O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

MEXANIKA MUAMMOLARI

3
2010

ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ

Журнал под таким названием издается с января 1992 г.

O'R FAAK
2010 4-1

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ФАН»
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТ – 2010

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор - акад. АН РУз Т.Р. РАШИДОВ
Зам. главного редактора - акад. АН РУз Р.Г. МАХКАМОВ
Зам, главного редактора – докт. техн. наук, проф. Г.Х. ХОЖМЕТОВ
Отв. секретарь - канд. техн. наук С.М. МУХАМЕДОВА

Члены редколлегии - докт. техн. наук, проф. А. АБДУСАТТАРОВ,
докт. техн. наук, проф. Р.И. БАЙМЕТОВ, докт. физ.-мат. наук, проф. А.Б. БЕГМАТОВ,
акад. АН РУз А.Д. ГЛУЩЕНКО, докт. техн. наук А.Д. ДАМИНОВ,
докт. техн. наук, проф. А. ДЖУРАЕВ, докт. физ.-мат. наук, проф. Н.А. КОРШУНОВА,
докт. техн. наук, проф. Ш. МАМАТКУЛОВ, докт. техн. наук, проф. Э.Ж. МАХМУДОВ,
докт. техн. наук, проф. А.А. РИЗАЕВ, докт. техн. наук, проф. З. СИРОЖИДДИНОВ,
докт. физ.- мат. наук, проф. А.И. УМАРОВ, докт. техн. наук, проф. Ш. ЮЛДАШЕВ

В работе редколлегии принимают участие:
докт. техн. наук, проф. А АБДУЖАББАРОВ,
докт. техн. наук, проф. Е.А. ИСАХАНОВ

Адрес редакции:
100125, Ташкент, Академгородок, ул. Ф. Ходжаева, 31.
Институт механики и сейсмостойкости сооружений им. М. Т. Уразбаева АН РУз

Телефон: + 99871 262-78-34
Факс: +99871 262-71-52
E-mail: tur.rashidov@ list.ru

Редактор: *О.В. Коротченко*
Технический редактор *Е.В. Ан, Н.А. Нишонов*

Журнал зарегистрирован Агентством по печати и информации Республики Узбекистан 22.12.2006 г.
Регистрационный номер № 0050.

Изд. № 141. Сдано в набор 25.11.2010. Подписано в печать 14.12.2010.
Формат 60x84 $^1/_8$. Гарнитура Times. Бумага «Бизнес».
Усл.-печ. л. 8.37 . Уч.-изд. л. 6.5 . Тираж 140. Заказ 309.
Цена договорная.

Издательство «Фан» АН РУз: 100170, Ташкент, ул. И. Муминова, 9.

Отпечатано на ризографе в минитипографии Управделами АН РУз:
100047, Ташкент, ул. академика Я. Гулямова, 70.

© Издательство «Фан» Академии наук Республики Узбекистан, 2010 г.

Неплоская форма соприкасающихся частей подвижных и неподвижных слоев и попадание подвижных частиц в углубления между неподвижными частицами обусловливает большую величину приведенного угла внутреннего трения $\varphi_{пр}$ по сравнению с углом внутреннего трения ϕ, т.е. $\varphi_{пр} > \phi$.

Критическим углом наклона стенки днища бункера, характеризующим переход гидравлического вида истечения в нормальный, является угол

$$\alpha_{кр} = 90^o - \phi - \beta - \varphi_{пр}. \qquad (8)$$

При условии, когда $0^0 < \alpha_б < \alpha_{кр}$ имеем случай гидравлического, а при условии, когда $\alpha_{кр} < \alpha_б \leq 90^0$ – случай нормального вида истечения сыпучего материала.

Численное значение угла укладки, форма частицы которого близка к эллипсоиду равно $\beta = 17^o$ [1].

Формула (1) дает наименьшее значение ширины щели бункера, при котором свод не образуется, что ведет к непрерывному истечению сыпучего материала через щель бункера.

Подставляя выражение для A_0 в формулу (1), получим более упрощенное выражение для определения максимального размера сводообразования:

$$D_{н.св.} = \frac{d_ч\left[2a_0\eta + 3\gamma\left(1 + \sin 2\beta tg\chi\right)\right]}{6\gamma \sin\beta\left(1 + \delta tg\chi\right)}. \qquad (9)$$

Для того чтобы обеспечивалось непрерывное истечение семенного вороха, необходимо, чтобы ширина щели бункера a удовлетворялась следующему условию:

$$a \geq \frac{d_ч\left[2a_0\eta + 3\gamma\left(1 + \sin 2\beta tg\chi\right)\right]}{6\gamma \sin\beta\left(1 + \delta tg\chi\right)}. \qquad (10)$$

При известных значениях $d_ч = 1.66 \cdot 10^{-3}$ м; $a_0 = 0.52$; $\eta = 785$ кг/м^3; $\gamma = 575$ кг/м^3; $\beta = 17^0$; $\delta = 0.29$ и $\chi = 31^0$ ширина щели a должна быть не меньше 4.37 мм.

Таким образом, для обеспечения непрерывного истечения семенного вороха люцерны через щель бункера ширина выпускной щели должна быть не меньше 4.37 мм.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Богомягких В.А. Теория и расчет бункеров для зернистых материалов. Ростов, 1973. 152 с.
[2] Зенков Р.Л. Механика насыпных грузов. М.: Машиностроение, 1964. 252 с.

Узбекский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства

Дата поступления 23.12.2009

С.У. Алланиязов. Юкловчи бункернинг чиқиш тирқиши кенглигини аниқлаш

Мақолада трибоэлектрик қурилма юклаш бункери чиқиш тирқиши кенглигини аниқлаш бўйича назарий тадқиқот натижалари келтирилган.

S. U. Allaniyazov. Definition of width of a final crack of the loading bunker

In clauses are given the results of theoretical researches by definition of width of a final crack of the loading bunker triboelectrical of the device.

УДК 532.529

У. ДАЛАБАЕВ

РАСЧЕТ ИНЕРЦИОННОЙ МИГРАЦИИ РАЗРЕЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПО СЕЧЕНИЮ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБАХ

Исследование движения частиц в потоке жидкости и газа является одной из фундаментальных проблем гидромеханики. Анализ современного состояния рассматриваемого вопроса можно найти в [1-3]. В связи с тем, что потоки с частицами встречаются во многих областях техники и науки (движение крови, процессы химической технологии, система газоочистки и пневмотранспорта, проточные химические реакторы, аппараты для обработки сыпучих материалов и т.д.), в последние годы возрос интерес к исследованию их поведения в градиентном потоке. Впервые о миграции частиц в потоке экспериментально обнаружили Сегре–Зильбербег [4]. Существуют различные работы о миграции частиц [5 - 10]. Миграция частиц в потоке обусловлена подъемной силой, которая возникает в градиентных потоках [9]. В работе [11] производились расчеты силы сопротивления и подъемной силы действующей одиночной цилиндрической частицы в пло-

ской трубе при различных расположениях цилиндра в потоке. В настоящей статье для выяснения поведения частиц в потоке использованы эти расчетные данные.

Для выяснения поведения частиц используется эйлерово-лагранжевый подход к описанию смеси. Считая концентрацию частиц в потоке малой, пренебрегаем влиянием частиц на несущий поток.

Миграция частицы в плоской трубе. В уравнении движения частицы пренебрегаем силой Магнуса и Бассе. Движение частицы описывается уравнением [12]

$$m\frac{d\vec{V}_p}{dt} = F_g + F_A + F_m + F_D + F_S, \tag{1}$$

где $\vec{V}_p$ – скорость частицы; m – масса частицы; $F_g=mg$ – сила тяжести; $F_A = m_f\left(\frac{d_l\vec{V}_l}{dt} - g\right)$ – сила, связанная с ускорением жидкости ($\vec{V}_l$ – скорость жидкости, m_f – масса жидкости, объем которой равен объему частицы), $\frac{d_l}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} + \vec{V}_l\nabla$, ∇ – оператор Набла, $F_m = m_l\left(\frac{d_l\vec{V}_l}{dt} - \frac{d\vec{V}_p}{dt}\right)$ – сила, связанная с присоединенной массой, $F_D = 0.5SC_R\rho_l\left(\vec{V}_l - \vec{V}_p\right)\left|\vec{V}_l - \vec{V}_p\right|$ – сила сопротивления (S – площадь миделева сечения частицы, C_R – коэффициент сопротивления, ρ_l – плотность жидкости), F_S – сила Саффмена.

Для коэффициента C_R имеется соотношение $\varphi\cdot 24/\mathrm{Re}_p$, где $\mathrm{Re}_p = 2r\rho_l\left|\vec{V}_l - \vec{V}_p\right|/\mu$, r – радиус частицы, φ – коэффициент, учитывающий инерционность потока. Сила Саффмена, которая возникает в градиентных потоках, в двумерном случае имеет соотношение $6.46fr^2\sqrt{\rho_l\mu\left|\partial\bar{u}_l/\partial y\right|}\left(\bar{u}_f - \bar{u}\right)$, где f – фактор, учитывающий инерционность потока, $\bar{u}_f$ и $\bar{u}$ – проекции скорости несущего потока и частицы соответственно на ось x (ось x направлена вертикально вверх по правой стенке (против силы тяжести), а ось y – вертикально к ней).

Считая влияние частицы на несущий поток малым и поток пуазейлевским, получим $d_l\vec{V}_l/dt = 0$. Напишем уравнение (1) в безразмерном виде:

$$\begin{gathered}\frac{dx}{d\tau} = u,\ \frac{dy}{d\tau} = v,\ \frac{du}{d\tau} = \varphi D(u_l - u) - \left(\frac{\rho - 1}{\rho + 0.5}\right)\frac{1}{F_r},\\ \frac{dv}{d\tau} = -\varphi Dv + f\cdot a\sqrt{\left|\frac{du_l}{dy}\right|}(u_l - u),\end{gathered} \tag{2}$$

где x, y – траектория частицы, u, v – скорости частицы, u_l – скорость несущей жидкости (течение Пуазейля), причем ось x направлена против силы тяжести по стенке трубы, а ось y – перпендикулярно к ней; $D = \frac{A}{\rho + 0.5}$, $A = \frac{9}{2\varepsilon^2\,\mathrm{Re}}$, $F_r = \frac{U^2}{Lg}$. Здесь Re – число Рейнольдса ($\varepsilon=r/L$, $\mathrm{Re}=UL/\nu$), U – характерная скорость, L – ширина трубы, ν – кинематическая вязкость несущей жидкости, $\rho = \rho_p/\rho_l$, ρ_p – плотность частицы, $a = \frac{a_*\sqrt{A}}{\rho + 0.5}$, $\tau = Ut/L\left(a_* = \frac{1.615}{\pi}\sqrt{2}\right)$. Коэффициент D представляет собой обратную величину числа Стокса. Система уравнений решена численно методом Рунге – Кутта.

Для коэффициентов φ и f использованы выражения, полученные на основе численного решения [11] и интерполированием по сплайну.

На рис 1 *а*, *б* приведены сравнения траекторий частиц при различных числах Рейнольдса и расположении в начальном сечении трубы. При входе в трубу в начальный момент частицы покоятся. При прочих равных условиях при $\rho > 1$ с увеличением числа Рейнольдса миграция частиц сближается к стенке. Этот факт согласуется с экспериментальными результатами [9], относящимися к круглой трубе.

При Re ~ ≤ 70 миграция частиц происходит на оси плоской труб.

Рис. 1. Траектория частиц в плоской трубе: радиус цилиндра=0.01; $\rho = 2$; Fr = 0.01; *сплошная линия* Re=400 (*а*) и 200 (*б*); *пунктирная* Re = 500 (*а*) и 400 (*б*)

Течение в квадратной трубе. Результаты работы [11] были использованы при выяснении характера поведения частиц для трубы квадратного сечения и шаровой частицы. Использовано предположение эквивалентности поверхности шара и цилиндра для шаровой частицы. Уравнение движения в трехмерном случае аналогично (1), с той разницей, что сила Саффмена иного вида. Эта сила заимствована из работы [12]. Безразмерные уравнения движения частицы описываются системой:

$$\frac{du}{d\tau} = K_1 \cdot C_D \cdot (u_l - u)\left|\vec{V}_l - \vec{V}_p\right| + K_2 \cdot C_L \cdot (w_l - w)\frac{\partial w}{\partial x},$$

$$\frac{dv}{d\tau} = K_1 \cdot C_D \cdot (v_l - v)\left|\vec{V}_l - \vec{V}_p\right| + K_2 \cdot C_L \cdot (w_l - w)\frac{\partial w}{\partial y},$$

$$\frac{dw}{d\tau} = K_1 \cdot C_D \cdot (w_l - w)\left|\vec{V}_l - \vec{V}_p\right| - \frac{\rho - 1}{\rho + 0.5} \cdot \frac{1}{F_r}.$$

Здесь $K_1 = \dfrac{3}{8\varepsilon(\rho + 0.5)}$, $K_2 = \dfrac{0.75}{\rho + 0.5}$, $\vec{V}_l = (0,0,w)$ – скорость несущего потока, $\vec{V}_p = (u,v,w)$ – скорость частицы. Для коэффициентов сопротивления C_D и подъемной силы использованы численные результаты [11]. Скорость несущего потока (w) в квадратной трубе известна [13]. Наряду с выражением $\dfrac{dx}{d\tau} = u$, $\dfrac{dy}{d\tau} = v$, $\dfrac{dz}{d\tau} = w$, получим шесть уравнений, определяющих положение частицы и скоростей при заданных начальных условиях. На рис. 2, 3 приведены траектории частиц.

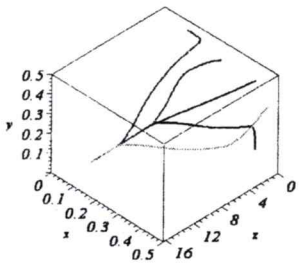


Рис. 2. Траектория частиц в прямоугольной трубе: радиус цилиндра 0.01; длина 0.1; $\rho = 1.5$; $F_r = 0.1$; Re = 200

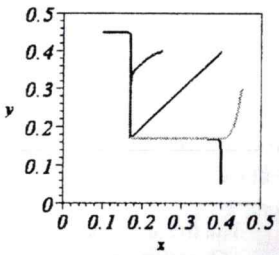


Рис. 3. Проекции траекторий частиц на сечение квадратной трубы: радиус цилиндра 0.01; длина 0.1; $\rho = 1.5$; $F_r = 0.1$; Re = 200

При различных положениях частиц при входе в трубу, со временем они мигрируют и близки к углам квадратной трубы. При этом, чем больше число Рейнольдса (число Рейнольдса вычислено по высоте трубы), тем ближе точки миграции к угловым точкам трубы. Частицы, изначально находящиеся на диагоналях квадрата, двигаются по диагонали сечения квадратной трубы. Такой результат обнаружен экспериментально в работе [14]. Отметим, что миграция частиц к углам квадратной трубы происходит при Re ≥ ~ 70 и ρ > 1. Частицы, изначально находящиеся на осях квадратной трубы, мигрируют вблизи стенки на осях квадрата.

Течение в прямоугольной трубе. Производились расчеты поведения частицы и в прямоугольной трубе, сечение которой имеет масштаб 2:1.

Рис.4. Проекции траекторий частиц на сечение прямоугольной трубы: радиус цилиндра 0.01; длина 0.1; ρ=1.5; Fr = 0.1; Re = 200 (*а*) и 500 (*б*)

В случае прямоугольной трубы, частицы, изначально находящиеся на диагоналях прямоугольника не двигаются по диагонали, как в случае квадратной трубы. Но миграция частиц расположена на диагонали прямоугольника (рис. 4, *а*, *б*). При этом, чем выше число Рейнольдса, тем ближе расположены точки миграции к углам ($\rho > 1$, Re ~ ≥ 70).

Миграция в случае пористых частиц. В случае соблюдения для пористых частиц закона Эргана [15], то для частиц, пористость которых ε ~ < 0.7 имеют место аналогичные выводы как и для твердых частиц. Для частиц пористостью $\varepsilon \geq$ ~ 0.7, картина резко меняется. В этом случае миграция происходит на оси трубы для всех чисел Рейнольдса, вплоть до 500.

Выводы

1. В восходящем потоке плоской трубы при Re ~ ≥ 70 и плотности частицы больше плотности несущего потока, частицы мигрируют вблизи стенки, при этом, чем ближе к стенке, тем больше число Рейнольдса. При Re ~ ≤ 70 миграция частиц происходит на оси плоской трубы.
2. В трубе квадратного сечения миграция частиц происходит вблизи угла квадратной трубы при Re ≥ ~ 70 и $\rho > 1$. При увеличении числа Рейнольдса, точки миграции сближаются к углам трубы. Частицы, изначально находящиеся на диагоналях квадратной трубы, приближаются к ближнему углу по диагонали. При Re≤~70 и $\rho>1$ частицы мигрируют на оси трубы.
3. В случае трубы прямоугольного сечения, имеют место выводы пункта 2, за исключением того, что частицы, изначально находящиеся на диагоналях трубы, приближаются к ближнему углу не по диагонали.
4. В случае пористых частиц, имеют место аналогичные выводы п. 1 – 3 для частиц с пористостью меньше 0.7. Если пористость частиц больше 0.7, частицы мигрируют на осях трубы.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. Ч.1. М.: Наука, 1987. 464 с.
[2] Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. Ч.2. М.: Наука, 1987. 360 с.
[3] Шрайбер А.А., Гавин Л.Б., Наумов В.А., Яценко В.П. Турбулентное течение газовзвеси. Киев: Наукова думка, 1987. 240 с.
[4] Segre G., Silberberg A. Behavior of macroscopic rigid spheres in Poiseuille flow // J. Fluid Mech. 1962. 14. 115 – 135.
[5] Saffman P.G. The lift on a small sphere in a slow shear flow // J. Fluid Mech. 1965. 22. 385 – 400.
[6] Асмолов Е.С. О поперечной силе, действующей на сферическую частицу в ламинарном пограничном слое // Изв. АН: Механика жидкости и газа. 1989. № 5. С. 66 – 71.
[7] Асмолов Е.С. О движении дисперсной примеси в ламинарном пограничном слое на поской пластине. // Изв. РАН. Механика жидкости и газа. 1992. № 1. С. 66 – 73.
[8] Cherukat P., McLaughlin J.B., Dandy D.S. A computational study of the inertial lift on a sphere in a linear shear flow field // Int. J. Multiphase Flow. 1999. 25. 15 – 33.
[9] Matas J.P., Morris J.F. and Guazelli E., Lateral Forces on a Sphere, Oil & Gas Science and Technology, 2004. V. 59. N 1. 59 – 70.
[10] Далабаев У., Нуриддинов М. Построение разностных схем для уравнений взаимопроникающих движений с учетом подъемной силы // Движение одно- и многофазных сред. 1980. С. 70.
[11] Далабаев У. Численное исследование подъемной силы при обтекании цилиндра в пуазелевском поле течения // Матер. респ. конф.: Вычислительные технологии и математическое моделирование. Ташкент, 2009. С. 39
[12] Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1978.

[13] Chun B. and Ladd J.C. Inertial migration of neutrally buoyant particles in a square duct: An investigation of multiple equilibrium positions // Physics of fluids 18, 031704 (2006).
[14] Гольдштик М. А. Процессы переноса в зернистом слое. Новосибирск, 1984.

Университет мировой экономики и дипломатии

Дата поступления
21.07.2010

У. Далабаев. Кўндаланг кесими ҳар хил бўлган вертикал трубаларда заррачаларнинг инерцион тўпланишини ҳисоблаш

Мақолада заррача ҳаракати траекторияси ясси, квадратик ва тўртбурчак кесимли вертикал трубаларда ҳисобланган. Рейнольдс сони 70 дан ошиб, заррача зичлиги оқим зичлигидан юқори бўлганда заррачаларнинг девор яқинида тўпланиши аниқланган. Рейнольдс сони ошган сари заррачалар миграцияси қувур деворига яқинлашиб бориши аниқланган. Кесимлари квадратик ва тўртбурчакли қувурларда Рейнольдс сони 70 дан катта бўлганда қувур бурчакларига тўпланиши кузатилган.

U. Dalabaev. Inertial migration of particles in vertical ducts with different cross section

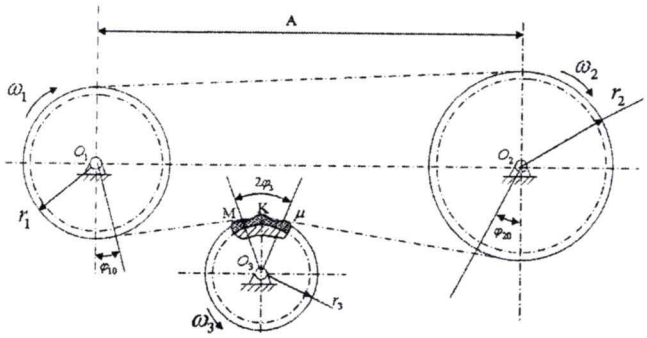
In this paper investigated trajectories' of particle in a flow field. In vertical ascending Poiseuille flow particles heavier than the fluid to migrate towards near the wall if Reynolds numbers from 70 to 500. Flow in square and rectangular ducts the particles heavier than fluid migrate near a corner if Re ~≥ 70.

УДК 621.01

А. ДЖУРАЕВ, А. МАМАХОНОВ

ЗАНЖИРЛИ УЗАТМАНИНГ ЕТАКЛАНУВЧИ ТАРМОҒИ ТАРАНГЛИГИНИ ТАРКИБИЙ ТАРАНГЛАШ РОЛИГИ ҚАЙИШҚОҚЛИГИГА ТАЪСИРИ

Маълумки занжирли узатмалар катта масофага айланма ҳаракатни узатиш учун қўлланилади. Занжирли узатмалар тасмали механизмларга нисбатан каттароқ кувватни узатиш имкониятига эга, ҳамда чидамлилиги ва ҳаракат қонунини узатиш бўйича аниқроқлиги билан авфзаллиги аниқланган [1]. Занжирли узатмаларда етакланувчи тармоқнинг эгилиши ҳисобига ейилишни кўпайиши ва узатма ФИКни камайишига олиб келади. Шунинг учун занжирли узатмаларда таранглаш қурилмалари қўлланилади. Қатор таранглаш қурилмаларининг асосий камчилигига уларни иш жараёнида занжирни етакланувчи тармоғига таъсирини камайиши ҳисобланади [2]. Етакланувчи тармоқни таранглигини бир меъёрда сақлаш учун таранглаш қурилмаси етарли даражада вертикал йўналишда ҳаракатланиши лозим бўлади. Биз конструкцияни соддалигини сақлаган ҳолда таранглаш ролигини таркибий қилиб, устки қобиғини қайишқоқ (резина) втулкадан иборат бўлишини тавсия этдик [3, 4] (1-расмда келтирилган).



1-расм. Таркибли таранглавчи қурилмали занжирли узатма

Тавсия қилинган занжирли узатма етакловчи *1* ва етакланувчи *2* юлдузчалар, *3* занжир, *5* қайишқоқ втулкали *4* таранглаш ролигидан иборатдир. Ишлаш вақтида қайишқоқ втулка *5* деформацияланиб *3* занжирни тебранишидаги юкланишларни бир мунча текислайди. Ушбу меъёрлаш даражаси асосан *5* қайишқоқ втулка қайишқоқлик коэффициентига боғлиқ бўлади. Лекин *5* қайишқоқ втулканинг деформацияланишини ортиши, таянчларни ишдан чиқаришга, ҳамда *3* занжир элементларини ва қайишқоқ втулка орасидаги ишқаланишни кўпайтиради, бу эса узатма чидамлилигини камайишига олиб келади. Ўрта чизиқли тезликлар учун (v≤10м/с), қайишқоқ втулкани деформацияланиши 2.0÷3.0 мм дан ошмаслиги тавсия этилади. Бунинг учун қайишқоқ втулка бикрлигини аниқлаш зарур бўлади. 1-расмдан ΔMKO_3 дан

$$MK = r_3 \sin\varphi_3 . \qquad (1)$$

Бундан занжирни таранглаш ролиги билан қопланиш узунлиги MN ни аниқлаш мумкин:

$$MN = 2r_3 \sin\varphi_3 \qquad (2)$$

бу ерда, r_3 – таранглаш ролиги радиуси; φ_3 – қамров бурчагининг ½ қисми.

СОДЕРЖАНИЕ

А.А. Джамирзаев, А.М. Икрамов, Б. Курманбаев. Влияние краевых условий на напряженное состояние трехмерных элементов инженерных конструкций «Г»-образной формы.....3
Д.А. Махмудова. Прочностные характеристики лессовых грунтов земляного полотна автомобильных дорог.....6
А.М. Полатов. Влияние трансверсальной изотропии на упругопластическое состояние трехмерных тел.....8
Т.Р. Рашидов, И.Т. Рашидов, Е. Ан. Вопросы изученности сейсмостойкости систем жизнеобеспечения (подземные трубопроводы).....12
М.К. Усаров. Вынужденные колебания толстых пластин.....15
К.И. Байманов, К.К. Назарбеков. О расчете наносного режима работы ирригационных отстойников.....18
М.Р. Бакиев, У.А. Каххоров. Закономерности растекания потока за сжатым сечением при симметричном стеснении потока пойменными поперечными дамбами.....20
А. Бегматов, Е.А. Вечкина. Численно-аналитическое решение переноса ветром тяжелых примесей, выносимых с наземного площадного источника.....25
О.Я. Гловацкий, Р.Р. Эргашев, Б.Р. Уралов, Ш.М. Шарипов. Определение гидродинамических усилий на щиты новых плавучих конструкций.....29
О.И. Умаров, У. Далабаев. Расчет силы, действующей на цилиндрическую частицу в пуазейлевском потоке на дне плоского канала.....31
А.А. Хамидов, Д.С. Яхшибоев. Плоская задача о бесконечно малых волнах на поверхности дисперсной смеси.....33
Б.Х. Хужаёров, Ж.А. Мустофокулов. Перенос адсорбируемого вещества в элементе трещиновато-пористой среды.....37
Т.Ю. Аманов, Г.А. Бахадиров, А.М. Набиев. Исследование процесса втягивания и захвата кожевенного полуфабриката валковой парой по вертикальной плоскости вперегиб на опорной плите.....39
Н.З. Камалов, Д.М. Мухаммадиев, Ж.Н. Камалов. Микропроцессорная система автоматического управления технологическим процессом пильного джинирования хлопка-сырца.....42
А. Тухтакузиев, М. Калимбетов, И. Абдумуминов, Э. Курбонов. Обоснование параметров лукообразных лап комбинационного агрегата.....44
А.А. Шермухамедов, У.А. Шермухамедов. Устойчивое состояние и колебательное поведение в нелинейных моделях концентраций тропосферных газов.....47

Научные сообщения

С.У. Алланиязов. Определение ширины выпускной щели загрузочного бункера трибоэлектрического устройства.....50
У. Далабаев. Расчет инерционной миграции разреженных частиц при различных по сечению вертикальных трубках.....51
А. Джураев, А. Мамахонов. Влияние на жесткость натяжного ролика натяжения ведомой ветви цепной передачи.....55
А. Джураев, В. Турдалиев, Ж. Мухамедов, А. Абдуллаев. Экспериментальное определение колебаний угловой скорости и момента на валу ведомого шкива ременной передачи с переменным передаточным отношением.....57
Д.Э. Махмудова, А.А. Хамидов, Ш. Кадирова. К расчету донного потока над размываемым дном.....60
Д.Т. Ходжибергенов. Срезаемый слой при ротационной обработке материалов.....62

Хроника

К 80-летию со дня рождения Р.Г. Махкамова.....66
Г.Х. Хожметову – 70 лет.....67
Международный форум «Стихийные бедствия и безопасность строительства заданий».....68
О региональном семинаре по воросам устойчивой и безопасной эксплуатации крупных гидротехнических сооружений в Центральной Азии.....69