

12. Tel'cov L.P., Romanova T.A., Shashanov I.R. Rol' uchenija o kriticheskikh fazah raz-vitija zhivotnykh dlja praktiki zhivotnovodstva // Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny: materialy nauchno-prakticheskoy konferencii. Ul'janovsk, 2003. T. 1. S. 14-15.
13. Tkachev A.A. Predpozvonochnye uzly grudnogo otdela simpaticeskogo nerva svin'i // Puti povyshenija produktivnosti zhivotnovodstva: sb. nauch. tr. Gorki. 1970. T. 73. S. 200-205.
14. Tkachev A.A. O nervah legkih svin'i // Izv. AN BSSR. 1969. № 2. S. 89-92.
15. Sravnitel'nyj morfogenez nejrocitov kranial'nogo shejnogo i zvjozdchatogo gan-gliev sobaki / S.N. Hohlova, N.G. Simanova, A.N. Fasahutdinova, A.A. Stepochkin // Vestnik Ul'janovskoj GSHA. 2013. № 1. S. 64-70.
16. Evans H.E. Miller's Anatomy of the dog. Philadelphia – Tokyo: W.B. Saunder Co., 1993. P. 783-787.
17. Neuropeptides in the human superior cervical ganglion / J. Baffi, T. Gorks, F. Slowik et al. // Brain Res, 1992. Vol.570. № 1-2. P. 272-278.
18. Productivity of breeding pigs during marl feeding in areas with high density of soil pollution with radiocesium / A.G. Menyakina, L.N. Gamko, V.A. Streltsov, T.L. Talyzina // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2020), 2020. C. 00033.
19. Vyrashhivanie porosjat- molochnikov pri skarmlivanii laktirujushhim svinomatkam probioticheskikh i ceolitsyvorotochnykh dobavok / L.N. Gamko, I.I. Sidorov, A.G. Menjakina, V.V. Chernenok, Ju.N. Chernenok // Aktual'nye problemy innovacionnogo razvitija zhivotnovodstva: sb. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Brjansk, 2020. S. 371-376.
20. Mery gospodderzhki po razvitiu APK Brjanskoj oblasti (2014-2020 gody) / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, V.F. Shapovalov, M.P. Naumova // Agrojekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitija APK: materialy XIV mezhdunar. nauch. konf. Brjansk, 2017. S. 216-225.
21. Jakovleva S.E., Gaponova V.E. Proizvodstvo produkcii zhivotnovodstva: ucheb.-metod. posobie. 3-e izd., pererab. i dop. Brjansk, 2017.

УДК 631.331

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-90-2-67-73

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗАДЕЛЫВАЮЩИХ ОРГАНОВ СЕЯЛОК И ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ *Overview of Existing Designs of Sealing Organs of Ploughshares and Tillage-Sowing Units*

Петровец В.Р.¹, д-р техн. наук, профессор, **Козлов С.И.¹**, канд. техн. наук, доцент,
Кузюр В.М.², канд. техн. наук, доцент, **Будко С.И.²**, канд. техн. наук, доцент
Petrovets V.R.¹, Kozlov S.I.¹, Kuzyur V.M.², Budko S.I.²

¹ УО «Белорусская сельскохозяйственная академия»

¹ *Belarusian State Agricultural Academy*

² ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет

² *Bryansk State Agrarian University*

Аннотация. От качества заделки семян в почву в значительной мере зависят их всхожесть и развитие растений. Осыпание почвы за дисками сошника является сложным динамическим процессом, от которого зависит глубина заделки и точность взаиморасположения семян и удобрений. При движении сошника почвенная масса, огибая его диски, осыпается в открытую бороздку и располагается под углом естественного откоса. Поэтому сошники должны удовлетворять следующим основным агротехническим требованиям: открывать бороздки одинаково заданной глубины; не выносить нижние слои почвы на поверхность во избежание потери влаги; уплотнять дно бороздок для восстановления капиллярности почвы; не нарушать равномерность потока семян; при посеве семян, корни которых могут быть повреждены туками, образовывать между семенами и удобрениями почвенную прослойку. Тенденции последних лет свидетельствуют о том, что анкерные сошники применяются всё реже, а долотовидные используются только при определенных условиях. Все больше аграриев предпочитают приобретать сеялки с одно- или двухдисковыми сошниками. Они хорошо работают в трудных условиях – на плохо подготовленной к посеву почве, на тяжелых и влажных землях. При образовании бороздки они не выворачивают влажную почву на поверхность, что особенно важно в засушливых районах. Однако дисковые сошники более металлоемки, сложны по конструкции, менее долговечны по сравнению со скользящими сошниками. На сегодняшний день около 85% всех посевных агрегатов производители сельхозмашин поставляют с вышеуказанными рабочими органами. Связано это с тем, что важным пунктом для производителей является

предложение рынку разнообразного оборудования. Производители сельхозмашин хотят быстро и эффективно реагировать на предпочтения.

Abstract. *Germination and plant development largely depend on the quality of seed embedding in the soil. The soil shedding behind the ploughshare discs is a complex dynamic process, on which the embedding depth and the accuracy of the mutual arrangement of seeds and fertilizers depend. When the ploughshare moves, the soil mass, bending around its disks, crumbles into an open groove and is located at an angle of a natural slope. Therefore, ploughshares must meet the following basic agrotechnical requirements: to open grooves of the same specified depth; not to bring the lower layers of soil to the surface in order to avoid moisture loss; to seal the bottom of the grooves to restore the capillarity of the soil; not to disturb the uniformity of the seed flow; to form a soil layer between the seeds and fertilizers if roots are damaged by mineral fertilizers at sowing. The trends of recent years indicate that anchor ploughshares are going out of fashion, and chisel-shaped ones are used only under certain conditions. More and more farmers prefer to purchase seeders with one- or two-disc ploughshares. They work well in difficult conditions – with poorly prepared soil for sowing, with heavy and wet lands. When furrows are formed, they do not turn the moist soil to the surface, which is especially important in arid areas. However, disc ploughshares are more metal-intensive, complex in design, and less durable compared to sliding ploughshares. At present, about 85% of all sowing units are supplied by agricultural machinery manufacturers with the above-mentioned working bodies. This is due to the fact that an important point for manufacturers is to offer a variety of equipment to the market. Agricultural machinery manufacturers want to respond quickly and effectively to preferences.*

Ключевые слова: сеялка, сошник, почва, семена, посев, глубина заделки.

Key words: seeder, ploughshare, soil, seeds, sowing, seeding depth.

Сошники предназначены для образования бороздок в почве, укладки семян на дно и заделки почвой. В соответствии с назначением сошники должны:

- 1) образовывать бороздки с уплотненным дном без выворачивания на поверхность нижних влажных слоев почвы;
- 2) заделывать семена на заданную глубину влажным слоем почвы, причем на поверхности почвы не должно оставаться высоких гребней и глубоких борозд;
- 3) выдерживать ширину междурядий, а также распределение семян в рядах в пределах, установленных агротехникой высеваемой культуры [1, 2].

Абразивный износ заделывающих органов почвообрабатывающе-посевных агрегатов является основным дефектом, ограничивающим наработку на отказ. Повышением износостойкости этих деталей занимались многие ученые и практики, что привело к созданию ряда конструкций и способов повышения стойкости к абразивному изнашиванию [3, 4, 5, 6].

По принципу действия сошники можно разделить на две группы: поступательного движения (наральниковые) и вращательного движения (дисковые).

По технологическому принципу сошники разделяют на три группы: с острым, прямым и тупым углами вхождения в почву. Технология образования бороздки этими сошниками различна. Сошник с острым углом вхождения образует бороздку, перемещая почву снизу вверх, вследствие чего дно борозды получается рыхлым. Сошник с тупым углом вхождения, наоборот, образуя бороздку, вдавливая почву сверху вниз, поэтому дно бороздки оказывается уплотненным. Сошник с прямым углом вхождения образует бороздку, раздвигая почву в стороны. Острый угол вхождения в почву имеют анкерные сошники, прямой - трубчатый сошник и тупой угол вхождения - килевидный, ползовидный и все дисковые [7, 8].

Анкерный сошник состоит из наральника, воронки и хомутика.

Килевидные сошники применяют для посева семян льна, трав и т. д. Килевидные сошники в меньшей мере, чем анкерные, забиваются растительными остатками, но при встрече с крупными комками почвы выглубляются, поэтому при их применении требуется тщательно подготавливать поле. Сошник состоит из наральника (киля) с заостренным ребром, раструба и хомутика. Прорезая бороздку, килевидный сошник вдавливают почвенные агрегаты сверху вниз, в результате чего образуется уплотненное дно бороздки.

Глубину хода регулируют от 1,5 до 12 см с помощью нажимной пружины штанги и перестановкой прикатывающего колеса, расположенного за сошником (кукурузные и свекловичные сеялки), или перестановкой ограничительных полозков (хлопковые сеялки).

Дисковые сошники могут быть однодисковыми и двухдисковыми.

Однодисковые сошники предназначены для посева семян зерновых культур на обработанных и необработанных полях с сохранением стерни. Они одновременно выполняют две операции: лучше-

ние почвы и высев семян. Сошник снабжен сферическим диском и раструбом. Диск установлен под углом к направлению движения, раструб расположен сзади, у выпуклой стороны диска, и направляет семена в раскрытую им бороздку. Однодисковый сошник по сравнению с двухдисковым лучше заглубляется в почву, лучше перерезает растительные остатки и очищается от налипшей почвы [9].

Двухдисковые сошники применяют для высева семян зерновых культур. Основой сошника служит корпус, на котором при помощи шарикоподшипников с одноразовой смазкой симметрично в вертикальной плоскости укреплены под углом 10° один к другому два плоских диска.

Двухдисковые сошники получили преимущественное применение на зерновых, зернотравяных и овощных сеялках.

Зарубежные сеялки:

1) Универсальная широкозахватная сеялка AMAZONE AIRSTAR Primera.

Универсальная широкозахватная сеялка для больших площадей AMAZONE AIRSTAR Primera предназначена для прямого посева и для посева после минимальной или традиционной обработки почвы.

На данной сеялке устанавливается долотовидный сошник с бронированным наконечником резца (рис. 1).



Рисунок 1 - Посевной долотовидный сошник с бронированным наконечником резца (AMAZONE)

2) Пневматические сеялки VENTA AL-LC фирмы KUHN.

На пневматических сеялках VENTA AL-LC фирмы KUHN устанавливаются анкерные сошники (рис. 2).

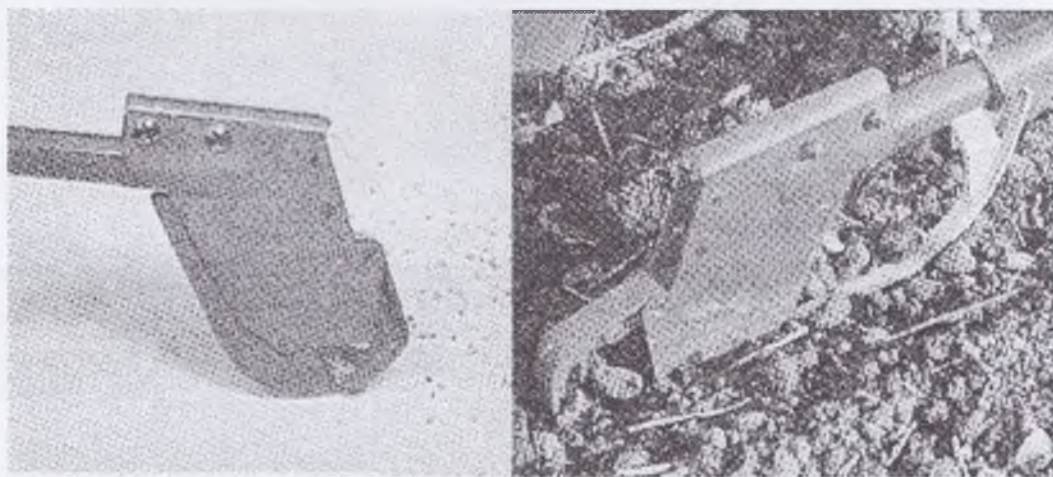


Рисунок 2 - Анкерный сошник

3) Зерновые сеялки Saphir фирмы LEMKEN.

Фирма LEMKEN выпускает зерновые сеялки Saphir, на которых устанавливаются двухдисковые сошники.

Двухдисковый сошник с направляющим роликом глубины (рисунок 3) даже при изменяющихся почвенных условиях, точно укладывает посевной материал на одинаковую глубину. Глубина направляющего двойного диска остается идеальной при высоких скоростях движения.



Рисунок 3 - Двухдисковый сошник с направляющим резиновым роликом

Параллелограммное управление двухдисковым сошником позволяет регулировать давление сошника и глубину посева.

Сеялки отечественного производства:

Рассмотрим типы сошников используемых на современных отечественных сеялках.

На территории России выпускаются пневматические универсальные сеялки. Они предназначены для посева практически всех зерновых, зернобобовых и травяных культур, таких как: пшеница, рожь, ячмень, овес, горох, люпин, клевер, репа, морковь, брюква и т.д.

Сеялки типа СЗ, СЗТ, СЗП и СТС.

На сеялках типа СЗ, СЗТ, СЗП и СТС устанавливаются двухдисковые, однодисковые, наральниковые двухстрочные и однострочные и узкорядные двухдисковые сошники.

Рассмотрим каждый из них в отдельности:

1) Двухдисковый сошник (рис. 4) предназначен для посева зерновых культур на черноземах, суглинистых и других почвах, близких к ним по своим физико-механическим свойствам. Конструкция сошника позволяет уложить семена с туками на точно заданную глубину посева. Глубина заделки семян - 40-80 мм. Комплектуются сеялки: СЗ-3,6А; СЗ-5,4; СЗТ-3,6; СЗП-3.6Б.

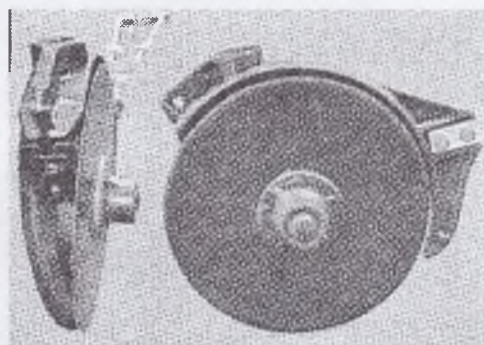


Рисунок 4 - Двухдисковый сошник

2) Однодисковый сошник (рис. 5) применяется для посева, подсева и подкормки озимых культур. Глубина заделки семян - 30-80 мм. Комплектуются сеялки: СЗ-3.6А-01; СЗ-5,4-01.



Рисунок 5 - Однодисковый сошник

3) Наральниковый двухстрочный сошник (рисунок 6) предназначен для рядового посева льна и других зерновых культур. Глубина заделки семян 10-30 мм (ширина междурядий 75 мм). Сошник создает уплотненное ложе для семян, что способствует подтягиванию влаги к ним. Комплекуются сеялки: СЗ-3,6А-М; СЗ-5,4-02.



Рисунок 6 - Наральниковый двухстрочный сошник

4) Наральниковый однострочный сошник (рис. 7) предназначен для посева зерновых на легких почвах. Наральниковые сошники для высева семян трав (позиция 1) одновременно служат загортачами. Глубина заделки семян - 30-80 мм. Комплекуются сеялки: СЗ-3,6А-03; СЗ-5,4-03.

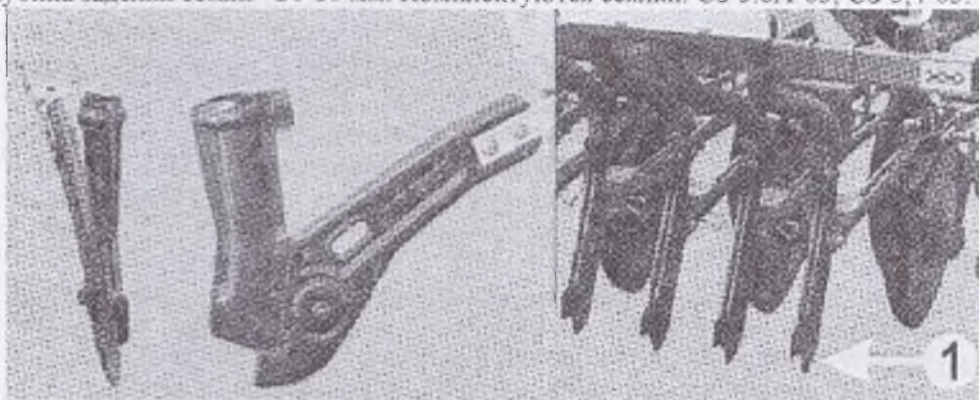


Рисунок 7 - Наральниковый однострочный сошник

5) Узкорядный двухдисковый сошник (рис. 8) предназначен для узкорядного посева зерновых (ширина междурядий 75 мм). Глубина заделки семян - 30-80 мм. Возможна поставка широкополосных сошников, производящих заделку семян полосой 75 мм. Комплекуются сеялки: СЗ-3,6А-04; СЗ-5,4-04.

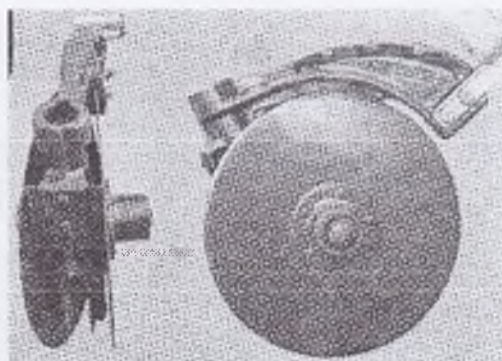


Рисунок 8 - Узкорядный двухдисковый сошник

Научно установлено и практикой подтверждено, что урожай сельскохозяйственных культур на 25 - 30 % зависит от качества посева.

В последнее время отечественные и зарубежные посевные машины оборудуются, как правило, комбинированными дисковыми сошниками, выполняющими несколько операций.

Использование однооперационных машин еще раз показало свою неэффективность. Наиболее целесообразно в современных условиях развития АПК использовать комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты, позволяющие значительно снизить уплотняющее воздействие их ходовых систем на почву, расход топлива и затраты труда.

Библиографический список

1. Обзор и сравнительная оценка существующих конструкций сошников / В.И. Самусенко., В.М. Кузюр, Л.С. Киселева, В.И. Коцуба, А.Е. Улахович // Инновации и технологический прорыв в АПК: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 229-235.
2. Анализ машин для посева пропашных культур под мульчирующую пленку / В.И. Коцуба, К.Л. Пузевич, В.В. Пузевич, В.М. Кузюр // Конструирование, использование и надежность машин с/х назначения: сб. науч. тр. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 107-113.
3. Погоньшев В.А. Повышение износостойкости восстановленных узлов трения сельскохозяйственных машин фрикционным нанесением пленок пластичных металлов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Калинин, 1990. 24 с.
4. Способ гашения колебаний: пат. 2126916. Рос. Федерация / Погоньшев В.А., Харченков В.С., Матанцева В.А., Романев Н.А., Хохлов А.Г.; заявитель и патентообладатель Брянская ГСХА, Брянский государственный технический ун-т; заявл. 31.05.96; опубл. 27.02.1999, Бюл. № 6.
5. Погоньшев В.А. Повышение износо- и фреттингостойкости деталей машин модифицированием поверхностей: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Брянск, 2000. 40 с.
6. Исследование фреттингостойкости пленок пластичных металлов / В.А. Ермичев, В.С. Харченков, В.А. Погоньшев, Н.А. Романев, В.И. Лемешко // Трение и износ. 1998. Т.19, № 3. С. 398.
7. Гайдуков В.А. Повышение качества посева зерновых культур сошниковой группой с распределением и прикатыванием семян по ленте: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Горки: Изд-во Брянская ГСХА, 1998. 20 с.
8. Лабурдов О.П. Агротехнические аспекты функционирования сошников зернотуковых сеялок: тез. докл 44-й науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, ГСХИ, апрель, 2020. Гродно, 2020. 137с.
9. А.с. 4424157 СССР Сошник / В.Р. Петровец, В.И. Ильин; заявл. 1990, Бюл. № 22.
10. Тюрева А.А., Феськов С.А. Восстановление лап культиваторов методом "Компенсированных элементов" с использованием наплавочного армирования // Тр. инженерно-технологического факультета Брянского ГАУ. 2017. № 1 (1). С. 101-119.
11. Гринь А.М., Феськов С.А., Дианов Х.А. Динамика и интенсивность изнашивания фирменных и восстановленных высевающих лап посевного комплекса "МОРРИС" // Тр. инженерно-технологического факультета Брянского ГАУ. Брянск, 2017. № 1 (1). С. 36-48.
12. К вопросу о форме частиц кварцевой фракции почвы и их влиянии на изнашивание деталей рабочих органов почвообрабатывающих орудий / А.М. Михальченков, А.А. Локтев, С.А. Феськов, Т.А. Ермакова // Тр. ГОСНИТИ. 2017. Т. 129. С. 142-147.
13. Система пылеудаления при выгрузке сыпучих материалов в приемный бункер: пат. 2659198 Рос. Федерация: С1 / Белова Т.И., Гавришук В.И., Агашков Е.М., Ерофеев В.Н., Чернова Е.Г., Терехов С.В., Шувалов В.В.; № 2017104037; заявл. 07.02.2017; опубл. 28.06.2018.

References

1. Obzor i sravnitel'naya otsenka sushchestvuyushchikh konstruksiy soshnikov / V.I. Samusenko., V.M. Kuzyur, L.S. Kiseleva, V.I. Kotsuba, A.E. Ulakhovich // *Innovatsii i tekhnologicheskii proryv v APK: sb. nauch. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2020. S. 229-235.*
2. Analiz mashin dlya poseva propashnykh kul'tur pod mul'chiruyushchuyu plenku / V.I. Kotsuba, K.L. Puzevich, V.V. Puzevich, V.M. Kuzyur // *Konstruirovaniye, ispol'zovaniye i nadezhnost' mashin s/kh naznacheniya: sb. nauch. tr. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2020. S. 107-113.*
3. Pogonyshch V.A. Povysheniye iznosostoykosti vosstanovlennykh uzlov treniya sel'skokhozyaystvennykh mashin friktsionnym naneseniem plenok plastichnykh metallov: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. Kalinin. 1990. 24 s.
4. Sposob gasheniya kolebaniy: pat. 2126916. Ros. Federatsiya / Pogonyshch V.A., Kharchenkov V.S., Matantseva V.A., Romaneev N.A., Khokhlov A.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Bryanskaya GSKhA, Bryanskiy gosudarstvennyy tekhnicheskyy un-t; zayavl. 31.05.96; opubl. 27.02.1999, Byul. № 6.
5. Pogonyshch V.A. Povysheniye iznoso- i frettingostoykosti detaley mashin modifitsirovaniem poverkhnostey: avtoref. dis. ... d-ra tekhn. nauk. Bryansk, 2000. 40 s.
6. Issledovaniye frettingostoykosti plenok plastichnykh metallov / V.A. Ermichev, V.S. Kharchenkov, V.A. Pogonyshch, N.A. Romaneev, V.I. Lemeshko // *Treniye i iznos. 1998. T.19, № 3. S. 398.*
7. Gaydukov V.A. Povysheniye kachestva poseva zernovykh kul'tur soshnikovoy gruppy s raspredeleniem i prikatyvaniem semyan po lente: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. Gorki: Izd-vo Bryanskaya GSKhA, 1998. 20 s.
8. Laburdov O.P. Agrotekhnicheskie aspekty funktsionirovaniya soshnikov zernotukovykh seyalk: tez. dokl 44-y nauch.-prakt. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava, GSKhI, aprel', 2020. Grodno, 2020. 137s.
9. A.s. 4424157 SSSR Soshnik / V.R. Petrovets, V.I. Il'in; zayavl. 1990, Byul. № 22.
10. Tyureva A.A., Fes'kov S.A. Vosstanovleniye lap kul'tivatorov metodom "Kompensiruyushchikh elementov" s ispol'zovaniem naplavochnogo armirovaniya // *Tr. inzhenerno-tekhnologicheskogo fakul'teta Bryanskogo GAU. 2017. № 1 (1). S. 101-119.*
11. Grin' A.M., Fes'kov S.A., Dianov X.A. Dinamika i intensivnost' iznashivaniya firmennykh i vosstanovlennykh vysevayushchikh lap posevnogo kompleksa "MORRIS" // *Tr. inzhenerno-tekhnologicheskogo fakul'teta Bryanskogo GAU. Bryansk, 2017. № 1 (1). S. 36-48.*
12. K voprosu o forme chastits kvartsevoy fraktsii pochvy i ikh vliyaniyu na iznashivaniye detaley rabochnik organov pochvoobrabatyvayushchikh orudiy / A.M. Mikhail'chenkov, A.A. Loktev, S.A. Fes'kov, T.A. Ermakova // *Tr. GOSNITI. 2017. T. 129. S. 142-147.*
13. Sistema pyleudaleniya pri vygruzke sypuchikh materialov v priemnyy bunker: pat. 2659198 Ros. Federatsiya: C1 / Belova T.I., Gavrishchuk V.I., Agashkov E.M., Erofeev V.N., Chernova E.G., Terekhov S.V., Shivalov V.V.; № 2017104037; zayavl. 07.02.2017; opubl. 28.06.2018.

УДК 631.317

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-90-2-73-77

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО ОРГАНА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ФРЕЗЫ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ ВРАЩЕНИЯ *Development of the Design of the Working Body of a Rotary Tiller with a Vertical Rotation Axis*

Блохин В.Н., канд. техн. наук, доцент, **Орехова Г.В.**, канд. с-х. наук, доцент,
Случевский А.М., канд. техн. наук, доцент
Blokhin V.N., Orekhova G. V., Sluchevsky A.M.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Проведенные нами исследования показали, что плуги, культиваторы, дисковые бороны, фрезы с горизонтальной осью вращения не могут обеспечить качественную обработку почвы и уничтожение сорной растительности в междурядьях и прикустовых зонах на ягодных плантациях и в садах. Анализ конструкций рабочих органов почвофрез с вертикальной осью вращения показал, что при жестком их креплении к держателю ротора возникают большие силы сопротивления при работе фрезы, вызывая повышенные затраты энергии на обработку почвы, разброс почвы по сторонам и ее распыление. Эти затраты энергии зависят от ряда факторов: способа крепления рабочих органов к держателям ротора;