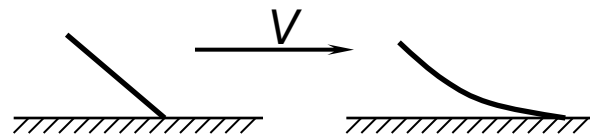
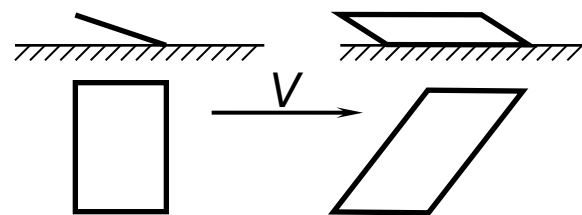


**РАБОЧИЕ ОРГАНЫ
ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ
МАШИН КАК РАЗНОВИДНОСТИ
КЛИНЬЕВ**

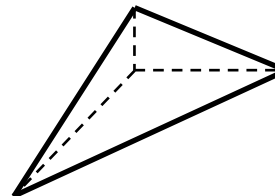
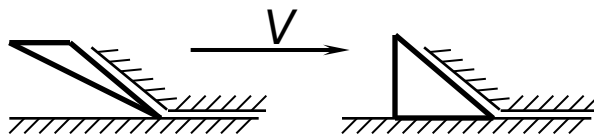
По геометрической форме рабочей поверхности – **плоские** (лемеха плужных корпусов, лапы культиваторов, зубья борон) и **криволинейные** (отвалы, окучники, сферические диски).

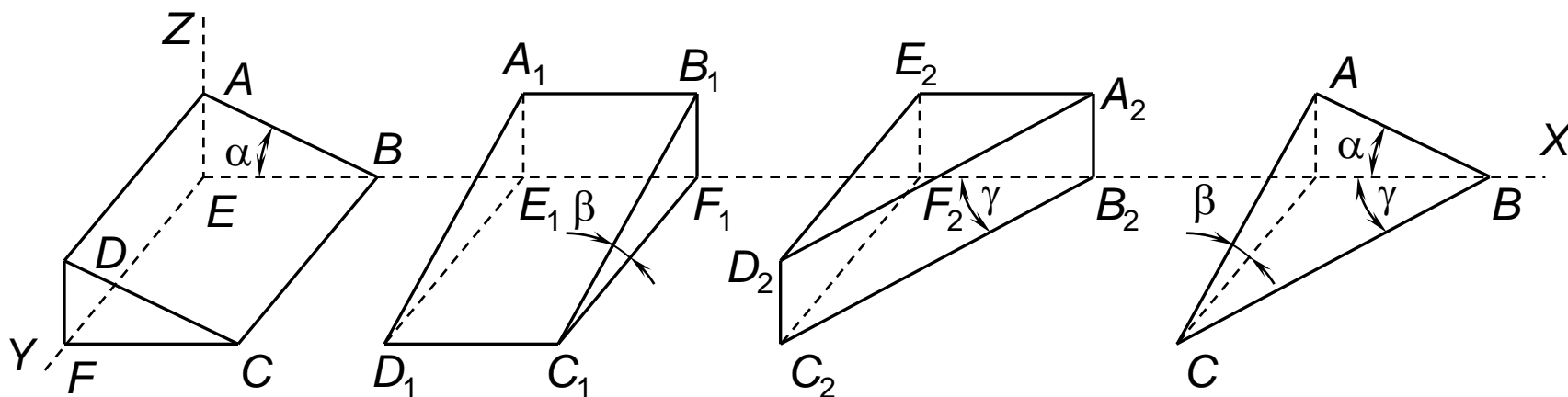


По установке к направлению движения – **прямые** (лобовое резание) и **косые** (скользящее резание).



По количеству граней, участвующих в рабочем процессе – **одно-**, **двух-** и **трехгранные**.





Угол крошения α расположен в продольно-вертикальной плоскости.

Угол оборота β расположен в поперечно-вертикальной плоскости.

Угол сдвига γ расположен в горизонтальной плоскости.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПЛОСКОГО ДВУГРАННОГО КЛИНА С ПОЧВОЙ

Клин выполняет две функции – **разрушение** и **перемещение**.

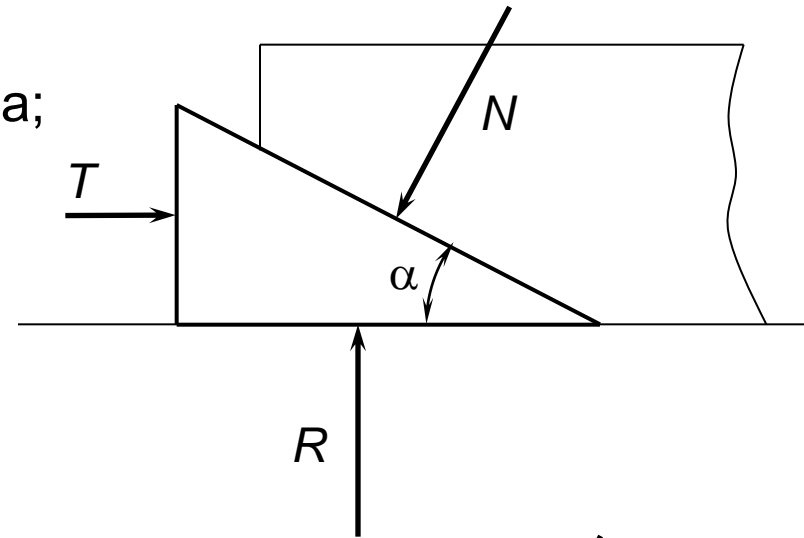
При разрушении используется особенность клина развивать **большую нормальную** силу давления при **небольшой движущей** силе.

α – угол наклона рабочей грани клина;

T – движущая сила;

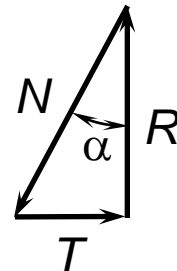
N – нормальная сила давления;

R – вертикальная реакция.



Из силового треугольника

$$N = \frac{T}{\sin \alpha}$$



К понятию угла и коэффициента трения

G – сила тяжести;

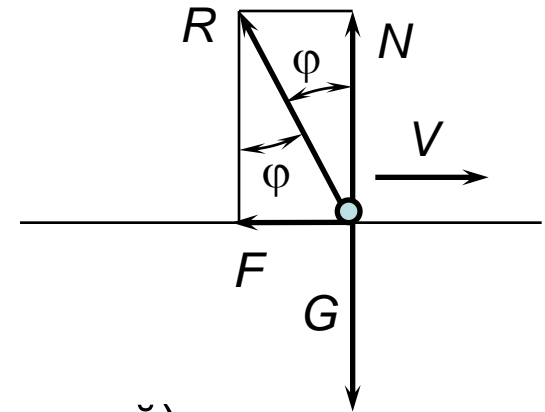
N – нормальная сила реакции поверхности;

V – направление скорости движения;

F – сила трения;

R – результирующая сила реакции;

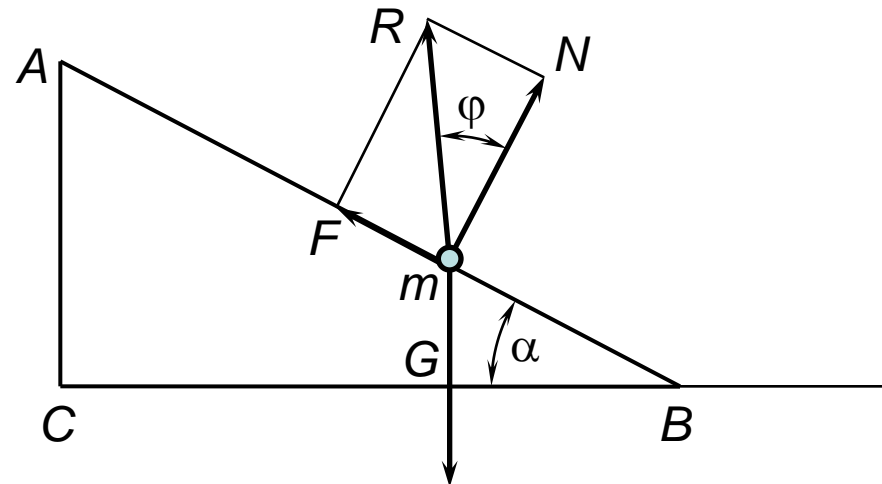
φ – угол трения (между нормалью и результирующей);



$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{F}{N} \quad F = N \operatorname{tg} \varphi = Nf$$

f – коэффициент трения;

$$\operatorname{tg} \varphi = f$$



Перемещение почвы по клину зависит от угла наклона α .

α – угол наклона рабочей грани;

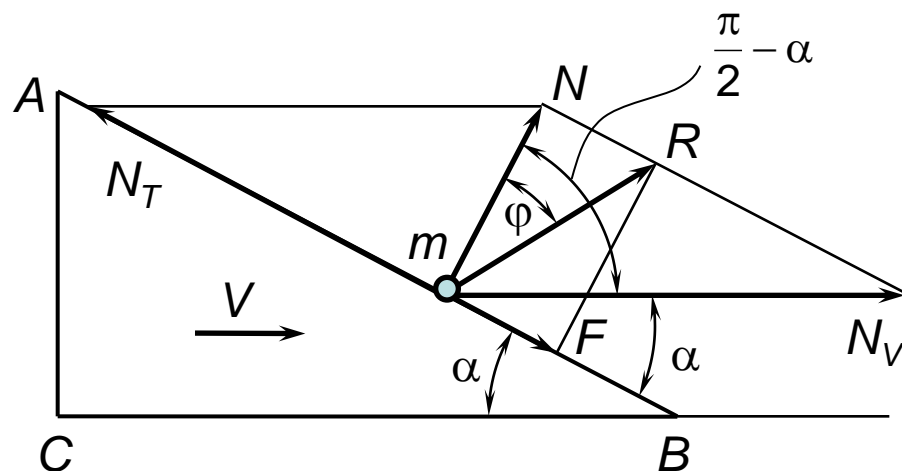
V – направление скорости;

N – нормальная реакция;

F – сила трения;

R – результирующая;

φ – угол трения;



N_V и N_T – составляющие нормальной реакции по направлению скорости и рабочей грани;

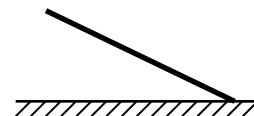
Движение частицы вдоль грани возможно, если $N_T > F$

Учитывая, что $N_T = N \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ $F = N \operatorname{tg} \varphi$ имеем

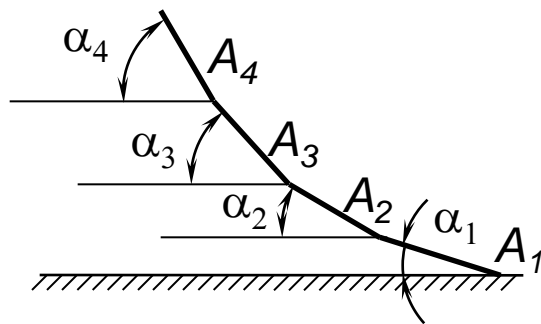
$$N \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) > N \operatorname{tg} \varphi \quad \frac{\pi}{2} - \alpha > \varphi \quad \alpha < \frac{\pi}{2} - \varphi$$

**РАЗВИТИЕ ПОВЕРХНОСТИ
ПЛОСКОГО КЛИНА В
КРИВОЛИНЕЙНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ.
ЛЕМЕШНО-ОТВАЛЬНАЯ
ПОВЕРХНОСТЬ, КАК РАЗВИТИЕ
КОСОГО ТРЕХГРАННОГО КЛИНА**

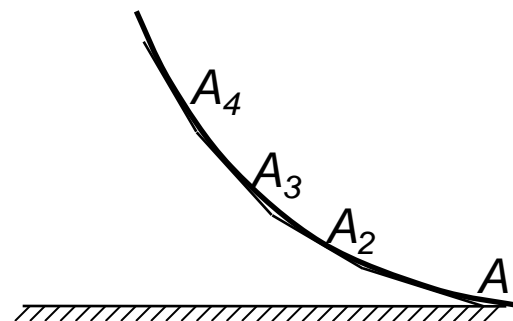
В **плоском** клине угол установки рабочей грани **постоянен** для любой точки поверхности.



Для более интенсивного воздействия на пласт угол установки грани необходимо **увеличивать** по мере подъема пласта.



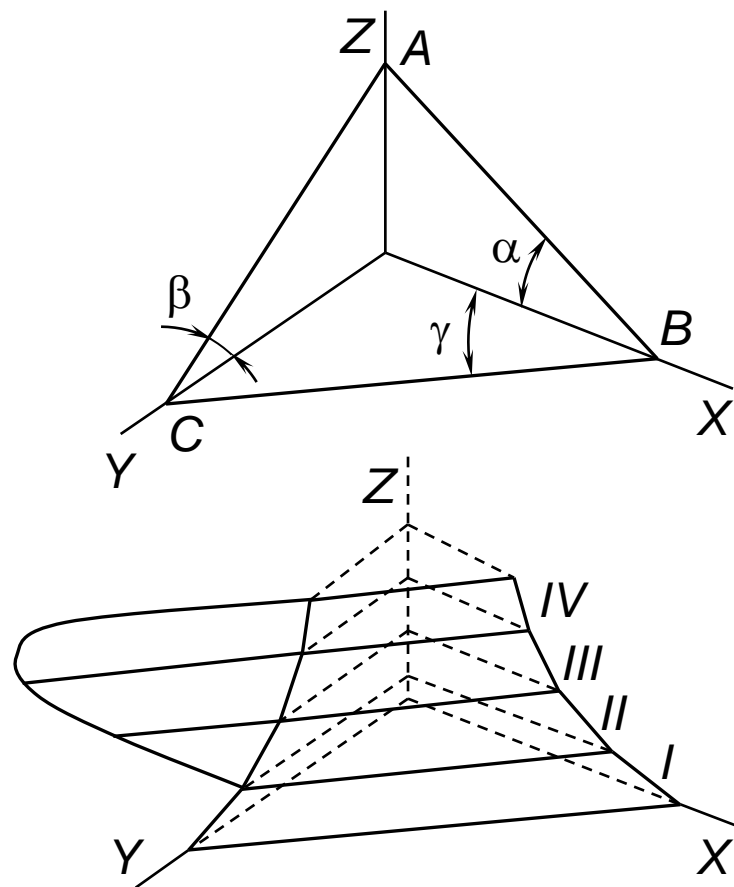
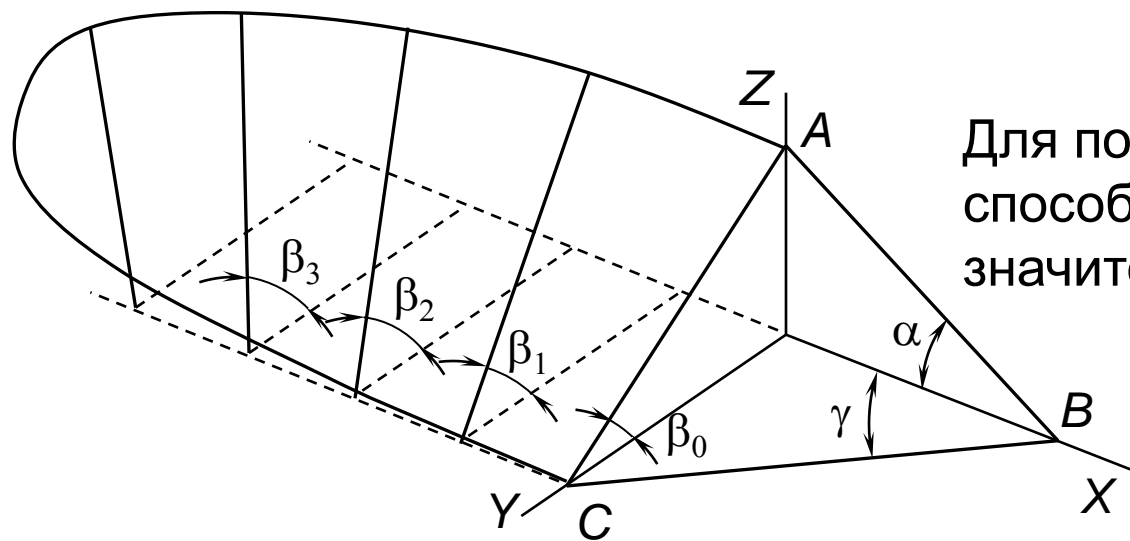
Многогранный клин



Криволинейный клин

Развитие косого трехгранного клина в криволинейную поверхность может обеспечить непрерывное **изменение** углов α , β , γ .

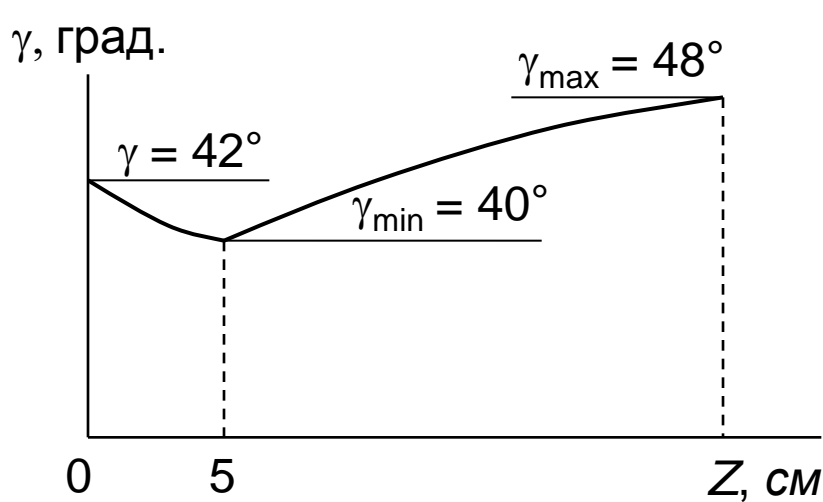
Наложением друг на друга усеченных косых трехгранных клиньев *I*, *II*, *III*, *IV* с изменяющимися углами α , β , γ получим многогранную поверхность – основу **лемешно-отвальной поверхности**.



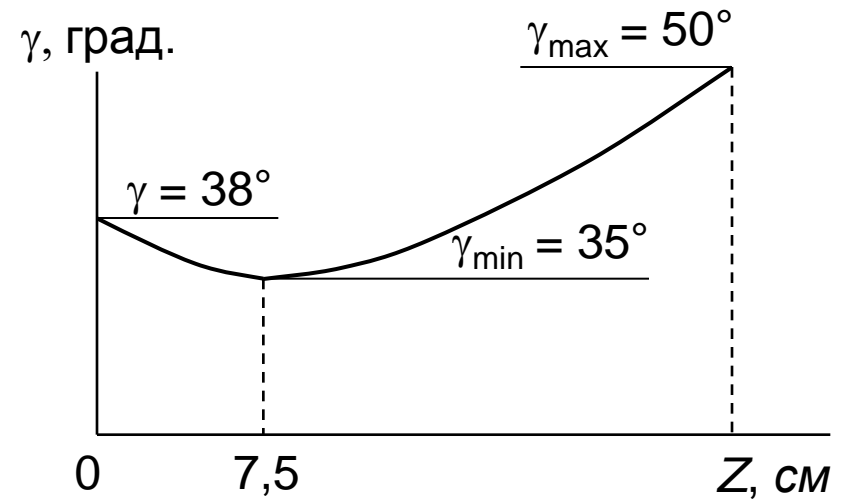
Для повышения **оборачивающей** способности обеспечивают значительное развитие угла β .

ТИПЫ ЛЕМЕШНО-ОТВАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

В отличие от углов α и β , которые (с большей или меньшей интенсивностью) только увеличиваются по мере увеличения координаты Z , угол γ изменяется по более сложной зависимости.



Культурная поверхность



Полувинтовая поверхность

По диапазону изменения угла γ ($\Delta\gamma = \gamma_{\max} - \gamma_{\min}$) лемешно-отвальные поверхности подразделяют на:

цилиндрические – $\Delta\gamma = 0^\circ$

полувинтовые – $\Delta\gamma = 7...15^\circ$

культурные – $\Delta\gamma = 2...7^\circ$

винтовые – $\Delta\gamma$ свыше 15°

У **цилиндрических** отвалов угол α сильно развит, угол $\gamma = 45^\circ$ не изменяется, угол β слабо развит.

Цилиндрический отвал **хорошо крошит**, но **плохо оборачивает** пласт.

Культурный отвал характеризуется значительным развитием не только угла α , но и углов β и γ .

Культурный отвал, обладая **хорошей крошащей** способностью, **достаточно полно оборачивает** пласт.

Полувинтовой отвал отличается еще большим по сравнению с культурным развитием углов γ и β , но слабым нарастанием угла α .

Полувинтовой отвал **хорошо оборачивает**, но **слабо крошит** пласт.

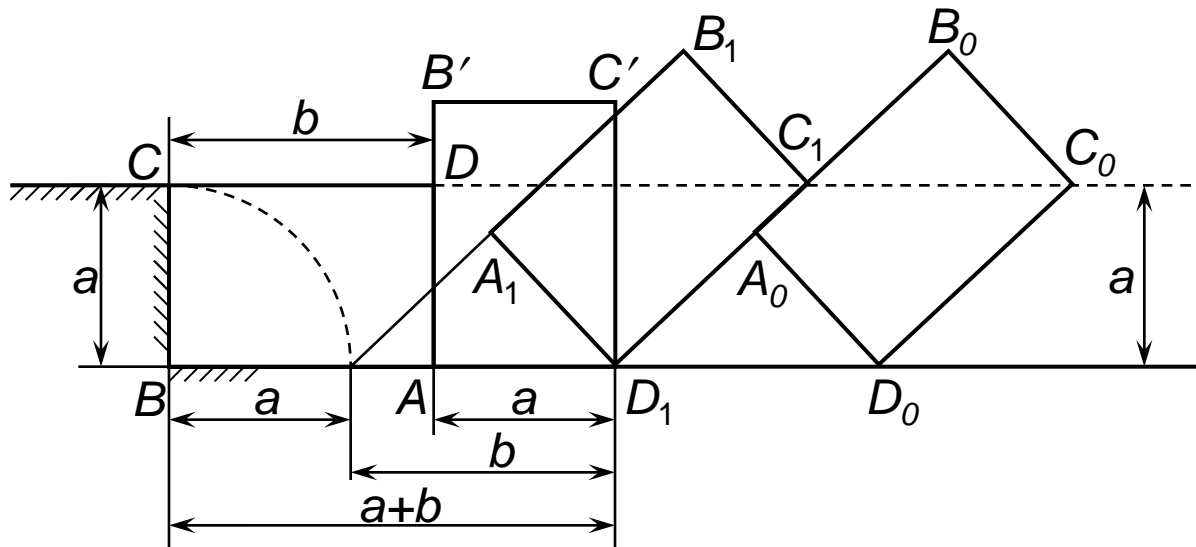
Винтовая поверхность имеет слабо развитый угол α и сильно развитый угол β .

Винтовой отвал **полностью оборачивает** пласт почвы, но почти **без ее крошения**.

**ОПЕРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЦЕССА ВСПАШКИ.
ОБОРОТ ПЛАСТА И
СООТНОШЕНИЕ ЕГО РАЗМЕРОВ**

Технологический процесс вспашки включает три операции:

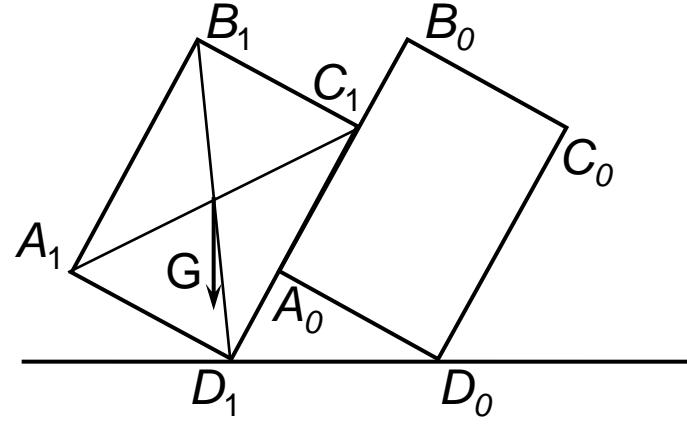
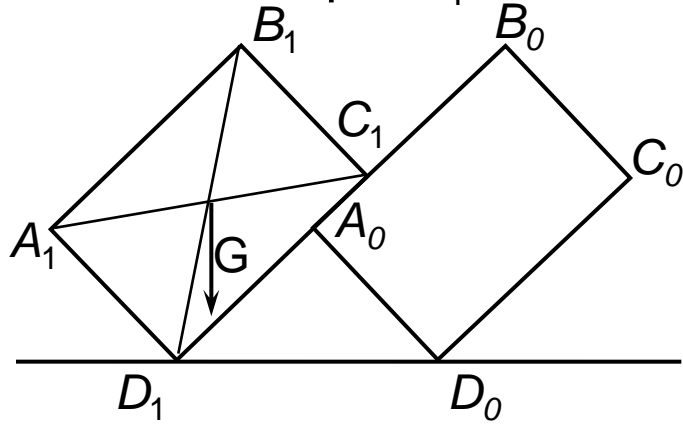
- **резание;**
- **оборот;**
- **рыхление.**



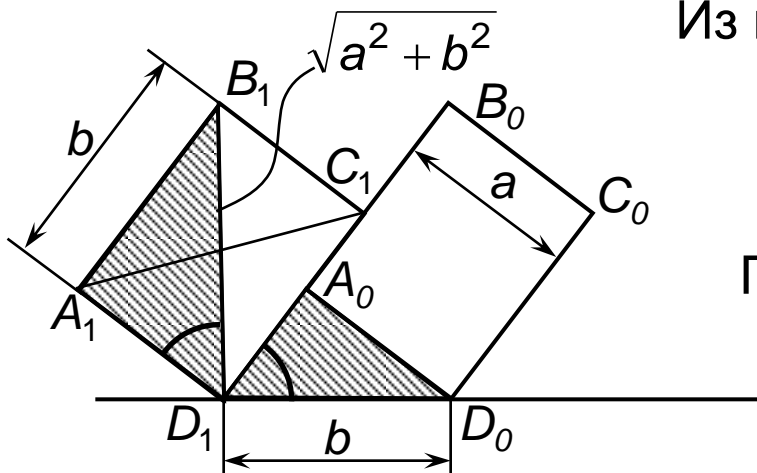
a – **высота** пласта (глубина вспашки);

b – **ширина** пласта (ширина захвата корпуса плуга);

Устойчивость уложенного пласта будет обеспечена при **пересечении** линии действия **силы тяжести** и **дна борозды справа** от точки его опоры D_1 .



Предельной устойчивости соответствует положение пласта, когда диагональ B_1D_1 располагается **вертикально**.



Из подобия треугольников $A_1B_1D_1$ и $A_0D_0D_1$:

$$\frac{B_1D_1}{D_0D_1} = \frac{A_1B_1}{A_0D_0} \quad \text{или} \quad \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{b} = \frac{b}{a}$$

После замены $b/a = k$ и преобразований

$$k^4 - k^2 - 1 = 0, \quad \text{откуда} \quad k = b/a = 1,27.$$

$$a_{\max} = b/k = 0,8b.$$

**ТЯГОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ
ПЛУГА (формула ГОРЯЧКИНА).
К. П. Д. ПЛУГА**

Общее сопротивление плуга R равно

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$R_1 = fG$ – «мертвое» сопротивление, обусловленное **трением** колес, корпусов и т.д.;

f – коэффициент трения почвы о сталь;

G – вес плуга, Н;

$R_2 = kabn$ – сопротивление, обусловленное **деформацией** пласта;

k – коэффициент удельного сопротивления почвы, Н/см²;

a и b – размеры сечения пласта, см;

n – количество корпусов плуга;

$R_3 = \varepsilon abnV^2$ – сопротивление, обусловленное сообщением пласту **кинетической энергии**;

ε – коэффициент скоростного сопротивления;

V – скорость плуга, м/с.