

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ШПОНОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ

В статье рассмотрена классическая компоновка механизма передвижения кранов мостового типа, в которой передача крутящего момента от вала на полумуфту осуществляется посредством шпоночного соединения. Также рассмотрен возможный вариант повышения эксплуатационных характеристик шпоночного соединения.

Ключевые слова: двигатель, редуктор, муфта, шпоночное соединение.

IMPROVING THE PERFORMANCE OF THE KEYWAY CONNECTION

The paper considers a typical layout for the traveling mechanism of a bridge crane, where the torque is transmitted from the shaft to a half-clutch via a key connection. A proposal is also made on improving operational characteristics of the key connection.

Keywords: engine, reduction gear, coupling, key connection.

Классической компоновкой механизма передвижения кранов мостового типа является схема с применением отдельно установленных электродвигателя, редуктора, тормоза, валы которых соединяются между собой преимущественно при помощи муфт. Передача крутящего момента от вала на полумуфту осуществляется посредством шпоночного соединения. Шпонка устанавливается в шпоночные пазы валов и муфт по посадке.

Наибольшее распространение получили жесткие подвижные муфты:

— зубчатые (ГОСТ Р 50895–96 «Муфты зубчатые. Технические условия»);

— упругие втулочно-пальцевые МУВП (ГОСТ 21424–93 «Муфты упругие втулочно-пальцевые. Параметры и размеры»);

— цепные (ГОСТ 20742 «Муфты цепные. Параметры и размеры»);

— кулачково-дисковые (ГОСТ 20720–93 «муфты кулачково-дисковые. Параметры и размеры») [1].

Муфты являются ответственными узлами, часто определяющими надежность и долговечность всего механизма и грузоподъемной машины в целом.

Основное назначение муфты — передача вращающего момента с одного вала на другой (рис. 1, а) [2]. Наряду с кинематической и силовой связью отдельных частей машины муфты обеспечивают и выполнение другой важной функции — компен-

сация вредного влияния смещения (осевого, радиального, углового) соединяемых валов относительно друг друга, обусловленного неточностями изготовления и сборки, деформациями опорных конструкций привода, износом подшипников, вибраций, изменением температуры.

Повторно-кратковременный режим эксплуатации механизма передвижения, применение динамического торможения и противовключения двигателя, превышение предельных значений контролируемых параметров рельсового пути, отсутствие выверки при установке ходовых колес приводят к повышенным нагрузкам внутри муфты. В соединении «вал — полумуфта» эти нагрузки передаются преимущественно только одной шпонкой и воспринимаются боковыми поверхностями пазов. Со временем происходит смятие граней шпонки и боковых поверхностей шпоночных пазов (рис. 1, б; рис. 2), в результате чего ширина пазов становится больше ширины шпонки, что приводит к появлению ударов и дальнейшему увеличению нагрузок в соединении, механизме и металлоконструкции.

Ремонт изношенных пазов валов и муфт возможен при помощи наплавки с последующими термической и механической обработками. Этот способ ремонта требует продолжительного времени остановки крана (ремонт включает в себя демонтаж изношенных элементов, наплавку, ме-

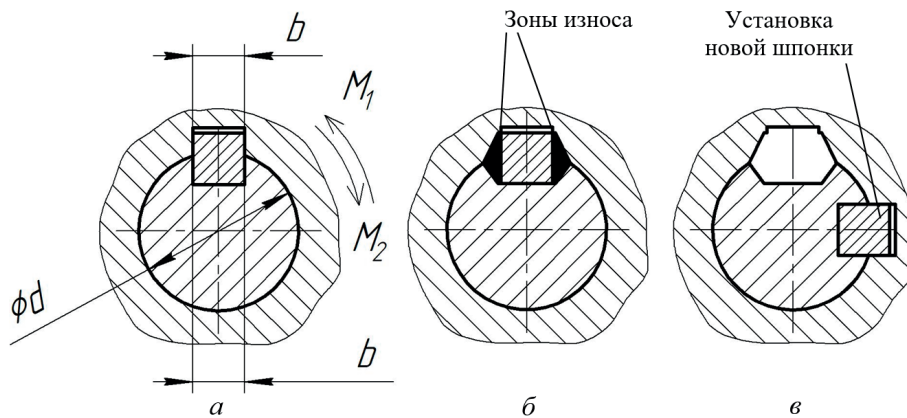


Рис. 1. а — шпоночное соединение; б — зоны износа шпонки; в — установка новой шпонки

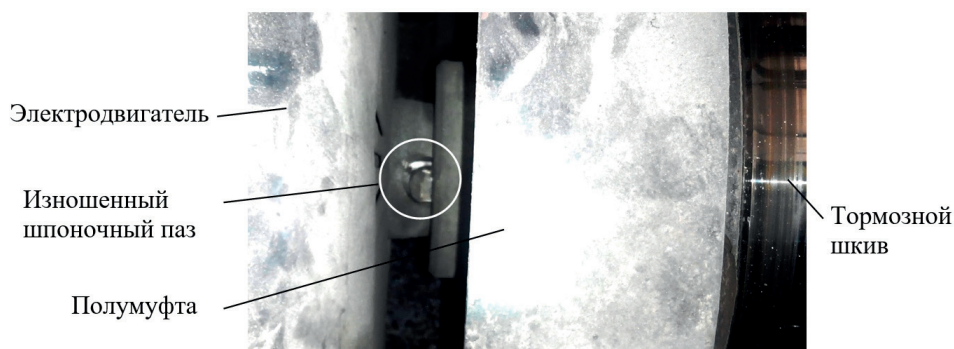


Рис. 2. Фото изношенного паза

ханическую и термическую обработки, монтаж), что приведет к длительной разуконплектации механизма и выводу из эксплуатации крана в целом.

Еще одним вариантом устранения неисправности является замена изношенных элементов — муфты, электродвигателя, выходного вала редуктора. Однако этот вид ремонта предполагает наличие запаса комплектующих на весь ассортимент грузоподъемной техники.

Простым и дешевым вариантом продления срока эксплуатации и снижения стоимости и сроков ремонта соединения «вал — полумуфта» может являться выполнение дополнительного шпоночного паза на валах и полумуфтах под углом от 90° до 180° к существующему пазу (рис. 2, в).

В процессе эксплуатации передача крутящего момента осуществляется только одной шпонкой,

второй же паз является резервным (ремонтным). При износе рабочего шпоночного паза соединение разбирается, и новая шпонка устанавливается в неизношенные пазы. Для применения этого решения необходимо, чтобы при изготовлении (перед запуском в эксплуатацию или в процессе эксплуатации) электродвигателей, редукторов, муфт на выходных валах были выполнены дополнительно соответствующие шпоночные пазы точно таких же размеров, как и основные.

Это решение приводит к увеличению срока службы соединения, снижению времени, затраченного на ремонт; появляется возможность приобрести (или изготовить) замену для конкретных изношенных элементов механизма.

Список литературы

1. Проектирование, конструирование и расчет механизмов мостовых кранов : учеб. пособие / В. П. Жегульский, О. А. Лукашук ; под ред. Г. Г. Кожушко. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 184 с. — ISBN 978-5-7996-1831-5
2. Справочник по кранам : в 2-х т. Т. 2 / М. П. Александров, М. М. Гохберг, А. А. Ковин и др. ; под общ. ред. М. М. Гохберга. — Ленинград : Машиностроение. Ленингр. отд-е, 1988. — 559 с.