

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ

Ф.П.Урвский

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ, КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ И ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Проблема рациональной обработки резанием современных жаропрочных и титановых сплавов довольно сложная. Одной из основных причин низкой стойкости режущих инструментов являются высокие прочностные характеристики этих сплавов, а также их вязкость, сохраняющиеся при высоких температурах. Современные сплавы, идущие на изготовление ответственных деталей, например, лопаток турбореактивных двигателей, могут сохранять жаропрочность и жаростойкость при температуре 1000°C и выше. При обработке жаропрочных и титановых сплавов в зоне контакта инструмента с изделием и стружкой имеют место высокие температуры, значение которых достигает $800-1000^{\circ}\text{C}$. Это объясняется низкой теплопроводностью обрабатываемых материалов и большими силами резания.

Основными видами износа режущих инструментов при обработке жаропрочных и титановых сплавов являются адгезионный и диффузионный. Материалы режущих инструментов легируются теми же элементами, что и жаропрочные и титановые сплавы. Это вызывает химическое сродство и налипание стружки на инструмент. На износ инструментов оказывает существенное влияние наличие в обрабатываемом материале интерметаллоидной фазы, относящейся к твердым растворам, и мелкодисперсных карбидов. Повышение жаропрочности сплавов, как правило, приводит к ухудшению их обрабатываемости и снижению скоростей резания. По данным профессора Н.И.Резникова [1], коэффициент обрабатываемости по скорости резания для титановых сплавов $0,4-0,2$, а для жаропрочных сплавов - $0,35-0,1$ по сравнению с нержавеющей сталью (Х18Н9Т /ЭЯ1Т).

Основными путями повышения производительности при обработке резанием жаропрочных и титановых сплавов является применение ин-

струментов, изготовленных из материалов, обладающих высокой твердостью и красностойкостью, а также большой износостойкостью и высокой механической прочностью.

Для обработки жаропрочных сталей, жаропрочных и титановых сплавов рекомендуется применять инструментальные однокарбидные сплавы типа ВК/ВК6М, ВК8, ВК15М, ВК60М, ВК100М/. Высокие режущие свойства при обработке жаропрочных материалов имеют инструменты из сплавов ВК60М и ВК100М.

Исследования, проведенные доцентом Лепилиным В.И., показали, что при обработке точением жаропрочного литого сплава на никелевой основе ВЖЛ-14 применение сплава ВК100М позволяет увеличить стойкость резцов в 3-4 раза по сравнению с резцами из сплавов ВК8. Высокая износостойкость резцов ВК100М объясняется тем, что этот сплав более вязкий, чем ВК6 и ВК8, и при возникновении вибраций в системе "станок-деталь-инструмент" не допускает сколов режущей части инструмента, которые наблюдаются при работе резцами из ВК60М и ВК8. Для чистовой обработки жаропрочных и титановых сплавов можно рекомендовать резцы ВК60М.

Для изготовления метчиков, сверл, протяжек, зуборезного, фасонного и других инструментов находят широкое применение быстрорежущие стали: Р9К10, Р9Ф5, Р9Ф2, Р10К5Ф5, Р12Ф5М и др.

По данным [2], [3], [4], [5] применение стали Р9Ф5 для изготовления метчиков, протяжек и фрез обеспечивает их стойкость по сравнению с Р18 соответственно в 1,5 - 2 раза, 3,4 и 2-2,5 раза.

При сверлении, зенкеровании и развертывании деталей из стали ВКС210 в закаленном состоянии и труднообрабатываемого титанового сплава ВТ22 в отожженном состоянии большую стойкость показали инструменты из быстрорежущей стали Р9Ф5. Это объясняется тем, что входящий в сталь Р9Ф5 карбид ванадия обладает высокой твердостью. При прерывистом точении сплава ЭИ437Б применение быстрорежущей стали Р10К5Ф5 обеспечивает повышение стойкости резцов в 1,2-1,4 раза по сравнению с Р14Ф4 и в 1,5-2,5 по сравнению с Р18.

Стойкость и производительность режущих инструментов при обработке жаропрочных и титановых сплавов в значительной степени зависит от качества заточки режущего инструмента.

Исследования, проведенные под руководством автора, показали, что применение алмазной и эльборовой заточки инструментов, предназ-

начающихся для обработки жаропрочных сталей, позволяет повысить их стойкость. Чем выше прочность и способность обрабатываемого материала к наклепу и меньше толщина срезаемого слоя, тем выше эффективность применения алмазной заточки и доводки режущих инструментов.

Исследованиями аспиранта Солера Я.И. установлено, что замена заточки абразивными кругами заточкой и доводкой эльборовыми кругами дает повышение стойкости резцов Р18 при обработке сплава ХН77ТЮР в 1,5-2,5 раза, протяжек в 2-4 раза.

Повышение стойкости инструментов, доведенных алмазными кругами, происходит в результате уменьшения радиуса скругления режущей кромки и ее шероховатости, уменьшения количества остаточного аустенита по сравнению с абразивной заточкой и образования в поверхностных слоях инструментов вместо растягивающих сжимающих остаточных напряжений.

Для заточки и доводки режущих инструментов следует применять алмазные круги АСП 100/80, АСП 100/80 на органических связках Б1, Б156, Т02, К1 и боразоновые Б08-10-Б1-100.

Режим доводки:

$$V_{кр} = 15 - 17 \text{ м/сек (для алмазных кругов)}$$

$$V_{кр} = 30 - 33 \text{ м/сек (для эльборовых)}$$

$$S_{пр} = 1,0 - 1,5 \text{ м/мин; } S_{пол} = 0,005 - 0,01 \text{ мм/дв.ход.}$$

Применение электроалмазной заточки [6] позволяет увеличить съем материала инструмента в 4-5 раз и уменьшить расход алмаза до 6-8 раз.

Важным резервом повышения стойкости и производительности режущих инструментов при обработке жаропрочных сталей и сплавов является повышение жесткости и виброустойчивости системы СПИД.

В работе [7] доцентом Жарковым И.Г. показано, что имеются такие значения амплитуд автоколебаний, при которых стойкость инструмента имеет экстремальное значение. Так, например, при работе на фрезерных станках при рабочих частотах колебаний в процессе резания $f = 500 - 800$ Гц оптимальное значение амплитуд $A_{опт} = 10-20$ мкм. Увеличение амплитуды вибраций до 120 мкм приводит к снижению стойкости фрез в 10 раз.

Совершенствуя геометрию и конструкцию инструментов, можно добиться оптимальных условий их работы. Кандидатом технических наук Поповым И.Г., доцентом Волковым А.Н. разработана конструкция твердосплавных цилиндрических и концевых фрез повышенной жесткости с $\omega = 20 - 25^{\circ}$. Внедрение этих фрез при обработке титанового сплава BT20 дало повышение производительности в 2,5-3 раза по сравнению с заводскими фрезами.

Уменьшение вибраций при развертывании отверстий было получено с помощью установки специальных направляющих прокладок из винипласта, фторопласта, текстолита, выступающих относительно режущих и калибрующих зубьев на 0,06-0,15 мм. Применение разверток усовершенствованной конструкции (доц. Горячев А.С., с.н.с. Жунин В.В.) позволило уменьшить разбивку отверстий и повысить производительность при обработке отверстий в высокопрочных сталях типа ЭИ643, ВКС210 ($\sigma_B = 200 \text{ кгс/мм}^2$) примерно в 2 раза.

При обработке отверстий малых диаметров в деталях из жаропрочных и титановых сплавов большое влияние на износ и стойкость сверл оказывают крутильные колебания. Они приводят к значительному изменению фактической скорости резания, толщины среза и часто обуславливают усталостное разрушение сверл. Исследования, проведенные доц. Бурмистровым Е.В. и асп. Тарасовым А.В., показали, что при обработке титанового сплава OT4 сверлами диаметром 3,2 мм с номинальной скоростью резания $V = 3,8 \text{ м/мин}$ действительная скорость резания изменяется в пределах от 2 до 5,5 м/мин, т.е. больше, чем в 2,5 раза. При сверлении только одного отверстия на глубину 15 мм сверло $d = 3,2 \text{ мм}$ совершает 12-18 тыс. колебаний. Уменьшение амплитуды и частоты колебаний приводит к увеличению стойкости сверл. Применение четыреххромочных сверл, у которых амплитуда колебания в 2 раза меньше, чем у двуххромочных, позволяет значительно повысить стойкость.

Основными факторами, определяющими стойкость и прочность сверл малых диаметров являются их жесткость и виброустойчивость.

Алмазные и эльборовые круги, широко используемые для заточки и доводки режущих инструментов, при обработке высокопрочных и жаропрочных сталей и титановых сплавов, еще не нашли достаточного применения.

Проведенные нами исследования показали, что при обработке титановых сплавов и высокопрочных сталей алмазные и эльборовые круги имеют более высокие режущие свойства, которые позволяют увеличить съем металла в единицу времени по сравнению с обычными кругами на 20-50%. Особое преимущество имеют эти круги перед обычными - абразивными на чистовых и получистовых операциях, где необходимо обеспечить высокую точность размера и необходимое качество обработанной поверхности. Высокая твердость алмазных зерен, большая развистость и острота режущих кромок, малый радиус закругления вершин, малый коэффициент трения, хорошая теплопроводность обеспечивают высокие режущие характеристики кругов. Аспирантом Барвинком В.А. было установлено, что при обработке высокопрочных и легированных сталей алмазными и эльборовыми кругами динамическая и тепловая напряженность процесса в 2-4 раза ниже по сравнению с обычным шлифованием.

Теоретические и экспериментальные исследования температурных полей изделий для плоского, круглого и пазового шлифования при обработке высокопрочных сталей и титановых сплавов показали, что применение алмазных и эльборовых кругов дает при шлифовании конструкционных легированных сталей снижение максимальной температуры в зоне контакта круга с изделием в 1,6-2,5 раза, при обработке высокопрочных - в 1,2-1,8 раза и титановых сплавов - в 1,4-1,7 раза. При этом глубина проникновения высоких температур, способствующих формированию остаточных напряжений, изменению фазового состава и структуры при обычном шлифовании значительно больше, чем при алмазном и эльборовом.

Шероховатость обработанной поверхности при шлифовании алмазными и эльборовыми кругами деталей сталей 18ХГТ, 30ХГСНА, 12ХНЗА, имеющих HRC 50-60, колеблется в пределах 8-10 классов, а для деталей из высокопрочных сталей Эи643, ЭИ347, ЭП-210, ЭИ712 и титановых сплавов ВТ3-1, ВТ9, ВТ14, ВТ20 соответствует 7-8 классам шероховатости. Круги АСМ 40/28 Б-100 и АСМ 40/28 БР-50 позволяют получить чистоту поверхности 10-11 классов. Применение этих кругов при обработке титановых сплавов и высокопрочных сталей позволяет заменить подирирование шлифованием, повысить производительность труда, точность обработки и санитарно-гигиенические условия на рабочем месте.

Исследование остаточных напряжений показало, что при обработке высокопрочных сталей ЭИ643, ЭИ347Ш, ВКС210, ЗОХГСА, ЭП210 обычными абразивными кругами в поверхностных слоях изделия образуются в основном растягивающие остаточные напряжения, а при обработке алмазными и эльборовыми - сжимающие. На рис. I приведены кривые остаточных напряжений, образующихся при шлифовании стали ЭИ643 кругами с различными свойствами режущих зерен и связей.

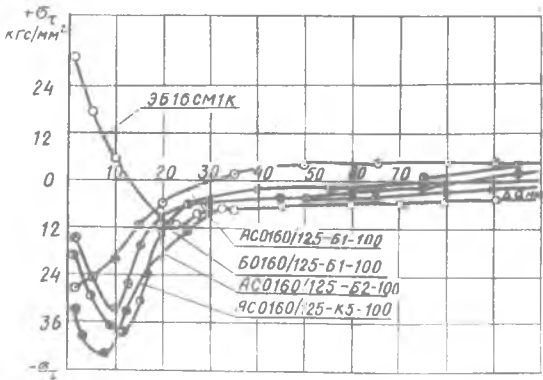


Рис. I. Тангенциальные остаточные напряжения при шлифовании стали ЭИ643 обычными, алмазными и эльборовыми кругами. Режим шлифования:

$$V_{кр} = 26 \text{ м/сек}; V_{изд} = 46 \text{ м/мин};$$

$$S = 0,5 \text{ м/мин}; t = 0,005 \text{ мм/прох}$$

Полученный характер остаточных напряжений можно объяснить тем, что при обычном шлифовании решающим фактором в формировании остаточных напряжений является температурный, а при алмазном и эльборовом - силовой.

Рентгенографическое исследование фазового состава, тонкой структуры (размеров блоков мозаики и искажений второго рода) и наклепа показало, что при обработке стали ЭИ347Ш обычными и эльборовыми кругами изменения в поверхностном слое изделия могут наблюдаться при максимальной контактной температуре в зоне резания 700⁰С и выше. Это объясняется тем, что в поверхностном слое происходит вторичная закалка, которая приводит к увеличению остаточного

аустенита при эльборовом шлифовании до 15-20%, а при обычном абразивном - до 40-45% (рис. 2). Увеличение процентного содержания

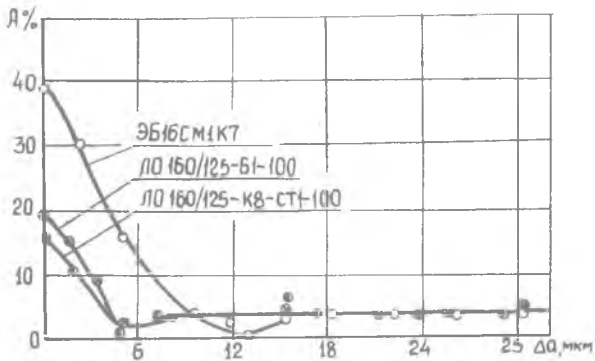


Рис.2.Изменение количества остаточного аустенита по глубине поверхностного слоя при шлифовании стали ЭИ347Ш обычными и эльборовыми кругами.Режим шлифования:

$$V_{кр} = 26 \text{ м/сек}; \quad V_{изд} = 48 \text{ м/мин};$$

$$S_{поп} = 0,2 \text{ мм/мин}$$

аустенита повышает микротвердость деталей при работе алмазными кругами на 10-15% (рис. 3), а при шлифовании обычными абразивными - на 20-35% (рис. 4). Из графиков изменения остаточного аустенита и микротвердости обработанной поверхности видно, что под вторично закаленным слоем расположен отпущенный слой. Поверхностный слой получается сложного строения: он состоит из двух зон - вторичной закалки и вторичного отпуска. Глубина, до которой происходит изменение процентного содержания аустенита, определяется уровнем температур в поверхностном слое. Для алмазного и эльборового шлифования толщина слоя с измененной структурой значительно меньше, чем при обычном шлифовании.

Полученный характер изменения остаточного аустенита в подповерхностных слоях изделия уменьшает объем верхних слоев металла и увеличивает объем нижних слоев. Это способствует образованию растягивающих остаточных напряжений.

Исследование характеристик тонкой структуры α -фазы при шлифовании стали ЭИ437 на режиме $S_{поп} = 0,2 \text{ мм/мин}$ показало, что

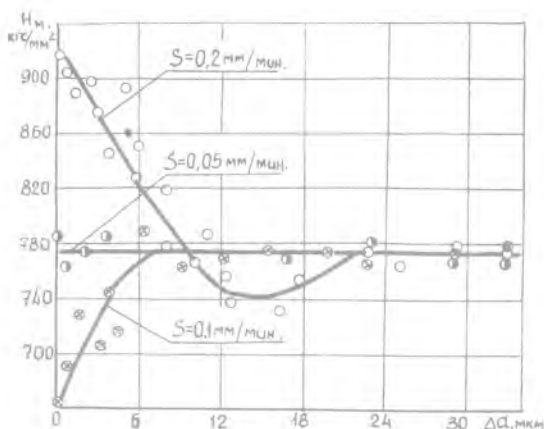


Рис.3. Влияние поперечной подачи на микротвердость обработанной поверхности при шлифовании стали ЭИ347 обычными кругами ЭБ16СМК7. Режим шлифования:

$V_{кр} = 26$ м/сек; $V_{изд} = 48$ м/мин;
СОЖ - 10% раствор $NaNO_2$ в воде

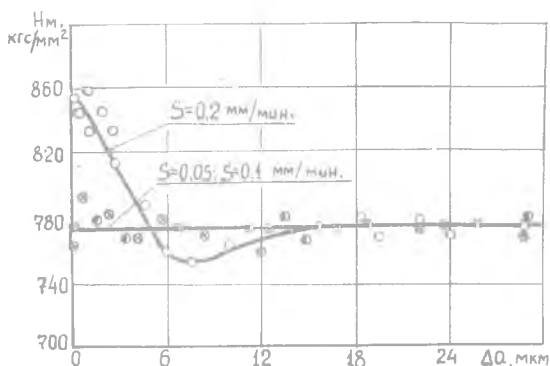


Рис.4. Влияние поперечной подачи на микротвердость обработанной поверхности при шлифовании стали ЭИ347 эльборовыми кругами Д0160/125-К8-СТ1-100. Режим шлифования:

$V_{кр} = 26$ м/сек; $V_{изд} = 48$ м/мин;
СОЖ - 10% раствор $NaNO_2$ в воде

при работе обычными кругами ЭБ16СМ1К7 искажения второго рода растут от $1,26 \cdot 10^{-3}$ до $3,92 \cdot 10^{-3}$ см, блоки уменьшаются от $5,4 \cdot 10^{-6}$ до $2,9 \cdot 10^{-6}$ см, при шлифовании эльборовыми кругами ЛО 160/125-Б1-100 ($\frac{\Delta a}{a}$) увеличивается от $1,26 \cdot 10^{-3}$ до $2,8 \cdot 10^{-3}$ см, а (\varnothing) изменяется от $5,4 \cdot 10^{-6}$ до $3,2 \cdot 10^{-6}$ см, при работе кругами ЛО 160/125-К8-СТ1-100 блоки измельчаются от $5,4 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{-6}$ см, а искажения второго рода растут от $1,26 \cdot 10^{-3}$ до $2,6 \cdot 10^{-3}$ см.

Причинами сильного искажения тонкой кристаллической структуры аустенита и мартенсита при обычном шлифовании может быть механический наклеп, возникающий в процессе пластической деформации, и фазовый наклеп, возникающий в результате проходящего в короткое время ($\alpha \rightarrow \gamma$), с мгновенным охлаждением получающегося аустенита без его рекристаллизации при высоких температурах. Незначительное изменение характеристик тонкой структуры при работе эльборовыми кругами объясняется тем, что силы шлифования и температуры резания значительно меньше, чем при обычном шлифовании.

При шлифовании титановых сплавов обычными абразивными кругами в поверхностных слоях образуются значительные растягивающие напряжения, достигающие 70-80 кгс/мм² и более. Это, прежде всего, объясняется низкой теплопроводностью титановых сплавов и теми физико-химическими процессами, которые происходят в поверхностных слоях под действием высоких температур. Применение алмазных и эльборовых кругов позволяет уменьшить значения растягивающих остаточных напряжений в несколько раз, а при работе с малыми глубинами шлифования получить сжимающие остаточные напряжения. Это объясняется тем, что при работе алмазными и эльборовыми кругами термическая напряженность процесса значительно ниже, чем при работе обычными кругами.

Рентгенографическими исследованиями установлено, что при шлифовании сплава ВТ9 с температурами в зоне резания порядка 1150-1250°C почти полностью осуществляется переход β -фазы в α -фазу. Так как α -фаза имеет плотноупакованную гексагональную атомную решетку, а β -фаза-кубическую объемно-центрированную, происходит уменьшение объема металла, а следовательно образование растягивающих остаточных напряжений. При температурах 550-650°C начинается активное поглощение титаном кислорода и азота воздуха. Так как азот и кислород являются α -стабилизаторами, поглощение указанных газов способствует переходу β -фазы в α -фазу. Проведенная нами

обработка титановых сплавов в специальной камере в среде аргона показала, что шлифование титана в нейтральной среде позволяет уменьшить остаточные напряжения при температурах свыше 800°C на 30-50%.

Исследование тонкой структуры - размеров блоков мозаики и искажений второго рода показало, что при обработке титанового сплава ВТ9 с температурами, превышающими 900-950°C, происходит уменьшение блоков мозаики примерно в 2 раза по сравнению с исходным материалом. Это приводит к уменьшению объема металла, что способствует образованию растягивающих остаточных напряжений.

Изменение микротвердости при обычном шлифовании находится в пределах 35-45%, при алмазном - 15-18%.

Влияние глубины резания при алмазном шлифовании и шлифовании электрокорундовыми кругами на предел выносливости образцов из стали ЭИ643 показано на рис. 5. С увеличением глубины шлифования от 0,0025 до 0,01 на проход предел выносливости уменьшается в среднем на 20-30%, что можно объяснить снижением качества обработанной поверхности.

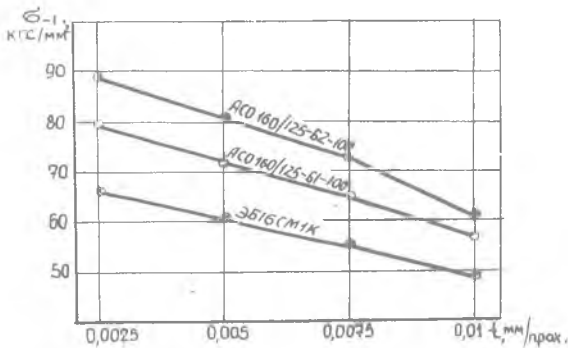


Рис. 5. Влияние глубины резания на предел выносливости при шлифовании обычными и алмазными кругами. Обрабатываемый материал - ЭИ643. Режим шлифования:

$$V_{кр} = 26 \text{ м/сек}; \quad U_{изд} = 20 \text{ м/мин}$$

$$S_{пр} = 0,5 \text{ м/мин}$$

Результаты испытания образцов из сталей 30ХГСА и ЭИ643 на малоцикловую выносливость, обработанных кругами ЭБ25СМ1К6 и алмазными кругами АСО 160/125-Б4-100 и АСП 160/125-К5-100, приведены в

табл. I. Режим шлифования: $V_{кр} = 26$ м/сек; $V_{изд} = 20$ м/мин;
 $S_{пр} = 0,5$ мм/мин; $t = 0,005$ мм/пр; охлаждение - 3% раствор водо-
 масляной эмульсии.

Таблица I

Результаты испытания образцов из стали 30ХГСА и ЭИ643

| К р у г и | Число циклов до разрушения | | | |
|--------------------|--|-------|--|-------|
| | $\sigma_{max} = 136$ кгс/мм ² | | $\sigma_{max} = 117$ кгс/мм ² | |
| | 30ХГСА | ЭИ643 | 30ХГСА | ЭИ643 |
| АСО 160/125-Б4-100 | 7600 | 8200 | 14000 | 22211 |
| АСП 160/125-К5-100 | 5450 | | | |
| ЭВ25СМ1К6 | 4600 | 6700 | 8400 | 1600 |

Из табл. I видно, что применение алмазного шлифования вместо обычного дает увеличение малоциклового выносливости при обработке стали 30ХГСА кругами Б4 на 60%, а кругами на связке К5 - на 20%, для стали ЭИ643 - соответственно на 40 и 20% по сравнению с обычными кругами.

На основании проведенных исследований для обработки высокопрочных сталей можно рекомендовать эльборовые круги на связках К8 и Б1 зернистостью 12-25 и алмазные на связках Б1, К1, Б4 зернистостью 160/125 и 200/160.

Режимы шлифования:

круглое наружное шлифование

$V_{кр} = 30 - 50$ м/сек; $V_{изд} = 40 - 50$ м/мин;

$S_{пр} = 0,25 - 1$ мм/мин; $t = 0,0025 - 0,015$ мм/пр;

охватывающее шлифование

$V_{кр} = 12 - 15$ м/сек; $V_{изд} = 10 - 20$ м/мин;

$t = 0,0025 - 0,01$ мм/пр; $S_{пр} = 0,5 - 1$ мм/мин;
 при обработке колец подшипников из стали ЭИ347Ш

$V_{кр} = 35 - 50$ м/сек; $V_{изд} = 50 - 60$ м/мин;

$S_{пон} = 0,05 - 0,15$ мм/мин - при шлифовании дорожек;

$S_{пон} = 0,15 - 0,3$ мм/мин - при обработке оорта.

Для обработки титановых сплавов рекомендуется применять элборовые круги на связках К8 и Б1 зернистостью I6-25 и алмазные с зернами марки АСО, АСР на связках К1 и Б2 зернистостью I60/I25 и 200/I60.

Режим обработки: для круглого наружного шлифования - $v_{кр} = 25 - 40$ м/сек; $v_{изд} = 40 - 50$ м/мин; $s_{пр} = 0,5 - 1,5$ м/мин; $t = 0,0025 - 0,015$ мм/пр.

Исследования качества обработанной поверхности при алмазном выглаживании высокопрочных и жаропрочных сталей и сплавов, проведенные под руководством доц. Митряева К.Ф., показали, что алмазное выглаживание после точения и обычного шлифования обеспечивает снижение шероховатости на 3-5 классов и позволяет получить поверхность II-12 классов шероховатости.

В процессе выглаживания происходит упрочнение поверхностного слоя детали. Степень наклепа высокопрочных сталей составляет 25-35%, жаропрочных - 30-50%. Толщина наклепанного слоя колеблется в пределах 0,2 - 0,4 мм.

После алмазного выглаживания в поверхностных слоях всегда формируются остаточные напряжения сжатия, достигающие по величине предела текучести на сжатие упрочненного материала.

Установлено, что для высокопрочных сталей алмазное выглаживание повышает предел усталости по сравнению со шлифованными и точеными в среднем на 15-25%.

Предел выносливости шлифованных образцов при испытании в коррозионной среде снижается в 7-8 раз. Применение алмазного выглаживания исключает влияние среды, величина σ_{-1} остается на уровне испытаний, проведенных в нормальных условиях. Испытания на малоцикловую выносливость при повторном растяжении показали, что долговечность выглаженных образцов в 5-10 раз больше шлифованных.

Из сказанного видно, что применение алмазного выглаживания деталей из жаропрочных материалов позволяет в значительной степени повысить их усталостную прочность.

Л и т е р а т у р а

И. Р е з н и к о в Н.И. Исследование обрабатываемости жаропрочных и титановых сплавов. Труды всесоюзной межвузовской конференции. Куйбышев, 1962.

2. Резников Н.И., Жарков И.Г., Зайцев В.М. и др. Производительная обработка нержавеющей и жаропрочных материалов. М., Машгиз, 1960.

3. Кривоухов В.А., Егоров С.В., Бруштейн Б.Е. и др. Обрабатываемость резанием жаропрочных и титановых сплавов. М., Машгиз, 1961.

4. Кривоухов В.А., Чубаров А.Д. Обработка резанием титановых сплавов. М., Машгиз, 1970.

5. Резание труднообрабатываемых материалов. Под редакцией проф. ПЕТРУХИ П.Г., М., Машгиз, 1972.

6. Урывский Ф.П., Петров Б.И., Трусов В.Н., Бороздин Б.П. Исследование процесса электроалмазной обработки быстрорежущей стали Р9К5. Межвузовский сборник № 3. Исследование обрабатываемости жаропрочных и титановых сплавов. Куйбышев, 1974.

7. Обработка резанием жаропрочных, высокопрочных и титановых сплавов. Под редакцией проф. РЕЗНИКОВА Н.И. М., Машгиз, 1972.

М.И.Клушин

ОБРАБАТЫВАЕМОСТЬ МЕТАЛЛОВ РЕЗАНИЕМ. СОДЕРЖАНИЕ ПОНЯТИЯ И ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Свойство, получившее название "обрабатываемость металлов резанием" (ОМР), относится к группе технологических свойств металлов, т.е. таких, которые проявляются в особых условиях воздействия на металлы, складывающихся при выполнении различных операций технологического процесса.

1. Система резания

При обработке материалов резанием в результате локального разрушения материала, осуществляемого лезвиями (режущими кромками) инструмента и происходящего в последовательности, predeterminedимой кинематической схемой резания, происходит образование новой поверхности на изделии. Оно всегда сопровождается упругой и пластической деформацией удаляемого поверхностного слоя и превращением его в стружку, упругой и пластической деформацией самой обработанной поверхности и износом рабочих граней и лезвий режущего инструмента.