

# Гидроабразивная резка металла.



Обязательным на любом машиностроительном и металлообрабатывающем предприятии является оборудование, позволяющее выполнять резку листового металла. Очень часто технических возможностей наиболее распространенных видов подобного оборудования бывает недостаточно для того, чтобы обеспечить высокое качество реза.

# Сущность технологии

Гидроабразивная резка металла не является инновационной технологией, использовать ее начали еще в 1960-х годах. Первой станки для выполнения такой резки начала применять американская авиастроительная компания. Именно руководство этой компании сделало официальное заявление о данном методе, описав его преимущества и рекомендовав применять его для резки металла и других материалов, обладающих высокой твердостью. С этого момента абразивная резка металла с использованием воды стала активно применяться предприятиями и завоевывать все большую популярность.

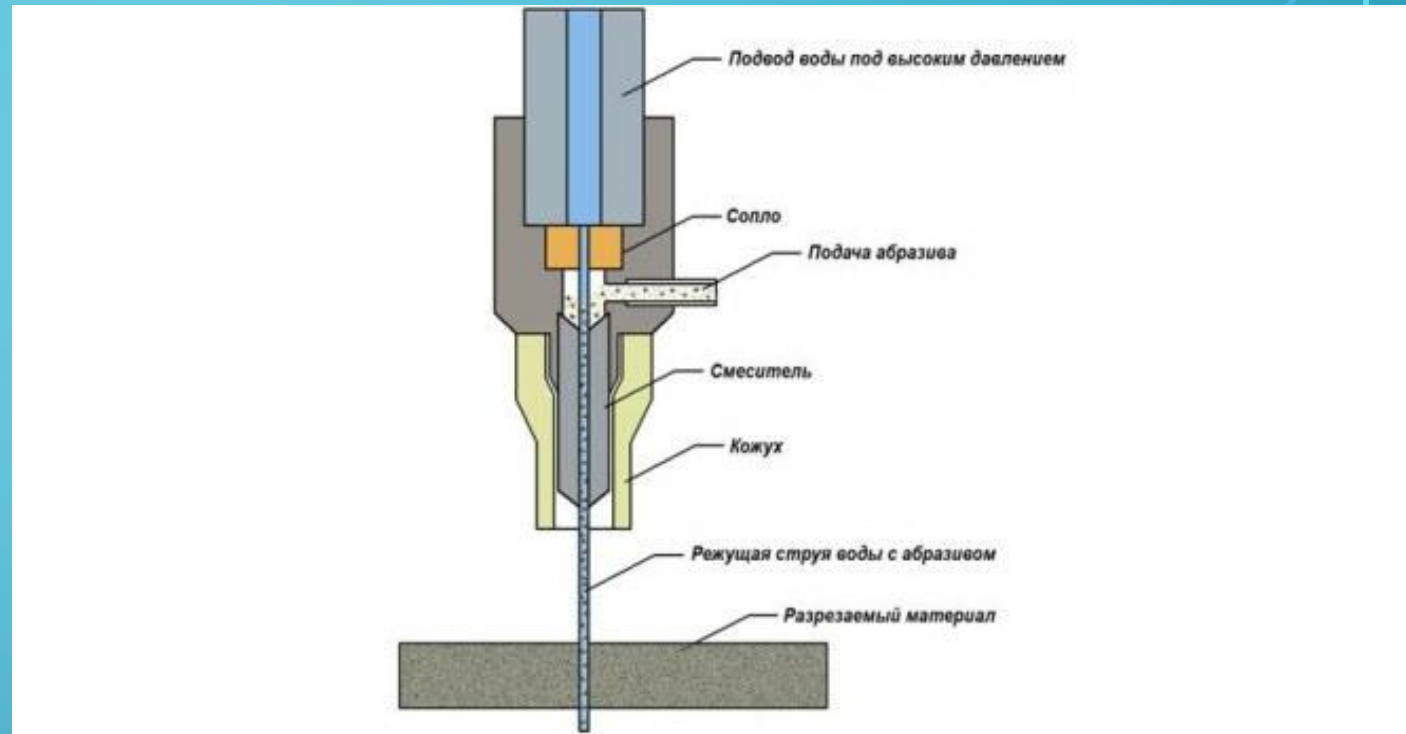
Суть данной технологии заключается в том, что в зону реза под большим давлением подается вода, в состав которой включены абразивные вещества. Любая установка гидроабразивной резки работает по следующей схеме.

- В смеситель аппарата из специальной емкости подаются вода и абразивный материал, в качестве которого преимущественно используется мелкий песок.
- После смешивания вода с абразивом поступает в сопло установки.
- В сопле формируется тонкая струя гидроабразивной смеси, которая под большим давлением подается в зону резки.

## Принцип действия гидроабразивной резки

Технология, реализуемая по подобной схеме, позволяет не только выполнять резку быстро и с высоким качеством, но и значительно экономить на расходных материалах, самым дорогим из которых является обычный песок. Следует отметить, что по скорости выполнения абразивная резка с помощью воды сопоставима с плазменной технологией, а по качеству получаемого реза – с лазерной.

Гидроабразивная резка позволяет разрезать материалы значительной толщины



# Сферы

## применения

Данная технология имеет серьезные отличия от всех остальных методов разделения листового металла. При использовании такого метода поверхность обрабатываемого металла не испытывает давления и механического воздействия другого типа. Благодаря этому в зоне резки отсутствует трение, соответственно, исключен нагрев инструмента и поверхности детали, что положительно сказывается на качестве обработки и значительно расширяет область применения такой технологии.

Чаще всего абразивная резка с участием воды применяется для разделения листового металла, но в последнее время такой метод все активнее используют для обработки других материалов, к которым относятся:

- природные камни (гранит, мрамор и др.);
- керамическая плитка, листовое стекло;
- углеродистая и нержавеющая сталь, титан и другие металлы;
- железобетонные конструкции;
- различные полимерные материалы и резина.

Использование технологии гидроабразивной резки позволяет минимизировать расход материалов, что является ее весомым преимуществом. Кроме того, резка с использованием абразива и воды – это единственно возможный способ разделения металла на предприятиях с высокой пожаро- и взрывоопасностью.

# Оборудование для

## гидроабразивной резки

По сути, в аппаратах для гидроабразивной резки используется способность воды разрушать различные материалы, замеченная еще в древности. Для того чтобы такое разрушение было более точным, быстрым и эффективным, необходимо увеличить давление, с помощью которого вода с абразивом воздействует на материал, а также придать полученной струе требуемую направленность. В современных станках для гидроабразивной резки такие задачи решаются при помощи следующих элементов и способов.

### Насос высокого давления

Насос в таких аппаратах аккумулирует жидкость с абразивом и подает эту смесь на поверхность обрабатываемой детали. Производительность таких станков и толщина детали, которую они могут разрезать, зависят от мощности используемого насоса.

### Регулятор мощности

Гидроабразивные станки с таким регулятором могут резать с использованием рабочих смесей различного состава, подаваемых под регулируемым давлением, что дает возможность обрабатывать с их помощью материалы разной толщины и структуры. Так, для резки более твердых материалов используют трехкомпонентные гидроабразивные смеси, а для более вязких – состоящие из двух компонентов.

### Смена сопла аппарата

Такая методика предполагает подбор для материалов разной толщины, состава и плотности сопла определенной конструкции.

## **Использование смесителей**

Именно данный элемент, которым оснащен каждый современный гидроабразивный станок, отвечает за качество и равномерный состав рабочей смеси и, соответственно, за точность и скорость резки, а также за возможность устройства обрабатывать детали большой толщины.

## **Автоматизация процесса резки**

При резке металла из-за инерционности струи рабочей жидкости обязательно формируется конусность кромки, которая прямо пропорциональна скорости процесса обработки. Чтобы минимизировать этот нежелательный эффект, на современных гидроабразивных аппаратах используются автоматические системы, которые в зависимости от плотности обрабатываемого материала корректируют угол наклона сопла.

# Подготовка воды перед ее использованием для резки

Качество используемой воды может оказывать серьезное влияние на результаты и скорость выполнения резки. Именно поэтому на всех современных станках используются системы для предварительной очистки воды от посторонних примесей.

Кроме основных систем и комплектующих, аппараты для гидроабразивной резки могут оснащаться дополнительным оборудованием, которое значительно расширяет их функционал (речь идет, в частности, о выполнении фигурных резов).

Современное оборудование, выполняющее резку материалов гидроабразивным способом, позволяет:

- выполнять точную и качественную резку под различными углами;
- резать даже самые сложные детали без участия человека – при помощи программного управления;
- работать с металлическими деталями даже значительной толщины (сталь – до 20 мм, титан – до 17 мм, высокопрочные сплавы – до 12 мм, медь и ее сплавы – до 5 мм);
- получать фигурные резы, что очень актуально при производстве изделий декоративного назначения;
- выполнять резку труб (это возможно на отдельных моделях гидроабразивных аппаратов).

# Станки для гидроабразивной резки с

## числовым программным управлением

Станок для гидроабразивной резки, оснащенный числовым программным управлением (ЧПУ), позволяет эффективно решать задачи по резке различной степени сложности. Высокая точность, с которой выполняет резку такой станок, позволяет изготавливать даже самые сложные детали и значительно минимизировать расход материала. Технологический процесс выполнения резки с помощью этого аппарата выглядит следующим образом.

- Для каждой детали на станок устанавливается специальное ПО, которое контролирует все параметры резки: состав рабочей смеси, ее давление и др.
- Станок для гидроабразивной резки с программным управлением обеспечивает постоянный контроль качества реза и корректирует режимы работы, если это необходимо. Именно такие опции подобного оборудования способствуют тому, что никакая дополнительная обработка готовых изделий, в том числе и шлифовка, после него не требуется.
- Станки с ЧПУ могут высверливать отверстия, а также выполнять еще целый перечень специфических операций.

Станок гидроабразивной резки — OMAX 60120





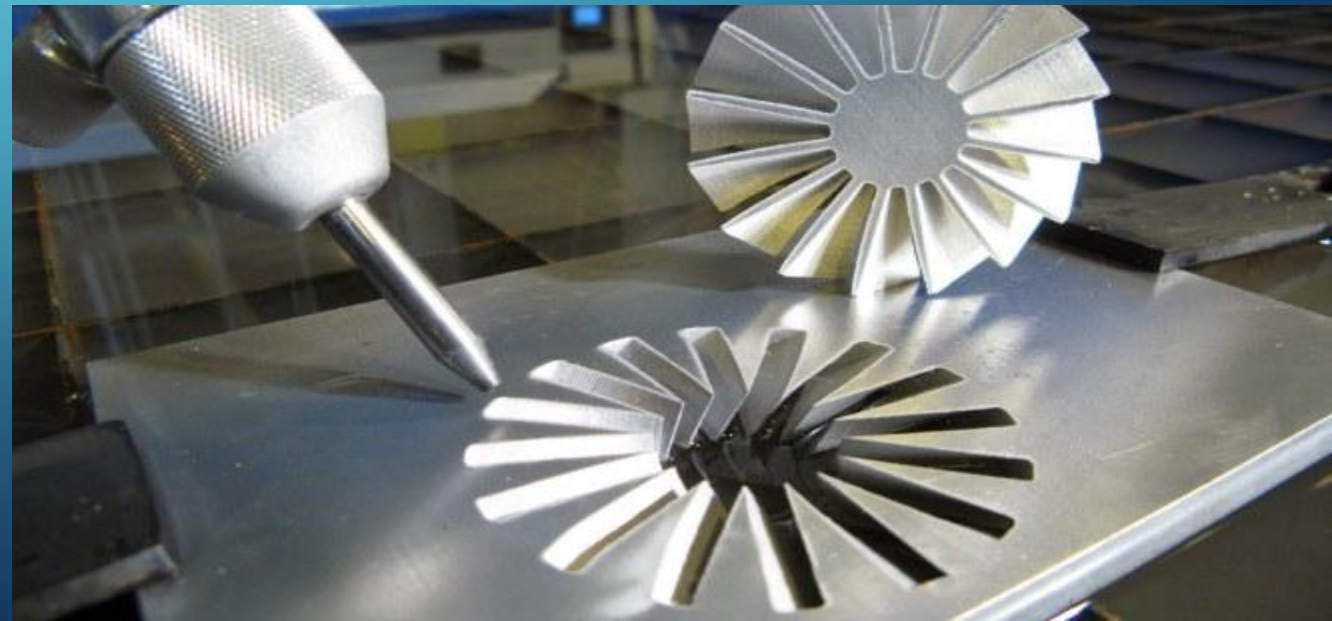
# Выполнение гидроабразивной резки ручным способом

Ручные станки для гидроабразивной резки отличаются от автоматизированных тем, что все параметры обработки в них выставляются, контролируются и корректируются оператором. Несмотря на некоторые неудобства эксплуатации, по сравнению с оборудованием с ЧПУ, такие станки обладают целым рядом преимуществ.

- Для обслуживания таких станков, отличающихся простотой в управлении и минимумом функциональных возможностей, не требуется профильное образование.
- Функциональные возможности, которыми обладают ручные установки гидроабразивной резки, позволяют изготавливать качественные и точные детали простых геометрических форм.
- Ручной станок для гидроабразивной резки отличается доступной стоимостью (в среднем в 1,5 раза дешевле аппаратов с ЧПУ).

Между тем для резки деталей сложных геометрических форм и требующих особо высокой точности получаемых размеров необходимо использовать станки с ЧПУ.

Резка сложных форм



# Необходимые

При гидроабразивной резке расходуются материалы, за восполнением которых необходимо постоянно следить:

- мелкофракционный абразивный материал, в качестве которого чаще всего используется гранатовый песок, отличающийся особо высокой твердостью (размер крупинок такого песка не должен превышать 600 микрон);
- вода, прошедшая предварительную очистку от посторонних примесей.

Естественно, что это не единственные материалы, требуемые для осуществления резки с использованием воды и абразива. Для любого гидроабразивного станка необходимы электропитание, подача сжатого воздуха и замена изношенных элементов, к которым, в частности, относятся:

- элементы системы, отвечающей за подачу абразивной смеси: сопло, подающие трубки и др. (если своевременно не заменять изношенное сопло, то отверстие в нем может значительно увеличиться в диаметре, что приведет к снижению точности размеров формируемого реза).
- уплотнительные элементы насосной станции, которые отвечают за поддержание требуемого давления рабочей смеси.

Следует иметь в виду, что использование некачественных расходных материалов, в частности абразивного песка, приводит не только к снижению качества готовых изделий, но и к ускоренному износу аппаратов для резки.

# Преимущества и недостатки резки с использованием абразива и воды

Оценить эффективность, производительность и точность гидроабразивной резки можно даже по видео такого процесса. Между тем существуют не только визуально оцениваемые преимущества данной технологии, к которым относятся:

- исключение нагрева обрабатываемой детали (отсюда невозможность ее деформации и, соответственно, высокая точность резки);
- широкий функционал оборудования, с помощью которого можно решать задачи даже самой высокой сложности;
- отсутствие необходимости в дополнительных работах по доработке полученных изделий;
- универсальность, которой обладает любой станок для гидроабразивной резки (с его помощью можно как резать резину, пластик, камень или металл, так и сверлить отверстия в различных материалах);



Гидроабразивная резка мрамора

- высокая скорость, точность и экономичность процесса;
- исключительная безопасность процесса, в том числе его взрыво- и пожаробезопасность;
- возможность резки деталей большой толщины, в том числе и трубчатого сечения.

Насколько бы эффективным и эффектным ни был процесс гидроабразивной резки, есть у этой технологии и недостатки. В частности, к ним можно отнести следующие.

- При резке образуется конусность кромки отрезаемой детали. Особенно такой недостаток заметен при резке деталей большой толщины. Чтобы не допустить появления этого дефекта, необходимо использовать специальные автоматизированные устройства, корректирующие угол наклона сопла в процессе обработки.
- На гидроабразивных станках обрабатывают как толстостенные, так и тонкостенные детали с одной скоростью, что несколько снижает рентабельность применения такой технологии. Чтобы увеличить рентабельность, тонкие детали разрезают сразу по несколько штук, складывая их в пачку.

Использование гидроабразивной резки особенно целесообразно в тех ситуациях, когда необходимо разрезать сложные детали с особо высокой точностью, затрачивая при этом минимальное количество времени.

