

конструкторско-технологическое бюро нефтяного и газового машиностроения», ООО СКТБ «Нефтегазмаш». – 2020.

3. Золотарев А. Д. Методологическая модель предотвращения отказов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – №. 5. – С. 98-104.

4. Невзорова, А. Б. Общие подходы по управлению и планированию очистки пластовой воды / А. Б. Невзорова // Водоснабжение, химия и прикладная экология : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 20 марта 2025 г. / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. д-ра техн. наук, профессора Е. Ф. Кудиной. – Гомель : БелГУТ, 2025. – С. 187–190.

УДК 621.78

## **УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ И РЕСУРСА ДЕТАЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**Садовников Е.С, (студент, гр. ОП-41)**

*Гомельский государственный технический университет им П.О. Сухого,  
Республика Беларусь*

### **Актуальность**

Ультразвуковая обработка представляет собой высокоперспективное направление, так как позволяет эффективно обрабатывать твердые, хрупкие и труднообрабатываемые материалы, обеспечивая высокие классы точности и чистоты поверхности.

### **Цель работы**

Целью данной работы является анализ потенциала ультразвуковой обработки как средства повышения точности и эксплуатационного ресурса деталей в машиностроении.

Ультразвуковая обработка применяется с помощью ультразвука с возможностью получения направленного излучения высокой интенсивности [1]. При ультразвуковой обработке вибрирующий с определенной амплитудой и частотой инструмент перемещается перпендикулярно к обрабатываемой поверхности. В зону обработки вводится суспензия абразива. Ультразвуковые колебания образуют в жидкости кавитационные пузырьки, захлопывание которых вызывает гидравлические удары, разрушающие твердые и хрупкие материалы. Наличие абразива ускоряет разрушение материала. Разрушенный материал удаляется из зоны обработки вместе с циркулирующей суспензией абразива. Инструмент внедряется в обрабатываемую заготовку и воспроизводит в ней отверстие соответствующей формы и размера [2].

Применяется также ультразвуковое шлифование и хонингование.

Для ведения ультразвуковой обработки применяют станки, работающие в диапазоне частот 15-30 кГц с амплитудой колебаний – 0,05 мм и выходной мощностью 0,2-10 кВт. Этим методом обрабатывают сложные профили в твердых и хрупких материалах (тантал, молибден, алмаз, стекло, фарфор и т.д.), при этом обеспечивается 6-7 квалитет точности и шероховатость  $Ra=0,16-0,04$ .

Ультразвуковая обработка основана на применении ультразвуковой колебательной установки, в состав которой входят:

- источник энергии;
- преобразователь;
- трансформатор (концентратор);
- опоры и корпус;
- рабочий инструмент, который создает ультразвуковое поле в обрабатываемом объекте или непосредственно воздействует на него.

Главный показатель ультразвуковой колебательной системы – это резонансная частота [3, 4]. Применение технологических процессов с использованием колебательной установки основано на получении наибольших значений амплитуд ультразвуковых волн, возникающих на резонансных частотах.

Основными преимуществами ультразвуковой обработки являются:

- применение высокопроизводительной обработки материалов;
- повышение износостойкости и прочности металлорежущего инструмента;
- высокий уровень производительности.

К основным недостаткам ультразвуковой обработки относятся:

- сокращение производительности рабочих;
- малая глубина обработки;
- ухудшению состояния окружающей среды и воздуха активной зоны;
- негативное влияние на человеческий организм. При интенсивном воздействии ультразвуковой установки у работников, работающих, рядом с ней наблюдаются отклонения в центральной нервной и периферической системе, а также сердечно-сосудистой и эндокринной системах.

**Заключение.** Таким образом, ультразвуковая обработка является высокоэффективным технологическим процессом для повышения точности и ресурса машиностроительных деталей. Данный метод обеспечивает обработку сложнопрофильных поверхностей в твердых и хрупких материалах с достижением высоких показателей качества [5].

Дальнейшее развитие ультразвуковых технологий, в частности, автоматизация процессов и совершенствование средств защиты персонала, позволит расширить область их применения и в значительной степени способствовать решению задач повышения качества и долговечности машиностроительной продукции.

### Список литературы:

1. Алтунин, К. А. Концепция создания информационного обеспечения интеллектуальной системы автоматизированного проектирования процессов резания в технологии машиностроения: монография /К. А. Алтунин, М. В. Соколов — Тамбов: Студия печати Павла Золотова, 2015. — 112 с.
2. Казанцев, В.Ф. Ультразвуковое поверхностное пластическое деформирование: научная статья / Б.А. Кудряшов, Р.И. Нигметэязнов, В.М. Приходько, Д.С. Фатюхин – Москва, 2009. – С. 2
3. Fast Magnetic Abrasive Finishing with Diffusionally Alloyed Powder / F. I. Panteleenko [et al.] // Russian Engineering Research. – 2023. – Vol. 43. – P. 470–473. <https://doi.org/10.3103/S1068798X23050179>
4. Magnetic Abrasive Machining of Hard Workpieces by New Diffusion-Alloyed Materials / J. Olt [et al.] // Russian Engineering Research. – 2023. – Vol. 43. – P. 190–194. <https://doi.org/10.3103/S1068798X23030243>
5. Невзорова, А. Б. Методология разработки интегрированного информационно-строительного проекта с использованием BIM-технологий / А. Б. Невзорова, Н. С. Савков // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2024. – № 1 (133). – С. 85–94.

УДК

### МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КАРБОНАТНЫМИ СОЛЕОТЛОЖЕНИЯМИ НА СКВАЖИННОМ ОБОРУДОВАНИИ

Северин Д.Д. (студент гр.НР-31)

*Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого  
г. Гомель, Республика Беларусь*

**Актуальность.** Проблема карбонатных солеотложений (в основном карбонатов кальция  $\text{CaCO}_3$  и магния  $\text{MgCO}_3$ ) является одной из наиболее распространённых причин снижения производительности нефтяных и газовых скважин. Их образование связано с изменением термобарических условий и химического состава пластовых флюидов, что приводит к нарушению карбонатного равновесия и выпадению солей в осадок. Отложения снижают проходные сечения труб, увеличивают нагрузку на оборудование, приводят к частым остановкам на ремонт и существенным экономическим потерям.

**Цель работы** - анализ современных и перспективных методов предотвращения и удаления карбонатных солеотложений на скважинном оборудовании.

Современные методы борьбы с карбонатными отложениями включают комплекс профилактических мер и технологий удаления уже сформированных отложений. Среди профилактических методов химическое