

2. РАСЧЁТ РЕЖУЩЕГО АППАРАТА БАРАБАННОГО ТИПА

Барабанные режущие аппараты находят в последнее время преимущественное распространение, особенно в универсальных дробилках и силосоуборочных комбайнах различных типов ввиду их преимуществ: большей надёжности и долговечности, возможности заточки лезвия без демонтажа ножа, равномерной нагрузки на вал машины и компактности.

Все закономерности процесса резания лезвием, выведенные для аппаратов дискового типа, справедливы и для барабанных режущих аппаратов, за исключением некоторых особенностей.

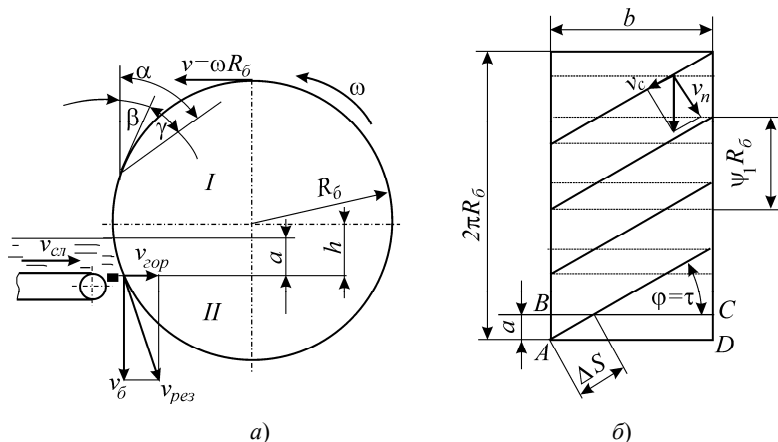


Рис. 2.28. Схема к обоснованию расположения горловины относительно оси барабана (а) и развёртка ножевого барабана (б)

Расположение горловины относительно вала барабана по вертикали (рис. 2.28, а) обусловлено кинематическим режимом работы аппарата и зависит от соотношения поступательной скорости $v_{сл}$ слоя стеблей и горизонтальной составляющей $v_{гор}$ окружной скорости v_{δ} барабана.

Из схемы видно, что горизонтальная составляющая скорости лезвия при повороте барабана на 90° изменяет своё значение от v_{δ} до 0 и при повороте ещё на 90° от 0 до v_{δ} . В то же время поступательная скорость $v_{сл}$ подачи слоя остаётся постоянной по величине и направлению. При встрече лезвия со слоем в I квадранте частицы слоя будут отталкиваться ножом, что препятствует поступлению массы в барабан и нарушается процесс резания. При встрече во II квадранте лезвие будет способствовать втягиванию слоя в зазор режущей пары, обеспечивая этим более благоприятные условия работы аппарата. Следовательно, подача материала к ножу должна осуществляться во II квадранте барабана и именно около горизонтального диаметра барабана, так как далее результирующая скорость его будет направлена почти вдоль слоя и условия рабочего процесса будут нарушены. В связи с этим горловину в данных аппаратах делают небольшой высоты, и материал в барабан подают тонким слоем.

Резник Н. Е. рекомендует определять значение h возвышения оси вала барабана над противорежущей пластиной по формуле

$$h = a + \frac{Dv_{\text{сп}}}{2v_6}, \quad (2.58)$$

где D – диаметр барабана, м; a – толщина слоя, равная высоте горловины (принимается в пределах 40...60 мм).

При этом рабочая кромка противорежущей пластины располагается на окружности, описываемой лезвием ножа, и удалена от вертикального диаметра барабана на расстояние

$$u = \frac{h}{\text{tg}\psi_n}, \quad (2.59)$$

где ψ_n – угол, определяющий положение рабочей кромки относительно оси вращения барабана ($\sin \psi_n = 2h/D$), град.

Режущий аппарат барабанного типа отличается простыми соотношениями между основными параметрами режима его работы. Если рассмотреть развёртку барабана (рис. 2.28, б), то спиральное лезвие ножа представится прямой линией, наклонённой к образующей цилиндра, описываемого этим лезвием, под углом χ раствора, равным углу скольжения τ , и он имеет постоянные значения (в пределах 30°).

При постоянном радиусе барабана нормальная составляющая скорости резания также имеет постоянное значение.

Рабочий процесс за проход одного ножа характеризуется тем, что нагруженный участок ΔS лезвия изменяет своё значение: от точки B до точки A он возрастает, затем до точки C сохраняет своё максимальное значение и далее убывает до нуля. Характер изменения длины нагруженного участка графически можно представить в виде равнобедренной трапеции.

Изменение длины нагруженного участка вызывает пропорциональное ему изменение суммарного сопротивления резанию. Чтобы выровнять нагрузку на вал, ножи на развёртке барабана размещают с перекрытием, которое должно равняться толщине слоя, т.е. высоте a горловины.

При этом длина дуги охвата, приходящейся на лезвие одного ножа, определится по формуле

$$R_6\psi_1 = \frac{2\pi R_6 - za}{z} = l_6 \text{tg}\tau, \quad (2.60)$$

где R_6 – радиус барабана, м; ψ_1 – угол охвата ножа, рад; z – число ножей; l_6 – длина барабана, м; τ – угол наклона ножа к противорежущей пластине, град (см. прил. Г).

Основным параметром барабанного режущего аппарата является радиус барабана, который можно определить по формуле

$$R_6 = \frac{z(b \operatorname{tg} \tau + a)}{2\pi}. \quad (2.61)$$

Число ножей принимают от 2 до 8 и обязательно чётное из соображения балансировки.

При проектировании режущего аппарата барабанного типа исходными данными являются производительность машины и расчётная длина резки.

Построение схемы режущего аппарата барабанного типа ведут в следующей последовательности.

1. По заданным производительности и расчётной длине резки находят ширину горловины (длину барабана)

$$b = Q/0,16a l_p z p \omega. \quad (2.62)$$

Угловая скорость барабана для соломосилосорезок принимается $\omega = 40 \dots 60 \text{ с}^{-1}$.

2. Подставляя полученные значения b в формулу (2.61), находят радиус барабана

$$R_6 = \frac{Q \operatorname{tg} \tau / 0,16 a l_p p \omega + z a}{2\pi}. \quad (2.63)$$

3. Строят развёртку барабана (см. рис. 2.28, б) и определяют величину перекрытия m , имея в виду условие $m \geq a$. Дуга охвата одного ножа составит $R_6 \psi_1 \approx b \operatorname{tg} \tau$.

4. При найденных размерах схемы уточняют теоретическую производительность и проверяют надёжность заземления материала по условию $\chi_{\text{защ}} = 2\varphi_{\text{min}}$.

5. Определяют значение момента резания по формуле

$$M_{\text{рез}} = q b R_6 = q \Delta S_{\text{сп}} R_6, \quad (2.64)$$

где q – нормальное удельное давление (для углов $\tau = 24 \dots 30^\circ$), $q = (0,7 \dots 0,75) q_0$, Н/м.

6. Определяют вращающий момент $M_{\text{вр}} = 5 M_{\text{рез. сп}} / 3$.

7. Мощность двигателя находят из следующей формулы

$$N_{\text{дв}} = M_{\text{вр}} \omega. \quad (2.65)$$