

*Проломов А.М.,*

*Проломов А.А.,*

*Тебенко Ю.М.*

(ООО КПК «Автокрансервис», г. Ставрополь)

*Землянушнова Н.Ю.*

(Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь)

## **К ВОПРОСУ РЕМОНТА ОПОРНО-ПОВОРОТНЫХ УСТРОЙСТВ**

Опорно-поворотное устройство (ОПУ) – одна из важнейших сборочных единиц, так как передаёт нагрузки от поворотной части платформы машин на неповоротную (ходовую) часть машин сельскохозяйственной, автомобильной, грузоподъёмной и военной техники. ОПУ обеспечивает вращение поворотной платформы с установленным рабочим оборудованием, содержит неподвижное и подвижные верхнее и нижнее кольца и установленные в дорожках качения (беговых дорожках) тела качения. Неподвижное кольцо круга крепится к неповоротной части крана, подвижные – к поворотной части.

Применяются два типа ОПУ – роликовые и шариковые, которые характеризуются эксплуатационной надёжностью и долговечностью, большой грузоподъёмностью, равномерностью передаваемой нагрузки, и не требуют больших объёмов работ, связанных с эксплуатационными регулировками и смазыванием.

В известных конструкциях ОПУ с роликовыми телами, качения расположенные крестообразно относительно друг друга ролики находятся в постоянном точечном контакте между собой и в линейном с беговыми дорожками. В процессе работы контакт тел качения (роликов) между собой происходит по кольцевой линии, вся же остальная их поверхность оказывается вне зоны

контакта, а контакт с беговыми дорожками происходит по линии. Поэтому в большинстве случаев ролики ОПУ, проработавшие 3...5 лет, имеют износ в виде кольцевой канавки по поверхности, по которой и происходит их разрушение. Одновременно образуется кольцевые выступы (рисунок 1) на поверхности беговых дорожек, что в совокупности приводят к выходу из строя ОПУ. Это является недостатком известных конструкций.

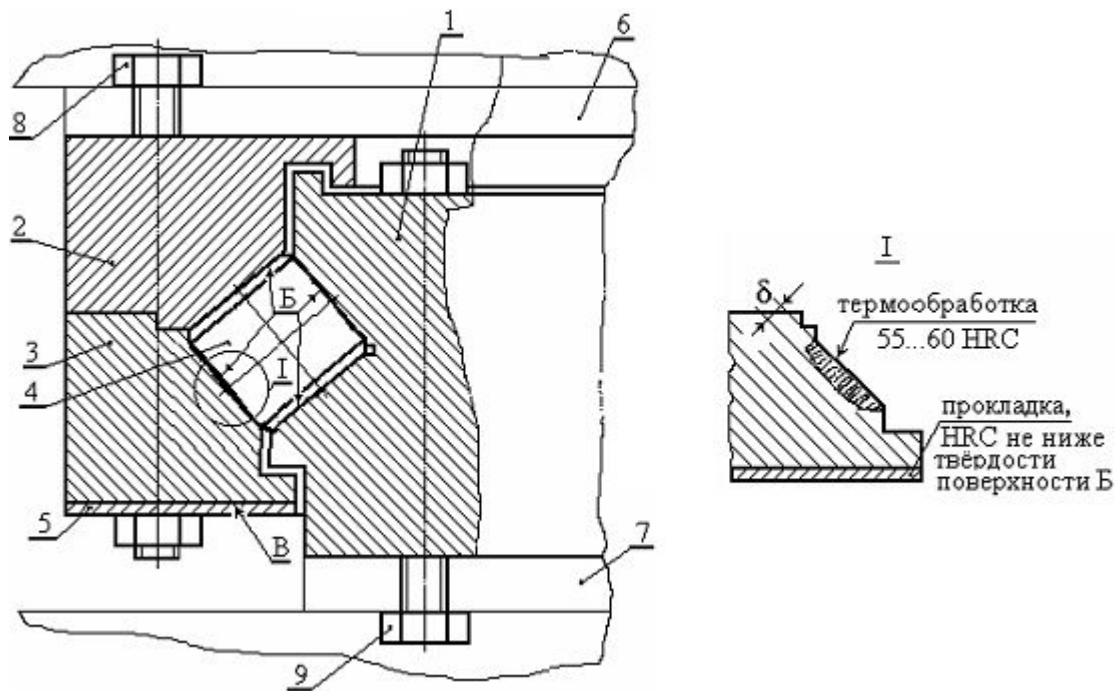


Рисунок 1 — Сечение опорно-поворотного круга

При использовании в ОПУ шариковых тел качения происходит точечный контакт между телами качения и с дорожками качения, отчего по периметру дорожек качения (рисунок 2) образуются сферические кольцевые канавки. Это провоцирует износ ОПУ [1], и также является недостатком.

На рисунке 1 изображено сечение опорно-поворотного круга; на рисунке 2 изображены места износа: на поверхности ролика – в виде кольцевой канавки, а на беговой дорожке – в виде кольцевого выступа; на рисунке 3 изо-

бражено место износа на беговой дорожке в виде сферической кольцевой канавки.



Рисунок 2 — Места износа опорно-поворотного круга на поверхности ролика – в виде кольцевой канавки, а на беговой дорожке – в виде кольцевого выступа



Рисунок 3 — Место износа на беговой дорожке в виде сферической кольцевой канавки

Ремонт ОПУ рекомендуется производить следующим образом.

1. Вначале устранить расточкой кольцевые выступы (или сферические кольцевые канавки соответственно) с поверхностей беговых дорожек, затем их упрочняют поверхности обработкой [1] роликами и финишно-плазменной обработкой [2]. Затем, с целью повышения долговечности кругов ОПУ, в дорожки качения установить крестообразно роликовые тела качения, а между роликовыми телами качения установить шариковые тела качения [3]. Благодаря такому расположению тел качения при работе опорно-поворотного круга начинающий образовываться кольцевой выступ на беговых дорожках от изношенных по кольцу роликов тут же убирается сферой шарикового тела качения. При этом процесс износа дорожек качения увеличивается во времени по отношению к износу дорожек опорно-поворотного круга при наличии в нём только роликовых или только шариковых тел качения, что повышает долговечность круга в целом.

На рисунке 4 изображён отремонтированный опорно-поворотного круг с расположенными крестообразно роликовыми телами качения и находящимися между ними шариковыми телами качения.

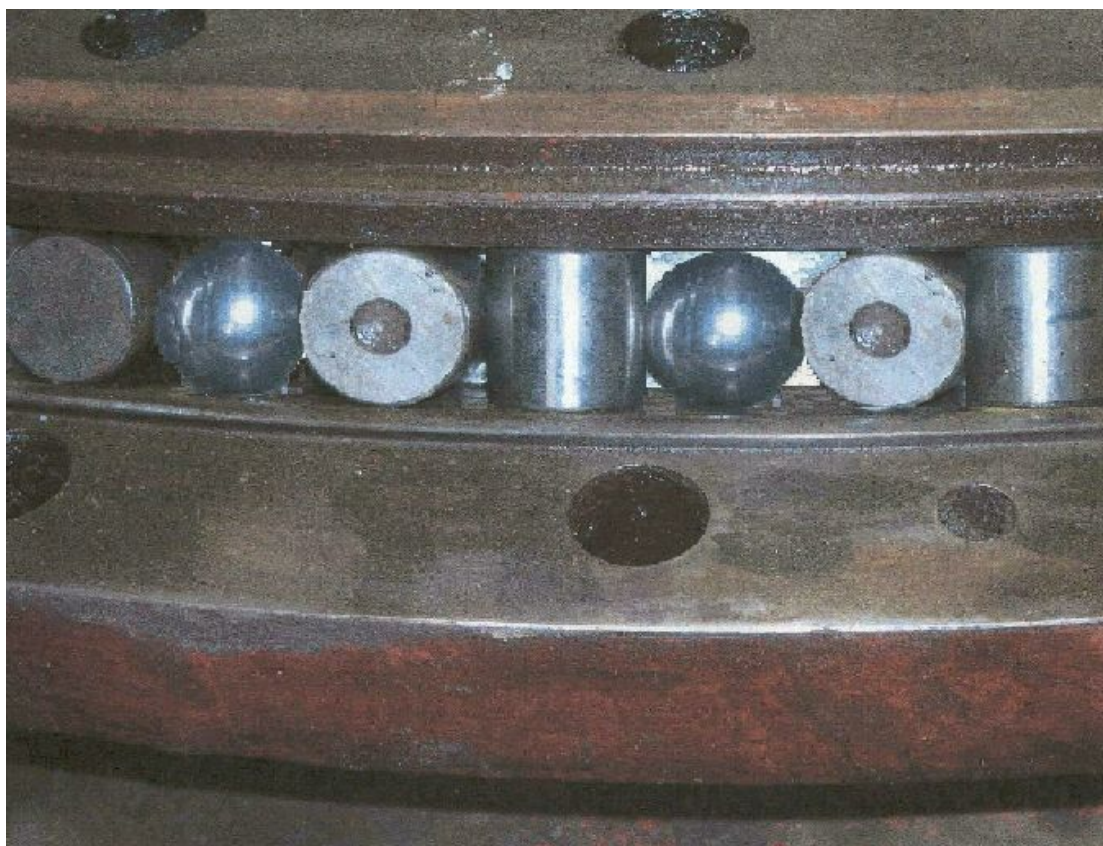


Рисунок 4 — Фрагмент отремонтированного ОПУ с применением патентов RU № 2297972 и № 2280611

2. Известно, что передача нагрузок от находящегося на поворотной части машины груза происходит через верхнее подвижное кольцо круга на тела качения и неподвижное кольцо круга, далее – на нижнее подвижное кольцо круга, и наоборот. Нагрузки по поверхностям колец меняются в зависимости от положения круга в рабочей зоне. Наиболее нагружённым получается кольцо нижнее подвижное, которое воспринимает наибольшие нагрузки в узлах наиболее жёстких, которыми являются места стыковки выносных опор

и рамы грузоподъёмных и прочих машин (научно-технический отчёт ВНИИ-строймаша по теме ЭК-1191 «Разработать методику расчёта опорно-поворотных кругов строительных экскаваторов и кранов», Москва, 1980, стр. 72). Прочность кольца нижнего подвижного по сечению различна: поверхность кольца под телами качения термообработана и имеет твёрдость НРС до 60 единиц, а нижняя поверхность его имеет твёрдость до 35 единиц. Поэтому при максимальной нагрузке происходит разрушение нижнего подвижного кольца, начиная с нижней поверхности, что приводит к разрушению опорно-поворотного круга, к снижению его долговечности. Это является недостатком известных конструкций опорно-поворотных кругов.

Поэтому, при ремонте ОПУ, для увеличения его долговечности, следует нижнее подвижное кольцо ОПУ соединить с прокладкой из высокопрочного материала, установленной с его нижней стороны, причём прокладка может быть секционной с расположением стыков в ненагруженных зонах, крепиться винтами или клеящим материалом [4].

В процессе работы опорно-поворотного круга нагрузка от поворотной части 6 машины посредством тел качения 4 передаётся на беговые дорожки Б колец и на материал колец, на прикреплённую к нижнему поворотному кольцу высокопрочную прокладку 5, далее – на неповоротное кольцо и на неповоротную часть 7. При этом наиболее нагружённая нижняя часть В нижнего поворотного кольца разгружается за счёт прикреплённой к ней высокопрочной прокладки 5, чем достигается увеличение прочности нижнего поворотного кольца, и, следовательно, увеличение долговечности поворотного круга, и, следовательно, машин и механизмов, использующих ОПУ.

## Литература

1. Проломов А.М., Казначеев А.И. Влияние технологической обработки давлением на прочность колец опорно-поворотных устройств // Оборон-

ный комплекс — научно-техническому прогрессу России. —2006. — №1. — С. 31-37.

2. Технологическая инструкция «Финишно-плазменное упрочнение инструмента, технологической оснастки и и других изделий». ООО «НПФ «Плазмацентр», г. Санкт-Петербург, 2006 – 34 с.
3. Пат. RU 2297972 С2, МПК В66С 23/84, Е02F 9/12. Опорно-поворотный круг / Проломов А.М., Глушкин И.Р., Котельников В.С. — 2005106976/11; заявлено 10.03.2005; опубл. 20.08.2006. Бюл. №12. — 4 с.
4. Пат. RU 2280611 С1, МПК В66С 23/84, Е02F 9/12. Опорно-поворотный круг / Проломов А.М., Глушкин И.Р., Котельников В.С. — 2004138055/11; заявлено 24.12.2004; опубл. 27.07.2006. Бюл. №21. — 3 с.