

Совершенствование опор качения шпинделей идет по пути увеличения точности, быстроходности, виброустойчивости и износостойкости подшипников.

### **Список использованных источников**

1. Шестернинов, А. В. Конструирование шпиндельных узлов металлорежущих станков: учебное пособие / А. В. Шестернинов. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 96 с.
2. Анохин, В. М. Порядок подбора и расчета подшипников качения / В. М. Анохин, В. В. Бирич, А. М. Статкевич. – Минск: БНТУ, 2010. – 71 с.
3. Опоры шпинделей станков. – Режим доступа: <https://chiefengineer.ru/stanki/uzly-i-mehanizmu/opory-shpindeley-stankov>. – Дата доступа: 29.03.2023.
4. Пуш, В. Э. Конструирование металлорежущих станков / В. Э. Пуш. – М.: Машиностроение, 1977. – 390 с.

УДК 672.793.74

### **Повышение ресурса работы деталей из аустенитных сталей**

**Хилюк И. М., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: д. т. н., профессор Иващенко С. А.*

Аннотация.

В статье описаны методы и различные способы повышения ресурса работы деталей из аустенитных сталей.

В современных условиях интенсификации производства значительно возрастают требования к надежности и долговечности машин и оборудования. В ряде случаев для обеспечения этих требований необходимо существенно улучшить качество узлов или отдельных лимитирующих деталей. В связи с тем, что детали, являющиеся лимитирующими, обычно работают в особых условиях эксплуатации, они должны обладать специальными, часто трудно совместимыми

свойствами: тепло- и коррозионной стойкостью, твердостью, прочностью, немагнитностью, вакуумной плотностью. Такими свойствами наиболее полно обладают аустенитные стали, которые находят все более широкое применение в различных отраслях промышленности. Однако аустенитные стали имеют низкую твердость, что существенно ограничивает возможности их использования для изготовления деталей, воспринимающих значительные нагрузки.

Традиционные методы упрочнения деталей из аустенитных сталей: термо-механическая и химико-термическая обработка, пластическое деформирование поверхностного слоя, комбинации различного рода упрочняющих воздействий (ультразвукового, магнитного, температурного, механического и др.) в ряде случаев не только не обеспечивает существенного повышения твердости рабочих поверхностей деталей, но и приводят к ухудшению коррозионной стойкости, немагнитности и других специальных свойств сталей, что является существенным недостатком указанных методов упрочнения. В связи с этим особую актуальность приобретают работы, направленные на поиск путей изготовления деталей, обладающих комплексом специальных свойств и имеющих высокие эксплуатационные характеристики: малый износ, исключение явления «схватывания», хорошую приработку, достаточную стойкость в условиях агрессивных сред и повышенных температур. Бурное развитие в последние годы прогрессивных методов нанесения покрытий (плазменных, ионно-вакуумных) определяет целесообразность их использования для упрочнения деталей со специальными свойствами. Нанесение покрытий (одно- и многослойных, композиционных и полосчатых) дает возможность получить в детали сочетание ряда ценных свойств, присущих материалам подложки и покрытия, позволяет в широких диапазонах изменять и регулировать эксплуатационные характеристики поверхностных слоев деталей.

Несмотря на то, что исследованиями отечественных и зарубежных ученых был внесен значительный вклад в разработку методов нанесения и обработки упрочняющих покрытий, до настоящего времени не полностью выяснено влияние процесса упрочнения деталей путем нанесения покрытий на параметры качества упрочненных деталей, недостаточно изучены эксплуатационные характеристики деталей с покрытиями при воздействии сосредоточенных знакопере-

менных нагрузок, нет научно обоснованных рекомендаций по применению покрытий в соответствии с условиями эксплуатации деталей, не решен вопрос упрочнения тел качения, обладающих специальными свойствами. Все это ограничивает возможности более широкого применения упрочняющих покрытий. Поставленные задачи применительно к направляющим качения со специальными свойствами решались соответствующим подбором материалов подложки и покрытия в сочетании с управлением технологическими параметрами процессов нанесения и обработки покрытий на базе комплексного исследования процесса получения, обработки и эксплуатации деталей с покрытиями, включающего в себя следующее: построение физической и математической модели процесса; прогнозирование выходных характеристик упрочненных деталей; разработку принципов построения технологических процессов упрочнения деталей; создание специального оборудования, обеспечивающего проведение экспериментов, а также получение высокого качества наносимых покрытий.

УДК621.833

### **Вакуумная цементация стальных деталей машиностроения**

**Шейна Р. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация.

В данной научной статье рассматривается вопрос увеличения производительности и уменьшения энергозатрат вакуумной цементации. Описан метод, который основывается на использовании мелкозернистых сталей.

Вакуумная цементация – это процесс, используемый в металлургии для получения стальных деталей с улучшением механических свойств металлических деталей таких как твёрдость, износостойкость и прочность. Процесс является энергоёмким, и поэтому существует потребность в изучении более энергоэффективных методов