

# УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

# Виды

- *Ультразвуковая размерная обработка,*
- *ультразвуковая сварка,*
- *ультразвуковая очистка,*
- *ультразвуковая дефектоскопия*

# Ультразвуковые технологии

используют в процессах обработки механические упругие колебания ультразвуковой частоты – более 16 кГц, т. е. выше частоты слышимых звуков.



# Технологические процессы с помощью ультразвуковых технологий

Сварка

Получение раз

Контроль деф

Проведение ра

Обработка твердых и вязких материалов

Удаление повре

# *Ультразвуковая размерная обработка*

– это направленное разрушение твердых и хрупких материалов, производимое с помощью колеблющегося с ультразвуковой частотой инструмента и суспензии абразивного порошка, вводимой в зазор между торцом инструмента и изделием.

**Ультразвуковая обработка** используется в основном для изготовления отверстий и полостей разнообразного профиля в труднообрабатываемых материалах.

# Станки для ультразвуковой обработки



- выполнение отверстий круглой формы в хрупких и твердых материалах (стекло, камень, керамика), в том числе с полимерными слоями (бронестёкла).

## Назначение:

- нанесение рельефных рисунков на поверхности хрупких и твердых материалов (стекло, камень, керамика), выполнение сквозных и глухих отверстий произвольной формы.



# Ультразвуковая обработка и свойства материалов

Ультразвуковой обработке хорошо поддаются хрупкие материалы (стекло, твердые сплавы и т. п.) с малой пластичностью, частицы которых скалываются под ударами абразивных зерен.

Вязкие материалы (незакаленная сталь, латунь) плохо обрабатываются ультразвуковым способом, так как в этом случае сколов не происходит — зерна вдавливаются в обрабатываемый материал.

# Область применения

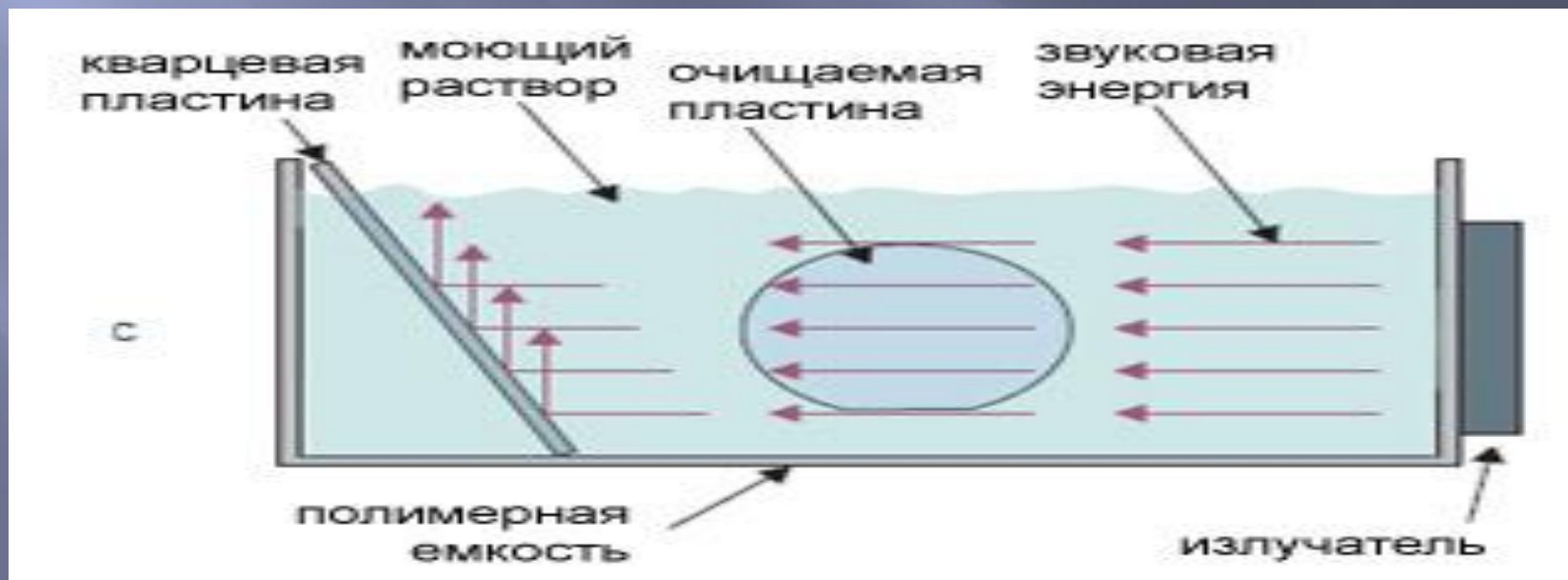
*Ультразвуковая размерная обработка*  
широко применяется:

- ❖ для гравирования и маркирования,
- ❖ для изготовления штампов (из твердосплавных материалов),
- ❖ ячеек «памяти» полупроводниковых приборов (из феррита, кристаллов кремния и германия),
- ❖ фасонных изделий из камня, стекла, ювелирных изделий и т. д.



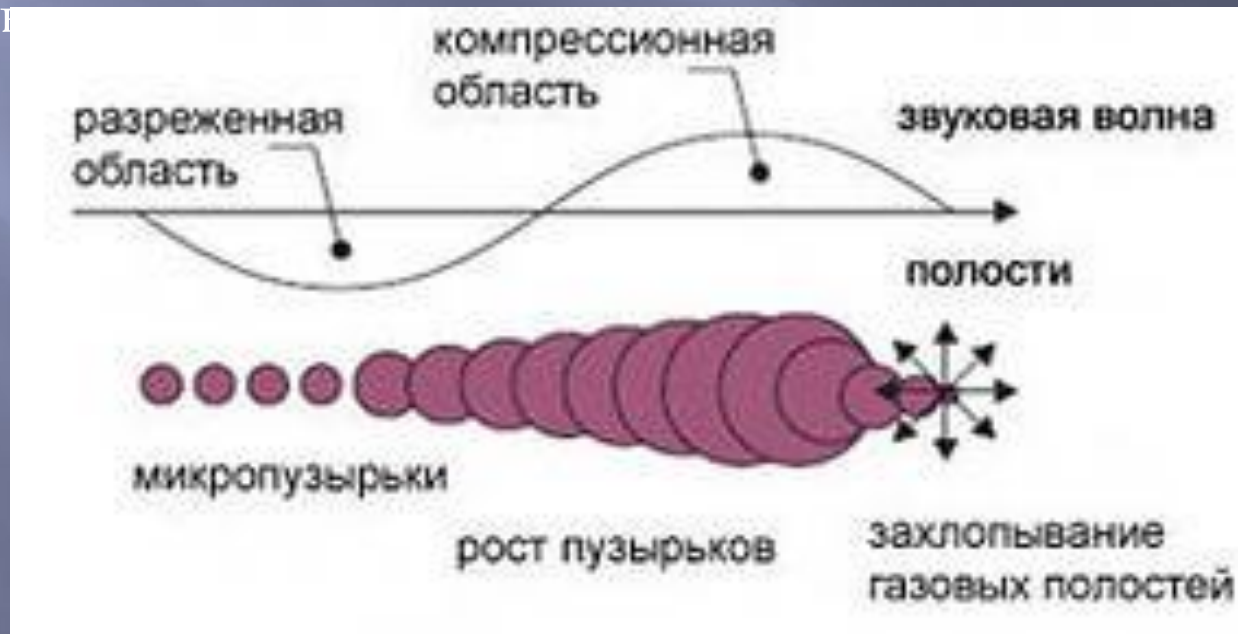
# Ультразвуковая очистка

Для проведения ультразвуковой очистки колебания подводятся непосредственно к поверхности очищаемого изделий, погруженного в жидкость. Эффект очистки достигается за счет явления *кавитации*.



# Явление кавитации

**Суть:** Ультразвуковые волны, распространяющиеся в жидкой среде, создают в ней зоны разрежения и повышенного давления. В зонах разрежения жидкость переходит в газообразное состояние — в ней появляются пузырьки. Попад в зону с повышенным давлением, эти пузырьки схлопываются. При этом молекулы жидкости устремляются в направлении к центру лопнувшего пузырька со скоростью, в 1000 раз большей скорости звука. Происходит выделение накопленной энергии в микроскопическом объеме — *микровзрыв*. Если такой процесс протекает вблизи обрабатываемой поверхности, то энергия микровзрыва передается телу.



**Мойка в ультразвуке – это эффективный метод  
промышленной очистки деталей и агрегатов на  
производстве**



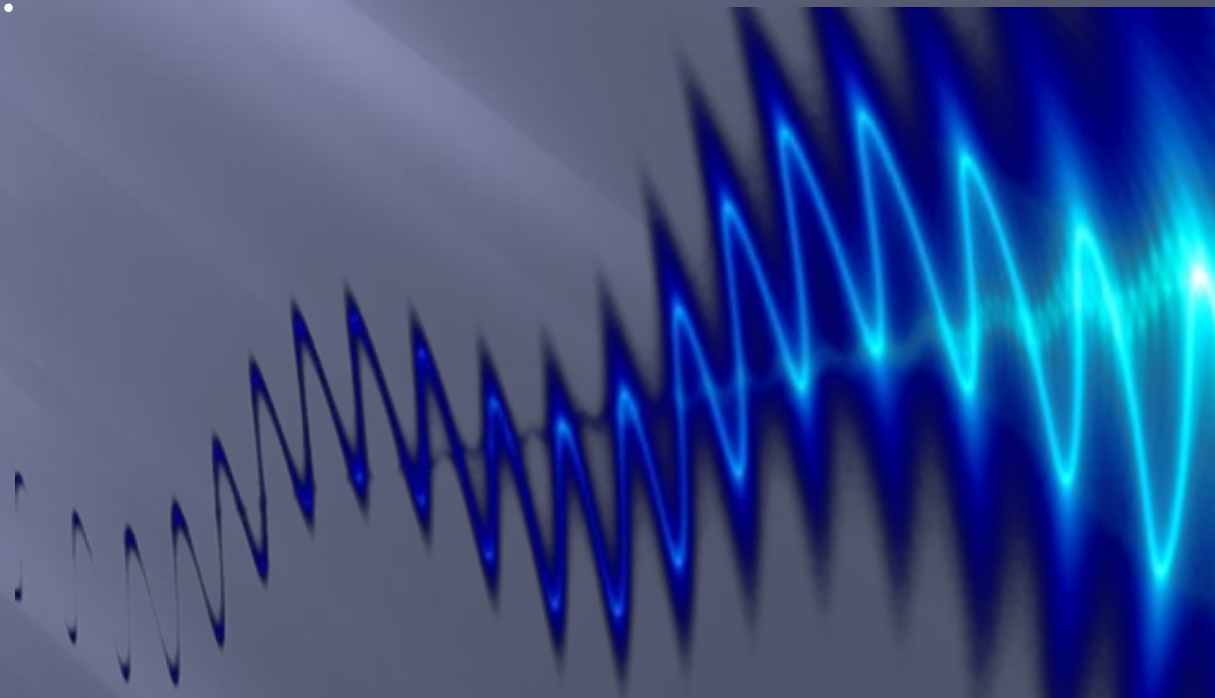
# Область применения

Очистку с наложением ультразвука наиболее целесообразно применять при удалении загрязнений из труднодоступных полостей, углублений и каналов небольших размеров, при очистке мелких деталей сложной конфигурации, оптических изделий и др.



# Ультразвуковая сварка

Позволяет сваривать тонкие и ультратонкие детали, химически активные металлы и сплавы, разнородные металлы, металлы с керамикой, покрытые пленкой детали, пластмассы.



# Принцип действия ультразвуковой сварки



Заготовки с небольшим усилием сжимаются инструментом, на который накладываются продольные или поперечные ультразвуковые колебания.

Микроскопические возвратно-поступательные движения, передаваемые заготовкам, разрушают поверхностные пленки и нагревают поверхностные слои. При этом происходит деформирование заготовок и диффузия соединяемых материалов.

# Ультразвуковая дефектоскопия.

Применяют для контроля состояния нефте- и газопроводов, сварных конструкций мостов, деталей космических аппаратов и др.

Позволяет не только выявить трещины, раковины, полости, уже образовавшиеся в детали, но и определить износенность



# Ультразвуковая дефектоскопия в медицине



Это всем известный метод  
медицинской  
диагностики  
внутренних органов –  
ультразвуковое  
исследование (УЗИ)

Ультразвук используется в медицине для диагностических целей (выявление инородных тел), в стоматологии (бормашины), для изготовления эмульсий лекарственных веществ и т. д.

В настоящее время ультразвук малой интенсивности широко используется для терапевтических целей.



**Спасибо за внимание!**