

3. Распределительная головка пневматической зерновой сеялки : патент на полезную модель 211107 С1 Российской Федерации, МПК А01С 7/04 ; А01С 15/04 / И.П. Трояновская (RU); Е.С. Кириченко (RU); Н.Н. Романюк (BY); В.А. Агейчик (BY); К.В. Гильдюк (BY); С.А. Войнаш (RU); А.А. Ореховская (RU); заявитель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (RU).– № 2021135613 ; заявл. 02.12.2021 ; опубл. 23.05.2022 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности. – 2022. Бюл. №15.

Abstract. The article proposes an original design of the distribution head of a pneumatic grain seeder, which is able to ensure the uniformity of the distribution of seeds on coulters both on slopes and on leveled areas of the field.

УДК 631.372:629.114.2

Сурин Р.О., аспирант;

Щитов С.В., доктор технических наук, профессор;

Кузнецов Е.Е., доктор технических наук, доцент;

Поликутина Е.С., кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

г. Благовещенск, Российская Федерация.

К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМБИНИРОВАННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ НА ПОЛЕВЫХ РАБОТАХ

Аннотация. В статье предложена конструкция и обосновано применение фронтального прокальвателя-щелереза, предназначенного для использования в сельском хозяйстве зон рискованного земледелия для обработки почвы, в целях улучшения водопроницаемости, снижения эффекта переуплотнения почв и формирования плужной подошвы, сохранения плодородия и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

Современный уровень средств механизации агропромышленного комплекса Дальневосточного Федерального округа характеризуется

высокой численностью колёсных тракторов полурамной компоновочной схемы, используемых в современном сельском хозяйстве [1].

В тоже время обеспеченность новой сельскохозяйственной техникой в Амурской области остается низкой и спрос на неё ежегодно растёт в связи с выбытием средств тракторов и сельскохозяйственных машин по срокам эксплуатации. Возросшая нагрузка, в соотношении обрабатываемых гектаров пашни на один трактор, компенсируется приобретением тяжелых колёсных тракторов больших тяговых классов 5-8, которые, в свою очередь, оказывают значительное огромное техногенное воздействие на почву, негативно влияющее на её плодородие.

Владея рядом преимуществ, в сравнении с гусеничными тракторами, такими как надёжность, работоспособность, ремонтпригодность и долговечность ходовой системы, возможность движения по общественным дорогам с усовершенствованным покрытием, высокая удельная мощность, они обладают и недостатками, такими как большое удельное давление движителей на почву, а значительное буксование при проведении полевых работ приводит к переуплотнению и изменениям физико-механических свойств верхнего плодородного слоя, формированию плужной подошвы, что влечёт как снижение урожайности, так и повышение деградационных и эрозионных проявлений [2,5].

Таким образом при работе колёсных тракторов высокой массы возникает необходимость снижения техногенного влияния их ходовых систем на почвы при проведении работ, что особенно актуально в период переувлажнения, в Амурской области выпадающего на позднюю весну, когда проходит этап выполнения основных полевых работ в сельском хозяйстве региона.

Значительного результата позволяет добиться снижение количества прохода сельскохозяйственных машин, агрегатированных этими типами тракторов по почвенной поверхности.

Таким образом, мощностные характеристики современных тракторов и количество нереализованной мощности, к примеру при выполнении операции посева, позволяет применить к трактору критерий совместимости операций, что позволит за один проход трактора провести несколько смежных операций.

Учитывая природно-климатические условия области наиболее значимым является включения в перечень необходимых ежегодных полевых операций основной обработки почвы операции

щелевания, позволяющей отвести подпочвенную влагу в более глубокие почвенные слои.

В ходе патентного поиска, базируясь на анализе исследований авторов [1,3,4,7] была предложена конструкция фронтального прокальвателя-щелереза по патенту РФ № 2754595. Принципиальная схема предлагаемого устройства представлена на рисунках 1, 2 и 3.

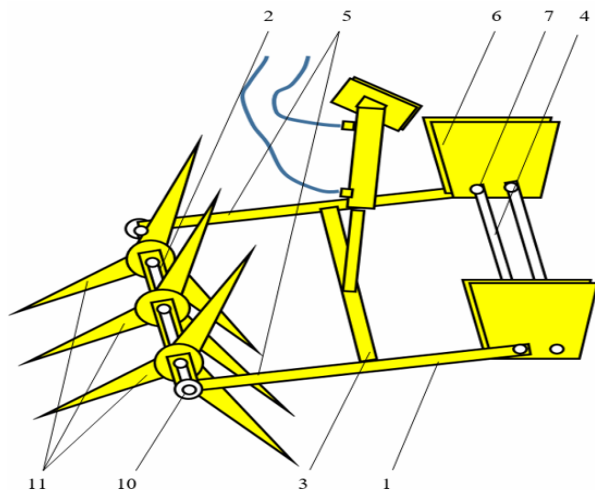


Рисунок 1 – Принципиальная схема фронтального прокальвателя-щелереза

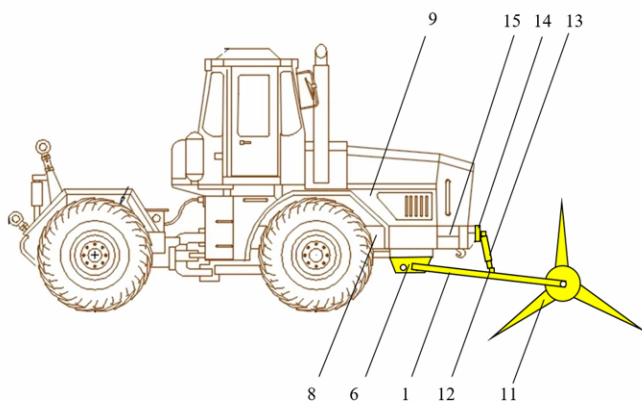


Рисунок 2 – Профильный вид колёсного полурамного трактора с установленным фронтальным прокальвателем-щелерезом

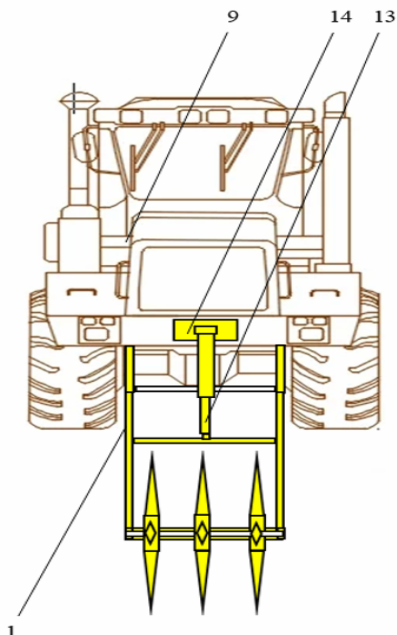


Рисунок 3 – Фронтальный вид колёсного полурамного трактора с установленным фронтальным прокальвателем-щелерезом

Устройство работает следующим образом:

При въезде на поле, оператор трактора 9 при помощи нагружающего гидроцилиндра 13 опускает пространственную раму 1 фронтального прокальвателя-щелереза на почвенную поверхность и производит заглубление лучеобразных прокальвающих рабочих органов 11, при этом происходит перераспределение части веса трактора на рабочие органы 11. Далее, в движении, происходит кручение передней фронтальной поперечной трубчатой тяги 2 с лучеобразными прокальвающими рабочими органами 11 в подшипниковых узлах 10, пассивное заглубление органов 11 на глубину, соответствующую длине луча рабочего органа 11 и проворачивание в почвенном слое, что производит операцию прорезания почвенного слоя, его щелевания, разуплотнения и крошения. При чём глубину обработки также можно регулировать увеличением силовой нагрузки, сообщаемой нагружающим гидроцилиндром 13.

При отсутствии необходимости в применении фронтального прокальвателя-щелереза оператором трактора 9 опускание пространственной рамы 1 фронтального прокальвателя-щелереза на почвенную поверхность и производит заглублиение лучеобразных прокальвающих рабочих органов 11 не производится.

Конструктивные особенности лучеобразных разуплотняющих рабочих органов при перекатывании и заглублиении формируют пунктирную воронкообразную линию разреза почвенного пласта, что позволит отводить лишнюю влагу из прилегающих к разрезу слоёв и увеличить её запасы в подпочвенном слое, таким образом улучшая условия жизнедеятельности растений и повышая их урожайность.

Проведенные ранее исследования [2,5] позволили обосновать перспективные направления научной работы посредством перераспределения сцепного веса в ходовой системе трактора и использования устройств поступательного движения агрегата.

Обоснование воздействия динамических параметров фронтального прокальвателя-щелереза на конструкцию трактора при прямолинейном движении дано в работе [6], вместе с тем определённый теоретический интерес представляет рассмотрение работы трактора с установленным фронтальным прокальвателем-щелерезом в условиях работы на пахотных землях Амурской области.

Рассмотрим условия распределения тяговых характеристик трактора при работе фронтального прокальвателя-щелереза.

При движении по полю колёсный трактор развивает касательную силу тяги P_k , которая в общем случае распределяется следующим образом:

$$P_k = P_{кр} + P_f, \quad (1)$$

где $P_{кр}$ – тяговое усилие трактора, кН; P_f – сила сопротивления агрегата движению энергетического средства, кН.

При работе фронтального прокальвателя-щелереза сила сопротивления агрегата P_f будет равна сумме сопротивлений агрегируемых с трактором машин (орудий). В нашем случае:

$$P_f = P_{щ} + P_{пм}, \quad (2)$$

где $P_{щ}$ – сопротивление щелереза, кН $P_{пм}$ – сопротивление посевной машины, кН.

Таким образом, анализ формулы (2) позволяет предположить, что уменьшение тягового сопротивления щелевателя позволит увеличить касательную силу тяги трактора P_k .

К повышению качества предпосевной обработки почвы комбинированным посевно-разуплотняющим агрегатом будут предъявляться следующие требования:

- глубина щели обязана быть – до 0,40 м с возможным отклонением $\pm 0,05$ м;

- ширина щели допускается – 0,025...0,05 м;

- расстояние меж щелями не более – 1,4 м (при влажности почвы не выше 24 %)

- качество сформированной щели обязано быть таким, чтоб стены щелей обеспечивали хорошее впитывание влаги, а вспушенность поверхности поля от прохода ножей-щелерезов не препятствовала бы потом работе сенокосилок.

Таким образом с наименьшими затратами мощности трактора будет выполняться операция щелевания, что при применении устройства в составе комбинированного агрегата с посевным комплексом, позволит решить задачу, как отвода излишков влаги, так и создания более благоприятных условий для развития посевного материала в более короткие сроки после высева, а следовательно, уменьшить сроки достижения технической спелости культур и увеличение их валового сбора, что говорит о его эффективности и необходимости дальнейшего исследования в целях опытного и производственного внедрения.

Список использованных источников

1. Алдошин Н.В., Пехутов А.С. Повышение производительности при перевозке сельскохозяйственных грузов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – № 4. – С. 26–27.

2. Беляев В.И., Вольнов В.В. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Алтайском крае. М.: Барнаул: Алт.ГАУ, 2010. – С. 178.

3. Кузнецов Е.Е., Щитов С.В., Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в технологии возделывания сельскохозяйственных культур: Монография. ДальГАУ-Благовещенск, 2017. – С. 272.

4. Скурятин Н.Ф., Соловьев Е.В., Соловьёв С.В., Бондарев А.В. Методы оптимизации конструктивных и эксплуатационных параметров тракторных транспортно-технологических агрегатов: монография. Москва; Белгород: ООО «Издательско-книготорговый центр Колосс», 2020. – С.129.

5. Сурин Р.О. Перспективные конструктивные схемы сельскохозяйственных машин для проведения полевой обработки почвы/ Р.О.Сурин [и др.] // 65-я Международная научная конференция Евразийского Научного Объединения ISSN 2411-1899 Теоретические и практические вопросы современной науки / Сборник научных работ 65-й Международной научной конференции Евразийского Научного Объединения (г. Москва, июль 2020). – № 7(65). – Москва: ЕНО, 2020. – С. 117–120.

6. Сурин Р.О., Кузнецов Е.Е., Щитов С.В., Бурмага А.В., Козлова Л.В. Влияние установки прокальвателя-щелевателя на распределение нормальных реакций почвы и нагрузки на движители полурамного трактора [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – № 2. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/2/st_217.pdf.

7. Щитов, С.В. Перераспределение сцепного веса в составе машинно-тракторного агрегата при проведении предпосевной обработки/ С.В. Щитов [и др.] // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 1 (41). – С. 88–95.

УДК 631.41

Яковлев Д.А., кандидат технических наук,

Анфимов В.В.

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
г. Барнаул, Российская Федерация*

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ КОНДУКТОМЕТРИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АНАЛИЗА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

Аннотация. В данной статье описаны основные физико-химические свойства почвы. Рассмотрены методы определения