

УДК 631.354.025

ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАБОТЫ СПИРАЛЬНОГО ВИНТА В ТРАНСПОРТЕРЕ

*Аралин Е.А., студент 1 курса инженерного факультета
Научные руководители – Семашкин Н.М., Злобин В.А., кандидат
технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

Ключевые слова: перемещение сыпучего материала, давление на стенку кожуха, скорость

Работа посвящена теоретическому описанию перемещения сыпучего материала в транспортере со спирально-винтовым рабочим органом. В статье рассматриваются потери мощности на преодоление трения материала о поверхность спирали и о поверхность кожуха. Также приводится уравнение, определяющее давление материала на внутреннюю стенку кожуха.

В настоящее время спирально-винтовые погрузчики с успехом применяют для перемещения сыпучих материалов. Спирально-винтовые погрузчики значительно проще шнековых, скребковых и ковшевых. Однако точное теоретическое решение по перемещению материала встречает большие трудности в виду сложного движения перемещаемой сыпучей массы и напряженного ее состояния в пространстве [1, 2].

При высоте транспортировки H полезная мощность:

$$W_{\text{пол}} = QH,$$

где Q – часовая подача устройства, кг/ч.

Кроме того, при работе спирально-винтового погрузчика часть мощности расходуется на преодоление трения материала о поверхность спирали и о поверхность кожуха:

$$N_1 = \frac{\pi(D^2 - D_0^2)}{4} \frac{H \rho g \cos \beta \cos \varphi}{\cos \theta \cos(\alpha_1 + \beta + \varphi)},$$

где D – диаметр кожуха, м; D_0 – внутренний диаметр границы перемещаемого материала, м; ρ – радиус кривизны дуги эллипса в точке наи-

меньшего радиуса, м; g – ускорение свободного падения, м/с²; ϑ – угол между направлением движения абсолютной скорости и осью X , град.; $\varphi = \arctg(\mu_1 / \cos \theta)$; ϑ – угол между нормальной реакцией поверхности спирали и осью, перпендикулярной винтовой линии, град.; α_1 – средним углом подъема, град.

Средняя скорость скольжения по поверхности спирали будет равна:

$$v_c = \frac{Sn}{\sin \alpha_c} \left(1 - \frac{n_{\min}}{n} \right),$$

где S – шаг спирали, м; n – частота вращения рабочего органа, мин⁻¹; n_{\min} – наименьшая частота вращения, мин⁻¹; α_c – угол подъема винтовой линии спирали, град.

Для определения давления на стенку кожуха выделим призматический элемент с поперечным сечением, равным единице площади, и

длиной $(D - D_0) / 2$ и напишем условие равновесия элемента [3, 4]:

$$P - \int_{\frac{D_0}{2}}^{\frac{D}{2}} \frac{\rho g dl}{g} \omega_{np}^2 l = 0,$$

где ω_{np} – предельная угловая скорость, мин⁻¹; l – длина спирали, м.

В этом уравнении под знаком интеграла стоит инерционная сила

элемента длиной dl , вычисленная по приведенной угловой скорости.

$$\omega_{np} = \omega \frac{n_{\min}}{n}.$$

Получены соотношения, позволяют оценить влияние кинетических и динамических параметров на работу вертикального спирально-винтового погрузчика.

Библиографический список

1. Начальные скорости движения частицы материала при перемещении спиральным винтом / Ю.М.Исаев, Х.Х. Губейдуллин, Н.М.Семашкин, И.И. Шигапов // Аграрная наука. –2014. –№ 10.- С. 28-30.
2. Скорость движения сыпучего материала с точки зрения коаксиальных цилиндров / Ю.М.Исаев, Н.М.Семашкин, Н.Н.Назарова, В.А.Зло-

- бин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.–2011. –№ 3. - С. 141-142.
3. К вопросу о вертикальном перемещении сыпучего материала/ Ю.М.Исаев, Х.Х.Губейдуллин, Н.М.Семашкин, О.П.Гришин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. -С. 122-126.
 4. Исаев, Ю.М. Теоретическое описание перемещения частицы винтовой поверхностью по плоскости / Ю.М.Исаев, Н.М.Семашкин, В.А. Злобин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 44-47.

PHYSICAL PARAMETERS OF WORK OF SPIRALNO OF THE SCREW IN TRASPORTERE

Aaralyn E.A.

Key words: *bulk movement, pressure upon a casing wall, speed*

Work is devoted to the theoretical description of movement of loose material in the conveyor with spiral-screwed working body. In article is considered losses of power on overcoming of friction of material about a surface of a spiral and about a casing surface. Also the equation determining the material pressure upon an internal wall of a casing is given.