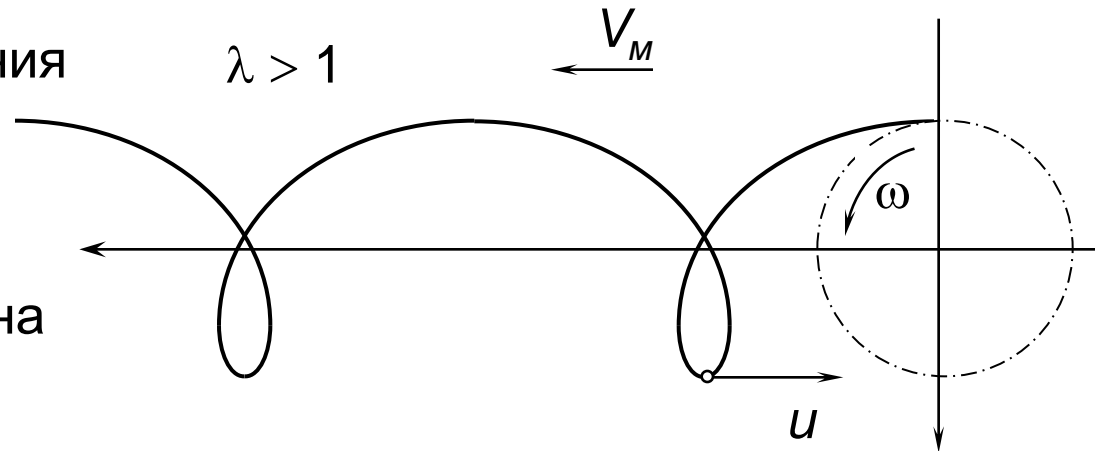


КИНЕМАТИКА МОТОВИЛА

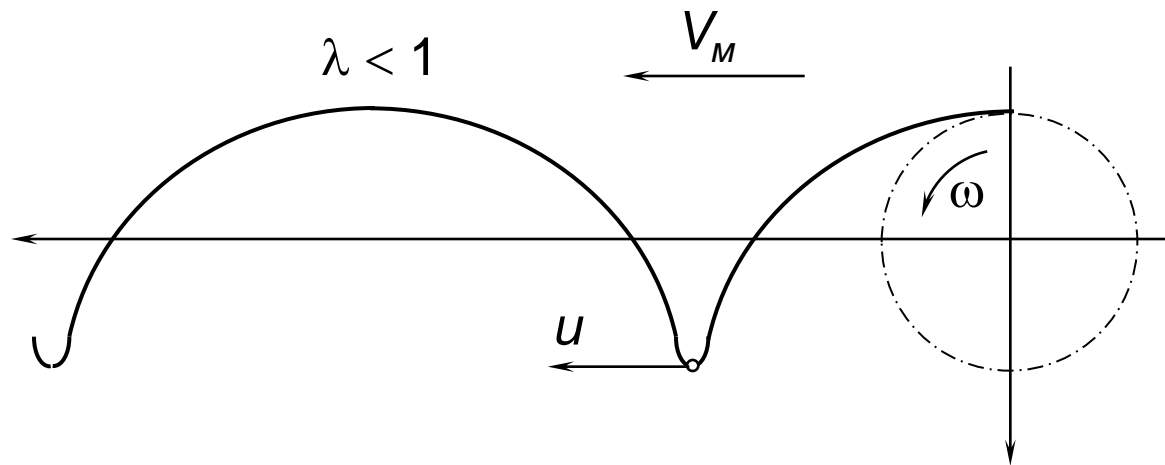
Форма циклоиды зависит от соотношения **окружной u** и **поступательной V_M** скоростей

или **показателя кинематического режима λ** :
$$\lambda = \frac{u}{V_M} = \frac{\omega r}{V_M}$$

При $\lambda > 1$ траектория движения планки образует петлю, в нижней части которой **скорость u абсолютного движения** планки направлена **в сторону режущего аппарата**.



При $\lambda < 1$ **скорость u** во всех точках траектории направлена **в сторону движения машины**, т.е. **мотовило не выполняет своих функций**.

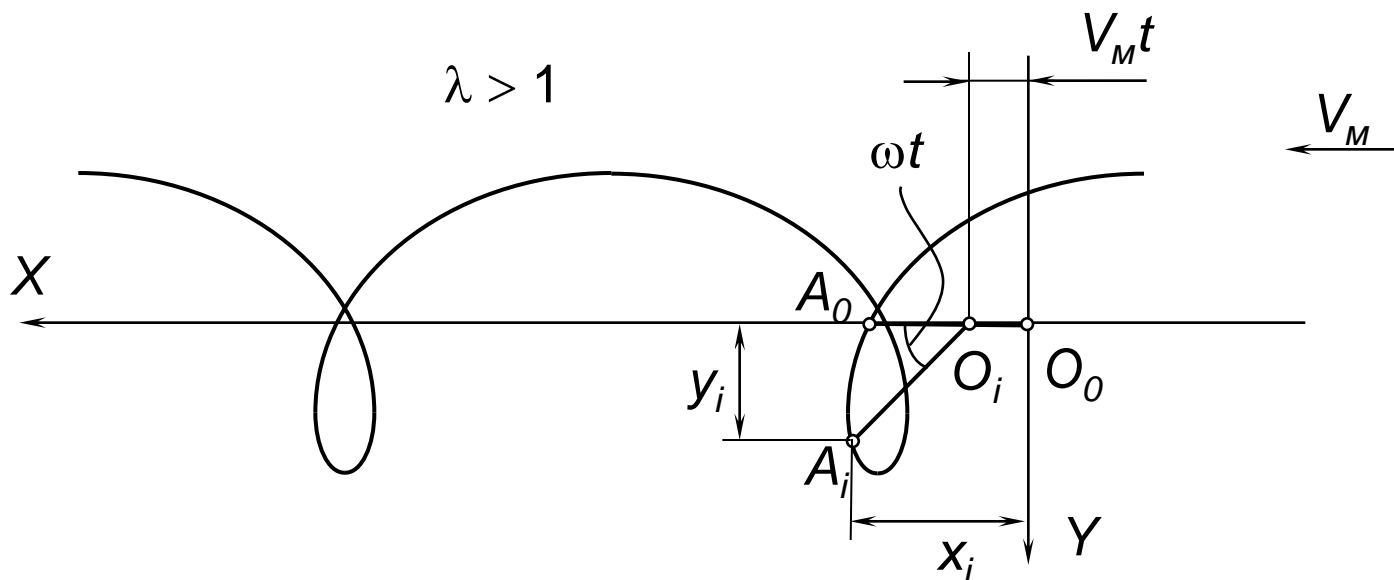


Выберем систему координат с началом в точке O_0 и **осями** X , направленной **по ходу** движения машины, и Y , направленной **вниз**.

A_0 – начальное положение планки мотовила.

Траектория планки при $\lambda > 1$ будет иметь петлю в нижней части.

За **время** t вал мотовила пройдет **путь** $V_M t$, а луч мотовила с планкой повернется на **угол** ωt и займет положение $A_i O_i$

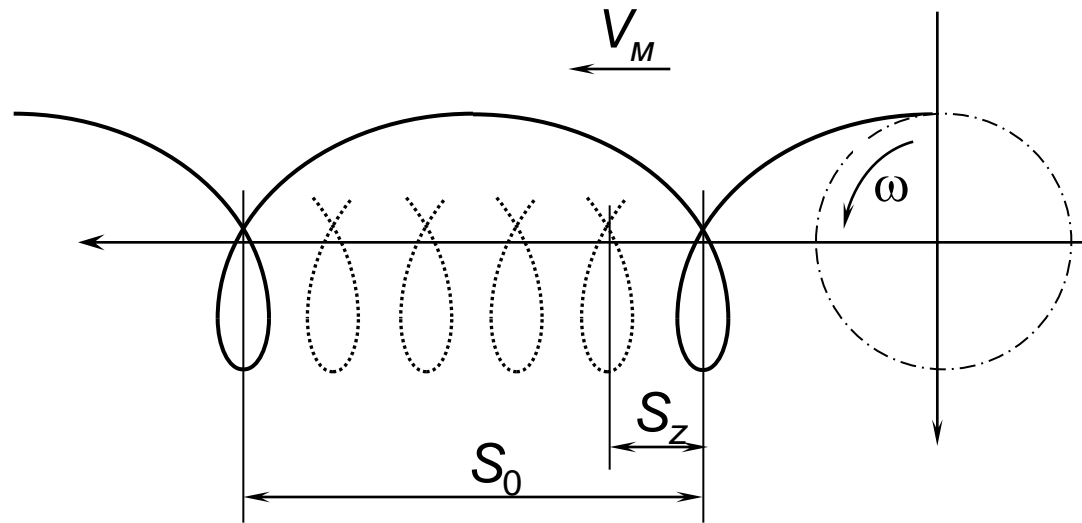


Координаты планки A_i и будут
уравнениями циклоиды:

$$x_i = V_M t + r \cos \omega t;$$
$$y_i = r \sin \omega t.$$

За **время** одного **оборота** мотовила $t_0 = \frac{2\pi}{\omega}$ ($2\pi = \omega t_0$)

машина проходит **путь** $S_0 = V_M t_0 = \frac{2\pi V_M}{\omega} = \frac{2\pi V_M r}{\omega r} = \frac{2\pi r}{\lambda}$.

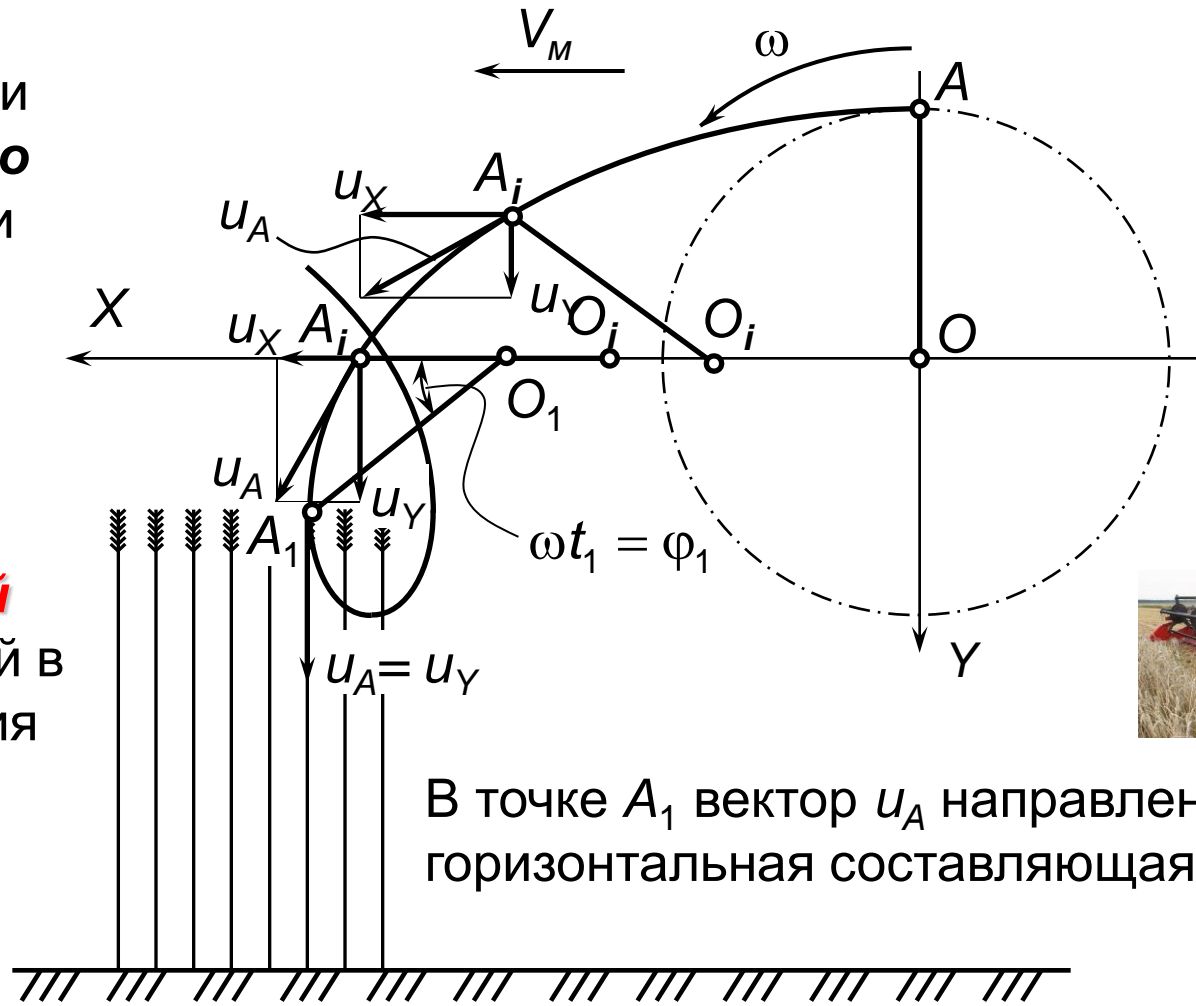


Расстояние S_z между одинаковыми точками двух смежных циклоид, описанных соседними планками, называют шагом мотовила.

При числе планок z $S_z = \frac{2\pi r}{\lambda z}$.

Вектор скорости u_A **абсолютного** движения планки направлен по **касательной** к циклоиде

При **наличии** **составляющей** u_x , направленной в сторону движения машины, планка **отклоняет** стебли **от** **режущего** **аппарата**



В точке A_1 вектор u_A направлен вниз, а горизонтальная составляющая $u_x = 0$

$$u_x = dx/dt = d(V_M t_1 + r \cos \omega t_1)/dt = V_M - \omega r \sin \omega t_1 = 0.$$

$$\varphi_1 = \arcsin \frac{V_M}{\omega r} = \arcsin \frac{1}{\lambda}.$$

[В начало лекции](#)

1) Рассмотрим взаимодействие **планки** А со стеблями на **редком** стеблестое при установке **вала** О **над ножом** N

Примем следующие допущения:

стеблестой **прямостоящий**;

стеблестой абсолютно **редкий**
(стебли **не взаимодействуют** между собой);

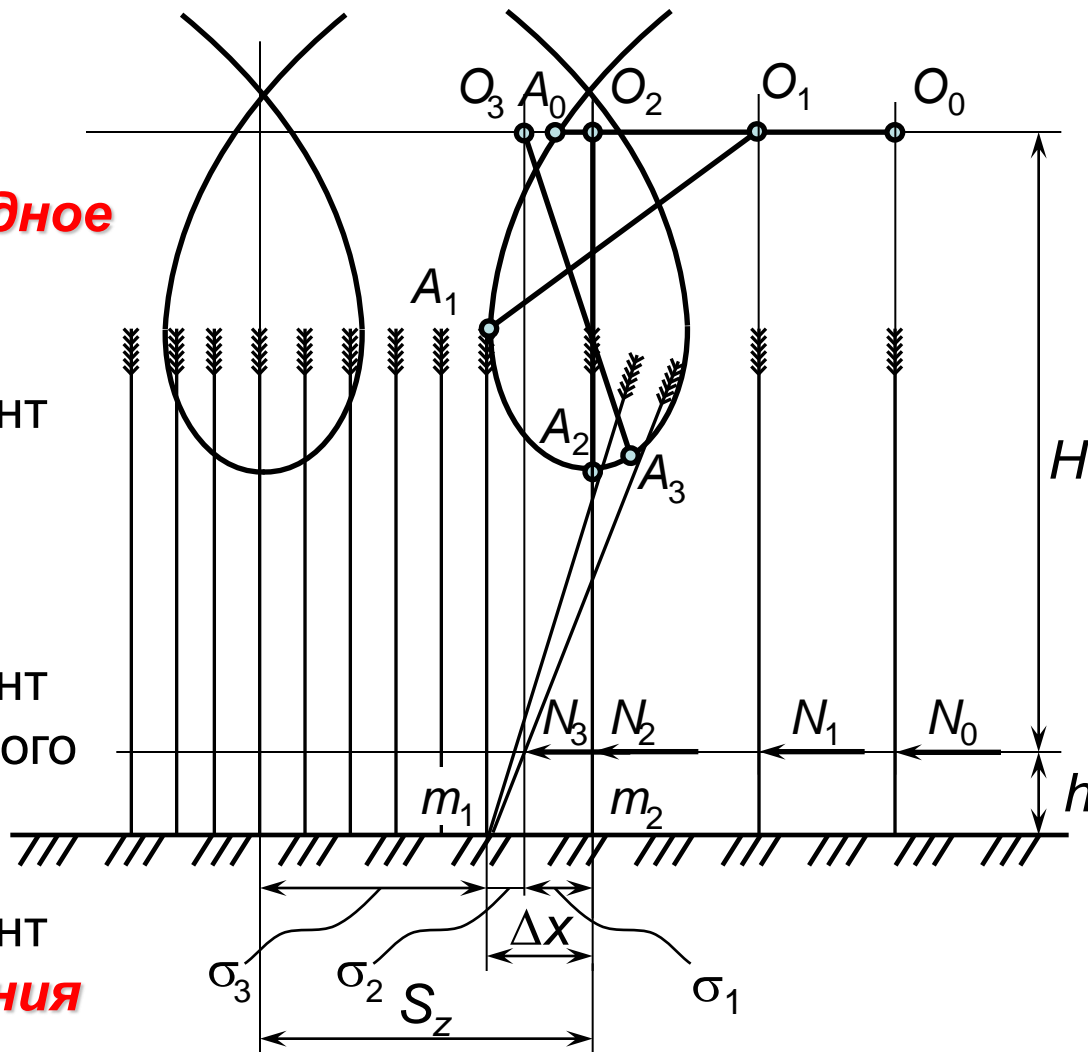
стебли **жесткие** (при наклоне **не изгибаются**, а поворачиваются вокруг точки связи их с почвой)

O_0, N_0, A_0 – **исходное**
положение

O_1, N_1, A_1 – момент
входа планки в
стеблестой

O_2, N_2, A_2 – момент
начала совместного
резания

O_3, N_3, A_3 – момент
окончания резания
пучка стеблей с
участка $m_1 m_2$



высота
установки
вала над
ножом

высота
среза

σ_1 – участок **срезания** стеблей **при помощи** планки;

σ_2 – участок **холостой** работы ножа **без резания**;

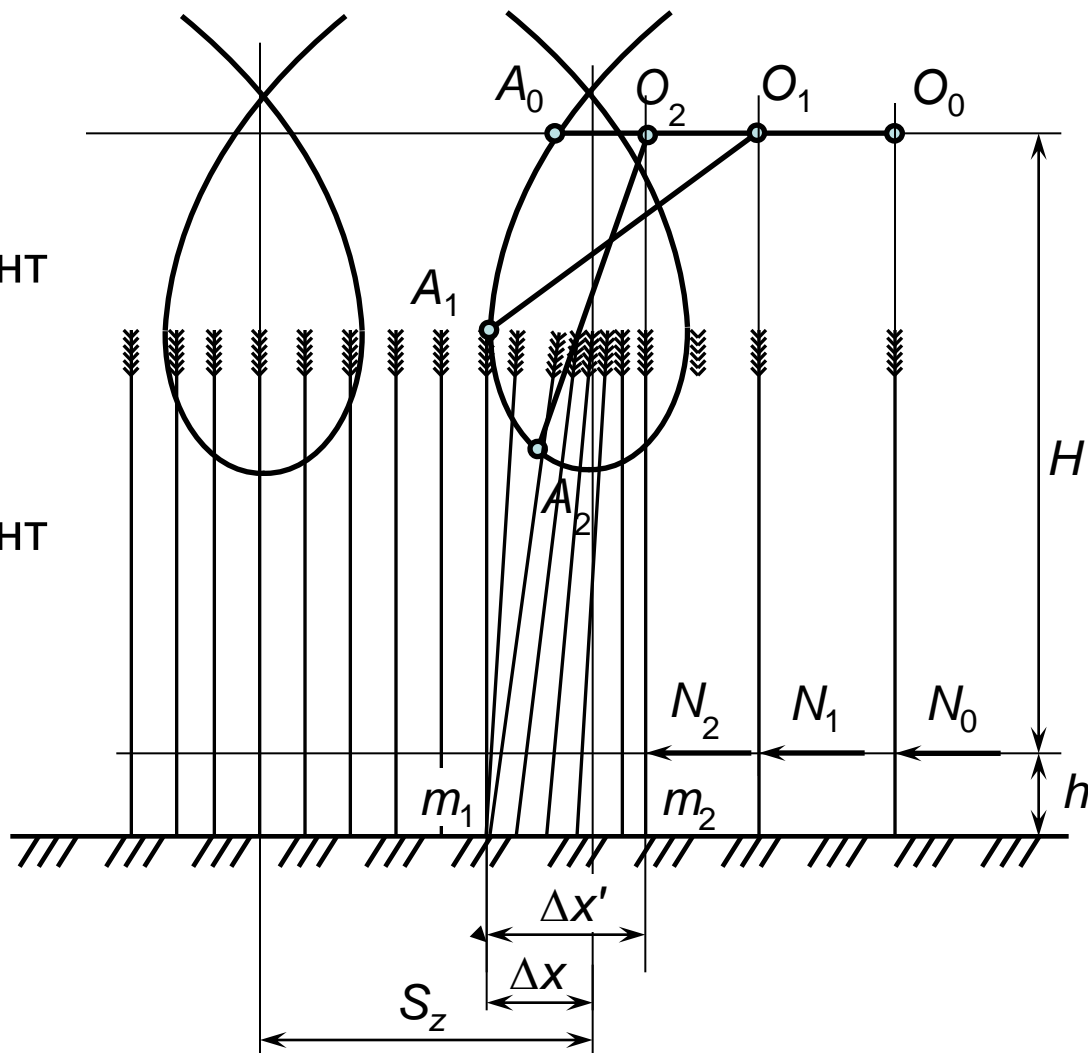
σ_3 – участок **срезания** стеблей **без помощи** планки.

2) Рассмотрим взаимодействие **планки** А со стеблями на **густом** стеблестое при установке **вала** О **над ножом** N

O_0, N_0, A_0 –
исходное
положение

O_1, N_1, A_1 – момент
входа планки в
стеблестой

O_2, N_2, A_2 – момент
начала
совместного
резания



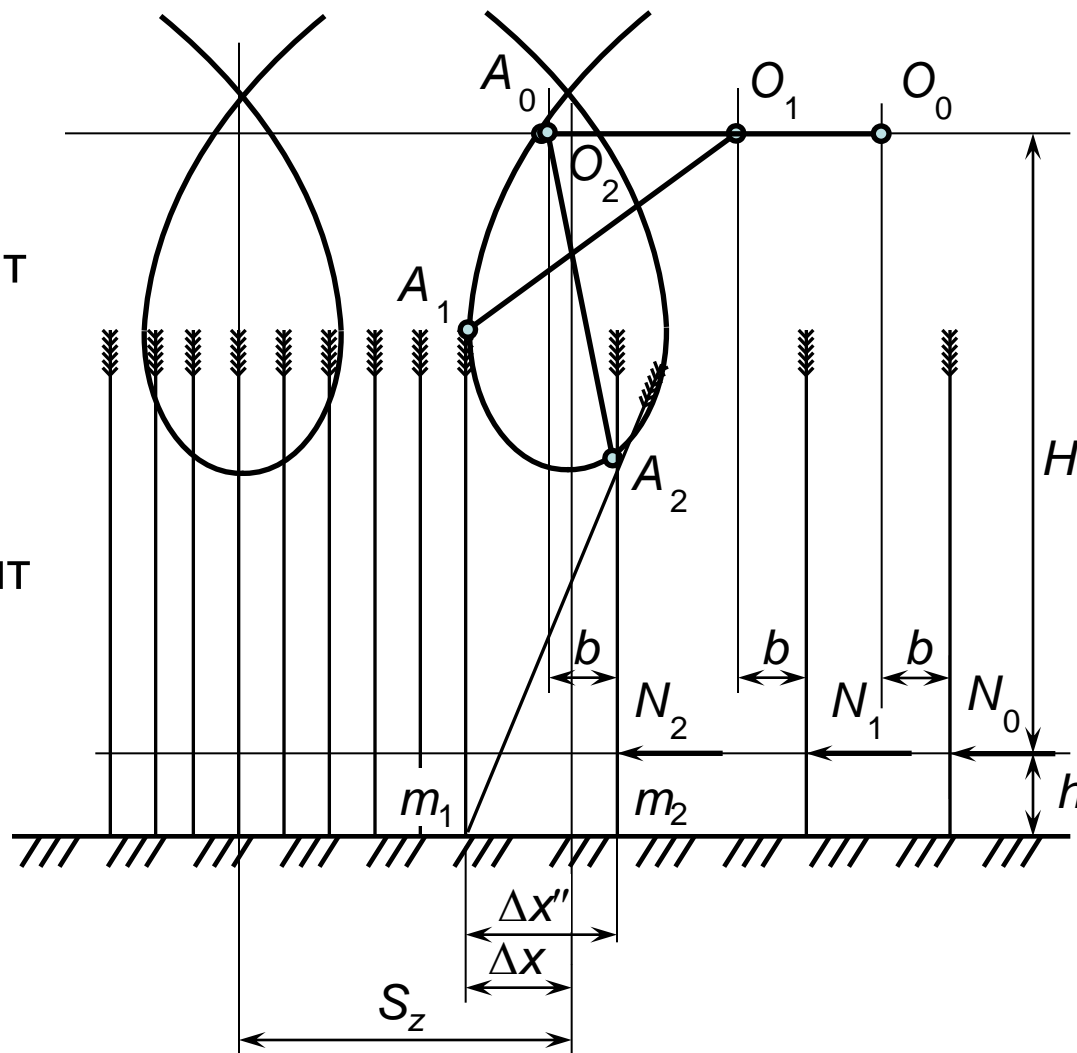
$$\eta' = \frac{\Delta x'}{S_z}$$

1) Рассмотрим взаимодействие **планки** *A* со стеблями на **редком** стеблестое при установке **вала** *O* **впереди ножа** (b – вынос вала)

O_0, N_0, A_0 –
исходное
положение

O_1, N_1, A_1 – момент
входа планки в
стеблестой

O_2, N_2, A_2 – момент
начала
совместного
резания

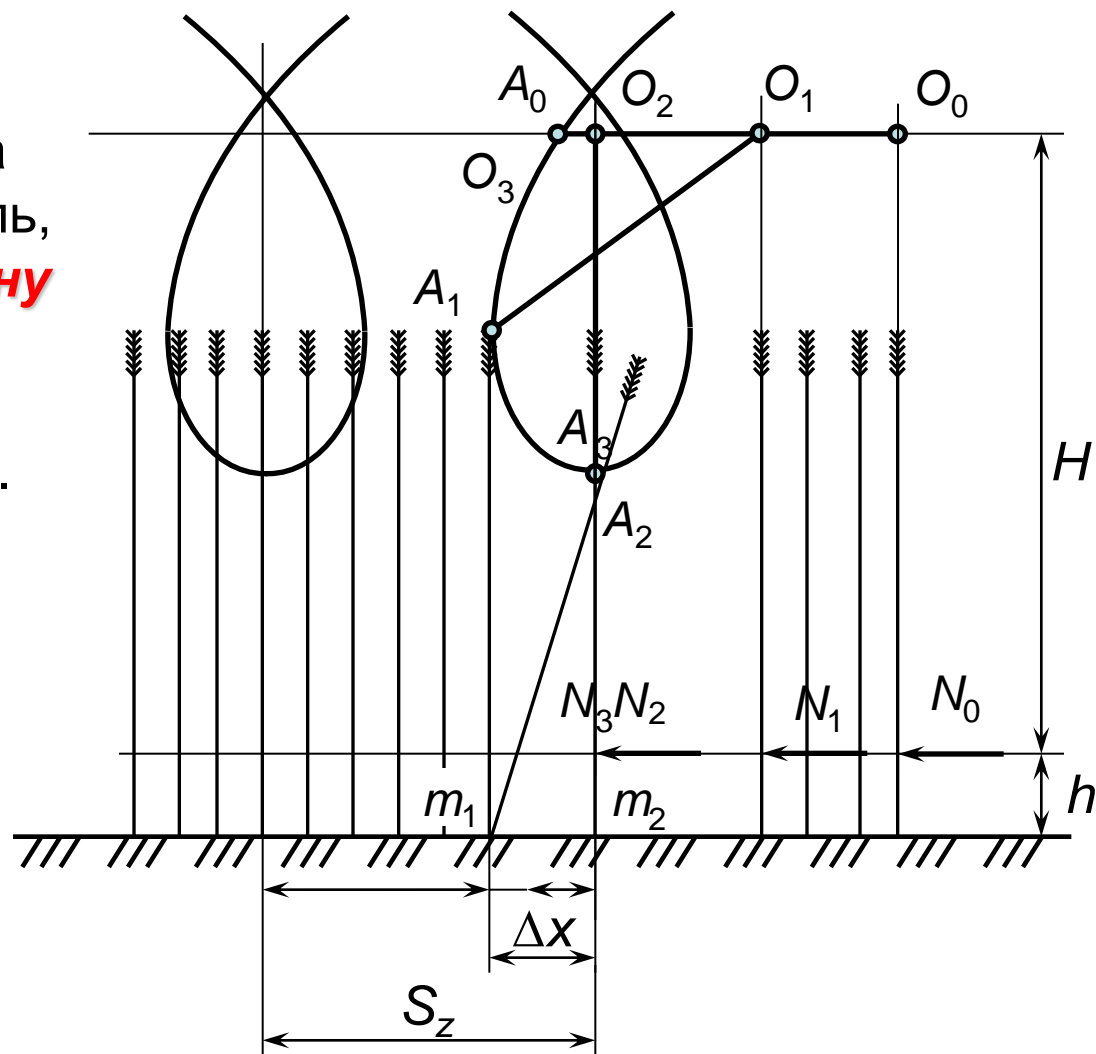


$$\eta'' = \frac{\Delta x''}{S_z}$$

Коэффициентом η воздействия мотвила на стебли называют показатель, **характеризующий ширину Δx участка** стеблей, которые нож срезает **при помощи планки** мотвила.

Он равен отношению **участка Δx к шагу S_z** мотвила

$$\eta = \frac{\Delta x}{S_z}$$



Для абсолютно **редкого** стеблестоя при работе **без выноса** вала мотвила вперед за линию ножа

$$\eta = \frac{z}{2\pi} \left(\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2} \right).$$

$$\eta = \frac{z}{2\pi} \left(\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2} \right).$$

Значение η зависит от **числа** z планок и значения **показателя** λ . Обычно $\eta = 0,2 \dots 0,8$.

С **увеличением числа** z планок свыше 6 **возрастает** количество **ударов** по колосьям и вымолот зерна планками.

Значение λ обычно принимают в пределах 1,4...1,8.

При $\lambda > 1,8$ планки **могут вымолачивать** зерно, увеличивая потери.

При $\lambda < 1,4$ планки **захватывают мало стеблей**, и большая часть стеблестоя не подвергается их воздействию.

Коэффициент воздействия мотовила на стебли η **увеличивается** на **густом** стеблестое и при **выносе вала** мотовила вперед за линию ножа.

Относительное расположение мотовила на жатке определяется:

- **высотой установки вала** над режущим аппаратом;
- **выносом вала вперед** относительно режущего аппарата.

Для обеспечения **входа** планки в стеблестой **без отталкивания** стеблей высотой L **вперед** по ходу движения машины **точка A_1** траектории должна располагаться **на уровне верхних колосьев**

$$H + h = L + \frac{r}{\lambda}$$

$$H = L + \frac{r}{\lambda} - h$$

