



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

ОБЗОР И АНАЛИЗ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОПОРНО-ПОВОРОТНОГО УСТРОЙСТВА АВТОКРАНА

Саурбаев Ануар

saurbaev717@gmail.com

Магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан

Научный руководитель – А.А. Каражанов

Многие строительные машины – одноковшовые экскаваторы, стреловые краны, автокраны и некоторые виды погрузчиков – имеют конструкцию состоящую из неповоротной части, являющейся опорной, и поворотной, на который смонтированы рабочие органы и главные узлы. Опорно-поворотные устройства (ОПУ) автокранов предназначены для передачи на ходовую раму вертикальной и горизонтальной нагрузки, опрокидывающего момента, а также служат для обеспечения вращения поворотной части машины относительно неповоротной.

Опорно-поворотные устройства подшипникового типа классифицируются: по типу используемых тел качения – шариковые, роликовые и комбинированные; по числу рядов элементов качения – однорядные, двухрядные и многорядные; по числу колец – двух, трех и четырехэлементные; по способу соединения кольцевых элементов – отдельные и разъемные; по исполнению дорожек качения – с монолитными дорожками и с проволоочными дорожками. Сочетание перечисленных конструктивных признаков позволяют проектировать опорно-поворотные устройства, способные удовлетворять любым требованиям строительного и дорожного машиностроения [1].

В конструкцию подшипника входят обычные тела качения: ролики или шарики. Основным критерием при расчете ОПУ на надежность и долговечность принимаются контактные напряжения между телами качения и дорожками качения (поверхностями, с которыми контактируют тела качения). На дорожках качения идет постоянный процесс питтинга, в результате увеличивается рабочий зазор в ОПУ, т. е. осевой зазор под нагрузкой.

Процесс износа ускорится, если на рабочие поверхности ОПУ попадет пыль, грязь или влага, поэтому в конструкции современных ОПУ применяются герметизирующие уплотнения. Когда в ОПУ используют шариковые тела качения, то происходит так называемый точечный контакт между всеми шариками и дорожками качения. Из-за этого по периметру этих дорожек возникают кольцевые канавки сферической формы. Все это приводит к выходу устройства из строя и возникновению необходимости проведения ремонтных операций [2].

Шариковое опорно-поворотное устройство выполнено в виде радиально-упорного двухрядного шарикоподшипника и состоит из внутренней и наружной обойм и двух рядов шариков между ними. Наружная обойма крепится к поворотной раме болтами и состоит из верхнего и нижнего колец, которые сцентрированы между собой буртиком и стянуты болтами. Между кольцами установлена регулировочная прокладка. Шарiki разделены пластмассовыми сухариками, выполняющими роль сепаратора.

Роликовое опорно-поворотное устройство представляет собой конструкцию, состоящую из колец - наружного и внутреннего, между которыми установлены перекрестно короткие цилиндрические ролики, отличается от шарикового большей грузоподъемностью, меньшими массой и габаритами, равномернее передает нагрузку. Оно состоит из внутреннего кольца, которое крепится к ходовой раме, скрепленных между собой верхнего и нижнего наружных колец, которые крепятся к поворотной раме, и роликов. Все крепления выполнены на болтах.

Опорно-поворотное устройство имеет следующие преимущества:

- высокая надежность и стабильность в работе;

- высокая кинематическая точность;
- компактность конструкции;
- высокие статические и динамические нагрузки;
- возможность применения больших окружных скоростей;
- незначительная чувствительность к перепадам температуры.

Опорно-поворотное устройство изготавливаются как из нормализованного, так и из легированного термоулучшенного проката. Их надежность и долговечность достигается применением оригинальных закалочных индукторов [3].

Опыт эксплуатации и ремонта автокранов показывает, что их детали и узлы работают в условиях тяжелых режимов нагрузок и подвергаются интенсивному износу. Износ деталей машин вызывает необходимость в их частой замене или ремонте, что приводит к большим затратам металла и денежных средств. Эффективность использования автокранов и механизмов во многом определяется организацией технического обслуживания и ремонта, своевременностью и полнотой обеспечения ремонтных и эксплуатационных организаций запасными частями.

Важным резервом продления срока службы автокранов и снижения затрат на ремонт является восстановления изношенных деталей. Одним из прогрессивных и эффективных методов восстановления является электродуговая наплавка, удельный вес который в системе способов восстановления изношенных деталей достигается в ряде отраслей ремонтного производства до 80%. Стоимость восстановления наплавкой деталей в 2-5 раза ниже, чем новых, а физико-технические свойства восстановленного слоя в ряде случаев повышаются. Совершенствование технологии ремонта машин связано с решением многих проблем, первостепенным из которых являются расширение номенклатуры восстанавливаемых деталей, использование перспективных наплавочных материалов, выбор рациональных способов и технологических параметров процесса восстановления деталей, обеспечение точности при следующей механической обработке. Исследованию и применению способов наплавки и материалов для восстановления изношенных деталей при ремонте машин посвящены работы ученых: Е.А. Аниса, Е.Л. Боловика, Н.А. Гринберг, Н.П. Емельянова и другие. В настоящее время в стране имеются различные виды автокранов, экскаваторов, передвижных стреловых и башенных кранов и погрузчиков, одним из основных базовых узлов которых является опорно-поворотное устройство.

Анализ выполненных исследований показал, что они были посвящены преимущественно совершенствованию конструкций опорно-поворотных устройств, повышению срока их службы путем применения износостойких материалов и выбору оптимального режима термообработки при изготовлении. При разработке технологии восстановления деталей ОПУ основными операциями процесса, на которых формируется качество восстановления, является наплавка и последующая механическая обработка[4].

В настоящее время наибольшее распространение для восстановления крупногабаритных деталей со значительными величинами износа получила автоматическая наплавка под флюсом. При этом методе достигаются: высокая производительность труда, меньший расход электроэнергии и электродного материала, высокое и стабильное качество наплавленного металла, улучшение условий труда рабочих и снижение требований к их квалификации.

Восстановление деталей ОПУ способом электродуговой наплавки под флюсом является перспективным и по сравнению с другими способами обладает рядом преимуществ:

- наиболее совершенная защита расплавленного металла от окисления создает возможность получать более однородный по химическому составу наплавленный компенсационный слой;
- равномерное усиление наплавленного валика и распределение тепла служат благоприятными предпосылками для высокоуглеродистых сталей.

Как известно, амортизационный срок службы основных базовых узлов строительных и дорожных машин составляет 10-12 лет. Ресурс опорно-поворотных устройств башенных

кранов колеблется от 18 до 25 тыс.маш-ч^х, составляя 7-10 лет при средней годовой норме выработке 2500 часов. Как показали исследования шариковые ОПУ башенных кранов выходят из строя через 5-6 лет по причине появления больших зазоров. Это приводит к повышенному раскачиванию башни и появлению больших динамических нагрузок, вызывающих остаточные деформации и поломки деталей ОПУ и сопряженных с ним узлов.

Учитывая высокую стоимость и недостаточную долговечность опорно-поворотных устройств, а также продолжающийся рост парка машин, оснащенных ОПУ, вопросы восстановления приобретают важное значение.

Техническая документация на ремонт строительных и дорожных машин предусматривает ремонт изношенных опор. В соответствии с указаниями по дефектации рабочих поверхностей ОПУ, содержащими в ремонтной документации, предельно допустимые износы дорожек качения для различных типоразмеров ОПУ лежат в пределах 0,1-1,0 мм и при большем износе детали должны восстанавливаться. Однако технические условия на дефектацию деталей ОПУ охватывают не полностью все возможные в эксплуатации износы и разрушения деталей. Это объясняется тем, что изучению изнашивания и разрушения этих деталей уделялось сравнительно мало внимания[5-6].

В обзоре рассмотрены и проанализированы способы и технологические процессы, которые получили применение при ремонте крупногабаритных изделий и могут быть использованы при разработке технологии восстановления деталей ОПУ.

Анализ выполненных исследований показывает, что до настоящего времени не уделялось достаточно внимания восстановлению опорно-поворотному устройству. Дальнейшие исследования будут посвящены преимущественно совершенствованию конструкций опорно-поворотных устройств, повышению их ресурса путем применения износостойких материалов и выбору оптимального режима термообработки при изготовлении.

Список использованной литературы

1. Казанский А.М. "Конструкции опорно-поворотных устройств строительных кранов", 1970
2. Безразборные методы диагностики. <http://www.os1.ru>
3. Опорно-поворотное устройство. <http://old.kran-master74.ru>
4. Горбуненко В.А. "Исследование несущей способности опорно-поворотных кругов строительных и дорожных машин", 1973
5. Захарбеков Р.В., Давыдов А.Г., Рачко А.П., Харач Г.М. О повышении срока службы роликовых опорно-поворотных кругов. "Строительные и дорожные машины", 1970
6. Казанский А.М. Оценка напряженного состояния дорожек качения роликовых опорно-поворотных кругов. "Строительные и дорожные машины", 1980

УДК 622.233.29

АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО ПРИВОДА ТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Совет Ерден Смағзамұлы

erden_sovet@mail.ru

Магистрант Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева,
Астана, Казахстан

Научный руководитель – А.З. Жалгасбеков

Поиск и анализ неисправностей в конструкции транспортной техники (ТТ) является наиболее трудоемким процессом, требующим зачастую больше времени, чем для установления факта их появления и устранения. Измерительная техника, опыт и