

КОЛЕЕОБРАЗОВАНИЕ НА ЛЕСНЫХ ДОРОГАХ И МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД ЕГО УСТРАНЕНИЯ

Гапеев Станислав Геннадьевич, студент 5-го курса

кафедры «Механизация и автоматизация дорожно-строительного комплекса»

(Научный руководитель – Вавилов А.В., докт. техн. наук, профессор)

Аннотация:

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

Текст доклада:

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 м³ (рисунок 1). Рабочая ширина ножа 2,3 метра, вес 2 тонны, агрегируется трактором мощностью 80-120 л.с [1].



Рисунок 1 – Скрепер фирмы Mashinebouw

Габариты машины и ее возможности идеально подходят для целей содержания грунтовых лесных дорог и засыпки колей, 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 сопротивления, возникающего при заполнении ковша.

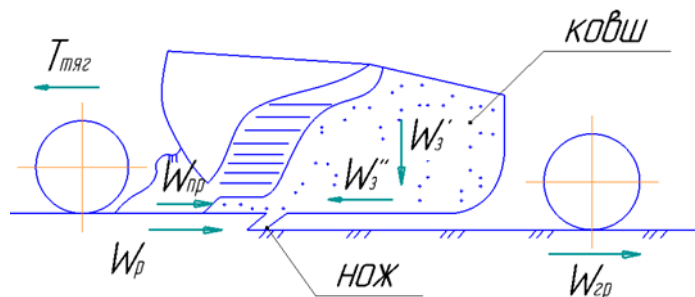


Рисунок 2 – Схема сопротивлений, действующих на прицепной скрепер

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

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;

η - 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

$$\Sigma W = W_{гр} + W_p + W_3 + W_{пр} = 13,9 + 11,25 + 2,25 + 22,6 + 12,45 = 64,7 \text{ кН}$$

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

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

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. Ruten, 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.