

УДК: 621.833.1:620.178.4

DOI: 10.34220/2311-8873-2021-4-4-89-93

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В УЗЛАХ ТРЕНИЯ
ФРИКЦИОННЫХ АСБОКАУЧУКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Кондратьев Л.П., Жужукин Н.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

Email: n.zhuzhukin@yandex.ru

Аннотация: В статье приведен анализ и сравнение фрикционных элементов состоящих из феродо и ретинакс с асбокаучуковым фрикционным материалом 143-63 и 8-45-62 в узлах и тормозов кузнечно-прессовых машин эксплуатируемых на заводах лесной и деревообрабатывающей промышленности. В России широко используемые в муфтах и тормозах эксплуатируемых машин фрикционные материалы феродо и ретинакс уже не удовлетворяют во многих случаях потребителей по причине их низкой прочности и износостойкости, что стало лимитировать работоспособность узлов трения. Проведенный анализ показал, что применение фрикционных асбокаучуковых материалов марок 143-63 и 8-45-62 в узлах и тормозах кузнечно-прессовых машин эксплуатируемых на заводах лесной и деревообрабатывающей промышленности, позволит резко поднять как производительность машин, так и их работоспособность, а также дает возможность значительно снизить затраты на обслуживание и ремонт кузнечно-прессового оборудования.

Ключевые слова: машиностроение, долговечность, работоспособность, производительность, износостойкость, тормозные муфты, фрикционный материал.

EXPEDIENCY OF USING FRICTION-BEARING
ASBESTOS-RUBBER MATERIALS IN FRICTION UNITS

Kondratyev L.P., Zhuzhukin N.V.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Voronezh State Forestry University. G.F. Morozova»

Email: n.zhuzhukin@mail.ru

Summary: The article presents an analysis and comparison of friction elements consisting of Ferodo and retinax with asbestos-rubber friction material 143-63 and 8-45-62 in the nodes and brakes of forging and pressing machines operated at the

factories of the forest and woodworking industry. In Russia, widely used friction materials Ferodo and retinax in the clutches and brakes of operating machines no longer satisfy consumers in many cases due to their low strength and wear resistance, which began to limit the performance of friction units. The analysis showed that the use of friction asbestos-rubber materials of grades 143-63 and 8-45-62 in the nodes and brakes of forging and pressing machines operated at the factories of the forest and woodworking industry, will dramatically increase both the productivity of machines and their performance, and also makes it possible to significantly reduce the cost of maintenance and repair of forging and pressing equipment.

Keywords: mechanical engineering, durability, efficiency, performance, wear resistance, brake clutches, friction material.

Введение

Тема развития машиностроения и увеличение его производительности в значительной степени зависит от совершенствования существующих, а также от создания новых прогрессивных и долговечных конструкций машин, узлов и элементов. Продолжающийся рост интенсификации производства ведет к повышению мощности и быстроходности оборудования с узлами трения. Надежность и долговечность работы, которого в целом определяется узлами муфт, тормозов и механизмов управления.

Цель исследования:

Провести анализ и сравнение фрикционных элементов состоящих из феродо и ретинакс с асбокаучуковым фрикционным материалом 143-63 и 8-45-62 в узлах и тормозов кузнечно-прессовых машин эксплуатируемых на заводах лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Материалы и методы исследования:

Материалом исследования был выбран фрикционный асбокаучук марок 143-63 и 8-45-62, который применяется в узлах кузнечно-прессовых машин эксплуатируемых на заводах лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Результаты исследования и их обсуждение:

Широко используемые в муфтах и тормозах эксплуатируемых машин фрикционные материалы феродо и ретинакс уже не удовлетворяют во многих случаях потребителей по причине их низкой прочности и износостойкости, что стало лимитировать работоспособность узлов трения. Так, по сведениям, получаемым на отечественных заводах, средний срок службы вкладышей из матери-

ала ретинакс (на основе феноформальдегидной смолы) марок ФК-16Л и ФК-24А колеблется от 2 до 6 месяцев работы, а накладок из феродо – от 1 до 12 месяцев (табл. 1).

Таблица 1 – Срок службы фрикционных элементов из феродо и ретинакс

№ п/п	Модель процесса	Усиление процесса в кН	Марка фрикционного материала	Долговечность работы фрикционных материалов в муфте в часах (процессы работают в 2 смены)
1	КВ 235	630	Феродо	6610
2	КА 2330	1000	Ретинакс	2520
3	К 3732	1600	Ретинакс	802
4	К274	3150	Ретинакс	2160
5	К 664	5000	Феродо	1370

Изготовленные из ретинакса фрикционные вкладыши различной формы и размеров, устанавливаемые свободно в сквозных окнах ведомых дисков узлов трения, выходят из строя по причине износа (скол кромок, снятие боковых поверхностей, растрескивание, расслоение) от воздействия со стороны сопрягаемого ведомого диска и от ударов поршня. Это объясняется спецификой работы муфт и тормозных прессов – большим числом включений (до 60-80 в минуту), высокой температурой в зоне трения (100-200 °С), циклическими ударными нагрузками при включении узлов муфт и тормозов, высокими скоростями скольжения на фрикционном контакте и т.д.

Накладки из материалов ретинакс также оказались недолговечными, так как они под воздействием циклических ударов поршня (нажимного диска) к муфте или тормозу при включении узла, быстро растрескиваются и срываются с зацепов дисков.

Фрикционный материал феродо давно применяемый в многодисковых конструкциях муфт и тормозов прессов не может быть применим в малоинтерционных однодисковых конструкциях, так как в интервале рабочих температур 150-180 °С теряет свои фрикционные свойства и выходит из строя при давлении на поверхности трения $4-5 \times 10^5 \text{ Н/м}^2$.

К недостаткам феродо следует отнести его низкую износостойкость, которая приводит к частым остановкам машин для замены изношенных фрикционных накладок.

В последние годы в муфтах и тормозах кузнечно-прессовых машин вместо материалов ретинакс стали применять эластичный асбокаучуковый фрикционный материал марки 8-45-62, разработанный научно-исследовательским и конструкторско-технологическим институтом асбестовых технических изделий, или асбокаучуковый фрикционный материал марки 143-63, разработанный заводом асбестовых и резиновых технических изделий.

Материал 8-45-62 состоит из следующих компонентов окись алюминия 5-10 % вес, барит 40-50 % вес, асбест до 30 % вес, каучуковое связующее (остальное). Формовочная масса материала 8-45-62 готовится методом сухого смешения в резиносмесителе. Изделия в виде вкладышей получают горячим формованием в пресс форме с электрообогревом. Изделия в виде полосы или ленты из материала 8-45-62 получают методом вальцовки.

С целью определения износостойкости и прочности данных материалов были проведены сравнительные испытания указанных материалов в муфте и тормозе стенда СТМ-1А. Сравнительные испытания фрикционных материалов на стенде модели СТМ-1А показали, что износостойкость материалов на каучуковой основе марок 143-63 и 8-45-62 значительно превосходит такой же показатель ретинакса марки ФК-16Л.

При осмотре элементов трения после испытания было обнаружено, что у ряда вкладышей из материала ФК-16Л имеются сколы боковой поверхности и микротрещины на поверхности трения. Таким образом, применение материалов на каучуковой основе марок 143-63 и 8-45-62 в муфтах и тормозах эксплуатируемых в производстве кузнечно-прессовых машин, позволит повысить их надежность и долговечность работы.

Выводы

Применение фрикционных асбокаучуковых материалов марок 143-63 и 8-45-62 в узлах и тормозов кузнечно-прессовых машин эксплуатируемых на заводах лесной и деревообрабатывающей промышленности, позволит резко повысить производительность машин и их работоспособность, а также дает возможность значительно снизить затраты на обслуживание и ремонт кузнечно-прессового оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ананьев, В. А. Рекомендации по проведению рубок промежуточного

пользования / В. А. Ананьев, Ю. Ю. Герасимов и др. // ПРОлес. 2004. № 4. – С. 46-48.

2 Кондратьев, Л.П. Распределение давления по периметру ленты фрикционных устройств лесных лебедок в сборнике / Л. П. Кондратьев, П. И. Попиков, В. А. Аплетов, Д. В. Енин // Лесное хозяйство Поволжья. Межвузовский сборник научных работ. Саратов, 2002. – С. 624-628.

3 Нартов, П. С. Нагрузочная способность ленточных реверсивных фрикционных лесных лебедок в сборнике / П. С. Нартов, М. Д. Церлюд, Л. П. Кондратьев // Машины и орудия для механизации лесозаготовок. Межвузовский сборник научных трудов. Ленинград, 1975. – С. 42-45.

4 Колесников, В. И. Теплофизические процессы в металлополимерных трибосистемах / В. И. Колесников. М. : Наука, 2003. – 279 с.

5 Ширяев, Б. А. Производство тормозных колодок из композиционных материалов для железнодорожных вагонов / Б. А. Ширяев. М. : Химия, 1982. – 212 с.

6 Труханов, В. М. Трансмиссии гусеничных и колесных машин / В. М. Труханов, В. Ф. Зубков, Ю. И. Крыхтин, В. Ф. Желтобрюхов. – М. : Машиностроение, 2001. – 736 с.

7 Порошковая металлургия, материалы, технологии, свойства, области применения. Справочник / И. М. Федорченко, И. Н. Францевич, И. Д. Радомысельский [и др.]. – Киев : Наукова думка, 1985. – 623 с.

8 Шаповалов, В. В. Актуальные задачи современной триботехники и пути их решения / В. В. Шаповалов, А. Сладковски, А. Ч. Эркенов // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2015, № 1 (658). – С. 64-75.

9 Крыхтин, Ю. И. Разработка дисковых остановочных тормозов с металло-керамическими дисками в трансмиссиях гусеничных машин и математическая модель нагружения фрикционного материала / Ю. И. Крыхтин, В. И. Карлов // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2018, Т. 20, № 1. – С. 12–17.