

Основные требования к технической безопасности и эффективности перераспределяющих устройств в методологии перераспределения сцепного веса агроинженерных систем и средств механизации

Кузнецов Евгений Евгеньевич, доктор технических наук, доцент
Поликутина Елена Сергеевна, кандидат технических наук
Кузнецова Ольга Александровна, аспирант
Вторников Александр Сергеевич, аспирант
Слепенков Александр Евгеньевич, аспирант
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск

Большинство производственных процессов в современном сельском хозяйстве связаны с необходимостью перевозки значительного объема материалов и проведения почвообработки при помощи энергетических средств и средств механизации труда [1,2]. Возможности использования трактора как для транспортировки грузов, так и сельскохозяйственного агрегатирования, ограничиваются его мощностью, проходимостью и условиями переворачивания [15,19], которые являются основными эксплуатационно-техническими качествами, определяющими способность его эффективного использования на склонах рельефа местности, в тяжелых дорожных условиях и наличия бездорожья, а также по дорогам, имеющим значительный поперечный уклон [4, 14,18], что характерно для Дальневосточного региона Российской Федерации [7,8].

Анализ наличия средств механизации, на примере Амурской области, (рисунок 1) показывает, что несмотря на обновление тракторного парка (более 1214 штук с 2000 года), из общего количества в 2056 единиц (на 1.01.2019 года), более 41% составляют тракторы с сроком использования более 10 лет [7], истекшими амортизационными и техническими ресурсами, требующими замены или капитально-восстановительного ремонта, а, следовательно, с высокими эксплуатационными издержками, дополнительно увеличивающими затратную часть при формировании себестоимости продукции. При этом предприятия вынуждены искать пути продления ресурсов и эффективности средств механизации производства [4, 14].

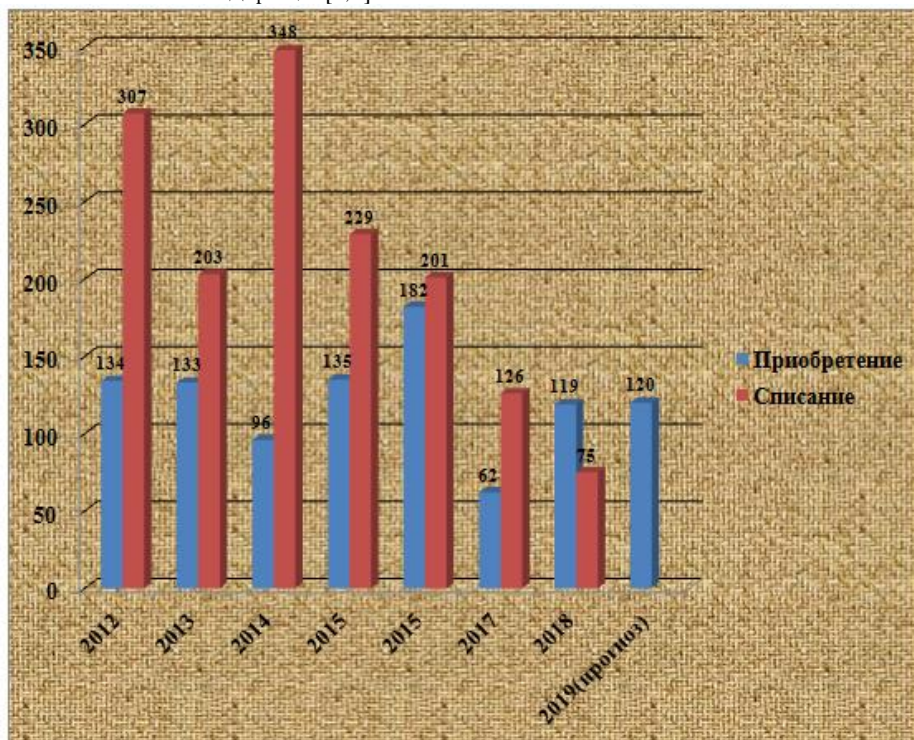


Рис.1.Динамика приобретения-списания тракторов в Амурской области

Практическое применение тракторно-транспортных (ТТА) и машинно-тракторных агрегатов (МТА) показывает, что энергетическое средство не редко теряет проходимость по причине слабой несущей способности дорожной поверхности [4,14], опасности опрокидывания [15] или невозможности преодоления уклона дороги из-за недостаточной окружной силы на ведущих колесах [2,17].

Для увеличения устойчивости, управляемости и маневренности, а также повышения безопасности и надежности транспортного средства при его использовании предлагается использовать специальные устройства и дополнительное оборудование, позволяющие повысить его эксплуатационные свойства в сложных дорожных условиях [5,6, 9-13].

Теоретические исследования и натурные эксперименты позволили предложить перспективное решение

задачи за счёт применения устройств, способных перераспределять сцепной вес, как энергетического средства, так и сельскохозяйственной машины в движении, предоставив методологическое обоснование происходящих процессов [3,4].

Вместе с тем существенным остаётся вопрос соответствия перераспределяющих устройств некоторым

критериям, совокупность которых должна учитываться при их конструировании и применении.

Так опытная эксплуатация устройств перераспределения веса в хозяйствах Амурской области позволила предложить комплекс основных требований к конструкции перераспределяющего устройства (рисунки 2), которые должны быть приняты к сведению,

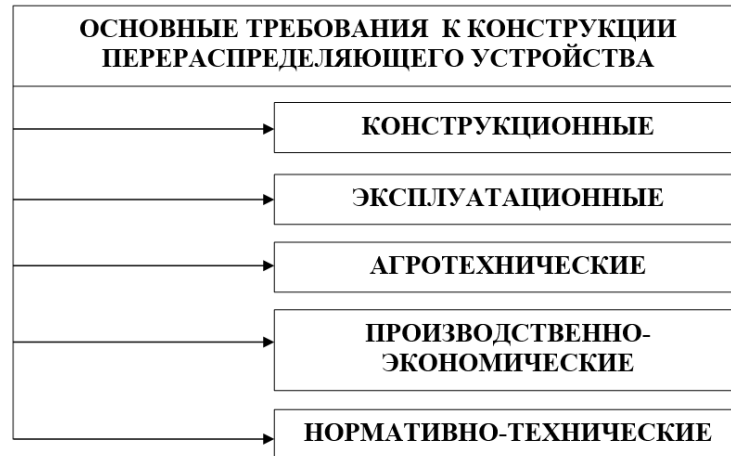


Рис.2. Основные требования к конструкции перераспределяющего устройства

соблюдение которых позволит не только добиться большей эффективности при улучшении технической безопасности при использовании, но и снизить материалоемкость, энергоёмкость и стоимость устройства при соблюдении основных агротехнических требований.

К основным требованиям можно отнести следующие группы признаков, квалифицирующих устройство для перераспределения сцепного веса: конструкционные, эксплуатационные, агротехнические, производственно-экономические, нормативно-технические. Сводная характеристика основных требований предложена на рисунке 3. Также её можно представить в виде нечёткого алгоритма (рисунок 4).

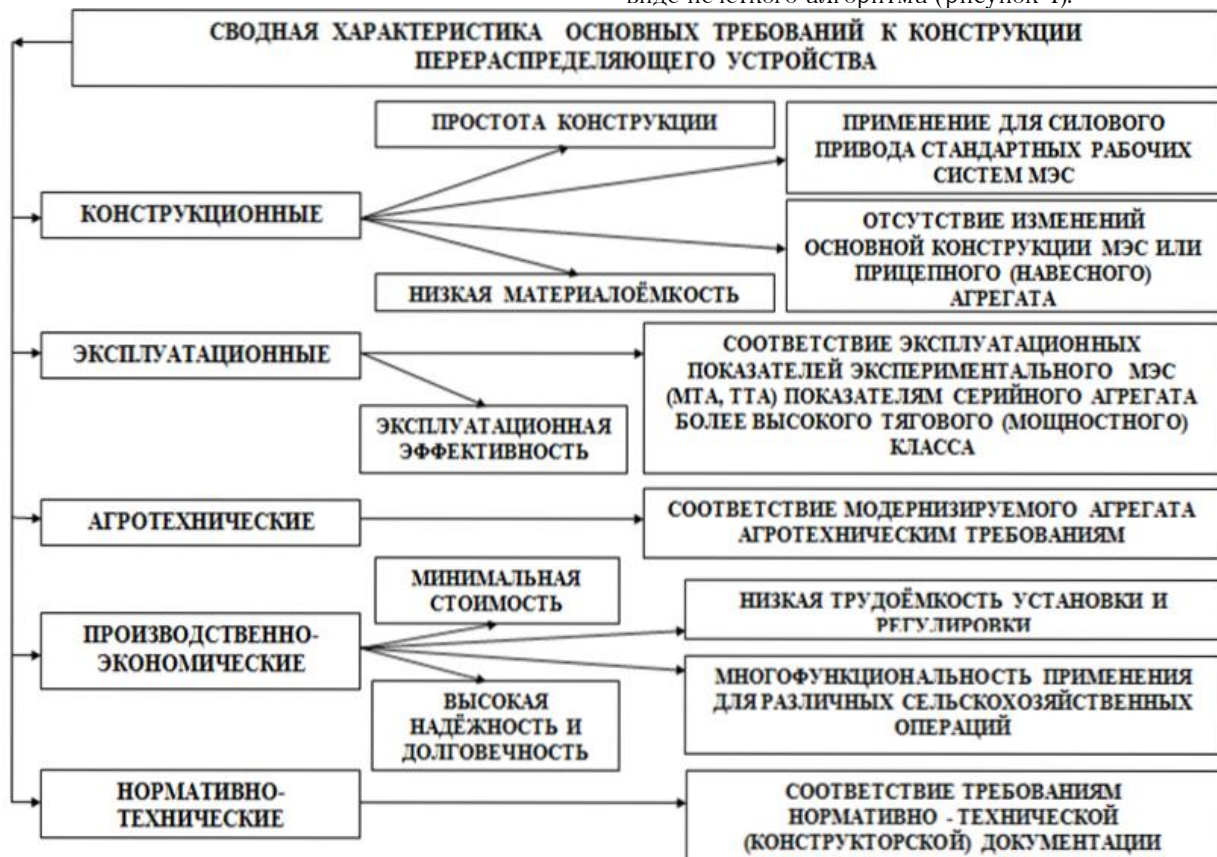


Рис.3. Сводная характеристика основных требований к конструкции перераспределяющего устройства

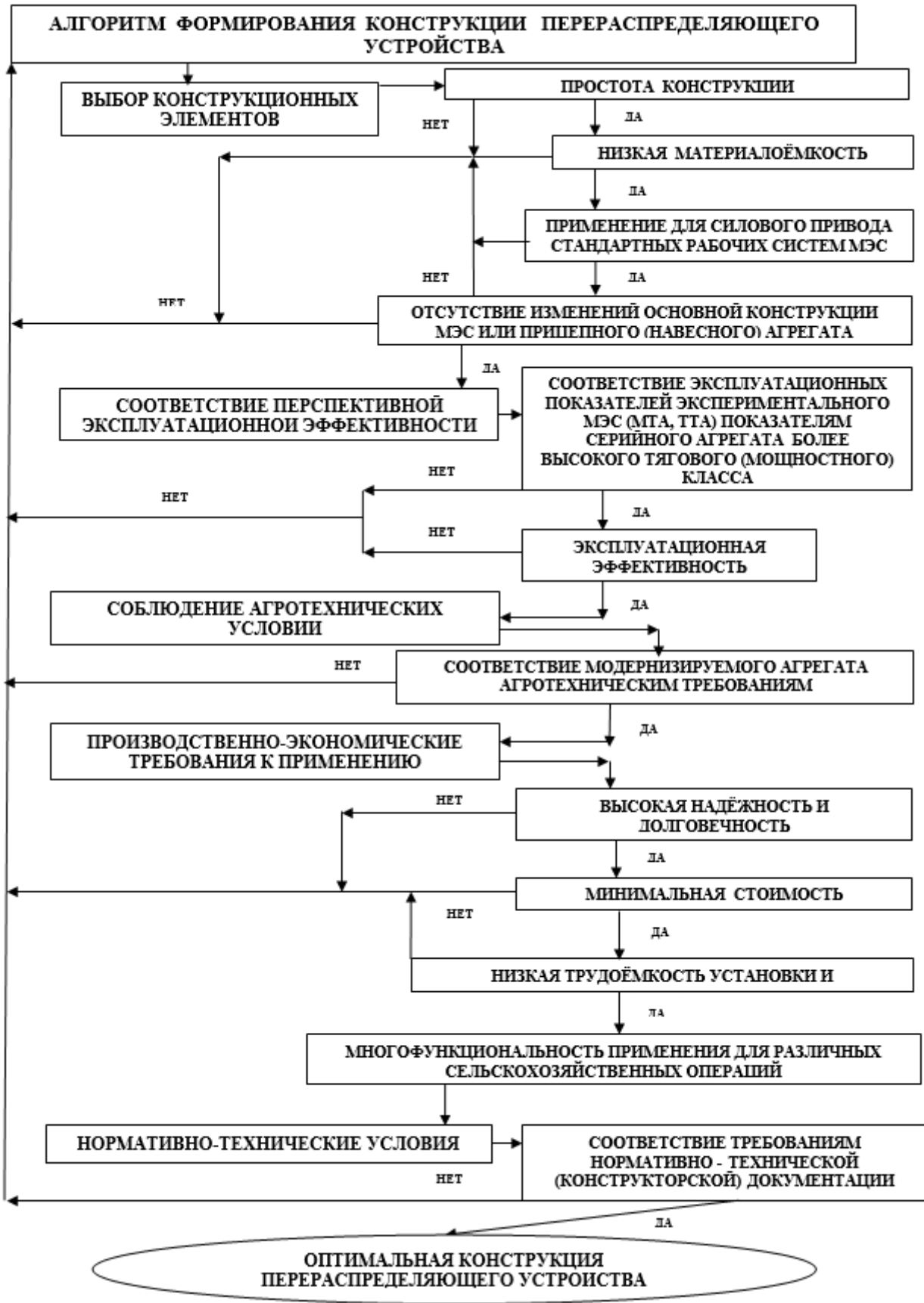


Рис.4. Алгоритм формирования конструкции устройства

Представленная система позволит расширить методологическое обоснование, предложенное авторами в работах [3,4,15,20], и предоставит возможность, в зависимости от предназначения перераспределяющих

устройств, в процессе проектирования конструкции предусмотреть их оптимальные параметры.

Литература:

1. Алдошин, Н.В. Повышение производительности при перевозке сельскохозяйственных грузов / Н.В. Алдошин, Пехутов А.С. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. –2012.- №4.- С. 26-27
2. Кривуца, З.Ф. Повышение эффективности транспортно-технологического обеспечения АПУ Амурской области : дис. д-ра техн. наук: 05.20.01. Благовещенск, 2015.- 362 с.
3. Кузнецов, Е.Е. Методологическое обоснование выбора конструкции устройств рационального перераспределения сцепного веса / Е.Е. Кузнецов, С.В. Щитов [и др.] // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». - 2016. - №2(24). - 24 с.
4. Кузнецов, Е.Е. Пути повышения эффективности мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных агрегатов на полевых и транспортных работах : дис. д-ра техн. наук: 05.20.01. Благовещенск, 2017.- 312 с.
5. Корректор центра масс колёсного транспортного средства / Е.Е. Кузнецов, Щитов С.В. [и др.] // Патент на полезную модель № 166833, Заявка № 2016112011 от 30.03.2016. Опубликовано 10.12.2016. Бюл. № 34.
6. Межколёсный регулятор нагрузки автомобиля / Е.Е. Кузнецов, Щитов С.В. [и др.] // Патент на полезную модель № 164614, Заявка № 2016105934 от 19.02.2016. Опубликовано 10.09.2016. Бюл. № 25.
7. Министерство сельского хозяйства Амурской области, официальный сайт // [Электронный ресурс] URL <http://www.agroamur.ru/>
8. Погода 360, официальный сайт // [Электронный ресурс] URL <http://russia.pogoda360.ru/876253/avg/>
9. Пружинный регулятор тяговой нагрузки / Е. Е. Кузнецов, Щитов С.В. [и др.] // Патент на изобретение № 2590783, Заявка № 2015109927/11 от 20.03.2015. Опубликовано 10.07.2016. Бюл. № 19.
10. Регулятор поперечной устойчивости колёсного энергетического средства / Е.Е. Кузнецов, Щитов С.В. [и др.] // Патент на полезную модель № 169390, Заявка № 2016130038 от 21.07.2016. Опубликовано 16.03.2017. Бюл. № 8.
11. Регулятор поперечной устойчивости многоосного транспортного средства / Е. Е. Кузнецов, Щитов С.В. [и др.] // Патент на изобретение № 2658718, Заявка № 2017119106 от 31.05.2017. Опубликовано 22.06.2018. Бюл. № 18.
12. Стабилизатор вертикальных колебаний моста колёсного транспортного средства / Е.Е. Кузнецов, Щитов С.В. [и др.] // Патент на полезную модель № 154775, Заявка № 2015117097 от 05.05.2015. Опубликовано 10.09.2015. Бюл. № 25.
13. Тросовый догрузатель колёсного энергетического средства / Е. Е. Кузнецов, Щитов С.В. [и др.] // Патент на полезную модель № 164093, Заявка № 2015153394/11 от 11.12.2015. Опубликовано 20.08.2016. Бюл. № 23.
14. Худовец В.И., Кузнецов Е.Е., Щитов С.В. Использование многоосных энергетических средств класса 1,4: Монография. ДальГАУ-Благовещенск, 2013.-153 с.
15. Щитов, С.В. Пути повышения агротехнической проходимости колёсных тракторов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур Дальнего Востока: дис. д-ра техн. наук: 05.20.01. Благовещенск, 2009.- 325 с.
16. Щитов, Е.Е. Повышение тягово-сцепных свойств тракторно-транспортных агрегатов за счёт использования межколёсного регулятора / С.В. Щитов, Е.Е. Кузнецов, [и др.] // Дальневосточный аграрный вестник. - 2017.- №1(41). - С.96-103.
17. Increasing The Shallowness Of The Wheeled Tractors / Shchitov SV, Tikhonchuk PV, Bumbar IV, Krivutsa ZF, Samuilo Vv, Yakimenko AV, Mitrokhina OP // Journal of Mechanical Engineering. -1752. 41 (2) (2018) p. 31-34 Website: <https://jmerd.org.my/Paper/2018%2C%20VOLUME%202%2C%20ISSUE%202/31-34.pdf>
18. Experimental studies of the effectiveness of the design for the cross-axle redistribution of the weight load of the car / S.V. Shchitov., Z.F. Krivutsa, O.A. Kuznetsova // International Journal of Applied Engineering Research (IJAER) ISSN 0973-4562 Volume 14, Number 24 (2018) pp. 16747-16752
19. Increasing the Efficiency of Transport and Technological Complexes Used in Crop Harvesting/ S.V. Shchitov., Z.F. Krivutsa, E.E. Kuznetsov // Journal of Engineering and Applied Sciences, Year: 2018, Volume:13, Issue:16. DOI:10.3923/jeasci.2018.6512.65. URL: <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/jeasci/2018/6850-6854.pdf>
20. Improvement of efficiency of use of wheeled transport vehicles in the agro-industrial complex // S.V. Shchitov., Z.F. Krivutsa, E.E. Kuznetsov // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems (JARDCS) ISSN:1943-023X, 13-Special Issue, 2018, pp. 707-714 <http://www.jardcs.org/abstract.php?archiveid=6036>