

ТЕМПЕРАТУРА РЕЗАНИЯ ПРИ СВЕРЛЕНИИ МЕДИ

Температура резания измерялась методом полусинтетической термопары (рис. 1). Две половины заготовки тщательно обрабатывались и притирались по плоскости разреза. На одной из половин в канавки, параллельные оси отверстий, закладывались и приклеивались изолированные константановые проволоки диаметром 0,08 мм. Тщательная подгонка плоскостей разреза и сжатие половин заготовок болтами обеспечивали заземление проводников и безударную работу инструментов. При прохождении каждой кромки сверла константановая проволока перерезалась и замыкалась с заготовкой. Образовывалась полусинтетическая термопара: константановая проволока — медная заготовка. Включенный в цепь гальванометр регистрировал возникающую в момент перерезания проволоки термоЭДС. Сверло, заготовка и втулка кондуктора изолировались текстолитом. Сверло устанавливалось таким образом, чтобы перерезаемая проволока находилась на расстоянии $0,7d$ от центра сверла, где, как известно, температура наиболее высокая.

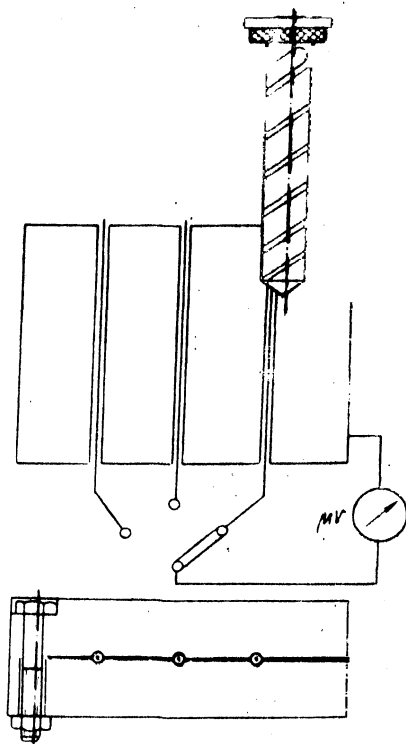


Рис. 1. Схема измерения температуры.

Сверление выполнялось удлиненными спиральными сверлами диаметром 12 мм из стали Р18 (ГОСТ 2092-60). Геометрические параметры сверл оптимальные, устанавливались предыдущими экспериментами: $2\psi = 116...118^\circ$, $\alpha = 12...14^\circ$. На передней поверхности с целью дробления стружки затачивался уступ с параметрами $h = 0,02 d$ мм, $l = 0,1 d$ мм, $\gamma = 12 - 14^\circ$. Зад-

няя поверхность сверла плоская. Горизонтальное сверление выполнялось по кондуктору в специальном приспособлении на токарно-винторезном станке модели 1К620 с бесступенчатым регулированием чисел оборотов шпинделя. Охлаждающая жидкость – смесь сульфозрезола с керосином (1:1). Влияние скорости резания на температуру резания исследовалось при скоростях резания $v = 15-50$ м/мин и постоянной подаче, равной 0,1 мм/об (рис. 2, а).

Изменение уровня температур в различных диапазонах скоростей резания объясняется тем, что при скоростях резания, превышающих оптимальную величину ($v = 30$ м/мин), ухудшаются условия резания: образуется сливная стружка и затрудняется подвод смазочно-охлаждающей жидкости.

В зависимости от скорости резания и вида стружки изменяются условия распределения тепла между сверлом, деталью и стружкой. Чем лучше условия удаления стружки из зоны резания, тем меньше тепла получает от стружки сверло. Так как значительное влияние на температуру резания оказывает теплопроводность обрабатываемого материала (у меди она равна 331 ккал/м·час·град), то количество тепла, которое отводится в единицу времени в заготовку и стружку, будет весьма большим. Этим объясняется относительно низкий уровень температур в зоне резания при сверлении меди МЗ.

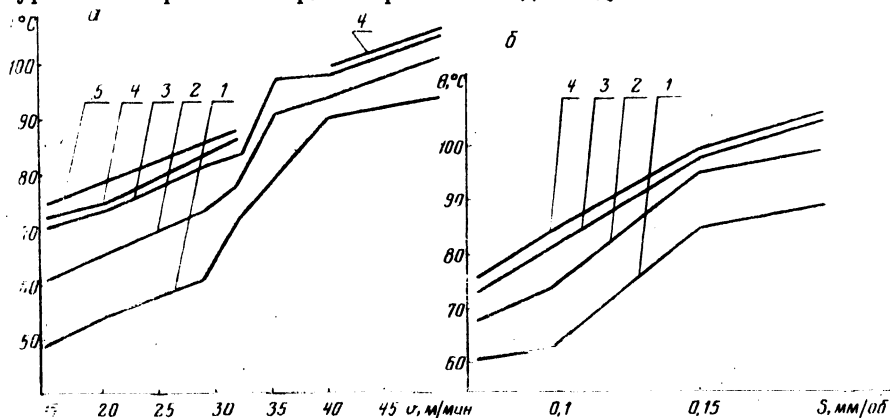


Рис. 2. Влияние скорости резания (а; сверла из стали Р18, $d = 12$ мм; $S = 0,1$ мм/об) и подачи (б; сверла из стали Р18, $d = 12$ мм, $v = 29$ м/мин) в зоне резания при сверлении деталей из меди МЗ: 1 - 1d; 2 - 3d; 3 - 5d; 4 - 6d; 5 - 7d.

Влияние подачи на температуру резания исследовалось при подачах 0,07...0,195 мм/об и скорости резания 29 м/мин (рис. 2, б). При подачах более 0,1 мм/об вид стружки изменяется. Среди коротких элементов стружки, свернутых конусом,

появляются куски сливной стружки, длина которых с увеличением подачи и глубины просверливаемого отверстия возрастает. При подачах 0,15 и 0,195 мм/об можно производить сверление только до глубины $l = 6d$. Уже на этой глубине отверстия сверло поскрипывало, появлялись вибрации, условия работы инструмента ухудшались.

Влияние глубины сверления на температуру в зоне резания исследовалось при скоростях резания 15...50 м/мин и подачах 0,07...0,195 мм/об. Установлено, что увеличение глубины сверления до 7 диаметров приводит к росту температуры в 1,2 раза при скорости резания 30 м/мин и подаче 0,1 мм/об. При сверлении на режимах, обеспечивающих стойкость сверла 90...100 мин, температура после врезания сверла в заготовку увеличивалась лишь на 15...17°C, вид стружки в процессе резания при этом не изменялся.

Расчет температуры резания в исследованном диапазоне скоростей может быть произведен по формуле

$$\theta^{\circ} = 42,5 v^{0,42} S^{0,36} K_1.$$

Коэффициент K_1 , учитывающий глубину сверления, можно определить по следующим данным:

l	3d	5l	6l	7l
K_1	1,0	1,1	1,13	1,14

Резюме. При сверлении меди М3 сверлами из быстрорежущей стали со специальной заточкой в зоне скоростей 30-35 м/мин наблюдается подъем температур в 1,2-1,3 раза. Увеличение глубины сверления до 7d приводит к росту температуры в 1,2 раза. Приведена расчетная зависимость для определения температуры резания при сверлении меди М3.

УДК 621.993.015

В.И. Шагун, канд.техн.наук

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МАШИННЫХ МЕТЧИКОВ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ РЕЗЬБЫ, НАРЕЗАННОЙ В СТАЛИ

Резьбу нарезали в стали 45 методом самозатягивания четырехканавочными метчиками двух типов: типа А (затылованы по профилю на всей ширине пера) и типа Б (затылованы по профилю на 2/3 ширины пера). Исходные параметры метчиков: