

ОБОРУДОВАНИЕ НАВЕСНОЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВА И УКРЕПЛЕНИЯ ОБОЧИН АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ATTACHABLE EQUIPMENT FOR PADDING AND STRENGTHENING THE MOTOR ROAD BORDERS

А. В. Вавилов,
доктор технических наук,
профессор, заведующий
кафедрой «Строительные и
дорожные машины» Белорусского
национального технического
университета,
г. Минск, Беларусь

А. А. Довидович,
магистр технических наук
Белорусского национального
технического университета,
г. Минск, Беларусь

В статье представлена конструкция навесного оборудования для устройства и укрепления обочин автомобильных дорог. Показаны преимущества оборудования по сравнению с применяемым в настоящее время комплектом машин.

The article presents the design of attachable equipment for padding and strengthening the motor road borders. The advantages of this equipment in comparison with the set of machinery used at present are demonstrated.

ВВЕДЕНИЕ

Почти на всех автомобильных дорогах Республики Беларусь как республиканского, так и местного значения проводится укрепление обочин. В настоящее время для этого используется комплект машин, применение которого связано со значительными энергозатратами и использованием ручного труда.

Оборудование навесное для устройства и укрепления обочин автомобильных дорог ОНУ-2300, агрегируемое с тракторами тягового класса 14 кН, разработано и изготавливается на Опытно-механическом заводе ОАО «Дорстройиндустрия».

Оборудование по своим основным эксплуатационным характеристикам имеет неоспоримые преимущества по сравнению с применяемым в настоящее время комплектом машин, а также превосходит по техническим характеристикам зарубежные аналоги данного оборудования и самоходных машин.

ОБОРУДОВАНИЕ НАВЕСНОЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВА И УКРЕПЛЕНИЯ ОБОЧИН АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Для устройства и укрепления обочин используется комплект машин, состоящий из автогрейдера, автомобиля-самосвала, вибрационного катка и поливочной машины (при необходимости увлажнения) [1–2].

Основными недостатками описанного выше комплекта машин для устройства и укрепления обочин являются:

1. Автомобиль-самосвал производит выгрузку, находясь на проезжей части, перегораживая сразу две полосы движения, так как ширина обочины

на дорогах III–V категорий не позволяет безопасно разместить автомобиль-самосвал.

2. Автогрейдер послойно распределяет щебеночно-песчаную смесь отвалом-планировщиком, планируя из точки выгрузки материала за 2–3 прохода с обеспечением необходимой ровности слоя. Данная операция технологического цикла является очень трудоемкой и энергозатратной, так как автогрейдер является энергонасыщенной техникой.

3. Исправление дефектных мест укрепленной обочины и уборка излишков щебеночно-песчаной смеси с проезжей части автомобильной дороги выполняются дорожными рабочими с помощью ручного инструмента, так как при распределении материала отвалом-планировщиком автогрейдера, как правило, происходит попадание материала на покрытие автомобильной дороги.

Предлагаемое навесное оборудование ОНУ-2300 в комплекте с базовым трактором тягового класса 14 кН полностью исключает ручной труд по исправлению дефектных мест и уборке строительного материала с дорожного покрытия, а также заменяет автогрейдер, который, в свою очередь, крайне неэффективно выполняет операцию планировки строительного материала именно для данного технологического цикла. Благодаря этому, эксплуатационная производительность при применении навесного оборудования для устройства и укрепления обочин ОНУ-2300 по сравнению с автогрейдером повышается практически в 10 раз, а именно: при применении автогрейдера эксплуатационная производительность достигает 2 т/ч, а при применении навесного оборудования ОНУ-2300 – до 600 т/ч. Отвал-планировщик дополнительно оснащается вибратором, данное техническое решение позволяет более качественно производить уплотнение распределенного строительного материала и сократить количество проходов вибрационного катка.

Конструкция машины представляет собой навесное быстромонтируемое оборудование на универсальный

базовый серийный трактор тягового класса 14 кН (например, трактор «Беларус-82.1» либо другой аналогичный), что, несомненно, является преимуществом, так как учитывается сезонность эксплуатации техники.

Основными преимуществами навесного оборудования ОНУ-2300 по сравнению с аналогичными машинами является то, что оборудование полностью автоматизировано и управляется из кабины базового трактора одним оператором, также оборудование является навесным на трактор тягового класса 14 кН, а гидропривод осуществляется от гидростанции, кинематически связанной с валом отбора мощности (ВОМ) базового трактора, а следовательно, данное конструктивное решение позволило отказаться от автономного дизельного двигателя, который широко используется в аналогичных конструкциях других производителей.

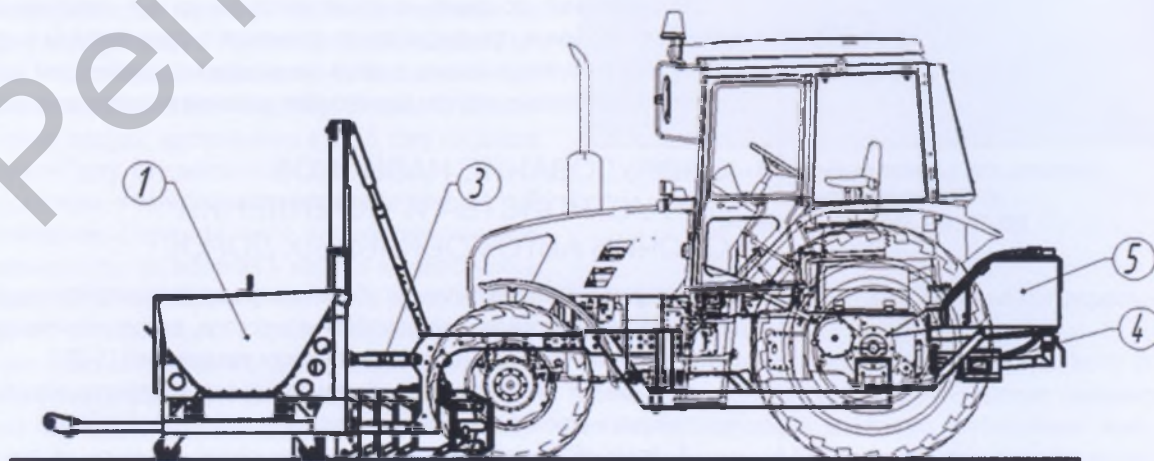
Компоновка конструкции навесного оборудования представляет собой приемный бункер с ленточно-цепным транспортером, навешиваемый в передней части трактора, виброуплотняющий отвал-планировщик установлен сбоку справа по ходу движения на телескопической штанге. Отвал-планировщик имеет возможность смещения в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а значит, регулировку вылета и угла перекаса.

Навесное оборудование (рис. 1) состоит из приемного бункера 1, виброуплотняющего отвала-планировщика 2, навески 3, рамы 4, гидросистемы 5 и электросистемы 6.

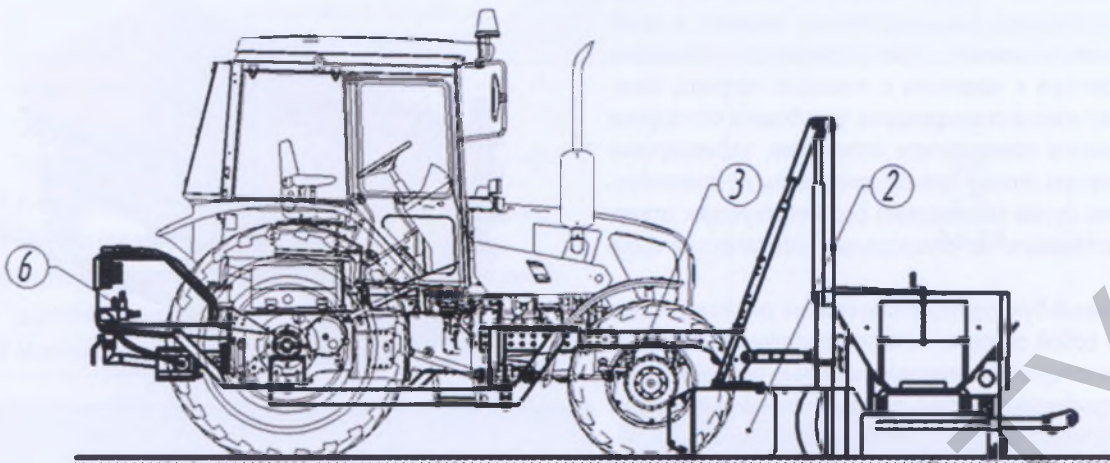
Привод конвейера приемного бункера осуществляется гидросистемой от ВОМ трактора. Гидросистема обеспечивает заданную оператором посредством регулятора расхода скорость конвейера. Управление гидроцилиндрами подъема/опускания приемного бункера, выноса упорных роликов, перекаса отвала-планировщика, подъема/опускания отвала-планировщика, выдвижения гидравлической секции отвала-планировщика осуществляется от гидросистемы трактора посредством блока управления и рычагов гидрораспределителя трактора.

а)

Вид слева

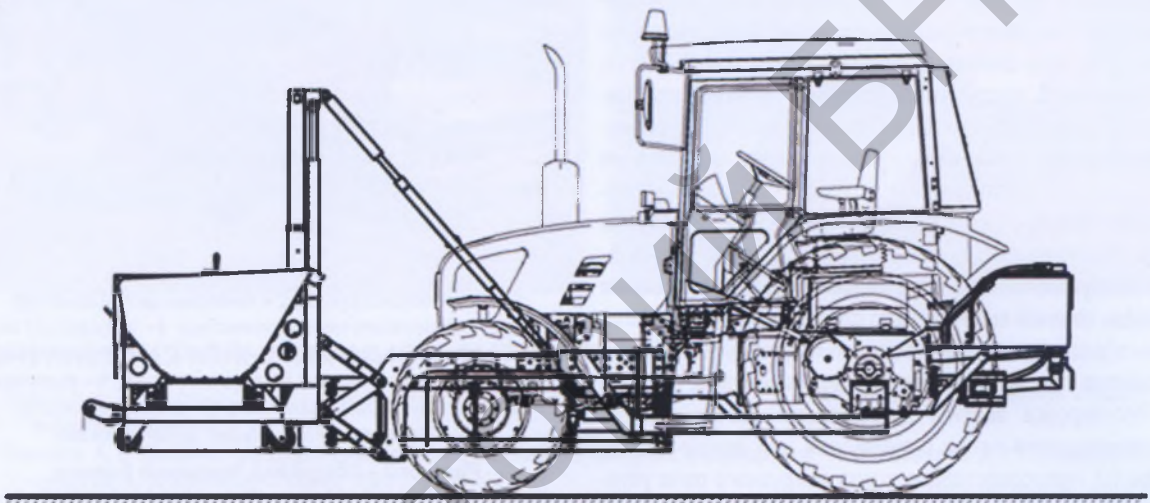


Вид справа

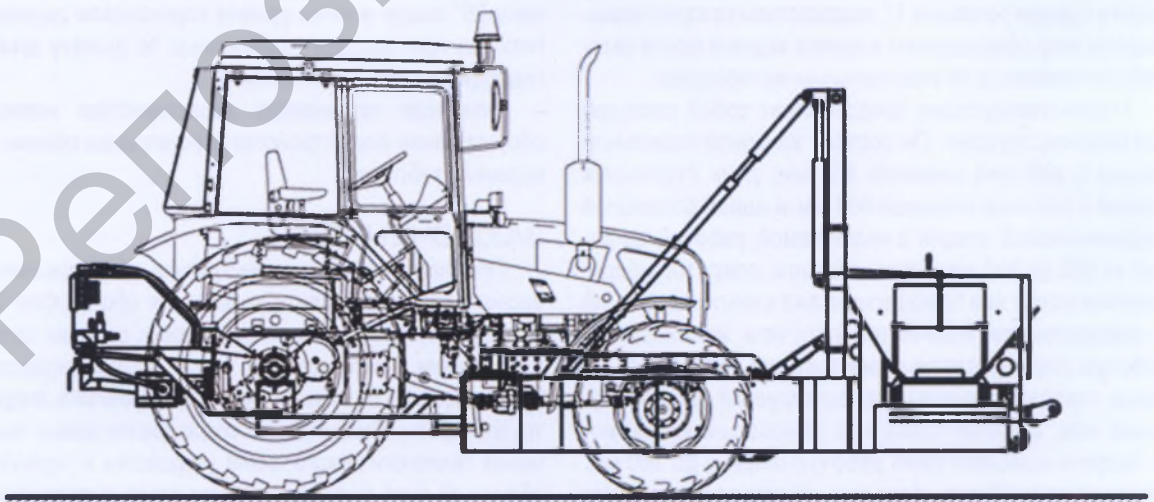


б)

Вид слева



Вид справа



1 – приемный бункер; 2 – отвал-планировщик; 3 – передняя навеска; 4 – рама; 5 – гидросистема; 6 – электросистема

Рисунок 1 – Общий вид навесного оборудования, смонтированного на трактор, в рабочем (а) и транспортном (б) положениях

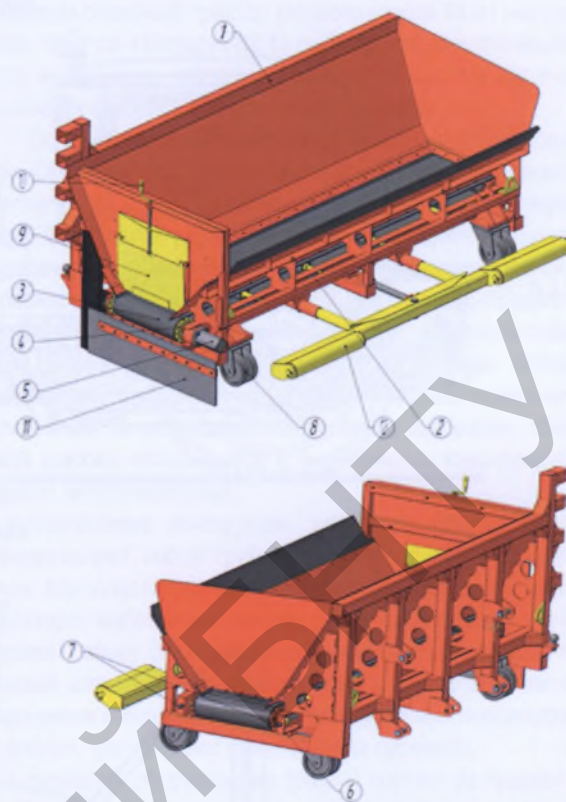
Для перевода оборудования в транспортное положение необходимо приемный бункер поднять в крайнее верхнее положение, отвал-планировщик установить вдоль трактора и закрепить с помощью талрепа, боковое крыло отвала-планировщика освободить от талрепа и перевести в транспортное положение, зафиксировав ось, упорную штангу трансформировать до транспортной длины путем совмещения соответствующих отверстий и установить на специальных сферических кронштейнах.

Приемный бункер, изображенный на рисунке 2, представляет собой сварную металлоконструкцию 1, в нижней части которой смонтирован ленточно-цепной конвейер 2, который предназначен для выгрузки полученного из автомобиля-самосвала строительного материала.

Лента ленточно-цепного конвейера 3 приводится в движение ведущим валом со звездочками 4, на котором смонтирован гидромотор 5, передающий крутящий момент непосредственно на ведущий вал. В левом торце бункера по ходу движения смонтирован ведомый вал со звездочками 6, посредством которого производится натяжение ленты цепного транспортера. Натяжение производится путем синхронного равномерного вкручивания двух болтов с шестигранной головкой 7. В рабочем положении бункер опирается на четыре ролика 8. В правом торце бункера по ходу движения установлено дозирующее выгрузное окно 9, с помощью которого изменяется площадь сечения выгружаемого строительного материала, таким образом производится одна из корректировок объема материала, поступающего к отвалу-планировщику.

Регулировка высоты дозирующего выгрузного окна производится путем вкручивания или выкручивания ручки 10. Непосредственно возле выгрузного окна установлена резиновая защита 11, предотвращающая попадание распределяемого строительного материала под бункер. Во фронтальной части под каркасом бункера установлена регулируемая по вылету гидравлическая штанга с двумя роликами 12, посредством которой производится упор оборудования в колеса заднего моста автомобиля-самосвала со строительным материалом.

Отвал-планировщик представляет собой сложную металлоконструкцию. Он состоит из одной отдельной секции с рабочей шириной 300 мм, двух отдельных секций с рабочей шириной 600 мм и одной отдельной гидравлической секции с изменяемой рабочей шириной от 600 до 900 мм. Таким образом, оператор оборудования может при помощи монтажа отвальных секций в определенном количестве получить необходимую рабочую ширину отвала-планировщика до 2300 мм. На конце отвала-планировщика монтируется профилирующий нож, который также при помощи регулируемого талрепа изменяет свою рабочую ширину до 300 мм. Имеется возможность подъема отвала-планировщика выше уровня дорожного полотна на 300 мм, а также опускания ниже уровня дорожного полотна на 300 мм с помощью колонны, которая может вертикально перемещаться в направляющих стаканах. Также имеется



- 1 – металлоконструкция; 2 – ленточно-цепной конвейер;
3 – лента ленточно-цепного конвейера; 4 – ведущий вал со звездочками; 5 – гидромотор; 6 – ведомый вал со звездочками;
7 – регулировочные болты; 8 – ролики опорные; 9 – выгрузное окно; 10 – ручка регулировочная; 11 – резиновая защита;
12 – гидравлическая штанга с двумя роликами

Рисунок 2 – Общий вид приемного бункера

возможность перекоса отвала-планировщика на величину 25° выше и ниже уровня горизонтали дорожного полотна при помощи изменяемых по вылету штанг и гидроцилиндра.

Основные технические характеристики навесного оборудования для устройства и укрепления обочин приведены в таблице 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемая новая конструкция оборудования навесного для устройства и укрепления обочин ОНУ-2300 посредством оптимальной компоновки рабочих органов в сочетании с экономичным базовым энерготранспортным средством позволяет значительно снизить энерго- и трудозатраты. Существенно сокращается время выполнения технологического цикла устройства и укрепления обочин за счет сокращения количества проходов автогрейдера. За счет конструктивных особенностей рабочих органов исключается попадание щебеночно-песчаной смеси на асфальтобетонное покрытие проезжей части автомобильной дороги.

Таблица 1 – Технические характеристики оборудования ОНУ-2300

Наименование параметра, единица измерения	Значение параметра
1 Масса навесного оборудования, не более, кг	1700
2 Объем приемного бункера, не более, м ³	1,9
3 Производительность эксплуатационная, т/ч	600
4 Угол перекоса отвала-планировщика, град	±25
5 Ширина отвала-планировщика, м	0,5–2,3
6 Подъем/опускание отвала-планировщика относительно дорожного полотна, м	0,3/0,3
7 Максимальная рабочая скорость, не более, км/ч	3



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилов, А. В. Дорожно-строительные машины / А. В. Вавилов, И. И. Леонович, А. Н. Максименко, А. М. Щемелев. – Минск : Технопринт, 2000. – 515 с.
2. Вавилов, А. В. Машины по содержанию и ремонту автомобильных дорог и аэродромов / А. М. Щемелев, Д. И. Богданов, Л. А. Гатальский, А. И. Купченко. – Минск : БНТУ, 2003. – 407 с.

Статья поступила в редакцию 15.02.2016.