Основы теории резания и РИ

СТРУЖКООБРАЗОВАНИЕ ПРИ РЕЗАНИИ

Специальность:

«Машиностроение»

Кафедра «Технологическое оборудование, машиностроение и стандартизация»

Автор: асс.проф. Берг А.С.



План:

1. Общие сведения о пластической деформации металлов при резании;
2. Виды стружки и условия ее образования;
3. Усадка стружки.

1 Общие сведения о пластической деформации металлов при резании

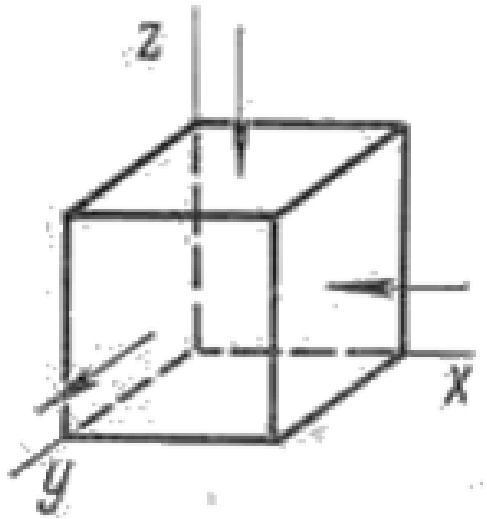
Пластическая деформация материала - изменение под действием внешней силы формы деформируемого тела без его разрушения.

Различают три основных вида деформированного состояния тела:

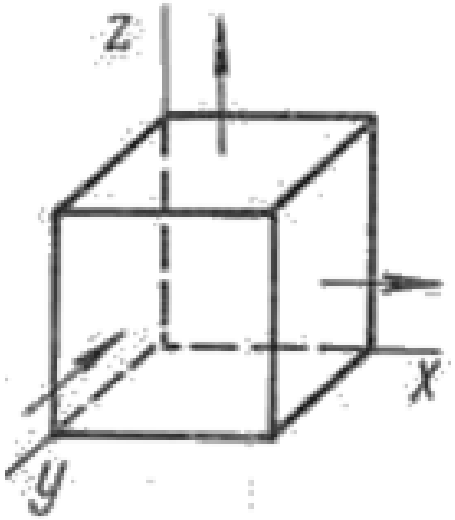
1. Растяжение
2. Сжатие
3. Сдвиг

Растяжение и сжатие тела относятся к объемному, а его сдвиг – к плоскому деформированному состоянию.

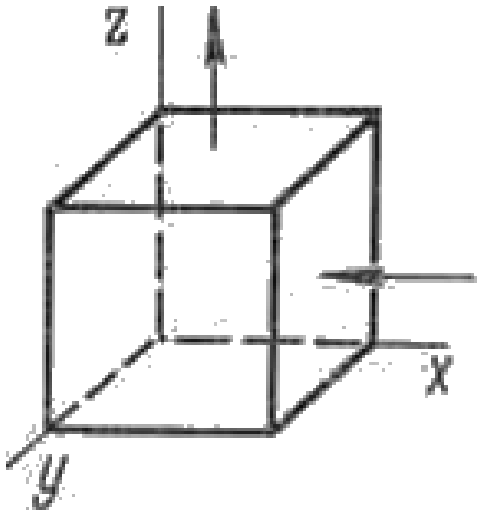
Растяжение, при котором вдоль одной из трех главных осей деформации x, y, z наблюдается удлинение, а вдоль двух остальных главных осей – укорочение деформируемого слоя.



Сжатие, при котором вдоль одной из главных осей деформации наблюдается укорочение тела, а вдоль двух остальных главных осей – удлинение. Если деформации удлинения равны между собой, сжатие называется **простым**.



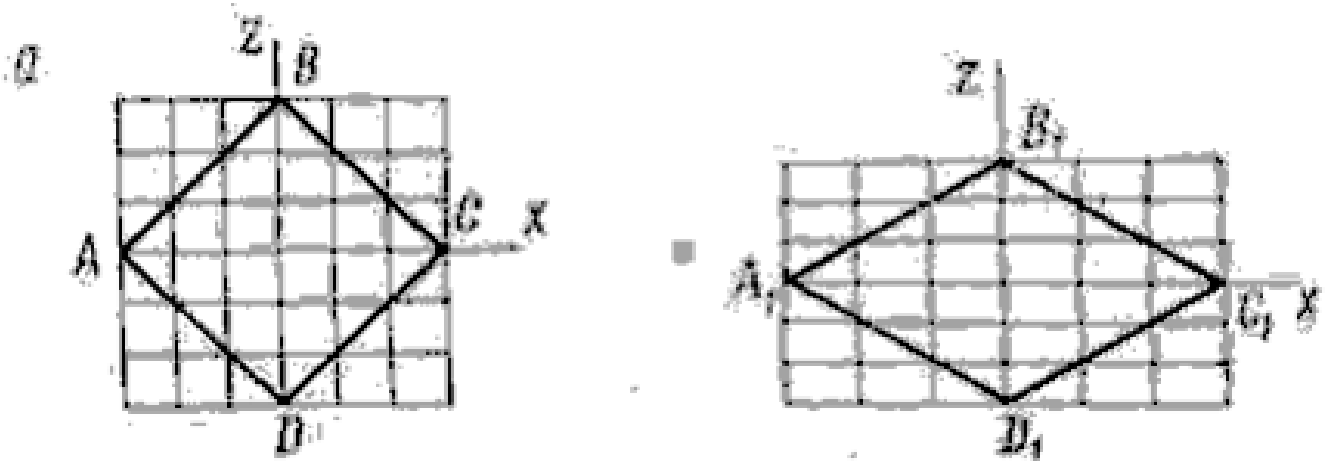
Сдвиг, при котором деформация тела вдоль одной из главных осей отсутствует, вдоль второй оси происходит укорочение, а вдоль третьей главной оси – равное ему удлинение.



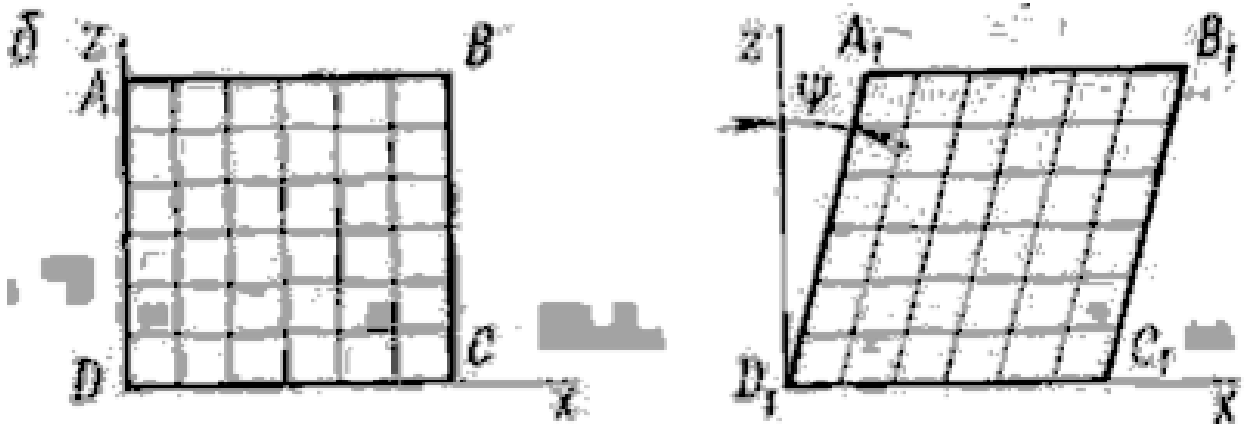
Различают: чистый и простой сдвиги.

При *чистом сдвиге* происходит равномерное укорочение тела вдоль одной оси и равномерное его удлинение вдоль другой, перпендикулярной к первой.

Квадрат АВСД превращается в равновеликий ромб $А_1В_1С_1Д_1$ при неизменном объеме тела (рисунок 2).



Простой сдвиг сопровождается смещением всех точек тела параллельно одной оси. При этом квадрат АВСД превращается в равновеликий параллелограмм, основание и высота которого такие же, как и у исходного квадрата.



Виды стружки и условия ее образования

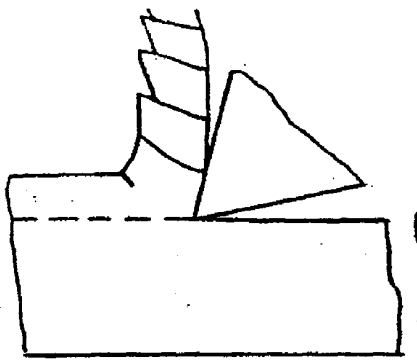
Виды стружки:

- стружка сливная (а),
- скалывания или суставчатая (б),
- элементная (в),
- надлома (г) (рисунок 3).

Стружка скалывания представляет собой прочное тело из крепко соединенных друг с другом элементов. Поверхность стружки, контактирующая с передней поверхностью резца гладкая.

Она образуется в результате обработки сталей и других пластичных материалов при:

- большой толщине срезаемого слоя,
- относительно низкой скорости,
- небольшом переднем угле лезвия.

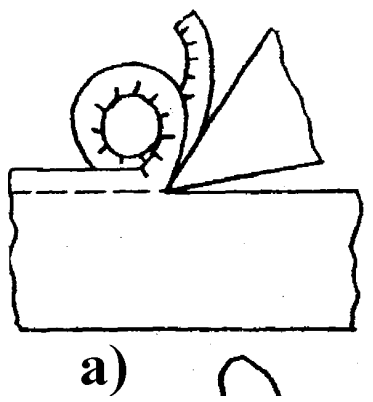


б)

Сливная стружка представляет собой сплошную ленту, в которой отдельные ее элементы не вооруженным глазом трудно различимы и не просматриваются.

При:

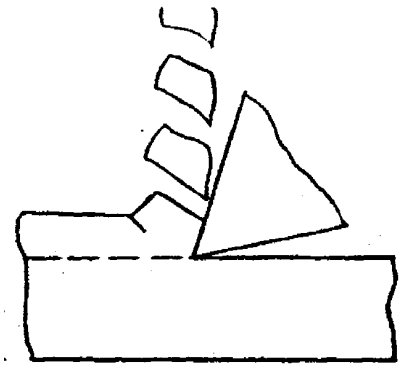
- уменьшении толщины среза,
- повышении скорости резания,
- увеличении переднего угла



отдельные элементы стружки станут менее отчетливыми и будут сходить без зазубрин на ее внешней стороне (сливная стружка).

Если увеличить толщину среза, уменьшить скорость резания и передний угол γ, отдельные элементы стружки будут менее связанными, то есть образуется ***элементная стружка***.

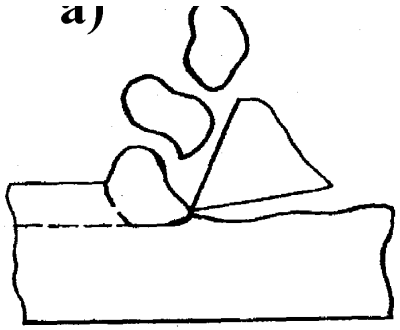
Эти три вида стружки получаются при обработке пластичных материалов.



в)

В случае обработки хрупких материалов при большой толщине среза и больших углах γ происходит вырывание или откалывание хрупких частиц металла неправильной формы.

Получаемая при этом стружка называется ***стружкой надлома***. Она образуется при обработке чугуна, который плохо сопротивляется растяжению.



Усадка стружки

В связи с тем, что при механической обработке весь срезаемый слой припуска подвергается пластической деформации, форма и размеры срезаемого слоя изменяются. Ширина среза остается неизменной, а толщина стружки увеличивается по сравнению с толщиной среза. Поскольку объем стружки равен объему срезанного слоя, ширина стружки равна ширине среза, а толщина стружки больше толщины среза, естественно, должно произойти уменьшение длины стружки по сравнению с длиной срезанного слоя.

Это явление уменьшения длины стружки по сравнению с длиной поверхности, по которой она срезана, называется ***усадкой****.*

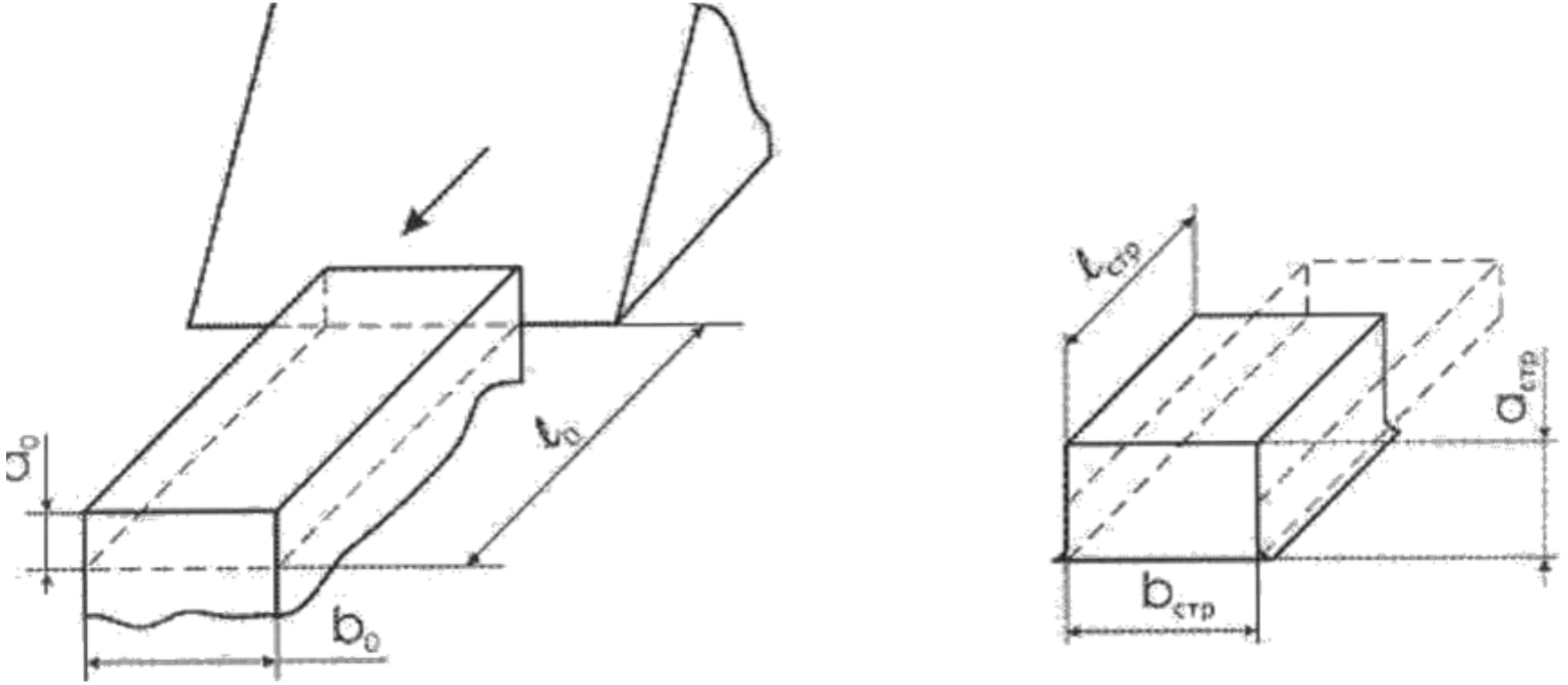


Рисунок 4 - Усадка стружки

Количественно усадка оценивается *коэффициентом усадки стружки*, который отражает величину пластической деформации, имевшей место при резании.

Уменьшение длины стружки называется *продольной усадкой*, увеличение толщины стружки - *поперечной усадкой*.

Соответственно и коэффициенты усадки называются *коэффициентами продольной и поперечной усадки стружки*. Количественно эти коэффициенты равны между собой.

Поскольку объем стружки равен объему срезаемого слоя, можно записать,

$$a_0 \cdot b_0 \cdot l_0 = a_{стр} \cdot b_{стр} \cdot l_{стр,}$$

$$b_0 = b_{стр},$$

поэтому:

$$a_0 \cdot l_0 = a_{стр} \cdot l_{стр,}$$

$$\frac{l_0}{l_{стр}} = \frac{a_{стр}}{a_0}$$

$\frac{l_0}{l_{стр}}$ - коэффициент продольной усадки

$$K_l = \frac{l_0}{l_{стр}},$$

$\frac{a_{стр}}{a_0}$ – коэффициент поперечной усадки

$$K_a = \frac{a_{стр}}{a_0}.$$

Следовательно: $Kl = Ka = K.$

Величина коэффициента усадки стружки зависит:

- - от свойств обрабатываемого материала,
- - геометрии режущего лезвия инструмента,
- - свойств внешней среды, в которой осуществляется резание, и других факторов.

Из элементов режима резания менее всего на усадку, величину коэффициента усадки, влияет глубина резания, сильнее - подача и наиболее сильно скорость резания: с увеличением скорости усадка уменьшается.

При резании углеродистых сталей коэффициент усадки стружки находится в пределах 2 - 3.

Контрольные вопросы:

1. Три основных вида деформированного состояния тела.
2. Пластическая деформация материала- что это?
3. Виды стружки.
4. Дать определение усадки стружки.
5. Чему равен коэффициент усадки стружки?
6. От чего зависит коэффициент усадки стружки?