ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

PROCESSES AND MACHINERY OF AGRO-ENGINEERING SYSTEMS

УДК 631.354 DOI:10.24411/1999-6837-2019-12026
ГРНТИ 55.57.37

Канделя М.В., канд. техн. наук, профессор, заслуженный машиностроитель РФ,
Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
г. Биробиджан, ЕАО, Россия;
Канделя Н.М., канд. техн. наук, доцент, заместитель председателя правительства ЕАО,
г. Биробиджан, ЕАО, Россия;
Земляк В.Л., канд. физ.-мат. наук, проректор по научной работе и инновациям,
Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
г. Биробиджан, ЕАО, Россия;
Бумбар И.В., д-р техн. наук, профессор,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область Россия,
E-mail: kandelya79@mail.ru

КОМБАЙН ДЛЯ УБОРКИ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС

© Канделя М.В., Канделя Н.М., Земляк В.Л., Бумбар И.В., 2019

В статье рассмотрена запатентованная конструкция нового кормоуборочного комбайна. Гусеничный кормоуборочный комбайн является уборочной машиной, выполняющей неразрывный технологический процесс кошения, измельчения растительной массы, погрузки или перегрузки в транспортные средства. Их развитие сопровождалось интенсивным совершенствованием схем, механизмов, обеспечивающих надежную работоспособность машин, их универсальность и простоту в эксплуатации. Современные комбайны не обеспечивают безостановочную работу при смене транспорта, что является одним из важнейших условий их работы на повышенных скоростях, особенно на переувлажненных почвах. Новым является то, что доизмельчающее устройство установлено в приемной камере загрузочного бункера шнекового пресса. На задней стенке с внутренней стороны приемной камеры загрузочного бункера шнекового пресса выполнены выступы треугольного сечения, расположенные острой частью в сторону доизмельчающего устройства. Задняя стенка приемной камеры загрузочного бункера крепится к нему: одной стороной – на шарнире, а другой – с помощью регулировочных тяг. Доизмельченная масса прессуется и заполняет полимерный мешок «биг-бэг». Наполненный мешок с прессованной массой отсоединяют, закрывают и сбрасывают на конце поля или прокоса, в зависимости от урожая и длины гона поля. Транспортировку мягких контейнеров к месту хранения осуществляют специальным транспортом - автомобилем с увеличенной платформой и манипулятором.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КОМБАЙН КОРМОУБОРОЧНЫЙ, СМЕННЫЙ АДАПТЕР, ПИТАЮЩИЙ И ИЗМЕЛЬЧАЮЩИЙ АППАРАТЫ, СИЛОСОПРОВОД, ДОИЗМЕЛЬЧАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, ШНЕКОВЫЙ ПРЕСС.

UDC 631.354 DOI:10.24411/1999-6837-2019-12026

Kandelya M.V., Cand. Tech. Sci., Professor, Honored Mechanical Engineer of the Russian Federation;
Priamursky State University Named after Sholom-Aleikhem,
Birobidzhan, the Jewish Autonomous Region, Russia;
Kandelya N.M., Cand. Tech. Sci., Associate Professor, Deputy Chairman of the Government of the Jewish Autonomous Region,
Birobidzhan, the Jewish Autonomous Region, Russia;
Zemlyak V.L., Cand. Phys.-Math. Sci., Pro-Rector of Scientific Work and Innovations, Priamursky State University Named after Sholom-Aleichem,
Birobidzhan, the Jewish Autonomous Region, Russia;
Bumbar I.V., Dr Tech. Sci., Professor,
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur Region, Russia
E-mail: kandelya79@mail.ru

MAIZE ENSILAGE HARVESTER

The article considers the patented design of a new forage harvester. Crawler forage harvester is a harvesting machine that performs a continuous technological process of mowing, crushing, loading or reloading operations. Their development was accompanied by intensive improvement of schemes, mechanisms that ensure reliable performance of machines, their versatility and ease of operation. Present-day harvesters do not provide non-stop operation when vehicle is changed. Non-stop work is one of the most important conditions for their work at high speeds, especially on wetlands. The innovation consists in installation of the additional grinding device in the receiving chamber of the batch hopper of the screw press. Triangular projections, having sharp end directed to the additional grinding device, are fixed on the back wall on the inner side of the receiving chamber of the batch hopper of the screw press. The rear wall of the receiving chamber of the hopper is attached to it: one side-on a hinge, and the other – with the help of adjusting rods. The crushed mass is pressed and fills the polymer bag «big-bag». The full bag with pressed mass is disconnected, closed and dropped at the end of the field or swath, depending on the yield and furrow length. Transportation of soft containers to the storage place is carried out by special transport-a car with an enlarged platform and a handling device.

KEY WORDS: FORAGE HARVESTER, REPLACEMENT ADAPTER, FEEDING AND GRINDING APPARATUS, ENSILAGE PIPE, ADDITIONAL GRINDING DEVICE, SCREW PRESS.

Известны комбайны самоходные кормоуборочные «Дол-680» производства «Ростсельмаш», КВК-800 «Полесье» ПО «Гомсельмаш» содержащие сменные адаптеры, питающе-измельчающий аппарат барабанного типа, силосопровод с доизмельчающим устройством активного типа и ускорителем выброса массы.

Наличие доизмельчающего устройства активного типа позволяет дробить засохшие в стадии восковой спелости зерна «коленцев» стеблей кукурузы.

Однако ускоритель выброса массы и доизмельчающее устройство не обеспечивают необходимую плотность измельченной массы, загружаемой в емкость специальной прицепной тележки с закрытым сеткой верхом, агрегатируемую транспортным средством или самим комбайном.

Конструкция силосопровода, выполненная с поворотным устройством, ускорителем выброса массы и доизмельчительным устройством, громоздка, имеет большую массу и при движении комбайна, из-за инерционных сил, имеет невысокую надежность.

Из-за неравномерного распределения массы комбайна по опорам ходовой части установлен пассивный противовес, уравновешивающий переднюю часть комбайна.

Цель работы:

1. Улучшить качество силоса при уборке кукурузы в стадии восковой спелости зерна.

2. Снизить затраты на доставку готового продукта к месту хранения.

3. Упростить конструкцию силосопровода.

4. Исключить из конструкции комбайнов для уборки кукурузы на силос пассивный противовес.

Указанная цель достигается тем, что доизмельчающее устройство установлено в приемной камере загрузочного бункера шнекового пресса.

На задней стенке с внутренней стороны приемной камеры загрузочного бункера шнекового пресса выполнены выступы треугольного сечения, расположенные острой частью в сторону доизмельчающего устройства. Задняя стенка приемной камеры загрузочного бункера крепится к нему: одной стороной - на шарнире, а другой - с помощью регулировочных тяг. На передней стенке с внутренней стороны приемной камеры загрузочного бункера шнекового пресса на всю ширину доизмельчающего устройства закреплен отсекатель.

Предложенный комбайн для уборки кукурузы на силос (рис.) содержит сменный адаптер 1, питающий 2 и измельчающий 3 аппараты, силосопровод 4, доизмельчающее устройство 5 (рис., А–А), шнековый пресс 6, установленный в задней части комбайна соосно его продольной оси, загрузочный бункер 7 с приемной камерой 8, ходовую часть 9 и моторную установку 10.

Доизмельчающее устройство 5 установлено в приемной камере 8 загрузочного бункера 7 шнекового пресса 6. На задней 11 стенке с внутренней стороны приемной камеры 8 загрузочного бункера 7 шнекового пресса 6 выполнены выступы 12 треугольного сечения, расположенные острой частью в сторону доизмельчающего устройства 5.

Задняя 11 стенка приемной камеры 8 загрузочного бункера 7 крепится к нему: одной стороной - на шарнире 13, а другой - с помощью регулировочных тяг 14. На передней 15 стенке с внутренней стороны приемной камеры 8 загрузочного бункера 7 шнекового пресса 6 на всю ширину доизмельчающего устройства 5 закреплен отсекатель 16.

Перед началом работы к комбайну для уборки кукурузы на силос прицепляют тележку 17 с обычными бортами, внутри которой укладывают полимерный мешок 18 и закрепляют его открытую часть с выходным отверстием шнекового пресса 6 с возможностью выхода воздуха из полимерного мешка 18.

Привод на ходовую часть 9 и рабочие органы комбайна осуществляется от моторной установки 10.

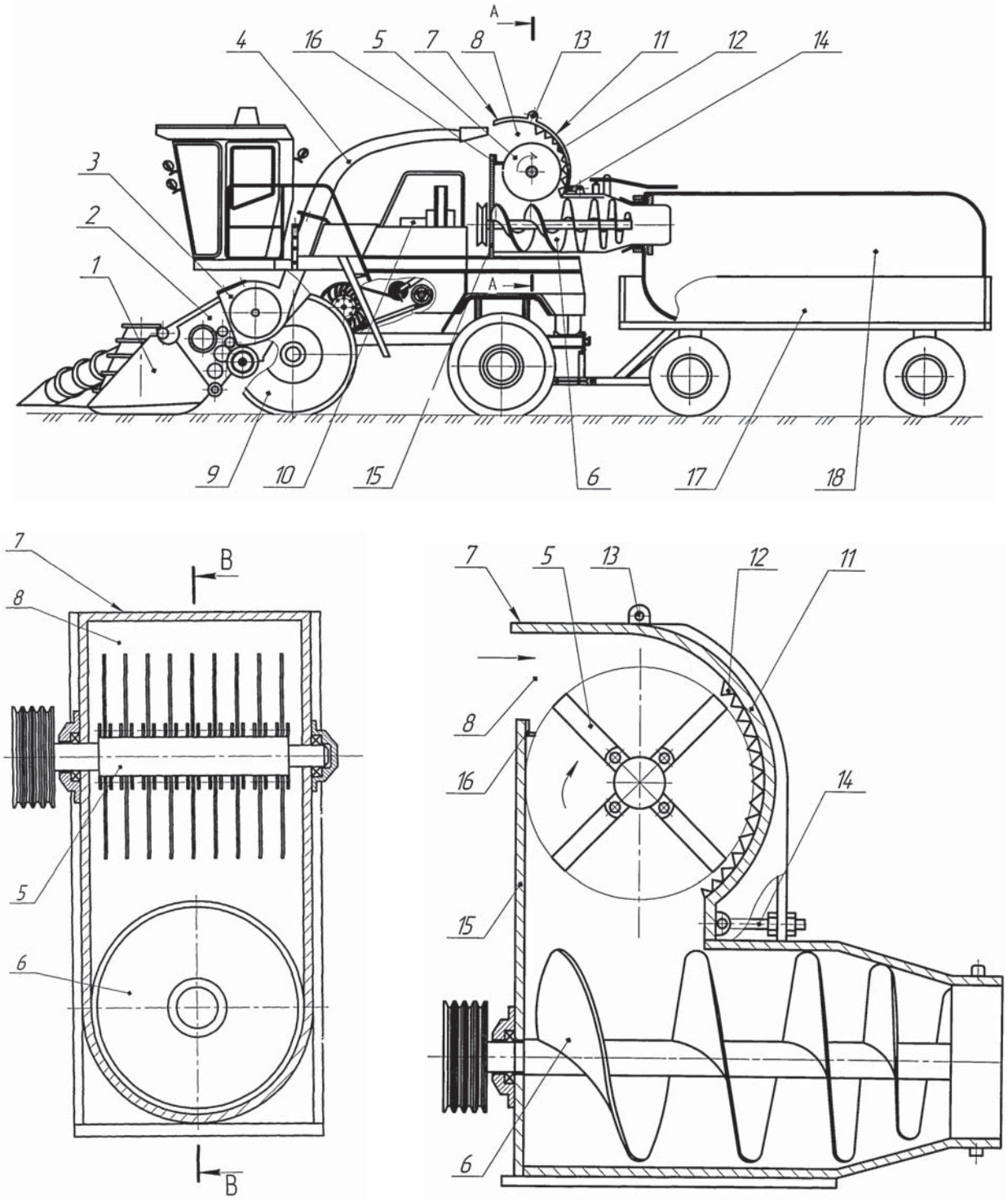
При движении комбайна по полю сменный адаптер 1 срезает стебли кукурузы вместе с початками в стадии восковой спелости зерна и направляет их к питающему 2, а затем - к измельчающему 3 аппаратам, где стебли вместе с початками измельчаются и силосопроводом 4 подаются в доизмельчающее устройство 5, установленное в приемной камере 8 загрузочного бункера 7 шнекового пресса 6, где благодаря острой части выступов 12 треугольного сечения (рис., В–В), выполненных на задней 11 стенке с внутренней стороны приемочной камеры 8 загрузочного бункера 7 шнекового пресса 6, будут доизмельчаться.

Возможна регулировка степени доизмельчения зерна и «коленцев» стеблей кукурузы регулировочными тягами 14, изменяя зазор между острой частью выступов 12 треугольного сечения и доизмельчающим устройством 5 благодаря тому, что задняя 14 стенка приемной камеры 8 загрузочного бункера 7 крепится к нему: одной стороной - на шарнире 13, а другой - с помощью регулировочных тяг 14.

Перебрасывание доизмельчителем 5 измельченной массы через себя предотвращается отсекателем 16, установленным на передней 15 стенке с внутренней стороны приемной камеры 8 загрузочного бункера 7 шнекового пресса 6.

Доизмельчающее устройство 5 доизмельчает зерна и «коленца» стеблей кукурузы и направляет их в прессовый шнек 6,

проходя через который, доизмельченная масса прессуется и заполняет полимерный мешок 18. При заполнении полимерного мешка 18 прессованной массой тележку 17 отцепляют от комбайна, упаковывают открытую часть полимерного мешка 18 известным способом и увозят к месту хранения готового продукта, а к комбайну прицепляют очередную тележку 17 с уложенным в нее полимерным мешком 18, и цикл повторяется.



А–А В–В

Рис. Технологическая схема уборки кукурузы комбайном

Использование предлагаемого комбайна для уборки кукурузы на силос позволит:

1. Улучшить качество силоса при уборке кукурузы в стадии восковой спелости зерна за счет доизмельчения засохших «коленцев» стеблей кукурузы, а также зерен.

2. Снизить затраты на доставку готового продукта к месту хранения за счет повышения удельного веса готового продукта и сокращения операций по подготовке готового продукта.

3. Упростить конструкцию силосопровода с повышением его надежности за счет переноса доизмельчающего устройства в приемную камеру загрузочного бункера шнекового пресса.

4. Исключить из конструкции комбайнов для уборки кукурузы на силос пассивный противовес за счет перераспределения масс узлов комбайна.

Список литературы

1. Пат. 2536960 РФ. МПК A01D 43/00. Комбайн для уборки кукурузы на силос / Канделя М.В., Канделя Н.М., Шилько П.А., Емельянов А. М., Рябченко В. Н., Тихончук П. В., Щитов С. В.; заявитель и патентообладатель: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2013136797/13; заявл. 06.08.2013; опубл. 27.12.2014. Бюл. № 36.

2. Пат. 2625659 РФ. МПК A01D 43/08. Комбайн гусеничный для заготовки грубых кормов / Канделя М.В., Шилько П.А., Канделя Н.М., Земляк В. Л., Анциферов А. А.; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВПО «ПГУ им. Шолом-Алейхема»,2016112959; заявл. 05.04.2016; опубл. 18.07.2017, Бюл. № 20.

3. Пат. 2625968 РФ. МПК A01D 43/08. Способ заготовки грубых кормов в пойме реки/ Канделя М.В., Шилько П.А., Земляк В. Л., Петросян Г. В., Манохин Н. В.; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВПО «ПГУ им. Шолом-Алейхема», 2016112953; заявл. 05.04.2016; опубл. 20.07.2017, Бюл. № 20.

4. Пат. 2496299 РФ. МПК A01D 91/04. Способ уборки кукурузы на силос и устройство для его осуществления / Канделя М.В., Канделя Н.М., Шилько П.А., Сызгалова И. Ф., Худовец В. И., Щитов С. В.; заявитель и патентообладатель: Дальневосточный государтсвенный аграрный университет, 2012111032/13; заявл. 22.03.2012; опубл. 27.10.2013. Бюл. № 30.

5. Пат. 2361386 РФ. МПК A01D 43/08. Комбайн самоходный гусеничный кормоуборочный / Бумбар И. В., Канделя М.В., Худовец В. И., Шилько П. А.; заявитель и патентообладатель: ФГОУ ВО Дальневосточный государственный аграрный университет, 2008107381/13; заявл. 26.02.2008; опубл. 20.07.2009. Бюл. № 20.

6. Пат. 2095962 РФ. МПК A01D 43/08. Самоходный гусеничный кормоуборочный комбайн / Балак С. И., Канделя М.В., Коламентьев В. И., Шилько П. А.; заявитель и патентообладатель: Главное специализированное конструкторское бюро по машинам для зоны Дальнего Востока, 5036999/13; заявл. 13.04.1992; опубл. 20.11.1997. Бюл. № 32.

7. Канделя, М. В. Гусеничный комбайн для уборки кукурузы / М.В. Канделя // Техника в сельском хозяйстве – 2013. - №1. - С. 6-7.

8. Канделя, М. В. Использование самоходного кормоуборочного комбайна «Амур - 680» на уборке сена / М.В. Канделя // Техника и оборудование для села – 2013. - №10. - С. 8-9.

9. Канделя, М. В. Развитие компоновочных схем кормоуборочных комбайнов/ М.В. Канделя // Сельский механизатор. - 2013. - №4. - С. 22-23.

Reference

1. Pat. 2536960 RF. MPK A01D 43/00. Kombajn dlya uborki kukuruzy na silos (Pat. 2536960 of the Russian Federation. IPC A01D 43/00. Maize Ensilage Harvester), Kandelya M.V., Kandelya N.M., SHil'ko P.A., Emel'yanov A. M., Ryabchenko V. N., Tihonchuk P. V., SHCHitov S. V., zayavitel' i patentoobladatel' Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2013136797/13, zayavl. 06.08.2013, opubl. 27.12.2014, Byul. No 36.

2. Pat. 2625659 RF. MPK A01D 43/08. Kombajn gusenichnyj dlya zagotovki grubyh kormov (Pat. 2625659 of the Russian Federation. IPC A01D 43/08. Crawler Roughage Harvester), Kandelya M.V., SHil'ko P.A., Kandelya N.M., Zemlyak V. L., Anciferov A. A., zayavitel' i patentoobladatel', FGBOU VPO «PGU im. SHolom-Alejhema», 2016112959, zayavl. 05.04.2016, opubl. 18.07.2017, Byul. No 20.

3. Pat. 2625968 RF. MPK A01D 43/08. Sposob zagotovki grubyh kormov v pojme reki (Pat. 2625968 of the Russian Federation. IPC A01D 43/08. Method of Processing Roughage in High-Water Bed), Kandelya

M.V., SHil'ko P.A., Zemlyak V. L., Petrosyan G. V., Manohin N. V., zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VPO «PGU im. SHolom- Alejhema», 2016112953, zayavl. 05.04.2016, opubl. 20.07.2017, Byul. No 20.

4. Pat. 2496299 RF. MPK A01D 91/04. Sposob uborki kukuruzy na silos i ustrojstvo dlya ego osshchestvleniya (Pat. 2496299 of the Russian Federation. IPC A01D 91/04. Method of Harvesting Maize Silage and Device for Its Implementation), Kandelya M.V., Kandelya N.M., SHil'ko P.A., Syzgalova I. F., Hudovec V. I., SHCHitov S. V., zayavitel' i patentoobladatel' Dal'nevostochnyj gosudartsvennyj agrarnyj universitet, 2012111032/13, zayavl. 22.03.2012, opubl. 27.10.2013, Byul. No 30.

5. Pat. 2361386 RF. MPK A01D 43/08. Kombajn samohodnyj gusenichnyj kormouborochnyj (Pat. 2361386 of the Russian Federation. IPC A01D 43/08. Self-Propelled Crawler Forage Harvester), Bumbar I. V., Kandelya M.V., Hudovec V. I., SHil'ko P.A., zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VO Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2008107381/13, zayavl. 26.02.2008, opubl. 20.07.2009, Byul. No 20.

6. Pat. 2095962 RF. MPK A01D 43/08. Samohodnyj gusenichnyj kormouborochnyj kombajn (Pat. 2095962 of the Russian Federation. IPC A01D 43/08. Self-Propelled Crawler Forage Harvester), Balak S. I., Kandelya M.V., Kolament'ev V. I., SHil'ko P. A., zayavitel' i patentoobladatel' Glavnoe specializirovannoe konstruktorskoe byuro po mashinam dlya zony Dal'nego Vostoka, 5036999/13, zayavl. 13.04.1992, opubl. 20.11.1997, Byul. No 32.

7. Kandelya, M. V. Gusenichnyj kombajn dlya uborki kukuruzy (Crawler Maize Harvester), *Tekhnika v sel'skom hozyajstve*, 2013, No 1, PP. 6-7.

8. Kandelya, M. V. Ispol'zovanie samohodnogo kormouborochnogo kombajna «Amur - 680» na uborke sena (Use of Self-Propelled Forage Harvester «Amur - 680» for Haymaking), *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*, 2013, No 10, PP. 8-9.

9. Kandelya, M. V. Razvitie komponovochnyh skhem kormouborochnyh kombajnov (Development of Layout Schemes of Forage Harvesters), *Sel'skij mekhanizator*, 2013, No 4, PP. 22-23.

УДК 631.171:631.354 DOI:10.24411/1999-6837-2019-12027
ГРНТИ 55.57.37

Канделя М.В., канд. техн. наук, профессор, заслуженный машиностроитель РФ,
Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
г. Биробиджан, ЕАО, Россия;
Канделя Н.М., канд. техн. наук, доцент, заместитель председателя правительства ЕАО,
г. Биробиджан, ЕАО, Россия;
Земляк В. Л., канд. физ.- мат. наук, проректор по научной работе и инновациям,
Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема,
г. Биробиджан, ЕАО, Россия;
Бумбар И. В., д-р техн. наук, профессор,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия
E-mail: kandelya79@mail.ru

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И СОИ

© Канделя М.В., Канделя Н.М., Земляк В.Л., Бумбар И.В., 2019

В статье концептуально предложены агротехнические и агроэкологические требования, определяющие инновационные пути совершенствования технологического процесса и технических средств для реализации уборки зерновых культур и сои. Предлагаемые технические решения выполнены авторами на уровне изобретений в области создания менее энергозатратных технологий и облегченных полевых машин нового поколения для уборки сельскохозяйственных культур методом очеса на корню, сбора зернового вороха, вакуумного обмолота в поле и на стационаре. На современном этапе главной машиной в уборочном процессе является комбайн. С энергетической точки зрения современные зерноуборочные комбайны крайне неэффективны. На бесполезную деформацию и перемещение соломы расходуется 70-80%