

УДК 621.762.8:677.05

**К.В. Молоденская**, к.т.н., доц., **А.А. Цагараев** магистр, Московский государственный университет дизайна и технологии

## **Применение пористых спеченных материалов при ремонте оборудования**

*В работе рассмотрен вопрос целесообразности применения пористых спеченных материалов при ремонте подшипников скольжения. Изложен метод искусственных баз для определения величины износа и показана сущность эффекта самосмазывания. Приведена конструкция подшипника скольжения с компенсационным резервуаром, позволяющим увеличить ресурс его работы.*

**Ключевые слова:** пористые спеченные материалы, подшипники скольжения, самосмазываемость, компенсационный резервуар.

**K.V. Molodenskaya, A.A. Tsagaraev**

## **Application of The Porous Sintered Materials at Equipment Repair**

*The question of the appropriateness of porous sintered materials for repair of sliding bearings is considered in this paper. A method for artificial bases for determining the amount of wear and the essence of self-lubrication effect is presented. Also a construction of a sliding bearing with expansion tank, allowing prolong its service life is show.*

**Keywords:** Porous sintered materials, friction bearings, self-lubricity, compensation tank.

Одним из условий, обеспечивающих высокие темпы роста производительности труда в промышленности, является постоянное совершенствование оборудования. Это достигается, прежде всего, заменой устаревшего оборудования новым, более современным. Однако не всегда есть возможность заменить все устаревшее оборудование и такая замена не всегда экономически оправдана. Нередко путем конструктивных изменений отдельных деталей и механизмов, не требующих больших затрат, можно увеличить срок эффективного использования действующего оборудования[1,2,3].

Повышение износостойкости, коррозионной стойкости, жаростойкости и других эксплуатационных свойств поверхностей элементов можно достигнуть за счет широкого применения специальных защитных покрытий из материалов, обладающих соответствующими свойствами. Это могут быть различные металлы и сплавы, керамика, полимеры, композиционные материалы. Кроме того, такие покрытия могут

использоваться с целью восстановления изношенных или поврежденных поверхностей.

Однако существует и другой путь восстановления изношенных поверхностей – введение дополнительной ремонтной детали. Это особенно актуально при ремонте опор с подшипниками скольжения, которые, как правило, выполнены в виде втулок [2,3,5,6]. Для оценки износа различных антифрикционных материалов применяется метод искусственных баз (рис. 1) [1].



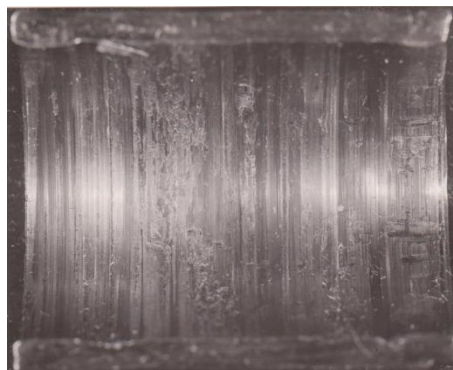
**Рис. 1. Исследуемые подшипники скольжения с нанесенными искусственными базами**

При применении этого метода величина линейного износа со стороны торца подшипниковой втулки может быть определена по всему периметру исследуемого отверстия. На рис. 2 показаны втулки с катастрофическим износом, снятые с узла трения во время его ремонта.



**Рис. 2. Изношенные втулки, выполнявшие функцию подшипников скольжения**

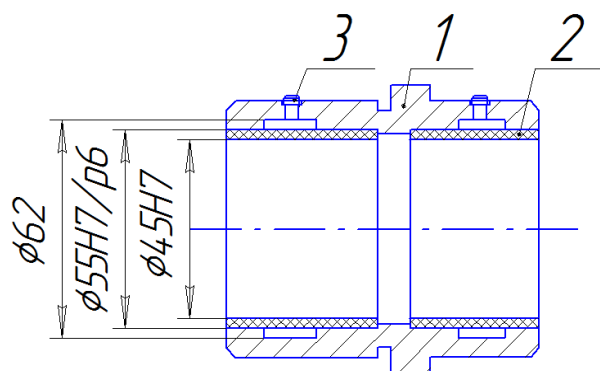
Рис. 3 достаточно ярко иллюстрирует результат сложных условий работы подшипника скольжения, которые характеризуются как абразивным износом, так и молекулярным схватыванием трущихся поверхностей [1,2].



**Рис. 3. Изношенная поверхность подшипника скольжения**

Все более широкое применение, как в нашей стране, так и за рубежом получают опоры из пористых спеченных материалов [1,4,5,6]. Из двух разновидностей этих материалов (железо-графит, бронза-графит) наиболее распространена первая. В условиях недостаточной и некачественной смазки пористые подшипники из железо-графита значительно превосходят по грузоподъемности подшипники из бронзы и антифрикционного чугуна.

Особенностью пористых спеченных подшипников является самосмазывание [1,2,4]. Это свойство основано на том, что во время работы, по мере нагревания подшипников, масло, удерживаемое в порах и мельчайших каналах материала за счет капиллярных сил, постепенно вытесняется наружу и образует смазочную пленку на рабочей поверхности, а при остановке и последующем охлаждении всасывается обратно. Очевидно, что ресурс масла, находящегося в порах ограничен и такие подшипники эффективны в узлах, работающих с малой скоростью и нагрузкой, а также там, где допустимо сухое трение. Для более сложных условий работы существует конструкция подшипников с компенсационными резервуарами, которые позволяют увеличить запас масла в подшипнике, сохранить весьма экономичный принцип смазки и тем самым создать самосмазывающийся подшипник, способный длительное время работать при больших нагрузках и скоростях (рис. 4).

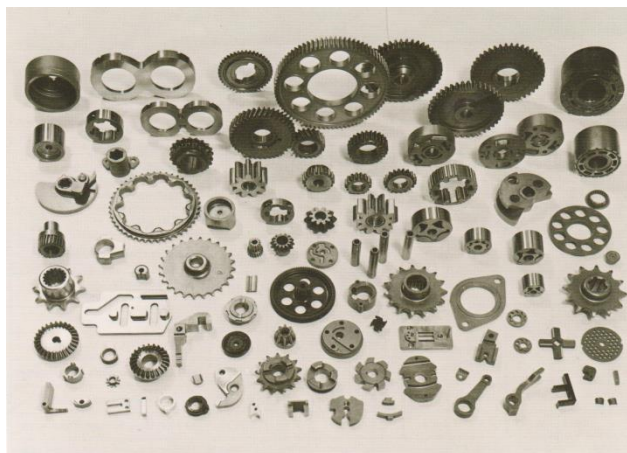


**Рис. 4. Узел трения скольжения, оснащенный втулками из пористого спеченного материала с компенсационными резервуарами**

В чугунном корпусе 1 запрессованы две пористые втулки 2, предварительно пропитанные маслом. Расточенные в корпусе две кольцевые канавки образуют вместе с втулками 2 компенсационные резервуары, в которые масло заливают через отверстия, закрываемые резьбовыми пробками 3 с прокладками. В процессе работы расход масла, выступающего на поверхность трения, компенсируется маслом, проникающим в поры из компенсационного резервуара.

В условиях сухого трения особенно эффективны подшипники скольжения из металлофторопластовой ленты. Наличие фторопласта обеспечивает хорошие антифрикционные свойства, а металлический каркас создает благоприятные условия для интенсивного отвода тепла из зоны трения, обеспечивая высокую механическую прочность [1,4].

Метод порошковой технологии позволяет, кроме деталей простой формы, о которых речь шла выше, изготавливать ремонтные детали более сложной конфигурации (как антифрикционные, так и конструкционные) без дополнительной механической обработки (рис. 5).



**Рис. 5. Антифрикционные и конструкционные ремонтные детали из пористого спеченного материала**

## Список литературы

1. **Мизери А.А.** Эксплуатация текстильного оборудования с деталями из пористых спеченных материалов. Москва. - Легкая индустрия. – 197 с.

2. **Худых М.И.** Ремонт текстильных машин. Москва, РОСТЕХИЗДАТ, 1963.

3. **Галай Э.И. , Каверин В.В., Колядко И.А.** Монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин. Москва. – Машиностроение. – 1991.

4. **Либензон Г.А.** Основы порошковой металлургии. М.: Металлургия. – 2000.

5. **Порошковая металлургия в мире и в Беларуси: 1990-2010.** Состояние, проблемы, перспективы.

6. **Wittaker D.** Production of structural PM Parts // International Powder Metallurgy Directory and Yearbook. 11th Edition - 2004/2005. - P.31 - 47.