

3. Ващенко А. П. Взаимное влияние тиристорных преобразователей мощных электроприводов через общую сеть «Тяжпромэлектропроект» / А. П. Ващенко. – М. : Энергия, 1970. – № 7. – С. 3–9.

4. Аннопольский Ю. Ф. Особенности работы управляемых выпрямителей при групповом питании / Ю. Ф. Аннопольский, И. И. Левитан // Электротехника. – 1976. – №9. – С. 40–43.

5. Синолицый А. Ф. Электромагнитная совместимость в системах питания и управления группой турбомеханизмов / А. Ф. Синолицый, В. А. Кольсун // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету. – 2005. – №3(32). – С. 46–50.

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗАГОТОВОК С ПЛАЗМЕННЫМ НАГРЕВОМ

Лавриненко Д. О.

Научн. рук. – Нечаев В. П., канд. техн. наук, доцент

Криворожский национальный университет

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. На современном этапе научно-технического прогресса прочность и другие характеристики материалов возрастают столь быстро, что инструментальные материалы, которыми располагает производство, в целом ряде случаев не позволяют осуществлять высокопроизводительную обработку заготовок. В связи с этим в металлообработке наряду с другими методами интенсификации технологических операций развивается направление по повышению эффективности резания путем временного снижения прочности обрабатываемого материала и изменения механизмов контактных процессов.

Такое влияние на обрабатываемый материал и контактные явления достигается комбинированием механической энергии процесса резания с одной или несколькими другими видами энергии (тепловой, электрической, химической и т. д.), облегчающими процесс резания и обеспечивающими повышение стойкости инструмента. Обработка резанием с плазменным нагревом (ПМО) представляет собой комбинированный процесс, при котором механическая энергия и энергия плазмы используются для повышения эффективности процесса резания при изготовлении деталей машин из труднообрабатываемых материалов.

Анализ исследований и публикаций. Распространен способ резания нагретых полностью заготовок. Производится нагрев заготовки в печах и затем перенос ее на металлорежущие станки. В 1939 г. был применен индукционный нагрев заготовок токами высокой частоты (ТВЧ). Тепловая энергия здесь используется таким образом, что не содействует облегчению процесса стружкообразования, а лишь разупрочняет материал заготовки. Вместе с тем, резание с нагревом ТВЧ лишено некоторых недостатков ПМО.

В 1948 г. был предложен способ электроконтактного подогрева (ЭКП), при котором дополнительная теплота выделяется в месте контакта между обрабатываемой заготовкой и токоподводом. При этом ЭКП позволяет получить повышение стойкости инструмента без особого повышения производительности.

Весьма перспективным является способ резания с лазерным подогревом обрабатываемого материала. Высокая интенсивность тепловыделения в пятне нагрева, бесшумность и ряд других преимуществ позволяет предположить, что подогрев лучом лазера в ближайшем будущем займет важное место в технологии механической обработки металла.

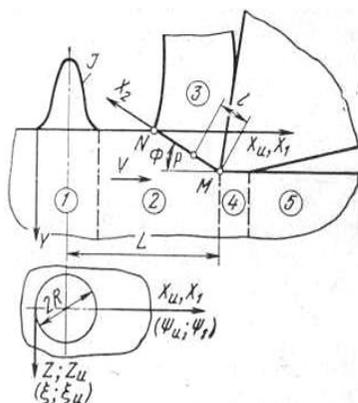


Рис. 1. Области теплового воздействия плазменной дуги и системы координат в зоне нагрева

Постановка задачи. Способ резания с плазменным нагревом наиболее производителен и экономичен при обработке высоколегированных материалов, особенно при больших сечениях среза. Рассмотрим распределение температур, возникающих в технологической зоне под влиянием нагрева плазменной дугой.

Вся сфера теплового воздействия плазменного нагрева на металл может быть условно разделена на пять областей (рис. 1): область 1, расположенную непосредственно под источником тепловыделения (пятно нагрева); область 2 подхода к режущей кромке инструмента; область 3 – в стружке; область 4, расположенную под площадкой контакта с задней поверхностью инструмента; область 5, лежащую за пределами зоны резания. Каждая область имеет свою специфику происходящих в ней тепловых процессов и распределения температур.

В области 1, на которую воздействует источник теплоты значительной интенсивности, возникает высокий градиент температур по глубине обрабатываемого материала.

Область 2 характеризуется распространением теплоты по закону теплопроводности и частичным рассеянием этой теплоты. Как показывают расчеты, теплота, рассеиваемая на участке ON , в общем тепловом балансе незначительна. Характерной особенностью областей 3 и 4 является их теплообмен с инструментом соответственно через переднюю и заднюю его поверхности. Область 5 представляет интерес с точки зрения остаточной температуры, оказывающей влияние на состояние подповерхностного слоя и структуру материала заготовки. Вследствие асимметрии теплового поля припуска, а также неодновременности достижения максимальных температур по всему слою нагреваемого металла, термические напряжения и деформации, возникающие в зоне резания, распределены по достаточно сложным законам.

Выводы и направление дальнейших исследований. Результаты измерения динамической твердости ряда сталей показали, что обработку перлитно-мартенситных сталей следует производить при температурах, превышающих температуру (250...450°C). Заготовки из высокомарганцовистых метастабильных сталей следует обрабатывать, не допуская охлаждения поверхностного слоя ниже 250...300°C. Температуру предварительного нагрева срезаемого слоя можно регулировать как за счет параметров дуги, так и за счет расстояния между пятном нагрева и зоной резания. Рассмотрение некоторых общих процессов, связанных с интенсивным локальным нагревом поверхности заготовки, приводит к выводу, что этот нагрев должен снижать работу деформации и трения при ПМО. Невзирая на осложнения, связанные с применением плазменного нагрева, этот способ является оптимальным при обработке высоколегированных материалов при больших сечениях среза. Для успешного внедрения в производство этого процесса, оптимизации режимов в ПМО

необходимо учитывать физические явления, которые возникают, и опыт применения процесса ПМО. Процесс ПМО нуждается в продолжении последующих исследований.

Литература

1. Зайков М. А. Режимы деформации и усилия при горячей прокатке / Зайков М. А. – Свердловск: Metallurgizdat, 1960. – 302 с.

2. Обработка металлов резанием с плазменным нагревом / Резников Н. А., Шатерин М. А., Кунин В. С., Резников Л. А. – М : Машиностроение, 1986. – 232 с.

3. Нечаев В. П. Плазмово-механічна обробка двофазних титанових сплавів / В. П. Нечаєв, А. О. Рязанцев // Розвиток промисловості та суспільства : матеріали міжнар. наук.-техн. конф. (Кривий Ріг, 26–27 травня 2016 р.). Т. 1. – Кривий Ріг : ВЦ КНУ, 2016. – С. 234.

ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРИВАТНОГО СЕКТОРУ

Леванов М. М.

Наук. кер. – Сенько А. О., асистент

Криворізький національний університет

Сучасні великі глобальні Інтернет-провайдери вже майже повністю покрили ринок користувачів послуг у містах. Нині з'явилась проблема з ресурсом нових користувачів у районах, де розміщуються багатоквартирні будинки. Для підключення клієнтів у багатоквартирних будинках зазвичай використовують технологію Ethernet. Дана технологія дозволяє передавати інформацію за допомогою електронних імпульсів, а витрати на підключення є мінімальними. Обмеженнями даної