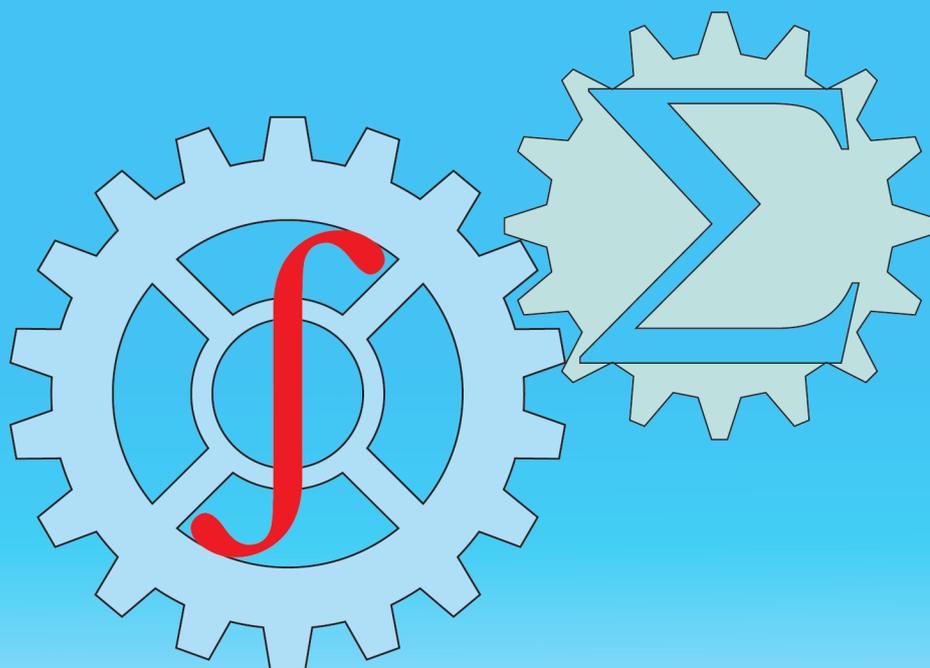




ISSN: 2010-7250
Published from 1992

Институт механики и сейсмостойкости сооружений
Mechanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti

МЕХАНИКА МУАММОЛАРИ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ PROBLEMS OF MECHANICS



2025
Volume 34
No: 4

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

МЕХАНИКА
МУАММОЛАРИ

O‘ZBEKISTON
JURNALI

4

2025

УЗБЕКСКИЙ
ЖУРНАЛ

ПРОБЛЕМЫ
МЕХАНИКИ

Журнал под таким названием издается с января 1992 г.

Ташкент – 2025

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – докт. физ.-мат. наук, проф. К.С. СУЛТАНОВ
Заместитель главного редактора – докт. физ.-мат. наук Р.А. АБИРОВ
Заместитель главного редактора – PhD Н.А. НИШОНОВ
Ответственный секретарь – докт. тех. наук М.М. ХАМДАМОВ

Абдикаримов Р.А. д.ф.-м.н., проф. (Ташкент)	Мирсаидов М. д.т.н., проф., акад. АН РУз (Ташкент)
Абдусаттаров А. д.т.н., проф. (Ташкент)	Мухаммадиев Д.М. д.т.н., проф. (Ташкент)
Азимов Д. д.т.н., проф. (США)	Панахов Г.М. д.т.н., проф., член-корр. НАНА (Баку)
Алдошин Н.В. д.т.н., проф. (Москва)	Паровик Р. д.ф.-м.н. (Петропавловск-Камчатский)
Алимухамедов Ш.П. д.т.н., проф. (Ташкент)	Ризаев А.А. д.т.н., проф. (Ташкент)
Ахмедов А.Б. д.ф.-м.н., проф. (Ташкент)	Сагдиев Х.С. к.т.н. (Ташкент)
Бахадиров Г.А. д.т.н., проф. (Ташкент)	Сирожиддинов З. д.т.н., проф. (Самарканд)
Быковцев А.С. д.ф.-м.н., проф. (США)	Старовойтов Э.И. д.ф.-м.н. (Гомель, Беларусь)
Ватин Н.И. д.т.н., проф. (Санкт-Петербург)	Тохилов Ш.М. к.ф.-м.н. (США)
Дусматов О.М. д.ф.-м.н., проф. (Самарканд)	Тухтакузиев А.Т. д.т.н., проф. (Ташкент)
Зубарев А.Ю. д.ф.-м.н., проф. (Екатеринбург)	Юлдашев Ш.С. д.т.н., проф. (Наманган)
Исмоилова С.И. д.т.н., проф. (Ташкент)	Худайкулиев Р.Р. к.т.н. (Ташкент)
Казанцев С.П. д.т.н., проф. (Москва)	Хужаев И.К. д.т.н., проф. (Ташкент)
Кузнецов С.В. д.ф.-м.н., проф. (Москва)	Хужаёров Б.Х. д.ф.-м.н., проф. (Самарканд)
Маликов З.М. д.т.н., проф. (Ташкент)	Хусанов Б.Э. д.т.н. (Ташкент)
Мамасаидов М.Т. д.т.н., проф., акад. НАН КР (Ош)	Шардаков И.Н. д.ф.-м.н., проф. (Пермь)
Мардонов Б.М. д.ф.-м.н., проф. (Ташкент)	Эргашов М. д.т.н., проф. (Ташкент)
Матвеев В.П. д.т.н., проф., акад. РАН (Пермь)	Ювмитов А.С. д.т.н., с.н.с. (Ташкент)

Адрес редакции:

*100125, Ташкент, Академгородок, Дурмон йули, 40.
Институт механики и сейсмостойкости сооружений им. М.Т. Уразбаева АН РУз*

*Телефон: +99855 520-02-45
+99855 520-04-46*

E-mail: instmechofficial@gmail.com

Технический редактор: Михайлова В.В.

Журнал зарегистрирован Агентством по печати и информации Республики Узбекистан 22.12.2006 г.
Регистрационный номер 0050.

Номер одобрен на заседании редакционной коллегии журнала 25.12.2025

Сдано в набор 15.12.2025. Подписано в печать 29.12.2025.

Формат 60×84 1/8. Гарнитура Times New Roman. Ризография.

Усл.- печ. л. 6.5. Уч.-изд. л. 6.82. Тираж 130.

Цена договорная.

Отпечатано в типографии ООО “Munis design group”:

100170, г. Ташкент, ул. Буз-2, презд, дом 17-А.

Madaliev M.E. Numerical analysis of 3D ONERA M6 Wing using the SA and SST turbulence models.

Abstract. This article presents a study of the SA and SST turbulence models implemented in the COMSOL Multiphysics software for analyzing the flow around a swept wing with the ONERA M6 Wing profile. The finite element method is employed for the numerical implementation of the turbulence equations. To stabilize the discretized equations, the Galerkin least squares method is utilized. The results obtained from the simulations are compared with experimental data. The findings indicate that the SA model shows better agreement with experimental data than the SST turbulence model.

Keywords: Navier–Stokes equations, separated flow, SST model, SA model, Comsol Multiphysics, NASA.

УДК 532.5:612.7

ДИНАМИКА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ ПОТОКОВ ТУЯМУЮНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Яхшибаев Д.С.

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий,
Ташкент, Узбекистан

E-mail: d.yaxshibayev@tuit.uz

Аннотация. Рассматриваются разные критерии динамической устойчивости стратифицированных потоков Туямуюнского водохранилища, связанные с водоснабжением тепловых электростанций. Для рационального использования водохранилища-охладителя требуется знание условий, при которых плотностная стратификация устойчива, а также степени перемешивания потоков разной плотности в случае нарушения этих условий. Рассматривается расчет селективного водозабора и определение условий динамической устойчивости стратифицированных потоков.

Ключевые слова: Туямуюнское водохранилище, стратифицированные потоки, динамическая устойчивость, селективный водозабор, плотностная стратификация, теплоэлектростанция, перемешивание потоков.

Воды Туямуюнского водохранилища имеют разные плотности. При их слиянии наблюдаются стратифицированные потоки, т.е., наблюдается плотностное расслоение жидкости. Оно влияет на формирование пространственных течений, а также в значительной степени определяет охлаждающую способность водохранилища.

Для решения ряда задач, связанных с водоснабжением тепловых электростанций, рациональное использование водохранилища-охладителя требует знания условий, при которых плотностная стратификация устойчива, а также степени перемешивания потоков разной плотности в случае нарушения этих условий. Так, при расчете селективного водозабора одной из основных задач является определение условий динамической устойчивости стратифицированных потоков и определение вида стратификации, так как только при наличии плотностного расслоения жидкости, возможно осуществлять селективный и, в частности, глубинный забор воды.

Критерии динамической устойчивости стратифицированных потоков. Изучению динамической устойчивости стратифицированных потоков посвящены работы Тейлора, Гольдштейна, Келлеганна, Харлемана, Уи, Лофквиста, Макагно и Рауза, Нетюхайло и других.

Теоретическое исследование динамической устойчивости обычно основывается на методах теории возмущений. Применительно к изучению динамической устойчивости стратифицированных потоков эти методы сводятся к основным: методу малых колебаний, энергетическому методу и методу многофазной жидкости, где в рассматриваемых жидкостях происходит взаимодействие фаз, которое приводит ограничивающий слой к возмущению.

Гольдштейн [1] исследовал условия динамической устойчивости стратифицированных потоков в двух случаях, отличающихся один от другого распределением плотности по глубине.

Область устойчивости, по Гольдштейну, в первом случае определена графиком

$$h = f(\sigma), \text{ где } h = \frac{\varepsilon gh}{u_1^2}, \sigma = 2kh \quad (1)$$

здесь ε - относительная плотность; $1/h = u_1^2/\varepsilon gh$ - плотностное число Фруда (Fr'); $k = 2\pi/\lambda$; λ - длина волны поверхности раздела.

Во втором случае получено, что поверхность раздела устойчива для всех длин волн, если $n \geq 1/4$.

Тейлор [2] рассмотрел динамическую устойчивость потоков с линейным распределением скорости по глубине и с двумя случаями распределения плотности по глубине. В первом случае, система устойчива, если $\alpha^2 \leq 4g\beta$, имея в виду, что $\alpha = \partial u / \partial y$ и $\beta = (1/\rho)(\partial \rho / \partial y)$, и, что поверхность раздела устойчива, если

$$\frac{g}{\rho} \frac{\partial u / \partial y}{(\partial u / \partial y)^2} \geq \frac{1}{4} \text{ или } Ri \geq \frac{1}{4},$$

где Ri - число Ричардсона. Во втором случае, Тейлор получил, что поверхность раздела устойчива, если $1/Fr' \geq 1/2$.

Основные идеи энергетического метода изложены в работах Прандтля [5] и Тейлора [2]. Энергетические оценки Ричардсона и Прандтля показали, что турбулентность затухает при $Ri \geq 2$. Тейлор, уточнив результат для той же схемы распределения плотности и скорости, получил, что динамическая устойчивость сохраняется при $Ri \geq 1$.

Кроме методов теории возмущений, существуют другие методы исследования. Так, Харлеман, Уи, Тиссон [3], исследуя движения слоя воды большей плотности под неподвижным легким слоем, из уравнения движения внутренних волн получили, что волны на поверхности раздела устойчивы, если

$$Fr' = \frac{\theta u_2}{\sqrt{\frac{g \varepsilon \lambda}{\pi}}} = 1 \quad (2)$$

Келлеган [4], используя критерий Джеффриуса для разрушения ветровых волн на свободной поверхности, получил параметр устойчивости θ для случая движения более легкого слоя пресной воды по неподвижному соленому нижнему слою:

$$\theta = \left(\frac{1}{(Fr')^2 Re_1} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (3)$$

где Fr' - плотностное число Фруда и Re - число Рейнольдса для движущегося слоя.

Нетюхайло [6], изучая аналогичную схему при движении температурно-стратифицированных потоков, методом малых колебаний получил критерий устойчивости

$$A = \frac{\left(g \frac{\Delta \rho}{\rho^2} \frac{\rho_1 v_1 + \rho_2 v_2}{\rho_1 + \rho_2} \right)^{\frac{1}{3}}}{u_1} \quad (4)$$

Если допустить в критерии θ Келлегана

$$Fr' = \frac{u_1}{\sqrt{\frac{g \Delta \rho}{\rho^2} h}} \text{ и } Re = \frac{u_1 h}{\nu},$$

то получим

$$\theta = \frac{\left(\nu \frac{\Delta \rho}{\rho} \right)^{\frac{1}{3}}}{u_1} \quad (5)$$

Кроме этих методов, существуют другие методы исследования. Течение в области, где происходит смешивание паровых выделений водохранилищ с атмосферным воздухом исследовано в диссертации доц. Д.С. Яхшибаева [10], где рассмотрена динамическая устой-

чивость потоков появлением пульсации в течениях, что приводит к возникновению турбулизированных областей [9]. Применяется метод теплового баланса, который подчиняется логарифмическому или экспоненциальному закону.

В соответствии с характером перераспределения радиационного теплового потока и закономерностями изменений составляющих теплового баланса, в каждом слое жидкости в то или иное время года происходит формирование определенного метеорологического режима над водной поверхностью.

Для исследования той части, в которой происходит взаимодействие атмосферы с паровыми выделениями с зеркальной части водохранилища [10], условно делится поверхность и вводится граница раздела. Как известно, на границе раздела нижнего слоя атмосферы и верхнего слоя водоёма имеется смущенный тепловой баланс, учитывающий поглощение и отражение радиационного луча. Поглощение тепла, испаряемого из водоёма, выражается через тепловую функцию [1,2]:

$$k^I \rho^I \frac{\partial T^I}{\partial z} - a^{2II} \rho^{II} c^{II} \frac{\partial T^{II}}{\partial z} = R_0' + R_1 \cos \omega t ;$$

рассматриваемая область находится в

$$0 < z < h_1. \quad B = \sqrt{\frac{1+x_0-2\sqrt{x_0}}{1+x_0^2}}, \quad x_0 = \sqrt{\frac{\omega}{\alpha^2 a^2}}.$$

$F/\rho c p$ – изменение температуры при лучистом притоке тепла; $\rho^I c^I$, $\rho^{II} c^{II}$ – плотности, объёмные теплоёмкости, т.е., теплоёмкость воздуха и дисперсной смеси; R_0 – среднесуточное значение радиационного баланса; ω – угловая частота колебания амплитуды; R_1 – суточная амплитуда колебания среднесуточного радиационного баланса.

Уравнение распространения температуры в нижнем слое атмосферного воздуха над водоёмом в области $0 < x < \infty$, $0 < z < h$ имеет вид:

$$\frac{\partial T^{(II)}}{\partial t} + \dot{u}_{cm}^* \frac{\partial T^{(II)}}{\partial x} + \dot{w}_{cm}^* \frac{\partial T^{(II)}}{\partial z} = \lambda^2 \left[\frac{\partial^2 T}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \right],$$

где λ – коэффициент теплопроводности. Находим первоначальную вихревую функцию Γ_0 :

$$\Gamma_0 = \frac{T_0 - \exp(-\hat{z}\gamma) - T_1^*(\tau) \exp(-\alpha_1 \tau)}{\int_0^\infty \exp\left(-\frac{\eta_1^2}{4}\right) d\eta_1} \quad (6)$$

Закономерность распространения теплового потока в жидкой среде имеет вид:

$$T^{(II)} = \frac{\int_0^\eta \exp\left(-\frac{\eta_1^2}{4}\right) d\eta_1}{\int_0^\infty \exp\left(-\frac{\eta_1^2}{4}\right) d\eta_1} \left[T_0 \exp(-\hat{z}\gamma_1) - T_1^* \exp(-\alpha_1 \tau) \right] + T_1^*(\tau) \exp(-\alpha_1 \tau) \exp(\alpha_1 \tau + \gamma_1 \hat{z}).$$

График изменения теплового баланса при взаимодействии паровых выделений с зеркальной частью водохранилищ.

Из полученного решения видно, что распространение тепла на выделенной условной части водохранилища подчиняется логарифмическому закону. В каждой части водохранилища происходит формирование определенного метеорологического режима над водной поверхностью в то или иное время года. Этот режим в значительной мере зависит от радиационного баланса.

Заметим, что критерий A (4) отличается от θ только тем, что учитывает изменение вязкости с температурой.

Расчеты проводились для $\sigma=10^{-2}1/c$ при таких значениях h и u , когда генерируются все шесть волн (область G_4). Эти расчеты приведены в табл. 1 для $u = 15 м/с$ и табл. 2 для h

$=0.1$ м. Анализ результатов показал, что при фиксированных значениях u для данного σ , рост стратифицированных потоков Туямуюнского водохранилища на границах раздела от $h=0.1$ м до 1 м практически не влияет на элементы гравитационных волн ζ_1, ζ_6 . Скорости передних частей стратификации $\zeta_2, \zeta_3, \zeta_4, \zeta_5$ и фазовые скорости волн ζ_2, ζ_5 , при этом существенно уменьшаются, а \mathcal{G}_3 и \mathcal{G}_4 увеличиваются более, чем в 10 раз.

Таблица 1

k	1	2	3	4	5	6	$h, м$
\mathcal{G}_k	46.30	0.195	0.144	0.136	0.218	16.30	1.0
V_k	46.30	3.110	3.770	5.820	4.300	16.20	
\mathcal{G}_k	46.30	0.223	0.011	0.011	0.237	16.30	0.1
V_k	46.30	7.620	20.61	20.72	7.38	16.30	

Таблица 2

k	1	2	3	4	5	6	$u, м/с$
\mathcal{G}_k	38.30	0.047	0.021	0.021	0.049	24.30	7
V_k	38.30	2.80	4.65	4.84	2.88	24.30	
\mathcal{G}_k	41.30	0.100	0.014	0.014	0.105	21.30	10
V_k	41.30	5.04	11.91	12.13	4.94	21.30	

В случае фиксированного h (табл. 2) с увеличением скорости потока фазовые скорости волн, генерируемых вниз по потоку, увеличиваются, а волн, генерируемых вверх по потоку, уменьшаются. При этом, скорости передних фронтов всех волн (кроме ζ_6) растут, а V_6 уменьшается. Фазовая скорость и скорость переднего фронта волны ζ_1 , так же, как и волны ζ_6 , примерно равны между собой.

Анализ результатов, перечисленных автором, позволил сделать следующие выводы.

1. Изучение динамической устойчивости потоков с плотностным расслоением сводится, в основном, к изучению устойчивости поверхности раздела или слоя раздела.

2. Поверхность раздела считается неустойчивой, если на ней возникают разрушающиеся неустойчивые волны.

3. Критерии устойчивости, полученные различными авторами, в конечном итоге сводятся к числу Ричардсона (Ri) или плотностному числу Фруда (Fr).

4. Критическое значение критериев устойчивости меняется в зависимости от схемы движения и эпюры распределения плотности и скорости.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Goldstein S. On the stability of superposed streams of fluids of different densities // Proc. Roy. Soc. Ser. A. 1951, Vol. 132, pp. 499–526.
- [2] Taylor G. F. Effect of variation in density on the stability of superposed streams of fluid // Proc. Roy. Soc. Ser. A. 1931, Vol. 132. Math. and Phys. Sci, pp. 499–523.
- [3] Harleman D. R. F. Stratified flow // Handbook of Fluid Dynamics. Chapter 26. New York: McGraw-Hill, 1961.
- [4] Keulegan G.H. Interfacial instability and mixing in stratified flows // Journal of Research of the National Bureau of Standards. 1949, Vol. 43, No. 5, pp. 527–551.
- [5] Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Изд-во иностр. лит., 1956, 528 с.
- [6] Нетюхайло А.П. Вопросы гидравлики водопропускных сооружений и водохранилищ. вып. II. Труды отдела водного хозяйства промпредприятий ВНИИВОДГЕО, Харьков, 1968.
- [7] Хайдаров Ш.Э., Жураев Х.А., Худайкулов С.И. Моделирование течения вязкой жидкости систем гидроприводов и гидроавтоматики // Наука и технология. Гидротехника. 2023, № 2.
- [8] Худайкулов С.И., Хайдаров Ш.Э. Математический расчёт величины скоростей и удельных расходов в пределах крепления за многопролетной плотиной Резаксайского водохранилища // Наманган мухандислик-курилиши институти. Механика ва технология илмий журнали. 2023, №3(12).
- [9] Саттаров С.М., Худайкулов С.И., Жураев А.М. Моделирование интенсивности питания грунтовых вод, в слоистой толще пород. International Scientific Journal Science and Innovation Issues, dedicated to the 80th anniversary of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. 2023, Part 3, стр.334-342.
- [10] Яхишбоев Д.С. Моделирование динамики развития стратификационных течений многофазных жидкостей : дис. ... д-ра филос. по техн. н.: 01.02.05. Ташкент, 2018.

Дата поступления
20.09.2025

Yaxshiboyev D.S. Tuyamuyun suv omboridagi qatlamli oqimlar dinamika aralashishi.

Annotatsiya. Turli kriteriyalar orqali Tuyamuyun suv omboridagi qatlamli oqimlarning dinamik barqarorligi, issiqlik elektr stansiyalari suv ta'minoti bilan bog'liq holda, ko'rib chiqiladi. Suv omborini samarali foydalanish uchun qatlam zichligi barqaror bo'lgan shartlarni va bu shartlar buzilganda turli zichlikdagi oqimlarning aralashish darajasini bilish zarur. Ishda selektiv suv olishni hisoblash va qatlamli oqimlarning dinamik barqarorlik shartlarini aniqlash masalalari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Tuyamuyun suv ombori, qatlamli oqimlar, dinamik barqarorlik, selektiv suv olish, zichlik stratifikatsiyasi, issiqlik elektr stansiyasi, oqim aralashishi.

Yakhshiboyev D.S. Dynamics of Mixing of Stratified Flows in the Tuyamuyun Reservoir.

Abstract: The study examines the dynamic stability of stratified flows in the Tuyamuyun reservoir under various criteria, in connection with the water supply for thermal power plants. For the efficient use of the reservoir, it is necessary to know the conditions under which density stratification is stable, as well as the degree of mixing of flows of different densities when these conditions are violated. The work also addresses the calculation of selective water intake and the determination of the dynamic stability conditions of stratified flows.

Keywords: Tuyamuyun reservoir, stratified flows, dynamic stability, selective water intake, density stratification, thermal power plant, flow mixing.

УДК 629.113

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ГИДРОАККУМУЛЯТОРЕ ГИДРОРЕКУПЕРАЦИОННОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ

¹Пулатов Т.Р. ²Умрзоков Ж.А.

¹Тушинский Политехнический Университет в Ташкенте, Ташкент, Узбекистан

²Ташкентский Государственный Технический Университет, Ташкент, Узбекистан

E-mail: t.pulatov@polito.uz, khusanovjavohir@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается математическое моделирование движения жидкости в гидроаккумуляторе - важном компоненте гидрорекуперационной тормозной системы. Для точного описания движения жидкости использованы осреднённые по Рейнольдсу уравнения Навье–Стокса (RANS) и турбулентная модель RNG k-ε. С помощью данного подхода проанализировано пространственно-временное распределение таких параметров, как давление, скорость, плотность и температура жидкости в гидроаккумуляторе. Результаты численного моделирования визуализированы с помощью линий тока, изолиний и распределения уровня турбулентности, что позволило определить пути снижения энергетических потерь, оптимизацию потока и повышение эффективности тормозной системы. Результаты исследования создают важную научную основу для обеспечения функциональной надёжности рекуперационных систем и совершенствования их конструкции.

Ключевые слова: гидроаккумулятор, гидрорекуперационный тормоз, движение жидкости, математическое моделирование, уравнения RANS, модель RNG k-ε, численный анализ, турбулентный поток, градиент давления, энергетическая эффективность.

Введение. В ответ на глобальные требования по энергосбережению и снижению загрязнения окружающей среды, гидрорекуперационные тормозные системы становятся всё более актуальной технологией в транспортной отрасли. Особенно для тяжёлых грузовых автомобилей важное значение имеют системы, позволяющие восстанавливать энергию, теряемую в процессе торможения, и повторно использовать её. Гидравлические рекуперационные системы аккумулируют избыточную энергию, возникающую во время торможения, с помощью гидроаккумулятора и используют её для продолжения движения или компенсации дополнительных нагрузок. Это не только существенно снижает расход топлива, но и способствует повышению функциональной надёжности тормозной системы.

В данной статье рассматривается гидроаккумулятор - ключевой технический компонент гидрорекуперационной системы, который выполняет функции накопления жидкости под давлением, возврата накопленной энергии в систему и, в конечном итоге, обеспечения общей энергетической эффективности транспортного средства. Движение жидкости в гидроаккумуляторе характеризуется турбулентным и нелинейным поведением, что представляет собой значительную физическую сложность, а математическое моделирование таких процессов является одной из важнейших научных задач.

Проведённые симуляции позволяют оценить такие показатели, как распределение давления и скорости, потери энергии и устойчивость потока. Настоящая статья вносит

СОДЕРЖАНИЕ

К.С.Султанов, М.М.Мирсаидов, А.Нуьмонов, З.Уразмухамедова. Напряженное состояние Кызылсайской грунтовой плиты под действием статических нагрузок	3
М.К.Усаров, Д.К.Шамсиев, Ф.А.Усанов. Продольные колебания многоэтажного здания с пространственным фундаментом на основе континуальной пластинчатой пространственной модели	11
З.Сирожидинов, Х.А.Гуломова. Вероятностно-статистический анализ результатов испытаний прочности бетона.....	21
К.Мамасолиев, Э.А.Исмоилов. Математическое моделирование продольно-радиальных колебаний трансверсально-изотропных цилиндрических оболочек, нестационарно взаимодействующих с внутренней вязкой жидкостью.....	30
Ш.И.Норматов. Определение минимального коэффициента устойчивости откосов грунтовых плотин методом кругло-цилиндрической поверхности скольжения с применением автоматизированного алгоритма нахождения центра окружности.....	38
А.Э.Кудратов. Устойчивость упругого стержня с гасителями колебаний при поперечных колебаниях.....	47
Ф.А.Усанов. Оценка напряженно-деформированного состояния пластины под действием касательных нагрузок на основе бимоментной теории.....	54
Б.Х.Хужаёров, Ж.Р.Туйгунов. Задача аномальной фильтрации жидкости в кусочно-неоднородной пористой среде.....	60
С.Худайкулов, Ж.Каниев, А.Абдувахобов. многофазные волны при взаимодействии дисперсных смесей с турбулентными потоками и их применение.....	71
М.Е.Мадалиев. Численный анализ 3d крыла Onera M6 на основе моделей турбулентности SA и SST.....	76
Д.С. Яхшибаев. Динамика перемешивания стратифицированных потоков туямуянского водохранилища.....	82
Т.Р.Пулатов, Ж.А.Умрзоков. Математическое моделирование движения жидкости в гидроаккумуляторе гидрорекуперационной тормозной системы.....	86
Г.А.Юсупходжаева, Д.С.Бекчанова. Технология по производству смесовой пряжи из вторичных отходов натурального шелка.....	91
Ш.Т.Равутов. Обоснование параметров зубчатого привода хлопкоуборочного аппарата, оснащенного малогабаритными эллиптическими барабанами	96
О.С. Норкузиев. Расчетный анализ процесса съема хлопка со шпинделей хлопкоуборочных машин.....	103
Л.Э.Турсунбоев. Определение сил реакции опор прижимного устройства шлифовальной машины.....	110
Абдукаримов А., Рахмонов Х.Н. Синтез комбинированных зубчато-рычажных дифференциальных передаточных механизмов.....	117
Д.М.Мухаммадиев, Х.А.Ахмедов, Б.Х.Примов, О.Х.Абзоиров. Экспериментальное исследование привода пильного волоконотделителя с семяотводящим устройством.....	130

MUNDARIJA

К.С.Султанов, М.М.Мирсаидов, А.Ну'монов, З.Уразмухамедова. Qizilsoy gruntli to'g'onining statik kuchlar ta'sirida kuchlanishini baholash.....	3
М.К.Усаров, Ф.А.Усанов, Д.К.Шамсиев. Kontinual plastinali fazoviy model asosida fazoviy poydevorga ega ko'p qavatli binoning bo'ylama tebranishlari	11
З.Сирожидинов, Х.А.Гуломова. Beton mustahkamligi sinovlari natijalarining ehtimollik-statistik tahlili.....	21
К.Мамасолиев, Э.А.Исмоилов. Ichki qovushoq suyuqlik bilan o'zaro nostatsionar ta'sirlashuvchi transversal-izotrop silindrik qobiqning bo'ylama-radial tebranishlarini matematik modellashtirish	30
Ш.И.Норматов. Aylana markazini avtomatlashtirilgan aniqlash algoritmini qo'llab, gruntli to'g'on qiyaliklari ustuvorligini minimal ustuvorlik koeffitsiyentini doiraviy-silindrik siljish sirti usuli bilan aniqlash	38
А.Э.Кудратов. Dinamik so'ndirgichlar o'rnatilgan elastik sterjenning ko'ndalang tebranishlari ustuvorligi.....	47
Ф.А.Усанов. Bimoment nazariyasi asosida urinma yuklar ta'siridagi plastinaning kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini baholash.....	54
Б.Хужайоров, Ж.Р.Туйгунов. Bo'lakli bir jinsli bo'lmagan g'ovak muhitda suyuqliklarning anomal sizish masalasi.....	60
С.Худайкулов, Ж.Каниев, А.Абдувахобов. Dispers aralashmalar turbulent oqimlar bilan o'zaro ta'sirlashganda ko'p fazali to'lqinlar va ularning qo'llanilishi.....	71
М.Е.Мадалиев. SA va SST turbulent modeli asosida Onera M6 3D qanotining sonli tahlili	76
Д.С. Яхшибойев. Tuyamuyun suv omboridagi qatlamli oqimlar dinamika aralashishi.....	82
Т.Р.Пулатов, Ж.А.Умрзоков. Hidroreperativ tormoz tizimidagi gidroakkumulyator ichidagi suyuqlik harakatini matematik modellashtirish	86
Г.А.Юсупходжаева, Д.С.Бекчанова. Tabiiy ipakning ikkilamchi chiqindilaridan aralash yigirilgan ip ishlab chiqarish texnologiyasi	91
Ш.Т.Равутов. Kichik gabaritli elliptik barabanlar bilan jihozlangan paxta terish apparati tishli yuritmasi parametrlarini asoslash ...	96
О.С.Норкузиев. Paxta terim mashinalarining shpindel yuzasidagi paxta o'ramidan tozalash jarayonining hisobiy tahlili.....	103
Л.Э.Турсунбоев. Jilvirlash mashinasi uzatuvchi qurilmasining tayanchlaridagi reaksiya kuchlarini tadqiq qilish.....	110
А.Абдукаримов, Х.Н.Рахмонов. Kombinatsiyalangan tishli-richagli differensial uzatish mexanizmlarini sintez qilish.....	117
Д.М.Мухаммадиев, Х.А.Ахмедов, Б.Х.Примов, О.Х.Абзоиров. Chigiti chiqaruvchi qurilmali arrali tola ajratgich harakat uzatish tizimining eksperimental tadqiqoti.....	130