

УДК 677. 21. 021: 628. 511: 66. 096. 5

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ, ЗАТРАЧИВАЕМОЙ НА ПЕРЕМЕШИВАНИЕ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В СМЕСИТЕЛЕ С ШНЕКОВОМ РАБОЧЕМ ОРГАНОМ

И.Н. Сайдалиев

доцент Андижанского машиностроительного института

**Ключевые слова:** смеситель, перемешивание, мощность, лопасть, установка, барабан, материал, момент, измерение, аппарат, коэффициент, трение, передача.

**Аннотация:** Данной работе рассматривается расчет мощности привода барабана, отличающегося наличием двух систем лопастей, расположенным по реверсивным винтовым линиям.

**Keywords:** The amalgamator, hashing, capacity, the blade, installation, a drum, a material, the moment, measurements, the device, factor, friction, transfer.

**Abstract:** In the given work calculation of capacity of a drive of the drum, differing by presence of two systems of the blades, located on reversive screw lines is considered.

При проектировании любого смесителя, наряду со степенью однородности и время перемешивания и др. факторов, немаловажное значение имеет потребляемая мощность. В данной работе рассматривается расчет мощности привода барабана, отличающегося наличием двух систем лопастей, расположенным по реверсивным винтовым линиям [1].

Расчетная схема для определения мощности представлена на рисунке 1.

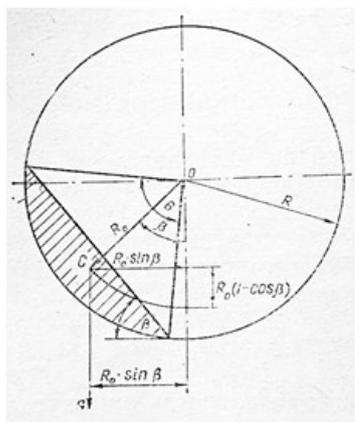


Рис.1. Схема к расчету мощности привода барабана

Из последнего следует, что центр тяжести сегмента загрузки расположен на расстоянии  $R_0$  от центральной оси вращения барабана. Расстояние  $R_0 = \overline{OC}$  определяется из соотношения

$$R_0 = \frac{4}{3} R \frac{\sin^3 \frac{\theta}{2}}{\theta - \sin \theta} \quad (1)$$

Сила тяжести перемешиваемого сыпучего материала в барабане равна площади сегмента, помноженной на длину барабана и насыпной удельный вес материала. Из геометрических соотношений площадь сегмента (рисунка 2).

$$F_{\text{сег}} = \frac{R^2}{2} (\theta - \sin\theta) = \frac{1}{2} [lR - P(R - h)] \quad (2)$$

где  $\Theta$ -угол, рад;

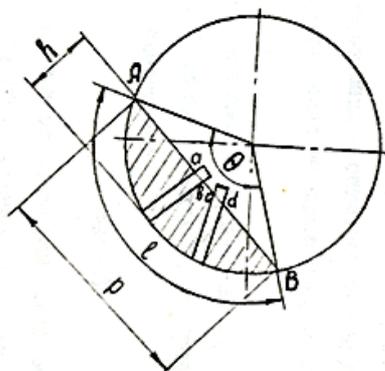
$l$ -длина дуги барабана, соответствующая углу  $\Theta$ ;

$h$ -высота сегмента (см.рис.2)

$P$ -длина хорды сегмента

В результате получим.

$$G = \frac{R^2}{2} (\theta - \sin\theta) l \gamma_T \quad (3)$$



**Рисунок 2. Поперечное сечение барабана и сегмент перемешиваемого и перемещающегося материала**

Сила тяжести материала создает момент относительно вертикальной оси барабана  $M$ , причем плечо этой силы, как видно из рис. 1, составляет  $R_0 \sin\beta$ . Учитывая выражение (1) получаем

$$M = \frac{R^2}{2} (\theta - \sin\theta) l \gamma_T \frac{4}{3} R \frac{\sin^3 \frac{\theta}{2} \cdot \sin\beta}{\theta - \sin\theta} \quad (4)$$

После упрощения имеем

$$M = \frac{2}{3} R^3 l \gamma_T \sin^3 \frac{\theta}{2} \cdot \sin\beta \quad (5)$$

С учетом единиц измерения получим простое выражение для искомой мощности привода:

$$N = \frac{M \cdot n}{973.6}, \text{ кВт} \quad (6)$$

Используя формула (6), получаем

$$N = \frac{2}{3} \cdot \frac{n}{973.6} R^3 l \gamma_T \sin^3 \frac{\theta}{2} \cdot \sin\beta \quad (7)$$

Э.Б.Канторович [2] приводит следующую зависимость для определения мощности, затрачиваемой на перемешивание сыпучего материала:

$$N = \frac{1}{102} G R_0 \omega \sin\beta$$

где  $G$ - сила тяжести сыпучего материала в барабане.

Подставит значения  $G$  из (3) и  $R_0$  из (1), получим

$$N = \frac{1}{102} \frac{R^2}{2} (\theta - \sin\theta) l \gamma_T \frac{4}{3} R \frac{\sin^3 \frac{\theta}{2} \cdot \pi n}{(\theta - \sin\theta) \cdot 30} \sin\beta$$

а после упрощения

$$N = \frac{\pi n}{4590} R^3 l \gamma_T \sin^3 \frac{\theta}{2} \cdot \sin\beta \quad (8)$$

Из уравнения (7) следует

$$N = 6847 \cdot 10^{-7} R^3 l \gamma_T \cdot n \sin^3 \frac{\theta}{2} \sin\beta \quad (9)$$

а из (8)

$$N = 6840 \cdot 10^{-7} R^3 l \gamma_T \cdot n \sin^3 \frac{\theta}{2} \sin\beta \quad (10)$$

Таким образом, несмотря на разные пути получения зависимостей (9) и (10), они практически тождественные.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ташланов Н.Ю. Гельперин Н.И., Усманов В., Рахимов М. Устройства для протравливания семян. А.С. № 494141. Бюлл. № 45 (1975).
2. Канторович Э.Б. Машины химической промышленности. Москва, 1985. стр. 343
3. Алматаев, Т. О., Сайдалиев, И. Н., Алматаев, Н. Т., & Косимов, И. С. (2019). *Разработка и исследования композиционных материалов триботехнического назначения* (Doctoral dissertation, Белорусско-Российский университет).
4. Kosimov, K. Z. Saydaliev I. *Kompozitsionnye poroshkovye materialy dlya uprochneniya poverkhnosti detaley mashin* [Composite Powder Materials for hardening of the surface of machine parts]. *Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, 139-143.