No. 2, pp. 23–31.

10 Frances Hill, Henrietta Lynch, Geoff Levermore. Consumer impacts on dividends from solar water heating Consumer impacts on dividends from solar water heating, Energy Efficiency (2011) 4:1–8.

11 E. N. Sosnina, O. V. Masleeva, and E. V. Kryukov. Comparative Environmental Assessment of Unconventional Power Installations, Thermal Engineering, 2015, Vol. 62, No. 8, pp. 539–546.

12 Yi Ding (&), Weixiang Shen, Gregory Levitin, Peng Wang, Lalit Goel, Qiuwei Wu. Economical evaluation of large-scale photovoltaic systems using Universal Generating Function techniques, J. Mod. Power Syst. Clean Energy (2013) 1(2):167–176.

13 Miguel Juamperez, Guangya Yang, Søren Bækhøj Kjær. Voltage regulation in LV grids by coordinated volt-var control Strategies, J. Mod. Power Syst. Clean Energy (2014) 2(4):319–328

14 Баймиров М.Е. Ресурсы гелиоветробιοгазовых источников энергии в Казахстане и перспективы их использования. – Алматы: Издательство «Эверо». – 2005. – 277 с.

УДК 621.867

Карманова¹ Г.К.¹Казахский университет технологии и бизнеса (КазУТБ), Астана

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА

Аннотация

Влияние транспортной инфраструктуры играет важную роль в социально-экономическом развитии страны, и необходимо обеспечить устойчивый экономический рост для повышения уровня и качества жизни населения. Необходимо развивать транспортную инфраструктуру в регионе, так как транспорт связывает потребителя и производителя. Повышать конкурентоспособность, развивать и создавать условия для развития сети автомобильных дорог, их нормального функционирования - жизненно необходимо для страны. Роль транспорта Республики Казахстан в социально-экономическом развитии страны определяется рядом объемных, стоимостных и качественных характеристик уровня транспортного обслуживания, и необходимо подчеркнуть значимость этой отрасли народного хозяйства для нашей страны

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, интенсивность движения

Kurmanova¹ G.A.¹Kazakh University of Technology and Business (KazATU), Astana

ANALYSIS OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE TO SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

Annotation

Impact of transport infrastructure plays an important role in the socio-economic development, and the need to ensure sustainable economic growth and to improve the quality of life. We need to develop transport infrastructure in the region, as the transport links the consumer and the manufacturer. To enhance competitiveness, to promote and create conditions for the development of the road network of the normal functioning of vital for the country. Role of Transport of the Republic of Kazakhstan in socio-economic development of the country depends on a number of volume, cost and quality characteristics of the transport service level, and it is necessary to emphasize the importance of this sector of the economy of our country

Keywords: transport infrastructure, traffic intensity

Введение

Развитие транспортной инфраструктуры региона представляет собой часть экономической деятельности, которая направлена на повышение степени удовлетворения потребности общества посредством изменения географического положения товаров и людей. Влияние транспортной инфраструктуры региона на сферу экономики сам по себе не производит новой материальной продукции, а только участвует в ее создании, обеспечивая производством сырьем, материалами, оборудованием и доставляет готовую продукцию потребителю. Вместе с тем принятие решения о создании новых производств, обычно сопровождающихся ростом потребности в перевозках, находится в прямой зависимости от уровня

развития транспортной инфраструктуры региона и ее возможностей по обеспечению этой потребности.

Для развития региона необходимо согласование региональных и транспортных стратегий развития с учетом положительных и негативных факторов транспортного инфраструктурного воздействия на регион, что в настоящее время при разработке программ регионального развития учитывается не в полной мере.

Казахстан это огромная территория, низкая плотность населения, запасы минеральных ресурсов расположены в разных частях страны, расположение между Европой и Азией делают его экономику одной из грузоемких в мире и сильно зависит от транспортной системы.

Основная доля сети наземных путей сообщений приходится на автомобильные и железные дороги (порядка 96,4 и 15,3 тыс. км соответственно). Протяженность эксплуатируемых водных путей составляет 3,9 тыс. км, воздушных трасс составляет около 61 тыс. км. Плотность сети на 1000 кв. км территории составляет около 5,5 км железных дорог, 4,15 км внутренних водных путей, 31,7 км автомобильных дорог с твердым покрытием [3, 4].

Экономика региона формируется под воздействием разнообразных факторов:

1. продвижение товаров и услуг от производителя к потребителю;
2. управление товарными запасами;
3. создание инфраструктуры товародвижения;
4. перераспределение коммерческой деятельности между регионами, обращения продукции, товаров, услуг;
5. организации совместной деятельности руководителей различных подразделений предприятия;
6. приспособление ассортимента предлагаемых услуг для минимизации общих затрат;

В период с 2011 по 2015 годы рост экономики Казахстана в выражении ВВП составил 16%. Рост производства товаров и услуг составил 15% и 35% соответственно. При этом объем грузовых перевозок всеми видами транспорта увеличился на 25%; пассажиров - на 31% (таблица 1) [4].

Таблица 1 – Основные показатели работы транспорта за 2011-2015 годы

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2011/ 2015
Перевозки грузов, млн. тонн	2964,9	3221,6	3497,9	3745,2	3728,5	125%
Грузооборот, млн. ткм	44436 2,9	475278,0	493226,4	553919,4	512120,9	115%
Перевозки пассажиров, млн. пасс.	16643	18483	20001	21292	21843	131%
Пассажирооборот, млн. пкм	18832 5,5	211263,7	233753,4	249579	253991,2	135%

Объем перевозок по различным видам транспорта распределился следующим образом (таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Объем перевозок грузов по видам транспорта

Всеми видами транспорта	2011	2012	2013	2014	2015	2011/2015
	2783,2	3030,1	3297,6	3540,7	3527,6	127%
Железнодорожным, млн. тонн	277,2	290,8	289,3	390,7	335,1	121%
Автомобильным, млн. тонн	2475,5	2718,4	2983,35	3129,1	3174,3	128%
Речным, млн. тонн	1,08	1,3	1,1	1,3	1,2	111%
Воздушным, тыс. тонн	29,4	19,6	23,9	19,6	17,0	58%

Таблица 3 – Количество перевезенных пассажиров транспортом общего пользования

Всеми видами транспорта	2011	2012	2013	2014	2015	2011/2015
	16756,2	18580,9	20094,2	27916,8	21891,2	131%
Железнодорожным, млн. пасс.	19,9	24,1	28,5	34,4	26,7	134%
Автомобильным и городским электрическим млн. пасс.	16619,6	18455,0	19967,9	21253,0	21810,6	131%
Внутренним водным, тыс. пасс.	112,6	97,36	92,93	66,24	48,03	42%
Воздушным, млн. пасс.	4,1	4,5	4,9	5,4	5,9	144%

Анализ изменения интенсивности движения показывает рост загрузки отдельных направлений, особенно международных транспортных коридоров. За пятилетний период объем перевозок грузов железнодорожным транспортом возрос на 21%, автомобильным транспортом на 28%, по речному виду транспорта на 11%, а, по воздушным видам транспорта произошли уменьшения на 42% [4].

В течение 2011-2015 гг. произошел прирост количества перевезенных пассажиров по следующим видам транспорта: железнодорожным - на 34%, автомобильным - на 31%, воздушным - на 44%, а по внутренним водным видам транспорта произошли уменьшения на 58% [4].

Состояние основных средств транспортного комплекса Казахстана оставляет желать лучшего, т.к. не развита инфраструктура.

Неудовлетворительное состояние автомобильных дорог нормативным требованиям к международным автомобильным дорогам и неисполнение ряда международных соглашений в области транзитного и транспортного регулирования, призванных облегчать движение транзита через территорию Казахстана и оказывать содействие для развития регионального сотрудничества и торговли.

В области автомобильных перевозок основными направлениями транзита являются: Россия – Центральная Азия и страны Европы – Центральная Азия (соответственно 52% и 40% от общего транзита автотранспортом), а также Китай – Центральная Азия и Китай – Россия (3-4% от общего автотранспортного транзита) [1, 2].

Расчетная интенсивность движения по автомобильным дорогам республиканского значения, входящих в состав международных транспортных коридоров, составляет в среднем от 3 до 7 тысяч автомобилей в сутки, в зависимости от категории автомобильной дороги; фактическая интенсивность движения на основных международных маршрутах составляет в среднем 55% от расчетной [1, 2].

Транзит воздушным транспортом во многом зависит от технических возможностей отдельных аэропортов и согласованности государственной политики со странами-соседями. Основной транзит осуществляется по направлению Европа – Юго-Восточная Азия, если брать аэропорты, то из двадцати двух – Астана и Алматы могут принимать в городах без ограничений воздушные суда первого класса. Остальные аэропорты нуждаются в больших средствах для реконструкции инфраструктуры.

На железнодорожном транспорте отсутствует конкурентная среда в перевозочных процессах, нет стимула к активной модернизации подвижного состава и повышения качества предоставляемых услуг. Нужно развивать рыночно-конкурентные условия для привлечения частных предпринимателей и частных инвестиций в перевозочную сферу.

Несмотря на некоторое увеличение объема транзита грузов железнодорожным транспортом, снизились объемы транспортировки грузов, которые в свое время занимали основные позиции в транзите.

Препятствием для развития морского транспорта является: процедура получения права плавания под Государственным флагом Республики Казахстан и отсутствие собственных торговых и вспомогательных судов. Сообщением между Европой и Китаем через Казахстан расстояния перевозок уменьшатся в два раза по сравнению с морским путем и до тысячи километров по сравнению с транзитом по территории России.

Для развития нашей страны нужно развивать строительство транспортных коридоров Казахстана, которые станут привлекательными для транзитных перевозок грузов и пассажиров. Нужно создать условия перевозчикам, чтобы им было выгодно использовать маршрут через Казахстан, чем внутри России. Необходимы не только дороги, а сеть сопутствующих услуг на трассе, где со-

зданы условия для ремонта большегрузных автомобилей, отдыха водителей, перевода денег и т.д.

Содержание всей транспортной инфраструктуры должно покрываться за счет дохода, формируемого от сборов с ее пользователей и реализации на содержание, техническое обслуживание и обновление инфраструктуры финансируемой за счет сборов. Это позволит сформировать ресурсы для ее дальнейшего устойчивого развития и поддержания на высоком техническом и технологическом уровне. Такую политику взимания сборов необходимо внедрять и в Казахстане.

Список литературы

1. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050». – Астана. – 2012. - 14 декабря.
2. Программа по развитию транспортной инфраструктуры в Республике Казахстан на 2010-2014 годы (утверждена Постановлением Правительства РК от 30 сентября 2010 года №1006) [Электронный ресурс]. Режим доступа: mtc.gov.kz/index.php/ru/gpfiir-na-2010-2014.
3. Агентство Республики Казахстан по статистике - транспорт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: stat.kz/digital/tran/Pages/default.aspx.
4. Рахимбердинова М.У. Анализ современного состояния транспортной инфраструктуры Республики Казахстан. - 2012.

Требования к научным статьям, размещаемым в журнале «Международная агроинженерия»

Статья, представленная к публикации должна быть актуальной, отличаться новизной и практической значимостью научных результатов. Предпочтение будет отдаваться, прежде всего, оригинальным статьям теоретического и прикладного характера по научным направлениям, затрагивающим проблемы развития сельскохозяйственного производства. Тематическая направленность статей: техника, технологии и переработка сельскохозяйственной продукции, использование альтернативных источников энергии, информационных технологий в сельском хозяйстве, биоинженерия. Не допускается подача ранее опубликованных или одновременно направленных в другие издания работ.

Статья должна сопровождаться:

- **письмом**, с указанием полных ФИО, научной степени, должность, место работы, адреса, телефоны и e-mail всех авторов;
- **рецензией**, заверенной печатью (рецензент с ученой степенью не ниже ученой степени автора статьи, научная специализация рецензента должна соответствовать научному направлению публикации);
- **экспертным заключением**, выданным учреждением, в котором выполнена работа.

К публикации принимаются статьи в электронном виде на казахском, русском или английском языках, оформленные в соответствии с нижеуказанными требованиями и имеющие научный стиль изложения. Ответственность за содержание статей несут авторы. Статьи, несоответствующие тематической направленности журнала, а также не отвечающие по содержанию и по оформлению изложенным требованиям, к публикации не принимаются. Редакция журнала оставляет за собой право перевода статей на два другие языка, отличные от языка оригинала статьи, и их размещение на сайте www.kazars.kz. Сроки публикации представленных статей устанавливает редакция в зависимости от их значимости и очередности поступления.

Статья оформляется в редакторе MS Word (шрифт Times New Roman, кегль – 14) на страницах формата А4, ориентация - книжная, с полями 2 см со всех сторон, с одинарным межстрочным интервалом (Образец статьи см. на сайте www.kazars.kz) и предоставляется одним файлом в следующей последовательности:

1. **Индекс ГРНТИ** в первой строке слева, без отступа, кегль 14.
2. **Инициалы и фамилия** автора (строчные полужирные), место работы, город, страна (кегль 14, курсив, выравнивание по центру).
3. **Название статьи** на русском, казахском и английском языках должно строго соответствовать содержанию, отражать основную идею выполненного исследования, быть по возможности кратким; кегль 14, прописные полужирные, выравнивание по центру.
4. **Аннотация** на русском, казахском и английском языках оригинала статьи должна ясно излагать её полное содержание с графиком и формулой (в объеме не менее 80 слов) и быть пригодной для опубликования отдельно от

статьи; кегль 12, курсив, 10-15 строк без отступов с выравниванием по ширине, одинарный межстрочный интервал.

5. **Ключевые слова** на русском, казахском и английском языках (не менее 8 слов).

6. **Основная часть** статьи оформляется с абзацными отступами 10 мм с выравниванием текста по ширине, включает таблицы, графические изображения, диаграммы, схемы, фотографии, рисунки и др. Иллюстративный материал должен быть цветным, четким, представлен в едином стиле с соответствующими исходными данными. Подпись к рисунку располагается под ним посередине. Основной текст статьи может обрамлять рисунок. Слово «Рисунок» и «Таблица» пишется полностью. Иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения и сноски, встречающиеся в статье, нумеруются арабскими цифрами, нумерация сквозная.

Структура статьи должна включать в себя разделы: введение (не менее 400 слов); методы и материалы (не менее 400 слов); Результаты и их обсуждения (не менее 1300 слов); Выводы (не менее 100 слов)

7. **Литература**, используемая в статье, указывается в порядке упоминания в ссылках в квадратных скобках и приводится в конце статьи как нумерованный библиографический список. Список использованной литературы должен быть оформлен в соответствии с межгосударственными стандартами: ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»; ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила их составления». При написании статей целесообразно применять краткое библиографическое описание состоящее из одних обязательных элементов (Ф.И.О. автора, названия книги, статьи, место издания, издательство, год издания, количество страниц). В списке использованной литературы не указываются: ГОСТы, отчеты (ГОСТы и отчеты указываются в основной части статьи).

Объем научной статьи, включая все вышеперечисленные компоненты (2-7 обязательны), должен составлять, как правило, не менее 10 полных страниц. Нумерация страниц размещается в нижнем колонтитуле по центру, кегль 12.

Электронные версии статьи и указанных сопроводительных документов (письмо, копии рецензии и экспертного заключения, информация по авторам) необходимо направлять по электронному адресу с указанием темы и подписью - Статья в журнал «Международная агроинженерия»: journal.kazsrimea@yandex.ru, kazniimesh@yandex.kz

Научно-технический журнал «Международная агроинженерия», вып.1, 2016г.

Издание зарегистрировано Министерством связи и информации Республики Казахстан: Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания № 11827-Ж от 2 июля 2011 года.

Журнал «Международная агроинженерия» зарегистрирован в Международном центре по регистрации сериальных изданий ISSN (ЮНЕСКО, г. Париж, Франция) и ему присвоен международный номер ISSN 2227-2038 (Print), ISSN 2227-2057 (Online). Сертификат выдан Национальным центром ISSN Национальной государственной книжной палаты Республики Казахстан 14 марта 2012 г.

**Издается ежеквартально с 2012 г.
Собственник ТОО «Казахский
научно-исследовательский институт
механизации и электрификации
сельского хозяйства» (г. Алматы)**

**Подписано к печати 29.02.16
Тираж 100 экз. Заказ № 2115
Опечатано в ИП «Шертаева»
ЮКО, г.Шымкент, ул.Аширова, 28А
Сот./e-mail: +77012537080; shertaeva@mail.ru**



**Редакция журнала «Международная агроинженерия»
050005, Республика Казахстан, г.Алматы, пр.Райымбека, 312
Казахский НИИ механизации и электрификации с/х
тел.: +7(727)247-96-00; факс: +7(727)274-96-08
e-mail: kazniimesh@yandex.kz; www.kazars.kz**