

РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ БИЛЬНОГО МСУ

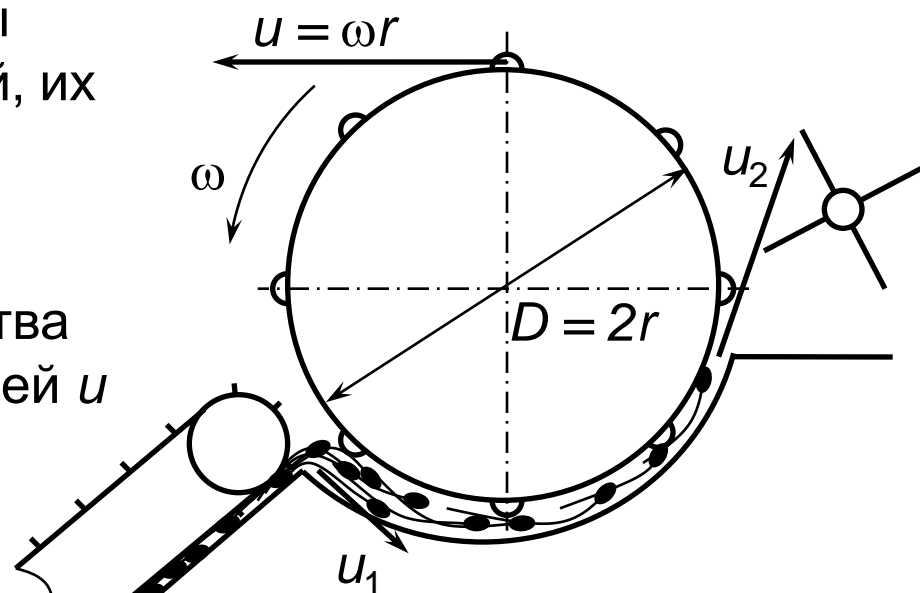
Скорость движения **массы** в молотильном зазоре **увеличивается**. **Верхний** слой стеблей движется **быстрее** нижнего, соприкасающегося с подбарабаньем. Происходит **растягивание** массы, способствующее **сепарации** зерна через подбарабанье.

u_1 – средняя **скорость** массы **в начале деки** (зависит от толщины подаваемого слоя, длины стеблей, их ориентации) u_1 – 3 до 6 м/с.

u_2 – средняя **скорость** массы **на выходе** из молотильного устройства зависит от линейной скорости бичей u

$$u_2 = \alpha u,$$

где $\alpha = 0,5 \dots 0,85$ – коэффициент, зависящий от подачи, длины и влажности стеблей, конструкции аппарата, молотильного зазора.



$$u_2 - u_1 = \alpha' u, \quad \alpha' = \frac{u_2}{u} - \frac{u_1}{u} = \alpha - \frac{u_1}{u}.$$

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

$$L_б = \frac{m'}{\mu M}.$$

$$L_б = 1200 \dots 1600 \text{ мм.}$$

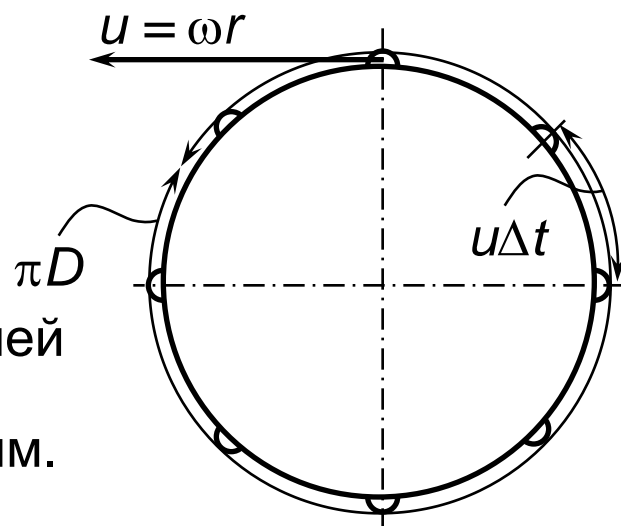
Диаметр барабана D влияет на его рабочую **частоту вращения**, **угол охвата** и радиус **кривизны деки**.

Находят по зависимости

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

где Δt – 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.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ МСУ

Качество работы молотильно-сепарирующих устройств оценивают коэффициентами (технологическими показателями):

➤ **недомолота** δ , представляющим собой массовую долю зерна, **невымолоченного из колосьев**

$$\delta = \frac{m_H}{m};$$

➤ **дробления** d , представляющим собой массовую долю **дробленного** зерна

$$d = \frac{m_d}{m};$$

➤ **сепарации** s , представляющим собой массовую долю зерна, **выделенного** из обмолоченного вороха **в пределах деки**

$$s = \frac{m_e}{m}.$$

Коэффициент дробления определяют по контрольной **навеске из бункера** (для зерновых 50 г).

Допустимое значение коэффициента дробления:

семенного зерна – 1 % (0,01);

продовольственного и фуражного – 2 % (0,02).

Коэффициент сепарации определяют, собирая **проход** зерна **сквозь деку** и **сход** с нее.

Для обеспечения нормальной работы соломотряса коэффициент сепарации должен составлять не менее 90...95 % (0,9...0,95).

Значения **технологических показателей** зависят:

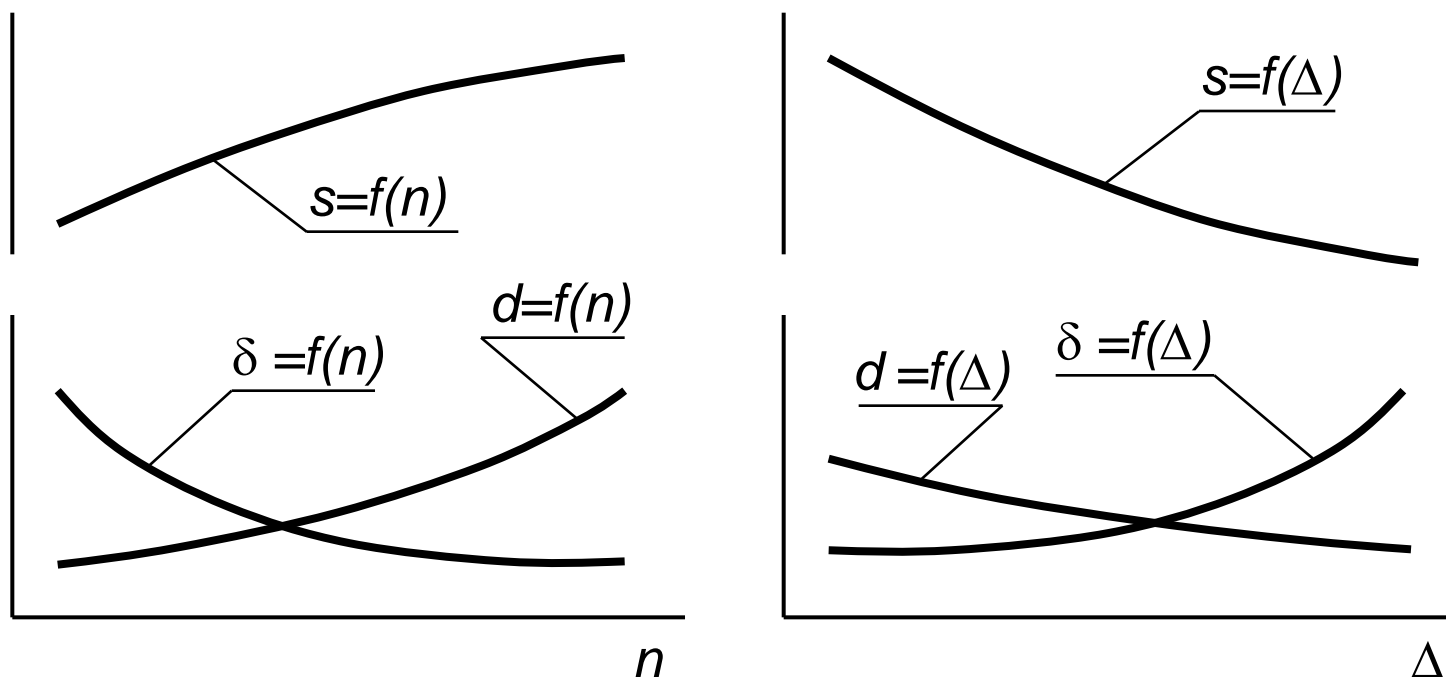
от **свойств** растительной массы;

от **конструкторских** параметров МСУ;

от **режима** работы МСУ (регулируемых параметров).

Регулируемые параметры МСУ – **частота** вращения барабана n и **зазоры** Δ между бичами барабана и поперечными планками деки.

Зависимости коэффициентов δ , d , s от частоты вращения барабана n и средних зазоров Δ между бичами барабана и планками деки.



Первыми при регулировании изменяют **зазоры** одновременно на входе $\Delta_{\text{вх}}$ и выходе $\Delta_{\text{вых}}$.

Если регулированием зазоров **не достигается** требуемое **качество**, то изменяют **частоту вращения** барабана.

СИЛОВЫЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ МСУ

Мощность N , подводимая к молотильному барабану, расходуется:

➤ на преодоление **сопротивлений трения** и **воздуха** N_1 ;

➤ на процесс **обмолота** N_2 :

$$N = N_1 + N_2.$$

Мощность, расходуемая на **вредные сопротивления**, составляет примерно 5 % от общей и рассчитывается по формуле

$$N_1 = A\omega + B\omega^3.$$

Первый член формулы отражает потери на **трение**, а второй – на преодоление **сопротивления воздуха** и создание воздушного потока.

Мощность, расходуемая **на обмолот**, равна произведению **полного окружного усилия** P на бичах барабана на **окружную скорость** u

$$N_2 = Pu.$$

$$N \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} = \frac{N \cdot \text{м}}{\text{с}} = \frac{\text{Дж}}{\text{с}} = \text{Вт}.$$

Полное окружное усилие P на бичах барабана складывается из **силы** P_1 **удара** по хлебной массе и **силы** P_2 **протягивания** массы в молотильном зазоре

$$P = P_1 + P_2.$$

Сила удара P_1 определим, используя **закон об изменении количества движения**.

При равномерной подаче m' за время удара Δt барабаном будет захвачена масса Δm

$$\Delta m = m' \Delta t.$$

Импульс силы $P_1 \Delta t$ равен **изменению количества движения** массы Δm , скорость которой изменяется от u_1 до u_2

$$P_1 \Delta t = \Delta m u_2 - \Delta m u_1 = \Delta m (u_2 - u_1).$$

Отсюда сила удара $P_1 = \frac{\Delta m}{\Delta t} (u_2 - u_1) = m' \alpha' u.$

$$\frac{\text{кг}}{\text{с}} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} = \text{кг} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = \text{Н}.$$

Сила протягивания P_2 пропорциональна полному окружному усилию P

$$P_2 = fP.$$

где f – **коэффициент перетирания** (зависит от конструктивных особенностей барабана, физико-механических свойств обмолачиваемого продукта и подачи; $f = 0,6 \dots 0,75$).

С учетом значений P_1 и P_2 имеем $P = m'\alpha'u + fP$,

откуда

$$P = \frac{m'\alpha'u}{1-f}.$$

или

$$N_2 = \frac{m'\alpha'u^2}{1-f}.$$