

Взрывная резка металлов

Студенты гр. 10402222 Богославчик А.А., Давыдов В.И.,

Ковальчук А.Д., Юрцевич М.А.

Научный преподаватель – Шкурдюк П.А.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Для резки металлов применяют несколько типов взрывных операций:

- резка ножами под силовым действием взрыва;
- резание контактным зарядом.

Резка ножами под силовым действием взрыва

Резка ножами под силовым (рисунок 1) действием взрыва – это метод взрывной резки металлов, основанный на использовании специально сконструированных ножей, которые разгоняются энергией взрыва. Этот метод применяется для разделения металлических заготовок на отдельные части, обеспечивая высокую производительность и относительно низкую стоимость процесса [1].

Процесс резки ножами под силовым действием взрыва может быть описан следующим образом:

1 Подготовка заготовки: сначала металлическая заготовка, которую необходимо разрезать, подготавливается к процессу. Здесь могут включаться шлифовка краев, очистка поверхности и другие манипуляции для обеспечения точного и эффективного разделения.

2 Установка взрывчатого заряда на поверхности заготовки размещаются специальные ножи, обычно снабженные взрывчатыми зарядами. Эти ножи могут быть выполнены из ударопрочного материала, такого как сплавы металлов или специальные полимеры, и иметь форму и конфигурацию, оптимизированные для максимальной эффективности разделения металла.

3 Инициирование взрыва после установки ножей происходит инициирование взрыва. Взрывчатые заряды, расположенные на ножах, активируются, что приводит к быстрому разгону ножей в направлении разделения металла.

4 Разделение металла при силовом действии взрыва ножи вступают в контакт с металлом и создают ударную волну. Эта ударная волна вызывает появление трещин в металле, которые распространяются навстречу друг другу [2].

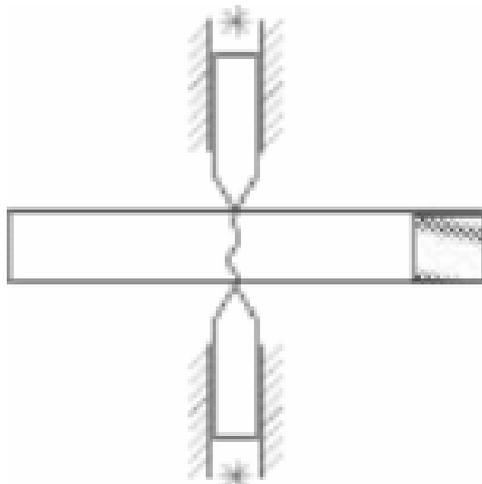


Рисунок 1 –Схема взрывной резки проката ножами

Преимущества:

– Высокая производительность: резка ножами под силовым действием взрыва обеспечивает быстрое и эффективное разделение металла на части, что позволяет существенно увеличить производительность процесса.

– Относительно низкая стоимость: в сравнении с некоторыми другими методами резки, такими как лазерная или плазменная резка, метод резки ножами под силовым действием взрыва может быть более экономически выгодным, особенно при работе с крупными заготовками или в условиях, где доступны ограниченные ресурсы.

– Применимость к различным материалам: этот метод может быть успешно применен для резки различных металлических материалов, включая сталь, алюминий, медь и их сплавы.

– Возможность автоматизации: процесс резки ножами под силовым действием взрыва может быть автоматизирован с использованием специального оборудования, что повышает его эффективность и позволяет обрабатывать большие объемы материала без необходимости постоянного присутствия оператора.[3]

Резание контактным зарядом

При резке контактным зарядом (рисунок 2) режущее действие сводится к сдвигу, который возникает под действием высокого давления на поверхности раздела между металлом и ВВ (взрывчатого вещества).

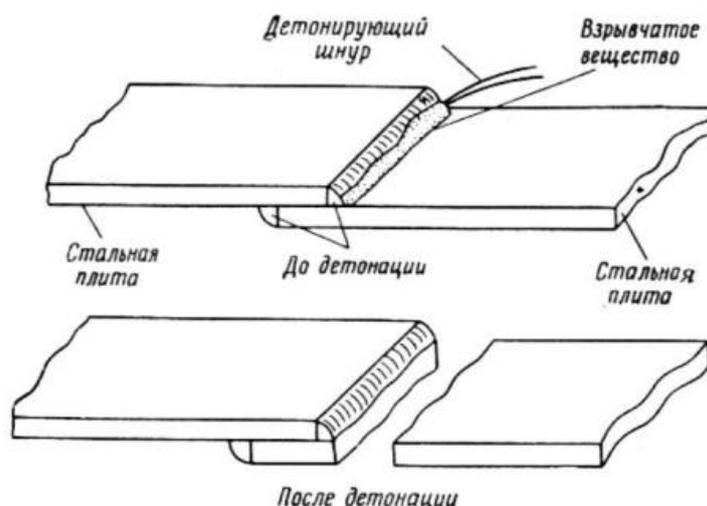


Рисунок 2 – Резка сварной плиты контактным зарядом

Резание контактным зарядом – это метод взрывной резки металлов, основанный на создании высокого давления на поверхности раздела между металлом и взрывчатым веществом (ВВ). Этот метод обеспечивает эффективное разделение металла на части без применения ножей или других специальных инструментов [3].

Подробное описание процесса резания контактным зарядом:

1 Подготовка заготовки: Металлическая заготовка, которую необходимо разрезать, подготавливается к процессу. Это может включать в себя очистку поверхности от загрязнений, установку специальных устройств для удержания или фиксации заготовки и другие меры.

2 Установка взрывчатого заряда: на поверхности заготовки наносится взрывчатое вещество в виде контактного заряда. Этот заряд обычно наносится вдоль линии разреза или в местах, где требуется разделение металла. Контактный заряд может быть различной формы и размера в зависимости от конкретных условий и требований процесса.

3 Инициирование взрыва: после установки контактного заряда происходит инициирование взрыва. Это может быть достигнуто с помощью взрывателей или других специальных устройств, которые активируются удаленно или автоматически. В результате инициирования

взрыва происходит быстрое расширение газов и создание высокого давления на поверхности раздела между металлом и ВВ.

4 Разделение металла: под действием высокого давления, создаваемого взрывом контактного заряда, металл разрывается вдоль линии раздела. Это приводит к образованию трещин и разрушению металла, что позволяет разделить заготовку на отдельные части.

5 Контроль качества и обработка: после завершения процесса разделения металла проводится контроль качества полученных частей. При необходимости могут быть выполнены дополнительные операции обработки, такие как удаление остатков взрывчатого вещества или обработка краев для улучшения внешнего вида или точности размеров [3].

6 Безопасность: при работе с контактным зарядом особое внимание уделяется безопасности. Это включает в себя соблюдение всех необходимых мер предосторожности, обеспечение безопасного удаления остатков взрывчатого вещества и предотвращение возможности несанкционированного доступа к месту проведения операции.

Резание контактным зарядом является эффективным методом взрывной резки металлов, который может быть применен в различных отраслях промышленности для разделения металлических заготовок на части с минимальными затратами времени и ресурсов.

Преимущества:

1 Высокая производительность: резка контактным зарядом обычно происходит быстро и эффективно, что позволяет быстро разделять металлические заготовки на части.

2 Применимость к различным металлам: этот метод резки может быть успешно применен для различных металлов и их сплавов, включая сталь, алюминий, медь и другие.

3 Относительная простота и низкая стоимость оборудования: взрывные заряды и оборудование для резки контактным зарядом могут быть относительно доступными по сравнению с некоторыми другими методами резки, такими как лазерная или плазменная резка.

4 Минимальные требования к обработке поверхности: в отличие от некоторых других методов резки, резка контактным зарядом может не требовать предварительной подготовки поверхности металла, такой как очистка от окислов или загрязнений.

Вот общий обзор применения каждого метода:

1 Резка ножами под силовым действием взрыва:

– Этот метод часто применяется в промышленности, где требуется быстрое и эффективное разделение крупногабаритных металлических конструкций, таких как мосты, башни, корабли и другие.

– Он также может использоваться на металлургических заводах и в металлообрабатывающей промышленности для разделения заготовок и изделий больших размеров.

2 Резание контактным зарядом:

– Этот метод широко используется в строительстве и сносе зданий, а также в демонтаже промышленных объектов, таких как трубопроводы, резервуары и прочее.

– Также может применяться в автомобильной и железнодорожной промышленности для разделения металлических конструкций и деталей.

– Также может использоваться в производстве металлических изделий, особенно там, где требуется высокая точность и минимальные деформации.

Список использованных источников

1 Глущенко, В. А. Специальные виды штамповки: учебное пособие / В. А. Глущенко. – Самара: Изд-во СГАУ, 2012. – 108 с.

2 Кобзарь, И. В. Взрывное резание металлов / И. В. Кобзарь, А. С. Крюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 261 с.

3 Баранов, Ю. В. Физические основы электроимпульсной и электропластической обработки и новые материалы / Ю. В. Баранов. – Москва: МГИУ, 2011. – 844 с.