



Сухая обработка и принцип минимального смазывания MMS

Влияние трения на температуру производственного процесса.

В следующем испытании отверстия помещались в чугуна с шаровидным графитом GGG40, при этом это испытание было разделено на три этапа. Один идентичный для каждого испытания инструмент использовался для полости сухой обработки, обработки с потоком воздуха и обработки с MMS. В случае с применяемым



испытательным инструментом речь идет об оптимизированном для обработки с MMS сверлильном инструменте диам. 8,5 мм, глубина сверления составила 42,0 мм. Параметры

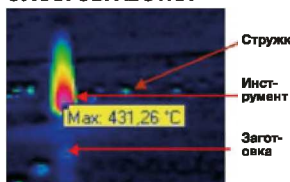
обработки: $v_c = 130,0$ м/мин и $f = 0,26$ мм/об.

Термографическая камера зарегистрировала на обратном выходе из отверстия температуру на вершине сверла. Для этого была рассмотрена последовательность обработки семи следующих друг з другом отверстий. С первого до пятого отверстия наблюдалось повышение температуры на вершине сверла, а после пятого отверстия максимальная температура на вершине сверла при выходе из отверстия больше не изменялась (квазистационарное состояние). По этой причине была определена температура инструмента соответственно после седьмого отверстия.

Эта температура последовательно ниже, чем значение во время резания на вершине сверла. Измерения с помощью термоэлементов под поверхностью стружки и почти сразу за главной режущей кромкой показали, что на точке измерения может быть температура до 900°C . Но проводимое в рамках данного испытания сравнение температур допускается, так как измерение производится постоянно в одно и то же время на вершине сверла.

Работающий полностью насухую сверлильный инструмент имел на своей вершине макс. температуру 431°C . Данная температура для современных режущих материалов и покрытий из твердых материалов не представляет

СУХАЯ ОБРАБОТКА

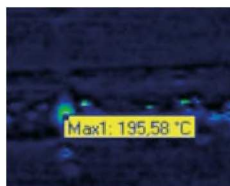


особо большой проблемы, обработка отверстий может производиться надежно полностью без СОЖ (насухую).

Но механизмы износа, диффузия и адгезия, на более высоком температурном

уровне работают быстрее, что ведет к уменьшению периода стойкости инструмента. Повышенная теплоотдача может привести, в дальнейшем, к термическому растяжению заготовки, которая, в свою очередь, при несоблюдении соответствующей стратегии обработки грозит нарушением размеров с узкими допусками. Кроме того, при обработке стали это может привести к повышению твердости рамочных зон стенки отверстия, что может осложнить следующие операции, н-р, изготовление резьбы или развертывание.

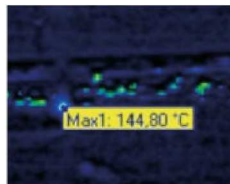
ВОЗДУХ



Инструмент, испытанный во второй части испытательной серии с внутренним подводом воздуха, нагрелся на вершине сверла до 196°C , что позволяет сделать вывод о том, что воздушный поток

отводит значительную часть возникающей теплоты. При этом, отвод стружки был значительно улучшен, что в сравнении с полностью сухой обработкой доказывает, что только спиральная канавка сверлильного инструмента не достаточна для оптимального отвода стружки.

MMS



Для инструмента с MMS, т.е. смеси воздуха с масляными каплями, при прочих одинаковых испытательных условиях на вершине сверла была замерена температура всего 145°C . Так как незначительный объем масла 30 мл/час номинально

не может способствовать охлаждению процесса обработки, необходимо исходить из того, что примесь масляных капель в воздушном потоке обуславливают значительное снижение трения. Это также доказывает - в отличие от чистого охлаждения воздухом - увеличение скорости отвода стружки. Значительно меньшая по сравнению с чистым охлаждением воздуха температура стружки, кроме того, наглядно показывает, что масло попадает к точке измерения и улучшает прохождение стружки по стружечной поверхности благодаря лучшим фрикционным характеристикам.

Сухая обработка (обработка без СОЖ)

Сухая обработка полностью отказывается от использования СОЖ. Отсюда экономия во многих областях. Так, например, может использоваться более экономичный инструмент без каналов СОЖ. Кроме того, в станках и инструментальной оснастке исключаются дорогие элементы для подвода СОЖ. И наконец, исключаются все затраты на СОЖ и ее утилизацию. К тому же, отпадает необходимость в очистке деталей и рабочей зоны станка от СОЖ.

Без СОЖ возникающее при обработке тепло должно быть по возможности минимальным и отводиться исключительно через стружку. В противном случае, происходит перегрев инструмента, а также заготовки, который может привести в итоге у инструмента к повышенному износу, а у заготовки к закаливанию обрабатываемой поверхности. Со стороны инструмента перегрев можно предотвратить нанесением