



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

Есмухамбет Серік

serik@mail.ru

магистрант специальности «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта». ЕНУ им. Л.Н.Гумилёва, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Бобеев А.Б.

Считается, что движение сыпучих материалов подчиняется законам механики сплошных и дискретных сред – механики сыпучих материалов.

В других разделах механики объектом исследования механики сыпучих материалов является не сам материал, обладающий сложными различными свойствами, а его некоторая упрощенная механическая модель, учитывающая его главные свойства, от которых зависит движение.

Самые простейшие модели сыпучего материала, рассматриваемые в известных работах, обладают следующими свойствами:

– сыпучий материал представляет собой совокупность мелких твердых однородных частиц органического и неорганического происхождения, связанных между собой односторонними связями - трения и сцепления.

– сыпучие грузы и частицы в процессе движения перемещаются поступательно без вращения, скользя друг по другу по направляющим бортам загрузочных устройств.

– силы трения тех и частиц друг по другу и по днищу и бортам загрузочных устройств, формирующих поток сыпучего материала, подчиняются законам сухого трения.

В зависимости от решаемой задачи могут быть использованы и другие более сложные модели, учитывающие гранулометрический состав сыпучего материала, деформируемость и сцепляемость отдельных частиц и тел между собой в процессе движения (1).

При этом учитываются закономерности движения и взаимодействия массы твердых частиц и тел сыпучей среды с разными поверхностями, по которым движется поток. Распределение внутренних сил в потоке сыпучего материала при этом играет основную роль и не всегда учитывается в расчетах желобов, течек, воронок и винтовых спусков [1-5].

Что касается методов решения задач механики сыпучих материалов, то один из основных методов связан:

а) с выделением элементарного объема сыпучего материала;

б) рассмотрением сил, действующих на выделенный объем (элемент) сыпучего материала;

в) составлением и решением (интегрирование) дифференциальных уравнений движения выделенного объема сыпучего материала.

При этом, как и в классической механике, могут решаться две основные задачи:

– прямая задача, связанная с определением законов движения выделенного объема материала, сыпучего материала при заданных силах;

– обратная задача, связанная с определением сил давления потока, сыпучего материала на дно и борты направляющих загрузочных устройств (ЗУ), при заданном законе его движения.

Основным условием разгрузки сыпучего материала с конвейера на конвейер непрерывным потоком без образования завалов является соотношение скоростей:

$$V_1 < V_3 < V_2 \quad (1)$$

где V_1 – скорость движения ленты падающего конвейера – $\kappa 1$;

V_3 – скорость движения сыпучего материала по загрузочному устройству - ЗУ;

V_2 - скорость движения ленты принимающего конвейера – $\kappa 2$;

Соотношение скоростей (1) в системе разгрузки сыпучих материалов ($\kappa 1 \rightarrow \text{ЗУ} \rightarrow \kappa 2$)

должно рассматриваться совместно с общей формулой объемной или весовой производительности загрузочного устройства, транспортируемые грузы непрерывным, сплошным потоком (1, 2);

$$Q_m = 3600 \cdot VFk_0 \quad (m^3/час) \quad \text{или} \quad (2)$$

$$Q_v = 3600 \cdot VFk_0\gamma \quad (m^3/час) \quad (2a)$$

где V – скорость движения потока насыпного груза в желобе или вместе с грузонесущим элементом ленточного конвейера (м/с);

F – площадь поперечного сечения потока насыпного груза $[m^2]$;

γ – объемный вес насыпного груза;

k_0 – коэффициент заполнения сыпучим материалом полезного сечения транспортного и разгрузочного устройства.

Из формулы (2) следует, что при заданной массовой и объемной производительности общей для всех устройств входящих в систему транспортирования сыпучего материала, параметры которого могут изменяться при перемещении в системе ($k_1 \rightarrow 3U \rightarrow k_2$), являются скорость перемещаемого материала – V и площадь его поперечного сечения – F , k_0 – коэффициент заполнения сыпучим материалом для открытых желобов $k_0 = 0,5 \div 0,6$. Сочетание значений V и F на разных участках системы транспортирования должно обеспечивать перемещение сыпучего материала, параметрами, которые могут выполнять условия (1) и равенства (2), которые являются основными соотношениями при проектировании и расчете желобов, течек, воронок и винтовых спусков.

$$Q_m = Q_v / \gamma = const$$

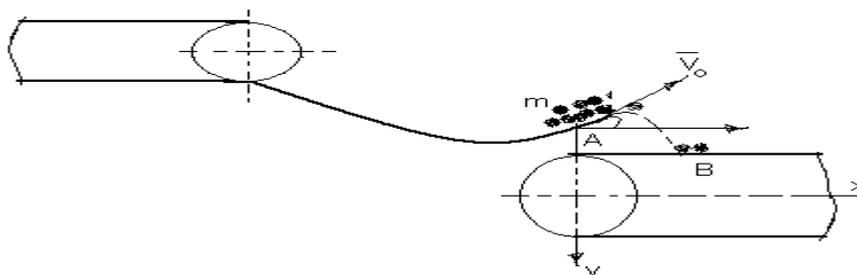


Рисунок 1

На начальном этапе расчета загрузочных устройств определяются условия разгрузки и поступления транспортируемого материала на поток с падающего конвейера k_1 , рисунок 1.

Рассмотрим условия разгрузки с перегрузочного устройства и поступления потока материала на ленту ленточного конвейера.

При разгрузке сыпучего материала с перегрузочного устройства в момент отрыва от него материал имеет скорость V_0 , которая определена в работе (1), формула (2.96). Рассмотрим движение частицы руды массы m от точки А до точки В (рис.1). Учитывая, что на нее действует сила тяжести \bar{G} , составим дифференциальные уравнения движения

$$m\ddot{x} = 0, \quad m\ddot{y} = 0 \quad (3)$$

$$x_0 = 0, \quad y_0 = 0 \quad (4)$$

$$\dot{x}_0 = v_0 \cos \beta, \quad \dot{y}_0 = -v_0 \sin \beta \quad (5)$$

где β – угол между направлениями скорости v_0 и осью Ox .

Интегрируем дифференциальные уравнения дважды предварительно разделив на m :

$$\dot{y} = gt + C_2.$$

$$\dot{x} = C_1, \quad (6)$$

$$x = C_1 t + C_3, \quad y = \frac{gt^2}{2} + C_2 t + C_4, \quad (7)$$

где g - ускорение свободного падения. Напишем полученные уравнения для $t=0$:

$$C_1 = v_0 \cos \beta, \quad C_2 = -v_0 \sin \beta, \\ C_3 = 0, \quad C_4 = 0$$

Получим следующие уравнения проекции скоростей частицы:

$$\dot{x}_0 = v_0 \cos \beta, \quad \dot{y}_0 = gt - v_0 \sin \beta \quad (8)$$

и уравнения движения:

$$x = v_0 t \cos \beta, \quad y = \frac{gt^2}{2} - v_0 t \sin \beta \quad (9)$$

Уравнения траектории частицы найдем, исключив параметр t из уравнения движения. Определив t из первого уравнения (9) и, подставив его значения во второе, получим уравнение параболы:

$$y = \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \beta} - xt \tan \beta \quad (10)$$

Дальность полета частицы по горизонтали определится из уравнения траектории (10), если положить в нем $y = 0$

$$xt \tan \beta - \frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \beta} = 0$$

Отсюда находятся два значения x :

$$x_0 = 0, \quad x_1 = l = \frac{v_0^2 \sin 2\beta}{g} \quad (11)$$

Первое значение соответствует начальному моменту, второе значение определяет дальность по горизонтали.

Тогда, координатами точки В будут

$$x_B = \frac{v_0^2 \sin 2\beta}{g}, \quad y_A = 0 \quad (12)$$

Из первого уравнения (9)

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \beta}$$

Подставляя в этом выражении вместе x значение x_A , получим время полета частицы от точки О до А.

$$t_1 = \frac{v_0 \sin 2\beta}{g \cos \beta} \quad (13)$$

Тогда проекции скоростей частицы в точке А имеют следующие значения

$$x_A = v_0 \cos \beta, \quad \dot{y} = \frac{v_0 \sin 2\beta}{\cos \beta} - v_0 \sin \beta \quad (14)$$

А скорость частицы в точке А имеет вид

$$v_A = \sqrt{\dot{x}_A^2 + \dot{y}_A^2} = \sqrt{v_0^2 \cos^2 \beta + \frac{v_0^2 \sin^2 2\beta}{\cos^2 \beta} - 2v_0^2 \sin 2\beta \cdot \operatorname{tg} \beta + v_0^2 \sin^2 \beta} = v_0 \sqrt{1 + \frac{\sin^2 2\beta}{\cos^2 \beta}}$$

(15)

Для оценки силы давления падающего потока сыпучего груза на ленту конвейера, может быть использована выражение (2)

$$P \approx Q \cdot v_A / g,$$

где Q - весовая производительность системы перегрузки сыпучего материала,
 v_0 - скорость падения материала на ленту конвейера.

Сила нормального давления на поверхность ленты в месте падения на него потока сыпучего груза, определяется согласно выражения

$$N \approx \frac{P}{hB} \quad (16)$$

где h - средняя толщина потока сыпучего груза сходящего с перегрузочного устройства,

$$B \approx \frac{2h}{\operatorname{tg} \varphi_0} \varphi_0$$

- ширина потока сыпучего материала, сходящего с перегрузочного устройства.

φ_0 - угол внутреннего трения сыпучего материала.

Таким образом, найдены скорость падения частицы перевозимого материала на ленту конвейера (15) и сила нормального давления на поверхность ленты в месте падения на него потока сыпучего груза.(16)

Литература

1.Зенков Р.Л.Механика насыпных грузов (основания расчета погрузочно- разгрузочных и транспортных устройств). Машиностроение, М 1961г.

2 Спивановский А.О, Дьяков В.К Транспортирующие машины. Машиностроение, М 1983 г.

3 Иванченко Ф.К и др. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин. Вища школа .Киев , 1975г.

4 А.Б Бобеев., М.И Арпабеков, Б. Кульджабеков) «Устойчивость нелинейных колебаний конвейерной ленты при взаимодействии с роlikоопорами». ,.Материалы межд. конф. «Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций». Алматы.ЗАО КазГАСА. 2005г.с.153-154.

5 М.И.Арпабеков, А.Б. Бобеев, Б. Кульджабеков. «Оптимизация параметров загрузочных устройств центрирующим лотком». Научный журнал МОиН РК Изденіс (Поиск) .№3/2006г.с.316-318.

ӘОЖ 546.178

КӨЛІК ҚЫЗМЕТІНІҢ ЛОГИСТИКАЛЫҚ НЫСАНДАРЫ ЖӘНЕ ДАМУЫ

Ешімбай Ербол Серікұлы

erbol_eshimbaev@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ «Тасымалдау, жол қозғалысын ұйымдастыру және көлікті пайдалану» кафедрасының магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Т.Б.Сулейменов

Егемен алған жылдардан кейінгі жылдар ішінде жаһандағы дамыған мемлекеттердің экономика саласында айтарлықтай өзгерістер белең алып, аталмыш өзгерістер Қазақстанға да әсер етпей қоймады. Бұл кәсіпорындар мен фирмалардың шаруашылық тәжірибесіне