

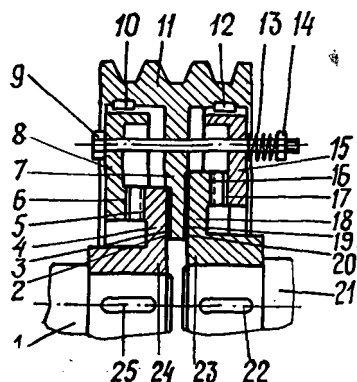
УДК 621.825 : 630\*65.011.54

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТА КОМБИНИРОВАННОЙ ДВУХПОТОЧНОЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОЙ МУФТЫ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

В. Р. КАРАМЫШЕВ, М. С. МЕТАЛЬНИКОВ, Ф. И. АЛЯБЬЕВ

Воронежский лесотехнический институт  
ЦОКБлесхозмаш

Для защиты от перегрузок лесохозяйственных машин, имеющих разветвленный привод, целесообразно использовать многопоточные предохранительные муфты [3]. Двухпоточные фрикционные предохранительные муфты [1, 3] позволяют защищать от перегрузок одновременно два рабочих объекта лесохозяйственной машины и передавать на них различные по величине вращающие моменты. Однако нагрузочная способность таких муфт недостаточна.

Принципиальная конструктивная  
схема муфты

В Воронежском лесотехническом институте и ЦОКБлесхозмаш (г. Пушкино Московской обл.) создана комбинированная двухпоточная предохранительная муфта, в конструкции которой этот недостаток устранен. Муфта состоит (см. рисунок) из ведущей полушки в виде шкива 11 с нажимными элементами 8 и 15, установленными на шпонках 10 и 12. По центру шкива 11 расположен диск 7 с кольцевыми фрикционными элементами 3 и 19, а на нажимных элементах 6 и 17 ведомых полушек 24 и 23 с помощью шпонок 25 и 22 (или шлицев). На фланцах 4 и 18 ведомых полушек 24 и 23 со сторон, обращенных к центру муфты, выполнены плоские поверхности трения 2 и 20, а с обратных сторон — кулачки 5 и 16. Эти кулачки входят в зацепление с кулачками 6 и 17 нажимных элементов 8 и 15 ведущей полушки, а кольцевые фрикционные накладки 3 и 19 диска 7 контактируют с плоскими поверхностями трения 2 и 20 ведомых полушек 24 и 23. Через сквозные отверстия в нажимных элементах 8 и 15 и диске 7 ведущей полушки проходят болты 9. Нажимные пружины 13 на болтах создают усилия на кулачках и поверхностях трения. Деформацию пружин регулируют гайками 14. Кулачки 5 и кольцевые фрикционные накладки 3 могут быть расположены как на одинаковых, так и на разных диаметрах с кулачками 16 и кольцевыми фрикционными накладками 19. В первом случае передаваемые вращающие моменты на валы 1 и 21 одинаковы, во втором — различны.

При нормальной нагрузке вращающий момент от ведущей полушки-шкива через кулачки 6 и 5, 17 и 16 и поверхности трения 3 и 2, 19 и 20 передается на ведомые полушки 24 и 23, а затем на валы 1 и 21 защищаемых объектов. В случае перегрузки одного из объектов, установленного, например, на валу 1, ведомая полушка 24 с фланцем 4 останавливается, а кулачки 6 нажимного элемента 8 ведущей полушки, преодолев усилие пружин 13, выходят из зацепления с кулачками 5 фланца 4 ведомой полушки 24 и пробуксовывают. В то же время нарушается контакт фрикционных поверхностей накладки 3 диска 7 ведущей полушки и плоскости 2 фланца 4 ведомой полушки 24 и начинается их скольжение. При этом кулачки 16 и плоскости трения 20 фланца 18 ведомой полушки замкнуты с кулачками 17 нажимного элемента 15 и с накладками 19 диска 7 ведущей полушки и продолжают передавать рабочий вращающий момент на вал 21. Если перегружается

объект, смонтированный на валу 21, то рабочие поверхности 16 и 17, 20 и 19 про- буксовывают, а поверхности 5 и 6, 2 и 3 замкнуты и передают вращение на вал 1.

По сравнению с другими типами двухпоточных предохранительных муфт комби- нированная практически при тех же размерах обладает значительно большей нагру- зочной способностью, поскольку вращающий момент передается одновременно через кулачки и плоские фрикционные поверхности. Надежность работы такой муфты по- вышается благодаря устранению резонанса, так как вместе с ударной пробуксовкой кулачков происходит скольжение фрикционных поверхностей, выполняющих роль га- сителя колебаний. Кроме того, в этом случае отпадает надобность в разгружающих шариках.

Покажем, как определяются основные силовые характеристики комбинированной двухпоточной предохранительной муфты, к которым относятся усилие нажимной пру- жины и расчетный передаваемый вращающий момент. Эти характеристики необходи- мы для расчета остальных ее параметров.

Расчетный вращающий момент  $T_n$ , передаваемый одной частью муфты (правой или левой), складывается из моментов на кулачках  $T_k$  и на плоских фрикционных по- верхностях  $T_f$ :

$$T_n = T_k + T_f. \quad (1)$$

Для нахождения первого слагаемого может быть использована зависимость для передачи момента обычной кулачковой предохранительной муфтой [4]. В нашем случае

$$T_k = \frac{F_{np} D_k}{4 [\operatorname{tg}(\alpha - \varphi) - f_{шп} D_k / d_{шп}]}, \quad (2)$$

где  $F_{np}$  — усилие нажимной пружины (пружин);

$D_k$  — средний диаметр расположения кулачков;

$\alpha$  — угол профиля кулачка;

$\varphi$  — угол трения;

$d_{шп}$  — диаметр, на котором расположена шпонка;

$f_{шп}$  — коэффициент трения в шпоночном соединении.

Момент  $T_f$  определим по известному уравнению [4]. Для нашей конструкции

$$T_f = F_{пф} D_{ср} f / 4, \quad (3)$$

где  $D_{ср}$  — средний диаметр контакта фрикционных поверхностей;

$f$  — коэффициент трения на фрикционных поверхностях.

Тогда

$$T_n = \frac{F_{np} D_k}{4 [\operatorname{tg}(\alpha - \varphi) - f_{шп} D_k / d_{шп}]} + \frac{F_{пф} D_{ср} f}{4},$$

или

$$T_n = \left[ \frac{D_k}{\operatorname{tg}(\alpha - \varphi) - f_{шп} D_k / d_{шп}} + D_{ср} f \right] \frac{F_{пф}}{4}. \quad (4)$$

При  $D_k = D_{ср} = D$

$$T_n = \frac{F_{пф} D}{4} \left[ \frac{1}{\operatorname{tg}(\alpha - \varphi) - f_{шп} D / d_{шп}} + f \right]. \quad (5)$$

Усилие пружины (пружин), необходимое для передачи вращающего момента одной частью муфты, при разных диаметрах  $D_k$  и  $D_{ср}$  найдем из выражения (4):

$$F_{пф} = \frac{4T_n}{\frac{D_k}{\operatorname{tg}(\alpha - \varphi) - f_{шп} D_k / d_{шп}} + D_{ср} f}; \quad (6)$$

при одинаковых диаметрах — из уравнения (5):

$$F_{пф} = \frac{4T_n}{D \left[ \frac{1}{\operatorname{tg}(\alpha - \varphi) - f_{шп} D / d_{шп}} + f \right]}. \quad (7)$$

Полное усилие складывается из усилий для первой и второй частей муфты. Зазор между рабочими витками пружин следует принимать несколько большим сум- марной высоты контактирующих кулачков двух частей муфты.

Экспериментальные исследования, проведенные на специальном стенде [2], под- твердили работоспособность комбинированной двухпоточной предохранительной муф- ты и ее преимущества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1]. А. с. 1016586 СССР, МКИ<sup>3</sup> F 16 D 7/02. Фрикционная предохранительная муфта / В. Р. Карамышев (СССР).— № 23293621/25—27; Заявлено 01.06.81; Олубли. 07.05.83 // Открытия. Изобретения.— 1983.— № 17.— С. 139. [2]. Карамышев В. Р., Нартов П. С. Повышение надежности работы предохранительных муфт лесохозяйственных машин.— Воронеж: ВГУ, 1983.— 140 с. [3]. Карамышев В. Р., Нартов П. С. К расчету предохранительной муфты разветвленных систем приводов лесохозяйственных машин // Леса. журн.— 1984.— № 1.— С. 25—27.— (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Поляков В. С., Барбаш И. Д., Ряховский О. Л. Справочник по муфтам.— Л.: Машиностроение, 1979.— 344 с.

УДК 625.731.9

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМ СЛОЕМ

Н. П. ВЫРКО, А. П. ЛАЩЕНКО, Г. И. КАСПЕРОВ

Белорусский технологический институт

В БССР 47 % территории занимают участки с неблагоприятными грунтово-гидрологическими условиями (наличие лучинистых грунтов, высокое расположение грунтовых вод или необеспеченный водоотвод). При строительстве дорог на таких участках требуется выполнить большой объем земляных работ, что влечет за собой увеличение стоимости строительства земляного полотна. Нужны такие инженерные решения, которые позволили бы создать варианты равнопрочных дорожных одежд, снизить объем земляных работ из привозных грунтов за счет применения местных материалов и отходов промышленности.

## Характеристики материалов теплоизоляционных прослоек

Материал	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Модуль упругости, МПа	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	Стоимость 1 м <sup>3</sup> , р.
Пенопласт:				
ПС-1	70...100	35...55	0,042	119...170
ПС-4	40...60	13...33,5	0,045	58...87
ПХВ-1	70...100	80	0,045	84...120
ПХВ-2	100...130	85	0,045	110...143
ППУ-304Н	45...60	—	0,040	124...165
Шлак мартеновский:				
малоактивный	750	200...300	0,46	0,75
активный	1100	350...400	0,70	1,80
Песок среднезернистый	1500	100	1,91...2,32	1,35
Древесные опилки	80...120	6,5...16,0	0,087...0,211	3,00
Гидролизный лигнин	200...600	5,5...12,5	0,086...0,168	1,20
Гравий фракций, мм:				
5...20	1800	180	1,86	3,80
20...40	1800	200	1,85	3,25
Нетканый синтетический материал	80...100	—	—	1,90*
Картон обыкновенный	700	—	0,15	0,866**
Рубероид гидроизоляционный	600	—	0,15	0,41*
Плиты древесноволокнистые толщиной, мм:				
4	430	—	0,14	0,77*
6	640	—	0,14	1,31*
Снег свежесвыпавший	250	12...18	0,90	—
» уплотненный	350...500	20...28	0,30	—

\* Стоимость 1 м<sup>2</sup>.

\*\* Стоимость 1 кг.