РАЗДЕЛ II. МАШИНОСТРОЕНИЕ

Нго Ван Туан, Севагин С.В., Нго Ву Нгуэн

Закономерности изнашивания сопряженных поверхностей цилиндра и поршня гидроцилиндров горных машин

*Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
(Россия, Москва)*

doi:10.18411/spc-22-08-2020-03

idsp: sciencepublic-22-08-2020-03

Аннотация

Описаны закономерности изнашивания сопряженных поверхностей цилиндра и поршня гидроцилиндров горных машин, обозначены основные направления в решении задачи повышения ресурса деталей соединений, заключающиеся в повышении качества изготовления сопряженных деталей, точности сборки и износостойкости контактируемых поверхностей.

Ключевые слова: цилиндр, поршень, изнашивание, ресурс, качество изготовления, точность сборки, износостойкость.

Abstract

The article describes the wear patterns of the mated surfaces of the cylinder and piston of hydraulic cylinders of mining machines, the main directions in solving the problem of increasing the resource of connection parts are indicated, which consist in improving the quality of manufacturing of mated parts, Assembly accuracy and wear resistance of the contacting surfaces.

Keywords: cylinder, piston, wear, resource, manufacturing quality, Assembly accuracy, wear resistance.

В горных машинах широко используются объемные гидроприводы, наибольшее применение нашли поршневые гидроцилиндры поступательного движения. При этом одна из актуальных научно-практических задач горного машиностроения связана с необходимостью увеличения ресурса гидроприводов, что может быть достигнуто посредством разработки эффективных конструкторско-технологических решений при проектировании и изготовлении деталей соединений, а также обеспечения должного технического обслуживания и качественного ремонта гидроцилиндров в процессе эксплуатации.

Закономерности изнашивания поверхностей обычно описываются кривыми износа [1, 2]. Схема изменения ресурса (T) в зависимости от зазора в соединении представлена на рис.1. Износ поверхностей цилиндра и поршня протекает соответственно по зависимостям $U_1=f_1(T)$ и $U_2=f_2(T)$. Величина зазора S_0 соответствует зазору, полученному в результате сборки соединения при сборке гидроцилиндра, а зазор $S_{пр}$ – предельному зазору, при котором резко повышается интенсивность изнашивания поверхностей соединения.

В начальный период эксплуатации соединение имеет начальный зазор S_0 , зависящий от точности обработки поверхностей и качества сборки. В период приработки (участок I) наблюдается повышенный износ деталей в связи с большой шероховатостью сопряженных поверхностей.

Участок II соответствует периоду, когда приработка закончилась, установилась оптимальная шероховатость трущихся поверхностей, и изнашивание протекает с установившейся скоростью. Скорость износа определяет угол наклона прямолинейных

участков к оси T кривых износа. С увеличением скорости износа эти прямые более круто расходятся от оси T , следовательно, быстрее достигается предельный зазор $S_{пр}$ в соединении. Этот период длится до тех пор, пока зазор не превысит величину $S_{пр}$, допустимую для нормальной работы соединения. На участке III величина зазора превышает предельно допустимое значение, скорость изнашивания поверхностей деталей начинает интенсивно возрастать, что часто приводит к утрате соединением своей работоспособности. Увеличение ресурса соединения может быть достигнуто несколькими путями. Можно повысить точность обработки сопрягаемых поверхностей и тем самым уменьшить величину допуска на зазор. Наименьшие зазоры можно обеспечить также путем повышения качества сборки соединения, а также за счет повышения износостойкости сопрягаемых поверхностей нанесением функциональных покрытий [3].

Рисунок 1 – Изменение зазора в зависимости от продолжительности работы соединения

Снижение действующих в соединении нагрузок и применение более прочных материалов увеличивают значение предельного зазора $S_{пр}$ и тем самым ресурс работы соединения [2]. Размеры цилиндров и поршней являются случайными величинами, лежащими в определенных границах. Поэтому зазоры в соединениях различных гидроцилиндров будут различаться по величине, а, следовательно, и по ресурсу.

1. Воробьев Л.Н. Технология машиностроения и ремонт машин : [Учебник для вузов / Л. Н. Воробьев. - М.: Высш. школа, 1981. - 344 с.
2. Ю.Ф. Набатников, Нго Ван Туан. Точность изготовления, уровень качества, ресурс гидростоек механизированных крепей и технология обеспечения этих параметров. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2019. – №3 – с. 192 – 198.
3. Sevagin S.V., Mnatsakanyan V.U. Ensuring the required manufacturing quality of hydraulic-cylinder rods in mining machines. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2020 Volume 709 044095.