

2. ТКП 45-3.03-19-2006 «Автомобильные дороги. Нормы проектирования.»
3. ГОСТ 33475–2015 «Автомобильные дороги. Нормы проектирования»
4. ТКП 059–2012 «Автомобильные дороги. Правила устройства»
5. Гаспарянц, Г.А. Конструкция, основы теории и расчета автомобиля: Учебник для машиностроительных техникумов по специальности «Автомобилестроение»/ Г.А. Гаспарянц. – М.: Машиностроение, 1978. – 351с.
6. Баловнев, В.И. Дорожно-строительные машины и комплексы: Учебник для вузов по спец. «Строительные и дорожные машины и оборудование» /В.И. Баловнев [и др.]; под общ. ред. В.И. Баловнева. – М.: Машиностроение, 1988. – 384с.
7. Вавилов, А.В. Экономическое проектирование технологических машин строительного комплекса / А.В. Вавилов, Д.В. Маров, А.Я. Котлобай. – Мн: Стринко, 2003. – 102с.

УДК 661

## **Колееобразование на лесных дорогах и механизированный метод его устранения**

Лапенок В.В.

Белорусский национальный технический университет

*Рассматривается механизированный метод ремонта колееобразования на лесных дорог после прохождения современной лесной техники. Внедрение данного метода позволит снизить себестоимость работ при текущем обслуживании дорог и повысит производительность в лесной промышленности.*

В Беларуси, по данным Минскоблдорстроя, находятся десятки тысяч километров грунтовых дорог, большая часть из них – лесные. Под воздействием колес современной лесной техники: харвестеров и форвардеров на дорогах образуются глубокие колеи, что в первую очередь сказывается на снижении проезжаемости по ним, и как следствие, снижение производительности в лесной промышленности.

Зарубежный опыт показывает успешное применение для ремонта грунтовых дорог малогабаритного прицепного скрепера. Наиболее подходящей моделью для данного вида работ является прицепной скрепер упрощенной

конструкции голландской фирмы АП Машинбоув. Объем перевозимого грунта  $6 \text{ м}^3$  (рисунок 1). Рабочая ширина ножа 2,3 метра, вес 2 тонны, агрегируется трактором мощностью 80–120 л.с [1].



Рис. 1. Скрепер фирмы Mashinebouw

Габариты машины и ее возможности идеально подходят для целей содержания грунтовых лесных дорог и засыпки колеи, позволяя значительно снизить себестоимость ремонта дорог за счет сокращения числа задействованной техники и персонала (один человек и одна машина делают всю работу). Эта машина одна способна выполнять все основные операции и заменяет фронтальный погрузчик (погрузка грунта для подсыпки дорог и транспортировка грунта к нужному месту), бульдозер (разравнивание грунта на месте его выгрузки и окончательная планировка).

Преимуществом является совмещение операций, небольшие затраты на ремонт дорог за счет сокращения холостого пробега машины, единиц задействованной техники и персонала. Главным недостатком является отсутствие белорусского аналога. Сегодня один такой скрепер успешно эксплуатируется в ГОЛХУ «Стародорожский опытный лесхоз», и с целью импортозамещения был проведен тяговый расчет скрепера по известной методике [2]. В качестве базовой машины применялся трактор МТЗ – 1221.

Сила сопротивления движению скрепера при копании грунта - величина переменная, она достигает максимального значения на заключительной стадии заполнения ковша. Этот момент, как наибольший, принимают за расчетный. Потребное для работы тяговое усилие расходуется на преодоление сопротивления грунта резанию, сопротивления перемещения груженого скрепера, от сопротивления перемещения призмы волочения и сопротивлению, возникающего при заполнении ковша.

Основная задача тягового расчета скрепера заключается в определении силы и мощности тяги для преодоления сопротивлений при заданной вместимости ковша.

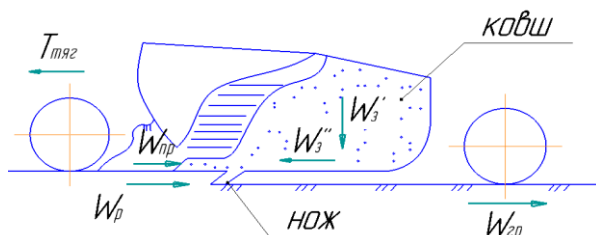


Рис. 2. Схема сопротивлений, действующих на прицепной скрепер

Суммарное сопротивление при работе скрепера должно быть преодолено силой тяги базовой машины

$$\Sigma W \leq T_d$$

где  $T_d$  – сила тяги по двигателю базовой машины, определяемая по формуле [2]:

$$T_d = \frac{N \cdot \eta}{v}$$

где  $N$  – мощность двигателя;

$\eta$  – к. п. д. трансмиссии;

$v$  – скорость перемещения машины во время копания  $v = 2,5 \dots 3$  км/ч.

Наибольшее сопротивление движению скрепера возникает в конце процесса наполнения и в соответствии с методикой Е.Р. Петерса определяется по формуле:

$$\Sigma W = W_{гр} + W_p + W_3 + W_{пр}$$

где  $W_{гр}$  – сопротивление перемещению груженого скрепера;

$W_p$  – сопротивление резанию;

$W_3$  – сопротивление наполнению;

$W_{пр}$  – сопротивление перемещению призмы волочения

$$\Sigma W = W_{гр} + W_p + W_3 + W_{пр} = 13,9 + 11,25 + 2,25 + 22,6 + 2,45 = 64,7 \text{ кН}$$

$$T_d = \frac{N \cdot \eta}{v} = 96 \cdot \frac{0,75}{3} = 72,2 \text{ кН}$$

$$64,7 \leq 72,2$$

Таким образом, условие тягового расчета выполняется, следовательно отечественный трактор имеет достаточную силу тяги для работы скрепера с принятыми параметрами.

### **Литература**

1. Machine construction/ Earth moving/ AP Scrapers. Product catalogue. Rutten, 2011. – 2 с
2. Холодов А.М., Ничке В.В., Назаров Л.В. Землеройно-транспортные машины/ А.М. Холодов. Харьков: Высш. шк. Изд-во Харьк. ун-та, 1982. – 192 с.

УДК 62 – 523

## **Первоочередные задачи автоматизации машин для содержания автомобильных дорог**

Полудеткин А.А.

Белорусский национальный технический университет

*Развитие современных технологий позволяет автоматизировать многие технические и технологические процессы, в том числе и в строительно-дорожной отрасли.*

*Автоматизация технологического оборудования, для содержания автомобильных дорог, позволяет повысить качество выполняемых работ, сократить долю ручного труда, ручных подстроек оборудования, тем самым сократить риск для жизни и здоровья человека, работающего на оборудовании.*

Машины для содержания дорог можно разделить на машины для летнего и зимнего содержания дорог, а также машины и оборудование для ухода за обочиной. К машинам летнего содержания дорог относятся: подметально-уборочные машины, поливомоечные машины, машины и оборудование для нанесения горизонтальной и вертикальной разметки и окраски обстановки пути. К машинам для зимнего содержания автомобильных дорог: плужно-щеточные и роторные снегоуборочные машины, а так же машины для распределения противогололедных материалов.

На данный момент очень малая часть оборудована системами автоматизации технологического процесса. Большинство настроек, необходимых