

***6. РАСЧЕТ И ОБОСНОВАНИЕ  
ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ  
МАШИН ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ  
КУЛЬТУР И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ  
ДОРАБОТКИ ЗЕРНА***

***РАБОЧИЕ ОРГАНЫ  
ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ***

Рабочими органами жатвенной части зерноуборочного комбайна являются:

- **МОТОВИЛО** – (параллелограммное) для подвода стеблей к режущему аппарату, поддержания их в процессе среза и подачи к шнеку;
- **режущий аппарат** – (сегментно-пальцевый) для срезания стеблей;
- **шнек** – для сужения срезаной массы и подачи в наклонную камеру;
- **наклонная камера** – (с цепочно-планчатым транспортером) для равномерной подачи массы на обмолот.

Рабочими органами молотильно-сепарирующей части зерноуборочного комбайна являются:

- **молотильно-сепарирующее устройство** – (барabanно-дековое бильное) для выделения зерна из колосьев и сепарации его из вороха через подбарabanье;
- **система очистки** – (жалюзийно-решетная) для очистки зерна от примесей;
- **соломоотделитель** – (клавишный) для выделения зерна из соломистого вороха и подачи его на очистку;
- **соломоизмельчитель** – для измельчения соломы и распределения ее по поверхности поля.

***ПОДАЧА  
РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ  
В ЗЕРНОУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН***

Подача массы  $m'$  (кг/с) зависит от:

ширины захвата жатки –  $B$  (м);

скорости движения комбайна –  $V$  (м/с);

урожайности скашиваемой массы –  $Q_M$  (кг/м<sup>2</sup>)

$$m' = Q_M BV.$$

Подача массы  $m'$  (кг/с) при использовании несистемных единиц:

ширины захвата жатки –  $B$  (м);

скорости движения комбайна –  $V$  (км/ч);

урожайности скашиваемой массы –  $Q_M$  (ц/га)

$$m' = \frac{QB V}{360}.$$

# ***ПАРАМЕТРЫ МОТОВИЛА***



Основными параметрами мотовила являются:

диаметр мотовила –  $D_m$  (м);

количество граблин –  $z$  (шт.);

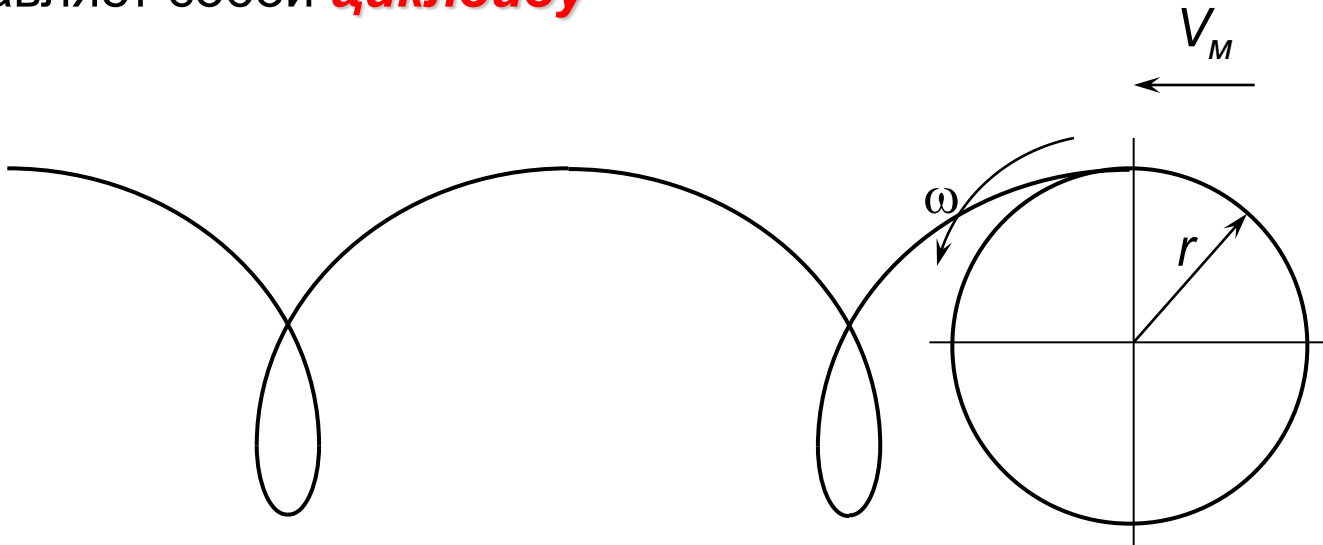
частота вращения мотовила –  $n_m$  (об/мин).

Для выполнения своей основной задачи (подвод стеблей к режущему аппарату) частота вращения мотовила должна обеспечивать линейную скорость планки  $u$  (м/с), превышающую скорость движения комбайна  $V$  (м/с).

Планка мотовила совершает **сложное движение**:

- **относительное вращательное** по окружности радиусом  $r$  с угловой скоростью  $\omega$
- **переносное поступательное** вместе с машиной со скоростью  $V_M$ .

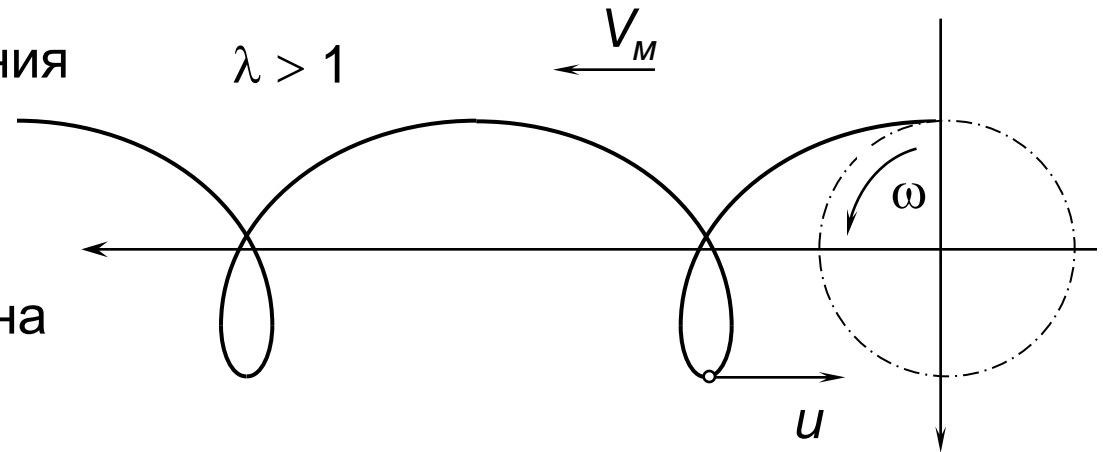
**Траектория абсолютного движения** планки мотовила представляет собой **циклоиду**



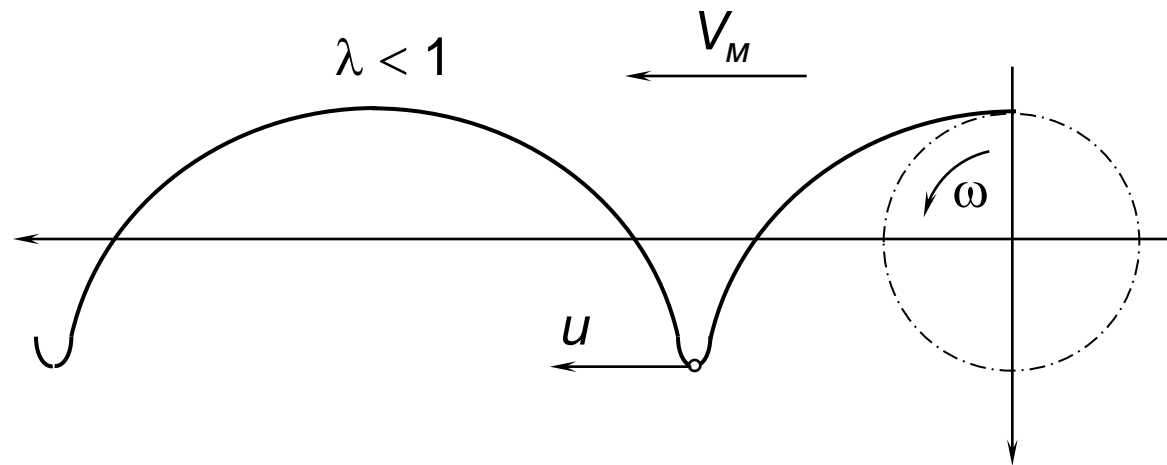
**Форма циклоиды** зависит от соотношения **окружной  $u$**  и **поступательной  $V_M$**  скоростей

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

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

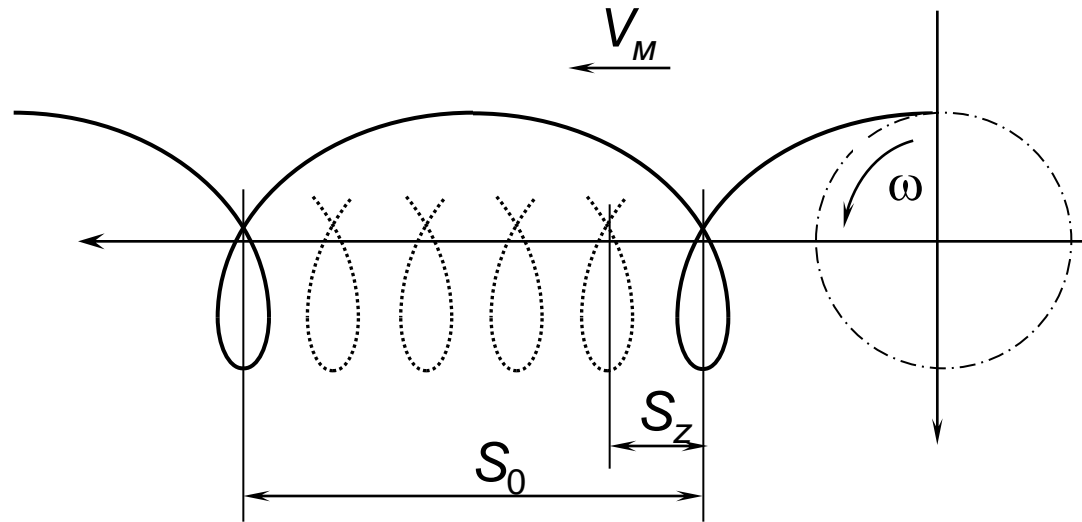


При  $\lambda < 1$  **скорость  $u$**  во всех точках траектории направлена **в сторону движения машины**, т.е. **мотовило не выполняет своих функций**.



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

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

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

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

Значение  $\lambda$  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** мотвила на стебли  $\eta$  **увеличивается** на **густом** стеблестое и при **выносе вала** мотвила вперед за линию ножа.

# ***ПАРАМЕТРЫ МОЛОТИЛЬНО- СЕПАРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА***



Основными параметрами МСУ являются:

длина барабана (ширина МСУ) –  $b$  (м);

диаметр барабана –  $D_б$  (м);

количество бичей –  $k$  (шт.);

частота вращения барабана –  $n_б$  (об/мин).

Основное **назначение** молотильно-сепарирующего устройства (МСУ) – без повреждений **вымолотить** зерно из колоса и максимально **выделить** его из обмолоченного вороха.

**Обмолот** – **разрушение связи** между зерном и колосом за счет многократных **ударов** по колосу.

**Сепарация** – **выделение зерна** из вороха в том числе за счет **центробежных сил**, выбрасывающих свободные зерна через отверстия в подбарабанье.

**Окружная скорость барабана**  $u$  влияет на **силу удара**, необходимую для разрушения связи зерна с колосом.

При выборе учитывают **вид**, **сорт** и **физико-механические свойства** обмолачиваемой культуры.

Для зерновых культур принимают  $u = 28 \dots 32$  м/с.

**Число бичей**  $M$  влияет на **частоту пульсации** слоя массы.

Выбирают из условия создания наилучшего эффекта обмолачивания и сепарации и принимают четным  $M = 6 \dots 12$ .

**Длина барабана**  $L_б$  влияет на **пропускную способность** МСУ.

Определяют в зависимости от секундной подачи хлебной массы  $m'$ , числа бичей  $M$  и допустимой подачи на 1 м длины бича  $\mu = 0,4 \dots 0,5$  кг/м

$$L_б = \frac{m'}{\mu M}.$$

$$L_б = 1200 \dots 1600 \text{ мм.}$$

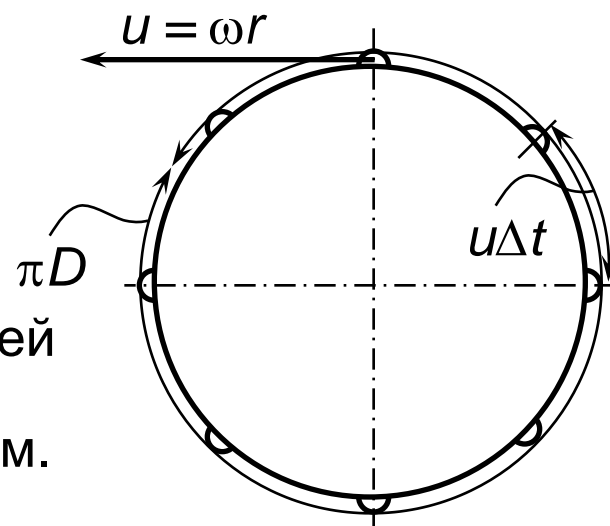
**Диаметр барабана**  $D$  влияет на его рабочую **частоту вращения**, **угол охвата** и радиус **кривизны деки**.

Находят по зависимости

$$\pi D = u \Delta t M, \quad D = \frac{u \Delta t M}{\pi},$$

где  $\Delta t$  – время между ударами смежных бичей ( $\Delta t = 0,006 \dots 0,008$  с).

$$D = 450 \dots 800 \text{ мм.}$$



**Частоту вращения барабана** рассчитывают по известному его **диаметру** и линейной **скорости** бичей

$$\omega = \frac{u}{r} = \frac{2u}{D} = \frac{\pi n}{30}, \quad n = \frac{60u}{\pi D}. \quad n = 400 \dots 1200 \text{ об/мин.}$$

**Длина деки** влияет на **интенсивность обмолота** и **сепарации** зерна. При большем диаметре барабана необходимая длина деки обеспечивается при меньшем угле охвата.

В существующих МСУ длина деки 400...600 мм.