

УДК 629.03

М. В. Канделя

ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»,
Благовещенск
ЗАО Производственное объединение «Дальсельмаш», Биробиджан

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГУСЕНИЧНОЙ ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН ПРОИЗВОДСТВА «ДАЛЬСЕЛЬМАШ»

Ключевые слова: модернизация, гусеничная ходовая система, гусеничная тележка, уборочно-транспортная машина.

Рассмотрена модернизация гусеничной ходовой системы уборочно-транспортных машин производства завода «Дальсельмаш» г. Биробиджана на протяжении всего периода его деятельности.

M. Kandelya

FSBEI HPE "Far East State Agrarian University", Blagoveshchensk
CJSC "Dalselmash Production Association", Birobidzhan

MODERNIZATION OF CRAWLER UNDERCARRIAGE OF HARVEST AND TRANSPORT VEHICLES PRODUCED BY «DALSELMASH»

Key words: modernization, crawler undercarriage, crawler truck, harvest and transport vehicle.

The article is devoted to the modernization history of the crawler undercarriage of harvest and transport vehicles produced by the "Dalselmash" plant in Birobidzhan.

Введение. Климатическими условиями Дальневосточного региона обусловлено, что возделывание сельскохозяйственных культур, обработка почвы, внесение удобрений, посев и особенно уборка урожая требуют применения уборочно-транспортных машин на гусеничном ходу.

Завод «Дальсельмаш» на протяжении многих лет начиная с 1958 года специализировался на выпуске гусеничных уборочно-транспортных машин, самоходных рисозерноуборочных и кормоуборочных комбайнов различных марок, энергосредств ГШ-75 и ШСК-90М, самоходных тележек СГТ-4Р с самосвальным кузовом, самоходных пресс-подборщиков, самоходных бункеров-перегрузчиков БПГ-10 и Амур-10, стогометателей СНГ-60 и СЖС-50, дождевальных установок «Нептун-3», самоходных модулей производственно-бытовых МПБ-50, салонов бытовых самоходных СБС-12 и многих других уборочно-транспортных

машин на гусеничном ходу.

На протяжении всего времени производства гусеничных уборочно-транспортных машин (а это гусеничная тележка) Головное специализированное конструкторское бюро (ГСКБ) по машинам для зоны Дальнего Востока постоянно вело работу по совершенствованию конструкции гусеничных тележек уборочно-транспортных машин. Это ходовая система с каретками, на которых смонтированы опорные катки, ведущий мост с ведущими звёздочками, направляющее колесо с механизмом натяжения и поддерживающими катками, охватываемые бесконечной гусеницей (рис. 1).

Цель работы. Создать гусеничную ходовую систему, обеспечивающую:

- надёжную работу уборочно-транспортных машин в условиях переувлажнённых почв;
- агротехническую проходимость уборочно-транспортных машин;
- надёжность и долговечность ходо-

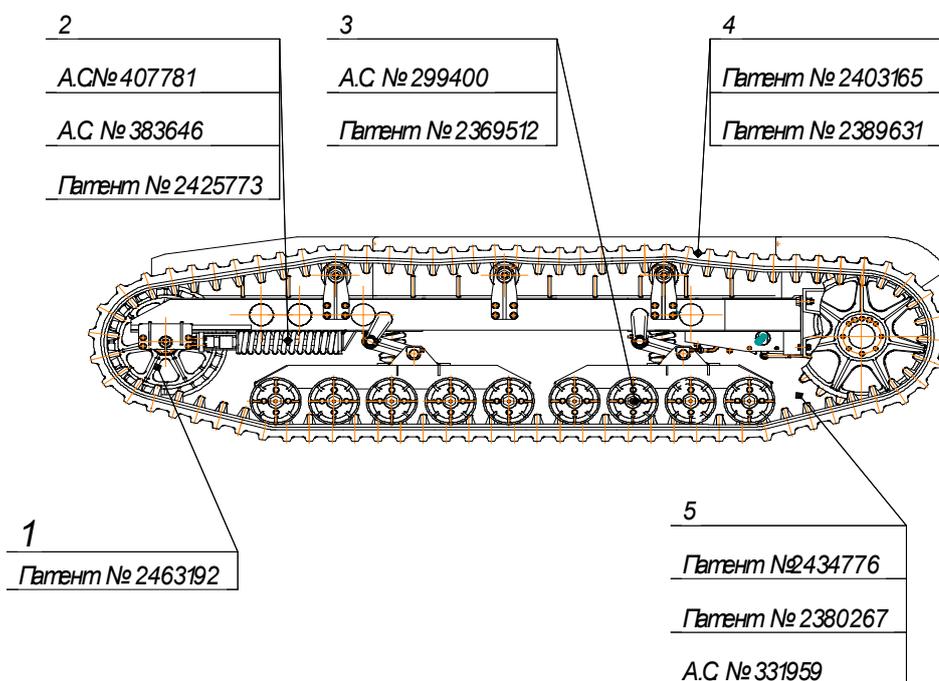


Рисунок 1 – Гусеничная ходовая система уборочно-транспортной машины:
1 – направляющее колесо, 2 – натяжное устройство направляющего колеса,
3 – опорный каток, 4 – гусеница, 5 – тележка гусеничная, 6 – ведущий мост

вой системы уборочно-транспортных машин.

Методика исследования. Исследования проведены в реальных условиях эксплуатации, характерных для Дальнего Востока. Экспериментальные исследования проводились на комбайнах с использованием серийных и экспериментальных гусеничных тележек, при этом замерялись следующие параметры: тяговое усилие, частота вращения ведущих колёс, пройденный путь, время опыта, сцепной вес, приходящийся на движители. Для замера вышеперечисленных параметров была смонтирована измерительная аппаратура.

Результаты исследования. В процессе проведенных испытаний в первую очередь пришлось решать вопросы надёжности и работоспособности направляющего колеса и его натяжного устройства, по которым при эксплуатации гусеничной тележки было больше всего замечаний.

Так, например, для повышения устойчивости стяжного болта натяжного устройства направляющего колеса, обеспечения компактности и его надёжности втулку стяжного болта натяжного

устройства установили в центрирующем кронштейне, закреплённом на раме, причём во втулке выполнили полость, где разместили натяжную гайку [8].

Для выключения механизма натяжения гусениц при торможении, повороте и заднем ходе уборочно-транспортной машины с целью предотвращения их поломки, на направляющем колесе смонтировали зубчатый сектор, а на раме гусеничной тележки установили поворотную защёлку, взаимодействующую с зубчатым сектором, при этом поворотная защёлка связана при помощи тяг и рычагов с рычагами тормозов и рычагом переключения передач [10].

С целью снижения динамических нагрузок на элементы направляющего колеса и гусеничной цепи, а также уменьшения хода направляющего колеса при поворотах и заднем ходе с сохранением хода пружины направляющего колеса, отрегулированного на усилие при прямолинейном движении гусеничной уборочно-транспортной машины, в натяжное устройство введены две последовательно собранные пружины, между которыми установлена разделительная шайба, а пружина со стороны направляющего

колеса имеет меньшую жесткость, по сравнению со второй пружиной [9].

Для уменьшения усилия на перемещение направляющего колеса по полкам швеллера, рамы гусеничной тележки на каждой направляющей со стороны швеллера рамы гусеничной тележки установлены ролики, свободно вращающиеся и опирающиеся на нижнюю полку швеллера сверху [3].

Один из недостатков ходовой части – ненадёжное крепление оси опорного катка.

С установкой резьбового стопора в кронштейне со стороны его плоскости, прилегающей к плоскости рамы и введение в нём канала для смазки подшипникового узла опорного катка, позволило повысить надёжность крепления оси и улучшить доступ смазки в подшипниковый узел [4].

Гусеничные тележки также устанавливались и на рисозерноуборочных комбайнах при уборке риса, выращенного в чеках.

При преодолении комбайном чеховых валиков происходят значительные угловые перемещения рамы гусеничной тележки, при этом узлы машины воспринимают ударные нагрузки. Всё это снижает надёжность ходовой системы и машины в целом.

В связи с этим была предложена гусеничная тележка (гусеничный ход) с поворотными рычагами балансирных кареток, соединённых между собой через шарнирно-рычажную систему с упругим звеном [2].

Испытания этой гусеничной тележки подтвердило возможность преодоления чеховых валиков, сохраняя постоянство расположения рамы в заданных пределах.

Гусеничная лента тележки изначально имела металлические звенья с прикреплёнными к ним снизу болтами, штампованные из листа толщиной 6 мм траки при наезде на препятствие изгибались или разрушались вовсе.

ГСКБ провела работы по использованию литых траков, заимствованных с трактора ДТ-75Б, а после испытаний раз-

работали и изготовили несколько комплектов литых траков, унифицированных с траком болотного трактора ДТ-75Б.

Однако испытания показали что, при движении комбайна при перегонах по твёрдому грунту траки, сходя с направляющего колеса, «шлëпают» по твёрдому грунту, создавая излишний шум. Кроме того, конструкция трака способствует накоплению грязи на его верхней части.

Вместо этого трака предложен литой трак, продольный профиль опорной поверхности выполнен по радиусу, выпуклой частью в сторону грунта [6].

Одним из нерешённых вопросов конструкции гусеничной тележки оставался вопрос смазки подшипниковых узлов направляющего колеса и опорных катков.

При эксплуатации уборочно-транспортных машин с гусеничными тележками производства «Дальсельмаш» имело место подтекание смазки в опорных катках и направляющем колесе через торцовые уплотнения.

С целью исключения или хотя бы уменьшения вероятности проникновения пыли и грязи в подшипниковый узел предложено торцовое уплотнение, на свободном конце колпака защитного с наружной стороны закреплено кольцо, при этом один торец совпадает с торцом колпака защитного, а другой, не выступает за пределы торца корпуса уплотнения, при этом другой торец кольца имеет скос [7].

Одним из существенных недостатков гусеничной тележки является то, что при работе уборочно-транспортной машины на участках со сложной конфигурацией и слабой несущей способностью грунта возникает необходимость частого включения и выключения бортовых фрикционов, вызывающих чрезмерный нагрев последних.

Кроме того, при выключении одного из фрикционов вся нагрузка от силовой передачи воспринимается вторым бортовым фрикционом.

Так как пружины, сжимающие диски бортовых фрикционов, имеют постоянное усилие (задано конструкцией), а на-

грузка на второй бортовой фрикцион увеличивается практически в два раза, то диски последнего пробуксовывают, вызывая выделение тепла. В связи с тем, что пружины, сжимающие диски, находятся внутри бортового фрикциона, то они также подвержены температурному воздействию.

При нагревании пружин выше критической температуры они теряют свои свойства и не сжимают в достаточной мере диски бортового фрикциона.

Предложена гусеничная тележка, с одной пружиной растяжения, расположенной вне бортового фрикциона [5].

Использование этой конструкции позволит повысить надёжность и работоспособность гусеничной тележки за счёт исключения перегрева пружин бортовых фрикционов, возможности регулировки усилия пружин бортовых фрикционов в зависимости от условий работы уборочной машины, а также обеспечения увеличения усилия пружин на одном из бортовых фрикционов при выключении второго бортового фрикциона.

Заводские и хозяйственные испытания уборочно-транспортных машин (зерноуборочный, кормоуборочный комбайны, кузов-перегрузчик, шасси самоход-

ное) подтвердили работоспособность гусеничных тележек с вынесенными наружу пружинами бортовых фрикционов.

Разработана гусеничная тележка, у которой продольный профиль поверхности траверсы со стороны рамы выполнен по радиусу, выпуклой стороной вверх, а ролики траверсы закреплены на раме с возможностью вращаться и опираются на выпуклую поверхность траверсы, при этом имеет боковые ограничители и упоры для роликов [11].

Данная конструкция позволяет сохранить продольную устойчивость при преодолении уборочно-транспортной машиной неровностей различной формы.

С целью снижения степени разрушения почвенного покрова, улучшения проходимости уборочно-транспортной машины в условиях повышенной влажности почвы предложена гусеница бесшарнирная резиноармированная (РАГ) [1], создающая гидростатический затвор под гусеничной лентой, обеспечивающая статическое равновесие на почву в поперечной плоскости, снижающая интенсивность выдавливания почвы на края гусеницы, уменьшающая высоту продольных валиков и глубину колеи (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты испытания предложенной гусеничной тележки

Параметр	Серийный гусеничный комбайн	Опытный гусеничный комбайн
Глубина колеи, мм	62	35
Буксование гусениц, %	0,185	0,145
Коэффициент неравномерности распределения давления на почву по длине гусеницы	3,18	1,85
Максимальное давление на почву, кПа	170	84
Максимальное напряжение на глубине 20 см, кПа	134	60,2

Установка резиноармированных гусениц снижает максимальное давление и уплотняющее воздействие на почву в 2,5 раза по сравнению с металлической гусеницей. $U=73,1 \text{ кН/м}$, что ниже безопасного предела для почв $[U] = 75 \text{ кН/м}$. Также снижается износ беговых дорожек опорных катков, поддерживающих роли-

ков, направляющих колёс, что увеличивает срок эксплуатации в 4-5 раз.

Кроме того, применение резиноармированных гусениц (РАГ) обеспечивает сохранность покрытия дорог при переездах.

Заключение. Таким образом, использование предложенной гусеничной

тележки позволяет повысить агротехническую проходимость на почвах с низкой несущей способностью.

По всем исследовательским работам, упомянутым выше, разработана техническая документация, изготовлены опытные образцы, испытаны на машиноиспытательных станциях и внедрены на заводе «Дальсельмаш».

Библиографический список

1. Гусеница бесшарнирная резиноармированная уборочной машины: пат. № 2403165 РФ, МПК, В62Д 55/253 опублик. 10.11.2010, Бюл.№31.

2. Гусеничный ход: А. с. № 331959 СССР. Мкл, В62d 55/08, опублик. 14.03.1972, Бюл. №10.

3. Колесо направляющее гусеничной тележки уборочной машины: пат. № 2463192 РФ. МПК В62Д 55/30, В62Д 55/08; опублик. 10.10.2012.

4. Опорный каток для гусеничных машин: А.с. № 299400 СССР. МПК, В62d 55/14 опублик. 26.03.1971, бюл. №12.

5. Тележка гусеничная уборочной машины: пат. № 2380267. МПК, В62Д 55/08. опублик. 27.01.2010, Бюл. №3.

6. Трак гусеничной цепи ходовой системы уборочной машины: пат. № 2389631 РФ. МПК, В62Д 55/26, опублик. 20.05.2010

7. Уплотнение торцовое ходовых систем гусеничных тракторов: пат. № 2369512 РФ. МПК, В62Д 55/08, F16J 15/34 опублик. 10.10.2009, Бюл.№28.

8. Устройство для натяжения гусеничной цепи транспортного средства: А. с. 407781 СССР. М.кл.В62d 55/30; опублик. 10.12.1973, Бюл. №47.

9. Устройство для натяжения гусеничной цепи транспортного средства: пат. № 2425773 РФ. МПК В62Д 55/30, опублик. 10.08.2011.

10. Ходовая часть гусеничного транспортного средства: А. с. 383646 СССР, М.кл.В62d 55/30, опублик. 23.05.1973, Бюл. №24,.

11. Ход гусеничный: пат. № 2434776 РФ. МПК, В62Д 55/104. опублик. 10.10.2011.