
Кафедра «Технология транспортного машиностроения и
ремонта подвижного состава»

А. Ю. ПОПОВ

Утверждено
редакционно-издательским
советом университета

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА
И РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА
ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРУЖКОДРОБЛЕНИЯ

Методические указания к лабораторной работе
по дисциплине "РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛОВ"

для студентов специальности
120100 «Технология машиностроения»
специализация 120110 «Технология транспортного
машиностроения и ремонта подвижного состава»

МОСКВА - 2005

УДК 629.910.075

П-58

Попов А.Ю. Влияние геометрии режущего инструмента и режимов резания на эффективность стружкодробления. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Резание металлов". – М.: МИИТ, 2004. - 24 с.

В методических указаниях приводится описание процессов стружкообразования и стружкодробления при механической обработке конструкционных материалов. Рассматриваются основные типы стружек и факторы, влияющие на стружкодробление. Изложены основные методы определения эффективности стружкодробления при токарной обработке. Рассмотрен порядок выполнения лабораторной работы.

Методические указания предназначены для студентов Института транспортной техники и организации производства, специализирующихся в области технологии транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава.

Подписано к печати -20.01.05. Формат 60x84/16 Тираж 100
Усл. печ. л. 1,5 Цена 10 руб. 50 коп. Заказ № 54.
Изд. №221-04

127994, Москва, ул. Образцова, 15. Типография МИИТа

© Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ), 2004

1. Цель работы

Основной целью данной работы является экспериментальное исследование влияния режимов резания (глубины резания "t" и рабочей подачи "S") и геометрии режущего инструмента на эффективность стружкодробления при токарной обработке конструкционных материалов.

2. Общие положения

На современном этапе развития металлообработки очень большое внимание уделяется постоянному повышению производительности механической обработки. Это достигается за счет внедрения высокоэффективного металлорежущего станочного оборудования и современного твердосплавного режущего инструмента. Применение данного инструмента позволяет вести обработку различных видов конструкционных материалов с высокими режимами резания.

Широкое разнообразие номенклатуры, форморазмеров геометрий режущего инструмента, предлагаемого отечественными и зарубежными производителями, дает возможность подбора его к конкретным производственным условиям обработки с целью максимально эффективного его применения. При использовании современного высокопроизводительного автоматизированного станочного оборудования, особенно в условиях безлюдных технологий, стабильность и надежность процесса обработки резанием во многом зависит от характера стружкообразования. При работе с большими скоростями резания стружка часто сходит в виде прямых длинных полос или винтовых спиралей, обматывающихся вокруг режущего инструмента и обрабатываемой детали.

вокруг режущего инструмента и обрабатываемой детали.

Поэтому проблема эффективного и устойчивого дробления стружки при резании играет большую роль для обеспечения безопасности и легкости обслуживания современного оборудования, сокращения времени непредусмотренных простоев по причине неконтролируемой формы стружки.

Образование в процессе резания стружки неблагоприятной формы имеет следующие негативные последствия:

- снижает производительность механической обработки за счет осложнения управления станком и увеличения вспомогательного времени на очистку элементов технологической системы (станок - приспособление – режущий инструмент - деталь) от наматывающейся стружки;
- стружка царапает обработанную поверхность детали и ухудшает её шероховатость;
- представляет угрозу для здоровья оператора-станочника, т.к. служит источником повышенного производственного травматизма;
- затрудняет наблюдение за зоной резания и контроля состояния режущего инструмента, что приводит к снижению стойкости и поломкам режущего инструмента;
- вызывает сбои систем автоматического измерения размеров обрабатываемой детали;
- попадая в станочные приспособления, узлы и ходовые винты станков, приводит к их поломке и усложняет функционирование станочных, робототехнических, загрузочных и прочих вспомогательных устройств;
- создает проблемы и дополнительные затраты при

уборке, транспортировке и утилизации стружки.

Поэтому при оценке эффективности использования твердосплавного режущего инструмента при токарной обработке, кроме его стойкостных показателей, также необходимо учитывать и способность обеспечивать получение требуемой формы стружки по всему профилю поверхности детали.

3 Основные типы и виды стружек

На современном машиностроительном производстве часто используется общая классификация стружки при металлообработке, содержащая три основных типа:

- сливная стружка;
- стружка скалывания;
- стружка надлома.

Сливная стружка - образуется при резании пластичных материалов (сталь, латунь) при небольшой толщине среза (малые значения рабочей подачи), высоких скоростях резания и больших передних углах. Стружка имеет вид сплошной ленты гладкой с одной стороны и с едва заметными зазубринами на вогнутой стороне, являющимися результатом скольжения слоев металла в плоскости сдвига. Схема формирования данного типа стружки в зоне режущего клина показана на рисунке 1 вид А. При сливной стружке меньше удельная сила резания и шероховатость обработанной поверхности, но данный тип стружки является самым неблагоприятным в производстве, поэтому необходимо предпринимать активные действия по недопущению возникновения сливной стружки во время обработки.

Стружка скалывания (элементная) - образуется при обработке сталей и других пластичных материалов с малыми

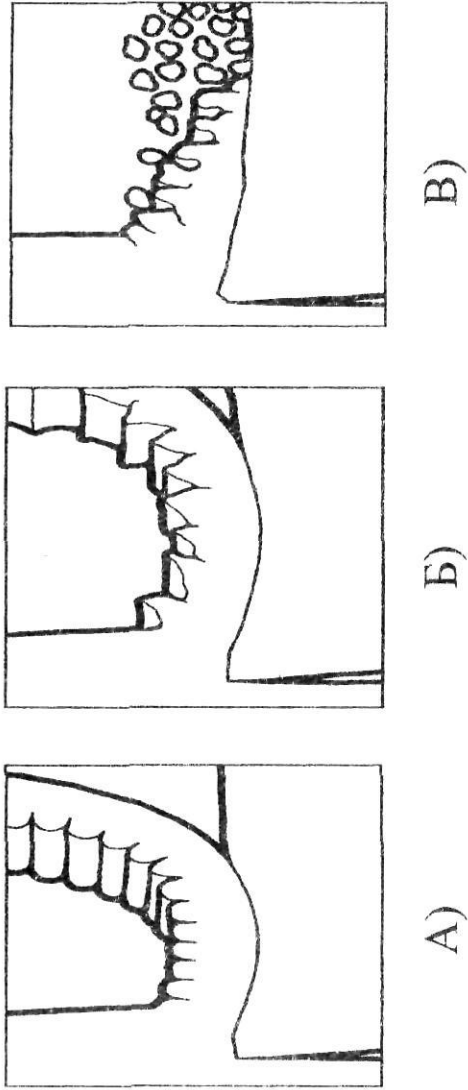


Рис. 1 Схема формирования различных типов стружки в зоне режущего клина
(А – сливная; Б – скалывания; В – надлома)

скоростями резания и большими значениями подачи. Стружка состоит из небольших отдельных сильнодеформированных элементов правильной геометрической формы или из отдельных связанных лент из легко разделяющихся отчетливо различных сегментов. Стружка скалывания со стороны обращенной к резцу имеет гладкую поверхность, с противоположной внутренней стороны - пилообразную ступенчатую поверхность. При образовании стружки скалывания имеет место большая пластическая деформация, поэтому материал срезаемого слоя теряет свою пластичность и настолько упрочняется, что происходит сдвиг элемента стружки в плоскости сдвига. Схема формирования данного типа стружки в зоне режущего клина показана на рисунке 1 вид Б. При изменении условий резания стружка скалывания может переходить в сливную, и, наоборот, но в любом случае переход к стружке скалывания связан с большей деформацией элементов стружки, увеличением расхода энергии и утяжелением условий работы.

Стружка надлома - образуется при резании хрупких материалов (чугун, бронза). Стружка надлома состоит из отдельных, не связанных друг с другом частиц металла разной формы и размеров. Такой вид стружки при обработке хрупких материалов с обычной скоростью резания связан с тем, что здесь происходит не процесс сдвига и скалывания элементов стружки, а процесс вырывания кусочков обрабатываемого металла из поверхности детали. Схема формирования данного типа стружки в зоне режущего клина показана на рисунке 1 вид В. Обработанная поверхность при образовании стружки надлома имеет шероховатый вид, т.к. процесс резания связан с большим разрушением поверхностного слоя металла.

В пределах каждого типа стружки могут быть дифференцированы на различные разновидности, которые представлены в таблице 1. К неблагоприятной форме относятся стружки под номерами 1, 2, 3 и 8, т.к. длинные сложноломающиеся толстые стружки затрудняют обработку, а очень короткие - попадают в узлы станка, а также застревают между задней поверхностью резца и обрабатываемой деталью, ускоряя износ инструмента. Стружки типов №№ 4, 5, 6 и 7 являются более благоприятной формы.







Характер стружкообразования существенно влияет на надежность и стабильность процесса металлообработки и эффективность использования станочного оборудования и режущего инструмента, поэтому получение стружки нужной формы позволяет обеспечить эффективность выполнения технологической операции. Эффективную форму стружки можно охарактеризовать следующими критериями:

- регулярность (стружка должна иметь постоянную форму на протяжении всего процесса резания);
- размер (не допускается появление стружки, отдельные части которой могут иметь длину более 100 мм.).

Следовательно, наиболее приемлемые для производства формы стружки должны быть в виде небольших спиралей, отдельных крупных элементов или лент из легко разделяющихся сегментов.

При оценке эффективности стружкодробления, кроме эффективной формы стружки, необходимо учитывать направление траектории движения схода стружки, т.к. при отсутствии направления стружка может отлетать вверх, что опасно для работающих. Поэтому стружку необходимо не только дробить на части, но и отводить вниз.

Виды стружек и их объемные коэффициенты

<p>①</p>  <p>Лентообразная пря- мая $\omega = 300 \div 400$</p>	<p>②</p>  <p>Лентообразная пу- таная $\omega = 200 \div 300$</p>
<p>③</p>  <p>Спиральная длинная $\omega = 60 \div 80$</p>	<p>④</p>  <p>Спиральная корот- кая $\omega = 40 \div 45$</p>
<p>⑤</p>  <p>Петлеобразная короткая $\omega = 15 \div 20$</p>	<p>⑥</p>  <p>Спиральная плоская $\omega = 10 \div 15$</p>
<p>⑦</p>  <p>Элементная связанная $\omega = 8 \div 9$</p>	<p>⑧</p>  <p>Элементная дробленая $\omega = 5 \div 6$</p>

4 Основные факторы, влияющие на эффективность стружкодробления

С точки зрения теории резания при обработке одного и того же материала можно получить все 3 вида стружки (сливную, скалывания или надлома). Это объясняется тем, что появление того или иного типа стружки зависит от большого количества факторов, каждый из которых может быть определяющим для конкретных условий обработки. Наиболее важные из этих факторов следующие:

- вид обработки и схема резания;
- физико-механические свойства обрабатываемого и инструментального материалов;
- режимы резания (глубина резания, рабочая подача и скорость резания);
- геометрические параметры режущего инструмента (главный угол в плане, радиус при вершине, главный передний угол, угол наклона главной режущей кромки и форма передней поверхности);
- использование смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ);
- продолжительность работы режущего инструмента;
- динамические характеристики технологической системы (жесткость, виброустойчивость и др.).

Получение благоприятной формы стружки важно не только для токарной обработки, но и каждого вида обработки резанием вне зависимости от схемы обработки, т.к. форма и размеры стружки имеют особое значение при ограниченном пространстве для её размещения в процессе обработки (сверление, фрезерование, протягивание и др.). Например, при сверлении важнейшими факторами являются

радиус витка и своевременное удаление стружки из обработанного отверстия, чтобы предотвратить поломку или заклинивание сверла. При обработке многолезвийным инструментом процесс резания прерывистый, следовательно, стружка сама разделяется на части, но и в этом случае существует проблема удаления стружки из пазов корпуса инструмента (фрезы, протяжки и др.). Необходимо учитывать, что изменение схемы обработки не всегда бывает целесообразно, т.к. влечет за собой изменение всего технологического процесса.

Прочность и вязкость обрабатываемого материала оказывают существенное влияние на процесс стружкообразования. Чем пластичнее обрабатываемый металл, тем более сливной получается стружка. Возрастание прочности или уменьшение вязкости способствуют, как правило, ломанию стружки. Специальные присадки и легирующие элементы, содержащиеся в автоматных сталях (особенно сера и свинец) вызывают образование короткой ломаной стружки. В тоже время необходимо учитывать, что при проектировании операций механической обработки резанием конструктор ограничивает технолога выбором обрабатываемого материала, который в основном предопределяет выбор материала режущей части инструмента, а, следовательно, возможный диапазон скоростей резания при его применении.

С повышением скорости резания при прочих равных условиях дробление стружки ухудшается из-за уменьшения степени пластической деформации, и поэтому стружка менее упрочнена, а радиус её витка увеличивается. Кроме того, с возрастанием скорости резания стружка под влиянием высокой температуры становится более пластичной и хуже поддается дроблению. При высоких скоростях резания сдвиг элементов стружки не успевает осуществляться в полном

объеме, как это бывает при низкой скорости резания. Например, при очень высокой скорости обработки чугуна стружка может иметь вид сплошной ленты, хотя в нормальных условиях резания для чугуна характерна стружка надлома. По этой причине при средних скоростях наблюдается стружка скалывания, а при высоких сливная.

Несмотря на то, что смазочно-охлаждающая жидкость способствует дроблению стружки (т.к. она становится более хрупкой), в современном производстве прослеживается тенденция отказа от применения СОЖ при использовании токарного твердосплавного инструмента, т.к. современные инструментальные материалы отличаются хорошими режущими свойствами именно при работе всухую.

Таким образом, для того чтобы обеспечить эффективное и надежное стружкодробление и, тем самым, обеспечить стабильность технологической операции в конкретных производственных условиях, технологу остается выбирать рациональные режимы резания и геометрию режущей части инструмента.

5 Основные методы дробления стружки

Многочисленные методы дробления стружки можно разбить на две основных группы:

- естественное дробление стружки путем регулирования режимов резания и геометрических параметров режущего инструмента;
- искусственное дробление стружки с помощью различных специальных приспособлений (нанесение на переднюю поверхность инструмента специальных стружколомающих

канавок, установка накладных стружколомов, использование механизма прерывистой подачи и методы вибрационного резания).

Основными факторами, влияющими на форму стружки, являются глубина резания «t» и рабочая подача «S». Важную роль в процессе стружкообразования играют главный угол в плане «φ» и радиус при вершине резца «r».

Данные параметры непосредственно определяют размеры срезаемого слоя и степень пластической деформации при резании металла (усадку стружки). Глубина резания «t» и главный угол в плане «φ» влияют на ширину стружки, т.к. определяют ширину срезаемого слоя «b»:

$$b = t / \sin \varphi$$

Рабочая подача "S" и главный угол в плане «φ» связаны с толщиной стружки "a" следующей зависимостью:

$$a = S * \sin \varphi$$

Геометрические параметры срезаемого слоя "a" и «b» определяют площадь сечения срезаемого слоя «F»:

$$F = a * b = t * S$$

В действительности площадь сечения среза несколько меньше, т.к. наличие радиуса при вершине резца "r" обуславливает некоторое изменение геометрии среза.

В результате сложного напряженного состояния зоны резания стружка деформируется неравномерно по ширине «b» и толщине «a», скорости перемещения наружных слоев будут меньшими по сравнению с внутренними, что приводит к завиванию стружки в цилиндрическую винтовую спираль.

Влияние глубины резания на процесс стружкообразования. При разной глубине резания «f» одна и та же режущая пластина будет образовывать и ломать стружку разными способами. Обработка с небольшой глубиной резания характеризуется меньшей деформацией, что часто приводит к появлению сливной стружки (см. рисунок 2 вид А), а при обработке с большими глубинами процесс стружкодробления изменяется (см. рисунок 2 вид Б). В тоже время, необходимо учитывать, что с увеличением глубины резания при малых рабочих подачах дробление стружки ухудшается, т.к. увеличивается её сопротивляемость скалыванию. В общем случае выбор рациональной глубины резания (с точки зрения эффективности стружкодробления) возможен только при проектировании черновой и получистовой обработки в несколько проходов, а в условиях чистовой обработки глубина резания является регламентированной величиной.

Влияние рабочей подачи на процесс стружкообразования. Изменение рабочей подачи "S" является основным фактором, влияющим на процесс стружкообразования при неизменной геометрии инструмента. Обработка с малыми рабочими подачами (особенно на чистовых операциях) приводит к образованию сливной стружки. С увеличением рабочей подачи толщина стружки будет соответственно возрастать, следовательно, увеличивается изгибающий момент действующий на стружку, что при неравномерной деформации по толщине среза вызывает появление сильно деформированной ломаной стружки. В тоже время, необходимо учитывать, что назначение слишком больших значений подач невозможно из-за недостаточной мощности станочного оборудования, прочности режущего инструмента или требуемой шероховатости поверхности (при чистовой обработке).

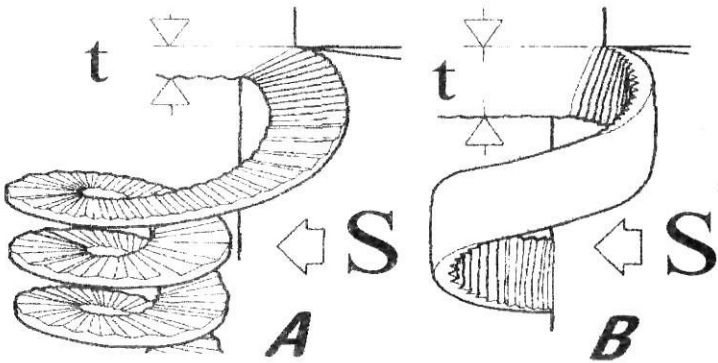


Рис. 2 Влияние глубины резания на процесс стружкообразования

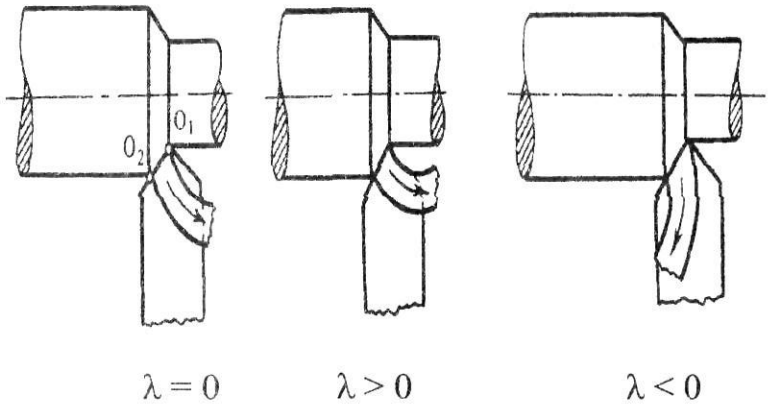


Рис. 3 Влияние угла наклона главной режущей кромки « λ » на направление движения схода стружки

Влияние геометрии режущей части инструмента на процесс стружкообразования. Каждый режущий инструмент характеризуется набором геометрических параметров, которые определяют его способность к стружкодроблению при резании. Поэтому, используя режущий инструмент с разной геометрией (разными углами, размерами сторон и радиусов округления), можно существенно изменить и характер процесса образования, дробления и завивания стружки.

Главный угол в плане «ф» влияет на ширину и толщину срезаемого слоя, а, следовательно, и стружки. В зависимости от величины главного угла в плане «ф» изменяется направление стружкозавивания. Обработка детали с большой шириной среза (большая глубина резания и небольшой угол «ф») характеризуется как тяжелая и сопровождается образованием длинной сливной стружки. С увеличением главного угла в плане толщина стружки будет соответственно возрастать, следовательно, неравномерная деформация по толщине среза вызывает появление сильно деформированной стружки скалывания. Однако, выбор угла «ф» нужно производить с учётом, прежде всего, вида операции механической обработки и схемы обработки резанием, и только потом – обеспечения стабильного процесса стружкообразования.

Угол наклона главной режущей кромки «λ» оказывает большое влияние не только на эффективность дробления стружки, но и на направление движения схода стружки. При $\lambda = 0$ различные точки режущей кромки будут двигаться с различными скоростями, причем скорость движения точки O_1 будет меньше, чем точки O_2 , вследствие чего стружка будет изгибаться в направлении, противоположном движению резца (см. рисунок 3).

С увеличением угла наклона главной режущей кромки при положительных его значениях ($\lambda > 0$) благоприятно

сказывается на ходе стружки и дробление стружки улучшается, т.к. возрастает её деформация за счет большего закручивания, а винтовая спираль направлена в сторону обработанной поверхности (что ухудшает качество обработанной поверхности при чистовой обработке).

При угле $\lambda < 0$ иной наклон передней грани заставляет стружку изгибаться в противоположном направлении (в сторону обрабатываемой поверхности), что связано с дополнительной деформацией и улучшением стружкодробления (стружка направляется на обрабатываемую поверхность), но сопровождается увеличением усилий резания и ухудшает качество обработанной поверхности детали.

Радиус при вершине режущей кромки "r" оказывает влияние на процесс стружкообразования особенно при обработке с небольшой глубиной резания. Если « ϕ » и "r" приблизительно равны, то фактический главный угол в плане « ϕ » будет переменным на всей длине контакта режущей кромки с заготовкой, а его величина будет изменяться - от совсем небольшой до близкой номинальному углу « ϕ », что приводит к переменной деформации срезаемого слоя и лучшему стружкодроблению. В тоже время необходимо учитывать, что значительное увеличение радиуса при вершине резца приводит к увеличению сил резания, повышению мощности резания и возникновению вибраций.

Для каждого режущего инструмента существует область удовлетворительного стружкодробления, определяемая рациональным сочетанием глубин резания и рабочих подач. При работе на подачах вне данной зоны приемлемые формы стружки не обеспечиваются. Многочисленные исследования показывают, что добиться надежного стружкодробления за счет подбора режимов резания и геометрических параметров инструмента возможно только в достаточно узком диапазо-

не, что на практике не всегда технологически или экономически эффективно, а для некоторых обрабатываемых материалов не всегда удастся.

Поэтому всё большее распространение получает **искусственное механическое стружкодробление** при помощи режущих инструментов, передняя поверхность режущей части которых имеет сложную профилированную форму. В рамках данного метода, эффект дробления стружки при токарной обработке может происходить по одному из следующих механизмов:

- свободное стружкодробление;
- ломание стружки о поверхность режущего инструмента;
- ломание стружки о поверхность обрабатываемой детали.

Свободное (самостоятельное) стружкодробление – стружкодробление происходящее в результате процесса резания инструментом с рациональной формой передней поверхности при оптимальных условиях резания и не требующее дополнительных мер. Схема данного стружкодробления показана на рисунке 4 вид А.

Свободное стружкодробление осуществляется путем *придания стружке определенного направления движения и формы* за счет сложной геометрии передней поверхности современных твердосплавных пластин, образованной сочетанием множества стружколомающих и стружкозавивающих канавок. В этом случае ломание стружки проявляется как вторичный эффект – стружка, перемещаясь по канавкам пластины, дополнительно деформируется, упирается в препятствия и под действием изгибающих напряжений вследствие своей хрупкости ломается. В зависимости от условий обработки существуют различные геометрии передней

поверхности твердосплавных пластин с различным сочетанием величин углов, фасок, радиусов и размерами канавок. В общем случае, при обработке сталей уменьшение переднего угла « γ » вызывает улучшение стружкодробления вследствие возрастающей усадки и деформации стружки. Для чистовых операций особенно важна форма передней поверхности непосредственно у режущей вершины, а при черновых операциях в формировании стружки участвует большая часть всей поверхности пластины.

Ломание стружки о поверхность режущего инструмента - при данном стружкодроблении стружка двигаясь по канавкам завивается таким образом, что делая один виток, ударяется о заднюю грань или боковую поверхность державки инструмента и ломается. Схема данного стружкодробления показана на рисунке 4 вид Б. Данный метод широко применяется, но создает дополнительные ударные нагрузки на режущий инструмент, которые могут его повредить.

Ломание стружки о поверхность обрабатываемой детали - при данном стружкодроблении стружкозавивание происходит таким образом, что стружка, перемещаясь по канавкам пластины, направляется в сторону вращающейся детали, соприкасаясь с которой ломается. Схема данного стружкодробления показана на рисунке 4 вид В. Негативным моментом такого способа является повреждение (царапание) обработанной поверхности детали, что предопределяет его применение для черновой и получистовой обработки.

На практике иногда применяется **кинематическое стружкодробление**, обычно реализуемое резанием с прерывистой (осциллирующей) подачей и путем вибрационного резания. Данные методы основаны на периодическом изменении толщины срезаемого слоя, что приводит к неравномерной деформации и обрыву стружки. Однако, данные методы

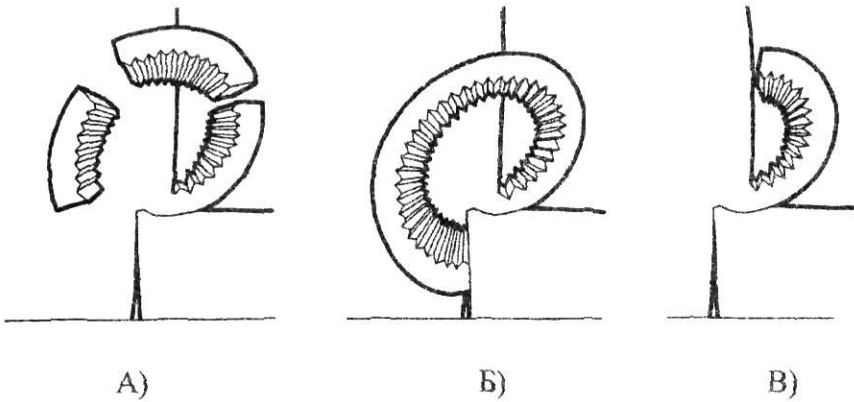


Рис. 4 Схемы искусственного стружкодробления

- А - свободное (самостоятельное) стружкодробление;
- Б - ломание стружки о поверхность режущего инструмента;
- В - ломание стружки о поверхность обрабатываемой детали.

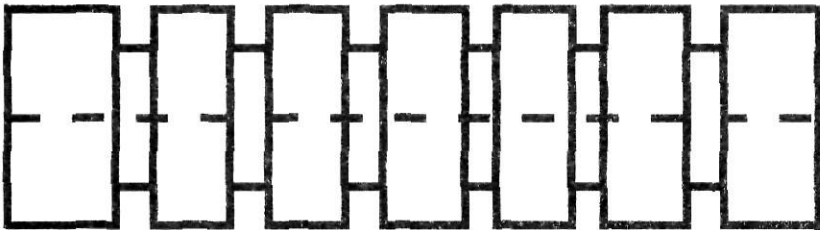


Рис. 5 Общий вид заготовки для определения эффективности стружкодробления

негативно сказываются на стойкости инструмента и шероховатости поверхности обрабатываемой детали по сравнению с обычным резанием.

Практически нет теоретических зависимостей формы стружки от глубины резания, рабочей подачи и геометрии режущей части пластины для конкретных пар инструментальный - обрабатываемый материал нет. Поэтому область режимов резания, где обеспечивается требуемая форма стружки, выбирают на основании экспериментальных исследований.

6 Методы экспериментальной оценки эффективности стружкодробления

В производственных условиях машиностроительного производства при обработке деталей сложной формы эффективность стружкодробления принято оценивать при помощи **объемного (или весового) коэффициента**, представляющего собой отношение общего объема стружки к общему объему снятого металла. Данное отношение можно также представить в виде формулы:

$$W = (M_{\text{СТ.Б}} / M_{\text{СТ.НБ}}) * 100\%$$

где W - весовой коэффициент;

$M_{\text{СТ.Б}}$ - масса стружки благоприятной формы, полученной с определенного участка профиля детали;

$M_{\text{СТ.НБ}}$ - масса стружки благоприятной и неблагоприятной формы с определенного участка профиля детали.

В лабораторных условиях оценку показателей эффективности стружкодробления твердосплавного режущего

инструмента принято представлять в виде специальных **диаграмм стружкодробления**, отражающих зависимость изменения стружкодробления от задаваемых режимов обработки. Построение диаграммы стружкодробления осуществляется методом последовательного перебора значений режимов резания в выбранной области. Данный метод применяется при исследовании эффективности стружкодробления как на деталях сложной формы, так и на простых деталях. Основным недостатком данного метода является необходимость проведения большого количества опытов, что достаточно трудоемко и связано с большим расходом обрабатываемого и инструментального материалов.

7 Содержание работы

Для проведения экспериментальных исследований эффективности стружкодробления при токарной обработке каждой группе студентов выделяются:

- токарный станок;
- обрабатываемая заготовка;
- проходной токарный резец с механическим креплением сменных твердосплавных пластин;
- сменные твердосплавные пластины с разной геометрией передней поверхности;
- специальный стружкосборник;
- классификатор типов стружек.

Обрабатываемая заготовка (см. рисунок 5) представляет собой цилиндрический вал, разделенный канавками на участки, часть из которых обрабатывается на различных режимах резания инструментом с твердосплавной пластиной с серийной геометрией передней поверхности, а другая

часть - пластиной со специальной геометрией. Эффективность стружкодробления оценивается при помощи классификатора типов стружек.

8 Порядок выполнения работы

Данная лабораторная работа выполняется в учебной лаборатории кафедры "Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава".

Основные этапы работы:

8.1 Ознакомиться с методическими указаниями к данной лабораторной работе.

8.2 Провести измерения токарного проходного резца с механическим креплением сменных твердосплавных пластин используемого при экспериментальных исследованиях.

8.3 В соответствии с установленными техническими требованиями осуществить наладку станка, установку режущего инструмента и обрабатываемой заготовки.

8.4 Провести обработку по участкам контролируемого образца режущим инструментом с обычной серийной геометрией передней поверхности твердосплавной пластины. Режимы резания: глубина резания $t = 0,25$ мм., частота вращения $n = 630$ об/мин. Рабочая подача S выбирается различной, равной для каждого участка валика 0,05; 0,075; 0,1; 0,125; 0,15; 0,2; 0,3 и 0,5 мм/об. При этом стружка, полученная с каждого участка собирается в специальный стружкосборник.

8.5 Повторить операции п.8.4 последовательно устанавливая глубину резания равной - 0,5; 1,0; 1,5; 2,5 и 4,0 мм.

8.6 Повторить п.п. 8.4-8.5 при обработке режу-

поверхности твердосплавной пластины.

8.7 Построить графики зависимости эффективности стружкодробления от режимов резания и геометрии передней поверхности режущего инструмента.

8.8 В соответствии с классификатором типов стружек определить типы стружек имевших место в эксперименте. В графиках эффективности стружкодробления для твердосплавных пластин с обычной серийной и специальными геометриями передней поверхности, указать соответствующий номер типа стружки, а также определить является ли данная форма стружки приемлемой для производства или нет.

8.9 В координатах t и S графиков эффективности стружкодробления для твердосплавных пластин с обычной серийной и специальными геометриями передней поверхности, выделить диапазон режимов обработки, в котором обеспечивается надежное стружкодробление (верхняя и правая границы зоны надежного стружкодробления определяются мощностью станочного оборудования и прочностью режущего инструмента, а нижняя и левая границы – определяются в результате эксперимента).

8.10 Оформить отчет по лабораторной работе и сделать выводы.