

Изобретение относится к машиностроению и может найти применение в тормозных устройствах транспортных средств, в частности легковых автомобилей, дисках сцепления, а также в опорных конструкциях, например, подпятниках, корпусах подшипников и т.п.

Известны конструкции фрикционных элементов, в матричном теле которых перпендикулярно трущейся поверхности равномерно размещены пластины, образующие каркас, при этом вследствие того, что один торец каждой пластины расположен на трущейся поверхности формируются ячейки, открытые со стороны указанной поверхности [1].

Недостатками данных конструкций являются низкие эксплуатационные качества вследствие того, что элементы каркаса совместно с матричным материалом образуют плоскую рабочую поверхность. Последняя не способствует плавности хода в парах трения, контактной жесткости, снижению температуры в зоне трения сопряженных деталей, прирабатываемости и сокращению ее длительности и т.д. Кроме того, вследствие того, что объемная доля каркаса по отношению к объему всего изделия незначительна, не решается вопрос уменьшения массы фрикционного элемента с вытекающими отсюда последствиями. В результате снижается надежность и долговечность работы машин и оборудования.

В основу изобретения поставлена задача разработать конструкцию фрикционного элемента с прерывистой фрикционной поверхностью для улучшения эксплуатационных качеств путем увеличения несущей способности.

Поставленная задача решается тем, что во фрикционном элементе, содержащем матрицу и каркас с открытыми со стороны его рабочей поверхности ячейками, имеющим стенки с высотой, соизмеримой с толщиной матрицы, согласно изобретению, рабочая поверхность фрикционного элемента выполнена в виде ячеистой поверхности, ячейки которой ограничены торцевыми поверхностями стенок ячеек каркаса с образованием регулярного микрорельефа.

Предпочтительно выполнение каркаса в виде сотовой конструкции.

Создание прерывистой фрикционной поверхности отвечает общему закону природы - стремление любой системы к минимуму свободной энергии, обеспечивающей оптимальную несущую способность поверхности и эффективный теплоотвод от нее за счет заполнения трехмерного каркаса, выполненного из прочного, теплоизоустойчивого материала, матричным теплопроводящим материалом, имеющим малую плотность. Указанное улучшает эксплуатационные качества и срок службы изделия в целом.

Сущность изобретения поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлен фрагмент фрикционного элемента в сечении; на фиг. 2 - каркас сотовой конструкции; на фиг. 3 - фрагмент фрикционного элемента, вид сверху; на фиг. 4 - фрагмент фрикционного элемента, демонстрирующий наличие микрорельефа на фрикционной поверхности.

Фрикционный элемент, например тормозной барабан с его ступичной опорной частью, представляет конструкцию, включающую цилиндрический каркас 1, заполненный теплопроводящим матричным материалом 2.

Предпочтительна конструкция, в которой каркас 1 выполнен в виде сот (фиг. 2).

Каркас 1 выполнен из фрикционного материала, имеющего прочность тепло-износостойкость выше, чем у теплопроводящего матричного материала, имеющего малую плотность, например, соответственно из стали 12X18H10T и жаропрочного алюминиевого сплава АК4 для фрикционного элемента или алюминиевого сплава Д16 для опорного элемента, или же соответственно из сплавов на основе Mo, W и меди для тяжело нагруженных узлов.

Каркас 1 может иметь покрытие 3, выполненное из материала, обладающего хорошей теплопроводностью и совместимого с матричным материалом и каркаса.

Например, для каркаса на основе железа и матрицы на основе алюминия в качестве покрытия целесообразно использовать медь.

Каркас 1 выполнен с высотой стенок, соизмеримой с толщиной матрицы 2, и установлен таким образом, что после заполнения теплопроводящим материалом его открытые ячейки располагаются на рабочей поверхности 4.

Последнюю подвергают обработке для придания ей окончательной формы, размеров и шероховатости (равновесной). В результате рабочая поверхность 4 предлагаемого элемента принимает вид поверхности с регулярным микрорельефом, ячейки 5 которой ограничены торцевыми поверхностями стенок ячеек каркаса 1.

Таким образом каркасом 1 формируется прерывистая фрикционная поверхность элемента.

Причем площадь каркаса по отношению ко всей рабочей поверхности составляет от 3 до 70%, что соответствует фактической площади контакта поверхностей.

Предпочтительно указанные элементы изготавливать в виде армированных отливок. Но возможно формообразование их путем спекания или напыления.

Возможны также варианты конструкции, в которых каркас 1 может быть покрыт упрочняющими покрытиями, например нитридами титана, а теплопроводящий матричный материал 2 - самозалечивающимся, в частности, алюминиевый сплав АК-4 - фтористым натрием и криолитом.

Кроме перечисленного, на фиг. 1 показаны стрелки, подходящие к рабочей поверхности фрикционного элемента и условно показывающие действующие на элемент силы, а на фиг. 4 - глубина ячейки - "h".

Конструкция фрикционного элемента определяется условиями его эксплуатации, в соответствии с чем выбираются размеры ячеек и толщина стенок каркаса.

Работает фрикционный элемент следующим образом.

На рабочую поверхность 4 элемента действует нормальная сила, соответствующая прижимному усилию тормозной колодки (на чертежах не показано) к поверхности трения тормоза или усилие запрессовки, например корпуса подшипника.

Контакт двух поверхностей происходит по наиболее выступающим частям. В заявляемом элементе такими частями являются торцевые поверхности стенок ячеек каркаса 1, выполненного из фрикционного материала.

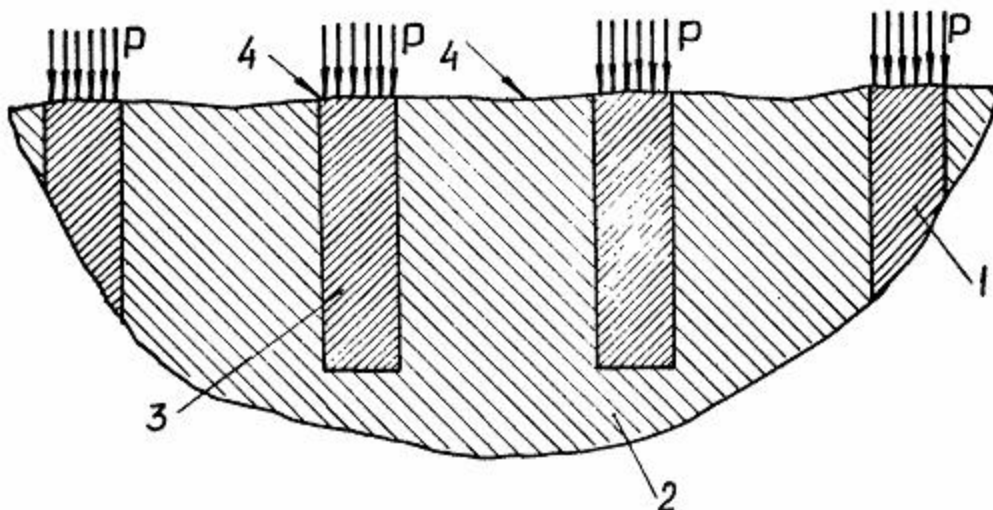
При торможении на рабочей поверхности 4 генерируется тепло, которое через теплопроводящий материал 2 отводится от каркаса 1 через покрытие 3, имеющее высокую теплопроводность и хорошую совместимость с теплопроводящим материалом 2.

Покрытие 3 исключает тепловой барьер между каркасом 1 и теплопроводящим материалом 2, вследствие чего тепло отводится от каркаса 1 и распределяется по объему изделия. Дискретность и регулярность расположения торцевых поверхностей стенок ячеек каркаса 1 на рабочей поверхности, интенсивное охлаждение их

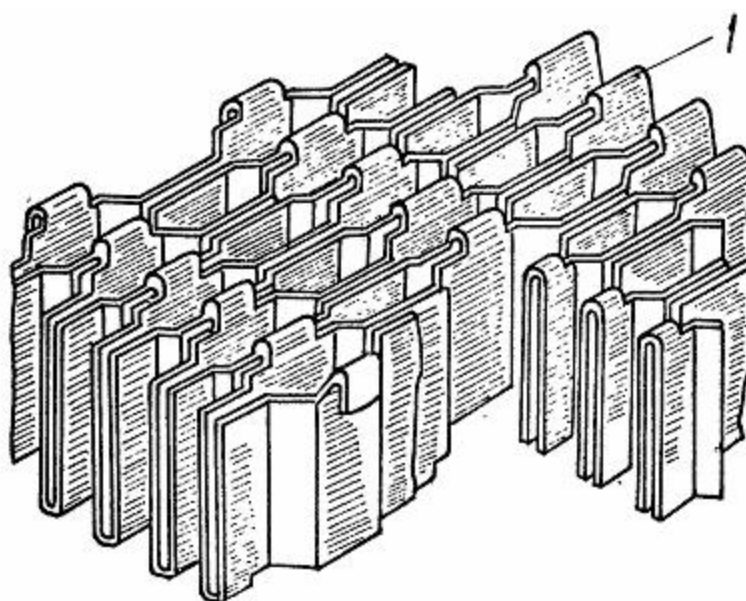
теплоотводящим материалом 2, позволяют снизить температуру поверхности трения и стабилизировать температурное поле, что в целом способствует повышению срока службы изделия.

При этом обеспечивается оптимальная несущая способность элемента и повышается его работоспособность.

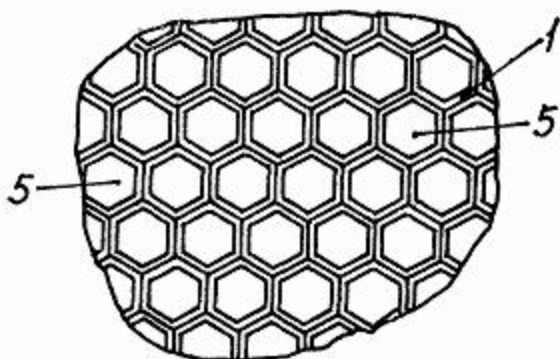
В опорных конструкциях тепло отводится аналогичным образом. При этом вследствие наличия регуляризованного микрорельефа на рабочей поверхности повышается натяг, гидроплотность, маслосъемность и т.п. соединения, что также способствует повышению долговечности изделия.



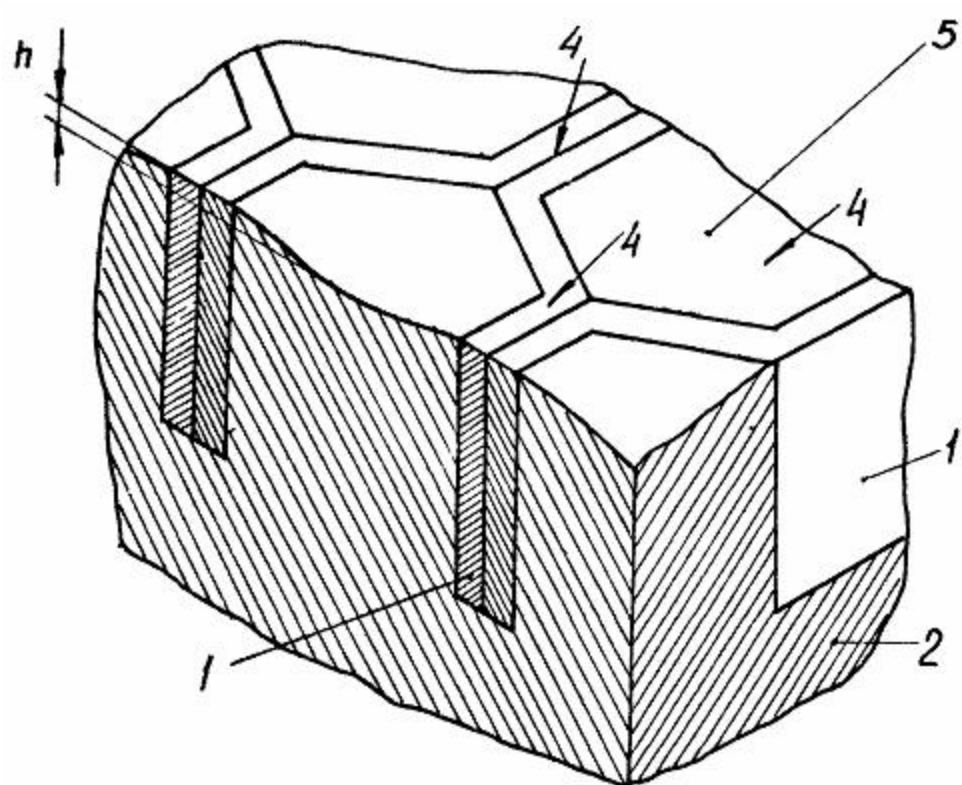
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4