

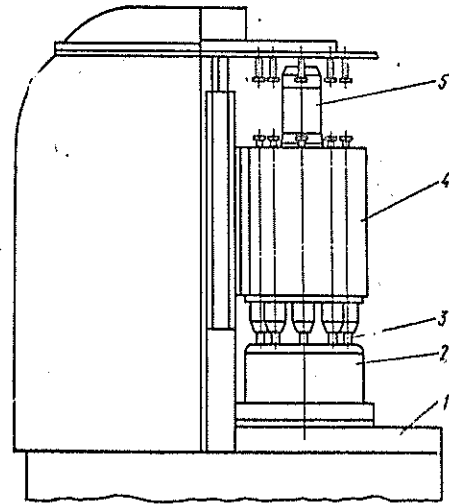
Р и с. 1. Магнитно-абразивный роторный станок мод. АС-10 008

В станке предусмотрена возможность изменения (с помощью блока 1 питания) полярности полюсов 7 электромагнитов ротора в зависимости от полярности полюсов 5 индуктора таким образом, чтобы полярность полюса с рабочим столом, находящегося под индуктором, была противоположна полярности полюса этого индуктора. Один из четырех рабочих столов периодически находится на загрузочно-разгрузочной позиции; в зону обработки постоянно подается струя СОЖ (водного раствора триэтаноламинового мыла) и периодически доза ферромагнитного абразивного порошка. Производительность станка 120—240 дет/ч.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Наибольшие размеры обрабатываемых деталей, мм:	
цилиндрических (диаметр×высота) . . . . .	250×95
плоских (длина×ширина×высота) . . . . .	175×175×95
Число шпинделей (магнитных индукторов) . . . . .	3
Максимальная частота вращения, об/мин:	
магнитного индуктора . . . . .	280
ротора . . . . .	0,5—1
рабочего стола . . . . .	330
Число катушек электромагнита . . . . .	7
Максимальный ток, подаваемый на катушки, А . . . . .	3
Тип магнитной системы . . . . .	Двусторонняя однополюсная
Максимальная магнитная индукция в рабочем зазоре, Тл . . . . .	1,2
Установленная мощность, кВт . . . . .	5
Габарит станка (длина×ширина×высота), мм . . . . .	1340×1180×1980
Масса станка, кг . . . . .	2100

Магнитно-абразивный роторный станок мод. МАРС-5 (рис. 2) периодического действия предназначен для обработки стержневого инструмента небольшого диаметра, выполнен на базе зубофрезерного станка 1 мод. БЕЗ2 и имеет вращающуюся рабочую зону 2 (представляющую собой броневую



Р и с. 2. Магнитно-абразивный роторный станок мод. МАРС-5

магнитную систему с коаксиальным расположенным полюсных наконечников [2], установленную на столе станка) и суппорт 4 (расположенный на салазках станка). Суппорт сообщает вращение обрабатываемым деталям 3 от электродвигателя 5. Вращение от вала последнего передается непосредственно кулачку барабанного типа с замкнутой полуспиральной канавкой, в которой размещены ролики вилки механизма осцилляции деталей. Детали устанавливаются в специальном центробежном цапговом патроне [3].

Станок работает следующим образом. Закрепленные в патронах детали ходом салазок с суппортом вводятся в рабочую зону, заполненную ферромагнитным абразивным порошком, и на катушку электромагнита рабочей зоны подается напряжение. Затем включается электродвигатель 5, приводящий во вращение рабочую зону, и начинается сьем металла с обрабатываемой поверхности (при этом в зону резания подается СОЖ). После окончания обработки электродвигатели выключаются, детали выводятся из рабочей зоны и снимаются. Затем цикл повторяется.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Максимальные размеры (диаметр×длина) обрабатываемой детали, мм . . . . .	10×45
Число шпинделей . . . . .	8
Максимальная частота вращения, об/мин:	
шпинделя . . . . .	450
рабочей зоны . . . . .	60
Максимальная частота осцилляции детали, дв. ход/мин . . . . .	25
Максимальная амплитуда осцилляции, мм . . . . .	2
Максимальный ток, подаваемый на катушку электромагнита, А . . . . .	6
Максимальная магнитная индукция в рабочем зазоре, Тл . . . . .	1,4
Установленная мощность, кВт . . . . .	7,3
Габарит станка (длина×ширина×высота), мм . . . . .	2390×1340×2350
Масса станка, кг . . . . .	3850

**Список литературы**

1. Авторское свидетельство 783615 (СССР).
2. Авторское свидетельство 508389 (СССР).
3. Авторское свидетельство 533454 (СССР).

УДК 621.951.7

**Развертка с большим углом наклона зубьев**

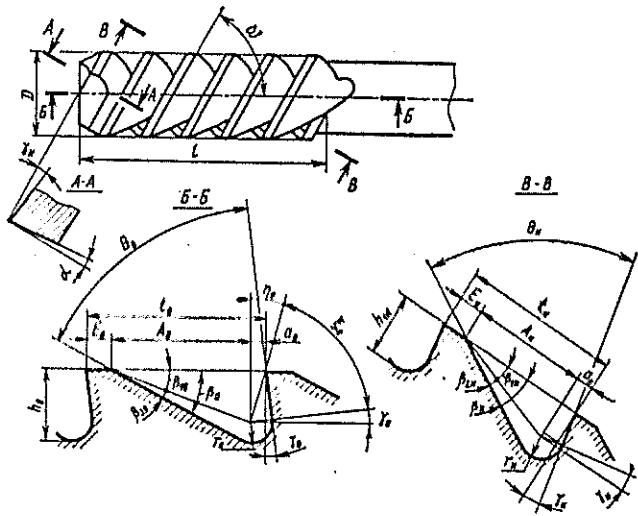
Л. Г. Абугов, А. Л. Абугов

На Минском мотоциклетном и велосипедном заводе разработана и внедрена развертка (см. рисунок) с большим углом наклона зубьев. Она предназначена для обработки сплошных и прерывистых отверстий в деталях из черных и цветных металлов. Развертки диаметром  $D=5 \div 50$  мм имеют от 3 до 8 зубьев с большим ( $60-70^\circ$ ) углом  $\omega$  наклона их к оси развертки, что обеспечивает высокие точность и качество обработки.

По сравнению с развертками с прямыми зубьями новые развертки работают более плавно и с меньшим радиальным

усилием. Поэтому снижаются отжатие развертки при встрече с неоднородными включениями в материале и неравномерность износа ее зубьев, а обрабатываемое отверстие имеет меньшую огранку и одинаковую твердость поверхностного слоя. Развертки с большим углом наклона зубьев обеспечивают точность отверстий по 7-му качеству СТ СЭВ 145—75 при шероховатости обработанной поверхности  $R_a=0,63 \div 1,25$  мкм.

Новые развертки обладают теми же достоинствами, что и развертки с винтовыми зубьями, а по сравнению с развертками



Развертка с большим углом наклона зубьев:  $l$  — длина рабочей части;  $\alpha$  — задний угол зуба

ми с прямыми зубьями имеют следующие преимущества: больший объем стружечных канавок способствует лучшему размещению в них стружки и подводу СОЖ; большая толщина срезаемой стружки снижает влияние радиуса скругления режущих кромок на шероховатость обработанной поверхности и на стойкость развертки; благодаря увеличенной длине кромок калибрующей части зубьев, одновременно участвующих в сглаживании поверхности, улучшается ее качество. Кроме того, стойкость новых разверток в 1,5—2 раза выше, чем стойкость разверток с прямыми зубьями.

При конструировании новой развертки число зубьев  $z = k \sqrt{D} \operatorname{tg} \omega + m$ , где  $k = 1,45 \div 1,95$  — коэффициент, учитывающий величину угла  $\omega$  (меньшие значения следует принимать при меньших углах  $\omega$ );  $m = 1 \div 2$  — коэффициент, учитывающий свойства обрабатываемого материала.

Направление зубьев должно быть обратно направлению вращения развертки для исключения ее самозатягивания и заедания в отверстиях, а также для направления стружки впереди развертки. Профиль зубьев развертки рассчитывают исходя из оптимального размещения стружки в канавках. В нормальном сечении зуба его высота  $h_n = D/5$ , а радиус впадины  $r_n = h_n/3$ . В осевом сечении зуба высота  $h_0 = h_n$ , а радиус впадины  $r_0 = r_n/\sin \omega$ .

В зависимости от обрабатываемого материала передний угол в нормальном сечении принимают  $\gamma_n = 5 \div 8^\circ$ ; при этом передний угол в осевом сечении  $\gamma_0 > \gamma_n$ . Следует учитывать, что при отрицательном угле  $\gamma_n$  ухудшается качество обработанной поверхности. При увеличении диаметра развертки от 5 до 50 мм ширина  $E_n$  задней поверхности зуба изменяется от 0,4 до 2 мм.

Основными параметрами, определяющими форму зубьев развертки, являются углы  $\theta_n$  и  $\theta_0$  профиля зубьев в нормальном и осевом сечениях. Из рисунка видно, что  $\theta_n(\omega) = 90^\circ - \gamma_n(\omega) - \beta_n(\omega)$ , где  $\beta_n(\omega) = \beta_{1n}(\omega) + \beta_{2n}(\omega)$  — угол спинки профиля зубьев в нормальном (осевом) сечении;  $\beta_{1n}(\omega)$  и  $\beta_{2n}(\omega)$  — дополнительные углы;  $\operatorname{tg} \beta_{1n}(\omega) = (h_n(\omega) - r_n(\omega))/A_n(\omega)$ ;  $\sin \beta_{2n}(\omega) = r_n(\omega) \cos \beta_{1n}(\omega)/A_n(\omega)$ ;  $A_n(\omega)$  — см. на рисунке. Параметр  $A_n = t_n - E_n - r_n \cos \gamma_n + (h_n - r_n)(1 + \sin \gamma_n) \operatorname{tg} \gamma_n$ , где  $t_n$  — шаг спирали зуба в нормальном сечении; параметр  $A_0 = A_n/\sin \omega$ .

Для определения переднего угла в осевом сечении вводятся дополнительные углы  $\eta_0$  и  $\xi_0$ . Угол  $\gamma_0 = 90^\circ - \eta_0 - \xi_0$  (угол  $\gamma_0$  должен быть меньше  $15^\circ$ );  $\operatorname{tg} \eta_0 = (t_0 - A_0 - E_0)/(h_0 - r_0)$ ;  $\cos \xi_0 = r_0 \sin \varphi_0/(t_0 - A_0 - E_0)$ , где  $t_0$  — шаг спирали зуба в осевом сечении.

Расчет параметров выполняют в указанной последовательности:  $A_n(\omega)$ ;  $\beta_{1n}(\omega)$ ;  $\beta_{2n}(\omega)$ ;  $\eta_0$ ;  $\xi_0$ ;  $\gamma_0$ ;  $\beta_n(\omega)$ ;  $\theta_n(\omega)$ .

УДК 621.9.079:621.928.37

## Гидроциклонная установка многоступенчатой очистки СОЖ

А. В. Чекмасов

Анализ конструкций установок для очистки СОЖ показывает, что перспективными являются установки с герметичным напорным баком [1 и 2], так как эти малогабаритные установки не требуют ручной очистки герметичного бака, надежны в работе и обеспечивают повышенную тонкость и степень очистки СОЖ.

В установке (см. рисунок) герметичный бак 4 соединен с зоной нагнетания насоса 6 и находится под избыточным (по отношению к атмосферному) давлением. Использование нескольких гидроциклонных устройств (5 для грубой и 2 для тонкой очистки), а также разделителя 10 в виде спиральной стенки, размещенного в баке 11 для шлама, переливного клапана 3 и вентилей 1 и 8 управления, установленных в определенной последовательности, позволяет повысить тонкость очистки СОЖ и надежность работы установки.

Установка функционирует следующим образом. При вклю-

чения насоса и открытия вентиля 8 СОЖ из емкости 7 поступает в гидроциклонное устройство 5, где отделяются частицы шлама размером 10—25 мкм. Затем она заполняет герметичный бак, а при достижении в нем рабочего давления поступает в гидроциклонное устройство 2, в котором отделяются частицы шлама размером 5—10 мкм; очищенная СОЖ направляется в зону обработки.

СОЖ от станка и шлам от гидроциклонных устройств поступают в приемный конус 12, а затем в бак 11. Загрязненная СОЖ, проходя по каналу разделителя, очищается от наиболее крупных частиц шлама и направляется в емкость 7 и в насос.

Таким образом, СОЖ последовательно проходит пять ступеней очистки: в баке 11, в емкости 7, в гидроциклонном устройстве 5, в герметичном баке 4, в гидроциклонном устройстве 2. Герметичный бак периодически промывают, и шлам из него по трубопроводу 9 поступает в бак 11. Исследования показали, что только применение разделителя снижает содержание шлама в СОЖ более чем в 3 раза.

Надежность установки повышается, так как СОЖ, прошедшая предварительную очистку, не забивает отверстия в гидроциклонных устройствах грубой и тонкой очистки и подается без пульсации в гидроциклонное устройство тонкой очистки. Это достигается благодаря аккумулялирующему действию герметичного бака, в котором постоянно поддерживается избыточное давление.

Установка не прекращает работу при кратковременном отключении подачи очищенной СОЖ в рабочую зону стенка, например, при закрытии вентиля 1 для замены детали (в этом случае основной поток СОЖ направляется через переливной клапан в емкость 7). Она компактна, имеет ограниченное число изогнутых трубопроводов, проста в управлении.

### Список литературы

1. Чекмасов А. В. Принципы конструирования гидроциклонных установок для очистки СОЖ. — Станки и инструмент, 1983, № 9, с. 24—25.
2. Авторское свидетельство 1151313 (СССР).

