

обучения и педагогов, функционирует около 12 тыс. учебно-лабораторных зданий. Данные внушительные показатели говорят о повышенном интересе в российском обществе к сфере СПО [1, с. 50]. Введение системы демонстрационного экзамена при выпуске из колледжей и техникумов запустило невероятный толчок в развитии среднего профессионального образования, развитие началось по всем направлениям: обновление материально-технической базы, повышение квалификации педагогов, создание экспертных сообществ, рост интереса работодателей к выпускникам. Все это заставило задуматься о совершенно новом уровне образования — профессионалитет. Новый подход к созданию образовательной программы, создание кластеров, возможность стажировки и трудоустройство в ведущие предприятия региона и страны, получение актуальной профессии в короткий срок, упор в обучении на практику и ИТ-отрасль — все это залог дальнейшего мощного развития системы профессионального образования. Большим плюсом программ профессионалитета является также повышение уровня и квалификации преподавателей. Мастера производственного обучения и педагогические работники в колледжах и техникумах больше не учат тому, что знают сами, они обучают тем навыкам, знаниям и компетенциям, которые реально нужны здесь, сейчас и для решения задач конкретного предприятия. Все преимущества профессионалитета позволяют дать отпор всем вызовам экономики, оборонно-промышленного комплекса страны.

Подводя итоги, хочется отметить, что в статье рассмотрены не все «точки роста» системы среднего профессионального образования, но они позволяют понять, как работает эта система, оценить степень ее готовности к новым социальным и экономическим вызовам, проследить закономерности развития и сделать вывод о том, что среднее профессиональное образование в нашей стране отвечает современным реалиям, востребовано и не подлежит консервации или остановке.

Список литературы

1. Баканова И.Г., Капустина Л.В. Вызовы современной системе среднего профессионального образования и пути их решения / И. Г. Баканова, Л. В. Капустина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2022. № 4. С. 50–64. URL: <http://e-koncept.ru/2022/221023.htm>.
2. Пряжников Н.С. Организация и методика производственного обучения: профориентология: учебное пособие для среднего профессионального образования. М.: Юрайт, 2023. 405 с.

УДК 378

М.Ю. Лишманова, В.И. Ваулин, С.А. Сингеев
M. Y. Lishmanova, V. I. Vaulin, S.A. Singeev

Самарский государственный технический университет, Сызрань, Россия
Samara State Technical University branch in Syzran, Syzran, Russia
vaul.vladimir2014@yandex.ru

КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ КАК ЭЛЕМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ

THE QUALITY OF STUDENTS' TRAINING AS AN ELEMENT OF THE IMPLEMENTATION OF INTERDISCIPLINARY RELATIONS

Аннотация. В статье проводится анализ математического аппарата, используемого в гидрогазодинамике. Целью исследования является аналитический обзор элементов математического аппарата изучаемого в ходе дисциплины гидрогазодинамика и математика, необходимого для выполнения расчетов, курсового проектирования и научных исследований. Утверждается, что математический аппарат включает различные обозначения, параметры, законы и векторные характеристики, описывающие процессы явлений в формулах, дифференциальном и интегральном плане. Комплексное использование математического аппарата позволяет выполнять практические задачи расчета простого и сложного трубопровода, проектирование водоотведения промышленного предприятия, выполнение расчетов в научных исследованиях. Определение межпредметных дисциплинарных связей позволяет стимулировать мотивацию для изучения дисциплин общетеоретического уровня. Позволяют комплексно использовать математический аппарат при расчете прикладных исследований, в том числе проектирование машин и механизмов, что является основой развития инженерного мышления как студентов, так и у инженеров любого уровня.

Abstract: the article analyzes the mathematical apparatus used in hydro-gas dynamics. The purpose of the study is an analytical review of the elements of the mathematical apparatus studied in the course of the discipline of hydro-gas dynamics and mathematics, necessary for performing calculations, course design and scientific research. It is stated that the mathematical apparatus includes various designations, parameters, laws

and vector characteristics describing the processes of phenomena in formulas, differential and integral terms. The complex use of the mathematical apparatus makes it possible to perform practical tasks of calculating simple and complex pipelines, designing the drainage of an industrial enterprise, performing calculations in scientific research. The definition of interdisciplinary disciplinary connections allows you to stimulate motivation for the study of disciplines at the general theoretical level. They allow the complex use of mathematical apparatus in the calculation of applied research, including the design of machines and mechanisms, which is the basis for the development of engineering thinking of both students and engineers of any level.

Ключевые слова: гидрогазодинамика, высшая математика, математический аппарат гидрогазодинамики, машины и аппараты охраны окружающей среды.

Keywords: hydro-gas dynamics, higher mathematics, mathematical apparatus of hydro-gas dynamics, machines and environmental protection devices.

Актуальность проблемы исследования определяет необходимость совершенствования качества подготовки студентов в вузах. В этом плане важную роль играет определение межпредметных связей дисциплин общеобразовательного цикла, в частности гидрогазодинамики и высшей математики, в ходе изучения которой главное место занимает математический аппарат. Математический аппарат (МА), или математическая модель, представляет собой математическое представление реальности, предназначенная для прогнозирования поведения реального объекта в идеализированном формате.

Переводя на простой язык, математический аппарат – набор формул, условий и соотношений, с помощью которых решаются те или иные задачи моделирования. Для обозначения величин используются латинский и греческий алфавиты. Строчными буквами обычно обозначают интенсивные величины, а экстенсивные величины, которые относятся ко всей массе вещества, принято обозначать прописными буквами.

Некоторые основные обозначения, на которых базируется МА гидрогазодинамики: длина (L , м), масса (m , кг), время (t , с), объем (V , m^3), скорость (v , м/с), ускорение (a , м/с²). Это величины показывают характеристику физического тела, явления или процесса. Сюда можно отнести параметры воздуха и газа:

- Давление (p) вызвано массой слоев воздуха и хаотичными ударами молекул. $p = F/S$, Н/м²
- Температура (t), то есть степень нагретости воздуха, которая характеризуется скоростью хаотичного движения молекул. Соответственно, чем выше температура, тем больше скорость движения.
- Плотность (q) = m воздуха / V . Зависит от высоты и температура, и влажности.

Теоретическая значимость исследования заключается в обзорном анализе гидрогазодинамики и высшей математики, раскрывающей общие подходы анализа, расчетов процессов и явлений.

В гидрогазодинамике существует модель сплошности среды, необходимое для получения идеальных результатов при решении задач. Для описания сплошности сред применяют два метода.

Один из них – метод Эйлера. Данный метод изучает неподвижное пространство, заполненное жидкостью. Здесь исследуют изменение характеристик движения в фиксированной точке пространства с течением времени и изменение характеристик при переходе к другим точкам.

$$\begin{cases} u_x = u_x(x, y, z, t) \\ u_y = u_y(x, y, z, t) \\ u_z = u_z(x, y, z, t) \end{cases} \quad (1)$$

Переменные x, y, z, t называют переменными Эйлера. Искомые функциями являются скорость и давление.

$$\begin{aligned} u_x &= \varphi_1(x, y, x, t), \\ u_y &= \varphi_2(x, y, x, t), \\ u_z &= \varphi_3(x, y, x, t) \end{aligned} \quad (2)$$

Расчеты конкретных механизмов и машин строятся на основных уравнениях и законах гидрогазодинамики.

Уравнение Бернулли для потока жидкости. Уравнение дает связь между p, v и пьезометрической высотой в любой фиксированной точке элементарной струйки при установившемся движении жидкости и выражает закон сохранения энергии движущейся жидкости [1].

$$z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} = H = \text{const} \quad (3)$$

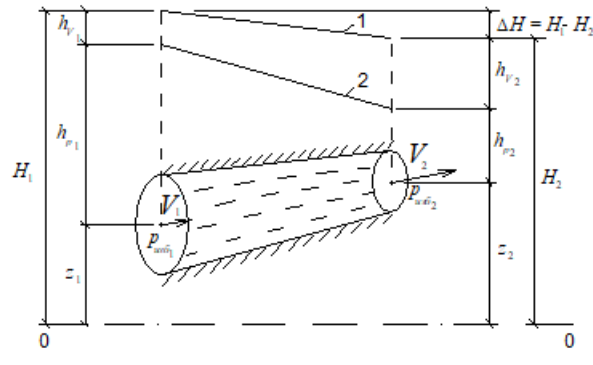


Рисунок 1 - Схема трубки тока с параметрами потока жидкости уравнения Бернулли

Состояние движения жидкой среды изменяется под влиянием взаимодействия частиц друг с другом и с телами. В результате этого взаимодействия возникают силы, массовые и поверхностные. Массовые силы распределены по объему и пропорциональны массам частиц (напр. сила тяжести, сила инерции и др.):

$$\int_V \mathbf{F} \rho d\tau = \left\{ \int_V X \rho d\tau, \int_V Y \rho d\tau, \int_V Z \rho d\tau \right\}. \quad (4)$$

Поверхностные силы же действуют на частицы, находящиеся на поверхности жидкого объема. Для этого выделяется площадку на поверхности, ориентация площадки задается внешней нормалью, как показано на рисунке 1.

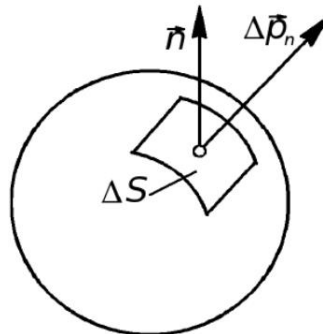


Рисунок 2- Ориентация площадки задается внешней нормалью

В этом случае, в соответствии со 2-ым законом Ньютона будет уместно следующее уравнение:

$$\mathbf{F} + \mathbf{I} d = 0 \quad (5)$$

Исходя из этого, применяя принцип Даламбера -- в каждый момент движения все силы уравниваются, можно получить уравнение движения жидкого объема интегральной формы:

$$\int_V (\mathbf{F} - \mathbf{w}) \rho d\tau + \oint_S \mathbf{p}_n ds = 0. \quad (6)$$

Уравнение неразрывности, представляющее собой дифференциальное уравнение закона сохранения вещества, показывает, что в любом выделенном объеме жидкости масса жидкости остается постоянной.

$$\frac{d}{dt} \int_V B(x, y, z, t) d\tau = \int_V \left(\frac{dB}{dt} + B \text{div} \mathbf{v} \right) d\tau. \quad (7)$$

$$\frac{dM}{dt} = \int_V \left(\frac{d\rho}{dt} + \rho \operatorname{div} \mathbf{v} \right) d\tau = 0 \quad (8)$$

$$\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dt} + \operatorname{div} \mathbf{v} = 0 \quad (9)$$

Одним из важнейших уравнений гидродинамики является закон Пуайзеля. Данный закон позволяет рассчитать объемную скорость течения жидкости через трубу. Его можно применить к системе параллельно и последовательно соединенный труб, например, на станциях водоочистки.

$$Q = \frac{(P_1 - P_2) \cdot \pi \cdot r^4}{8 \cdot l \cdot \eta} \quad (10)$$

$$R = \frac{8 \cdot l \cdot \eta}{\pi \cdot r^4} \quad (11)$$

$$Q = \frac{(P_1 - P_2)}{R} \quad (12)$$

Закон Паскаля основан на том, что внешнее давление, приложенное к жидкости, передается во все ее точки без изменения. Закон лежит в основе действия многих гидравлических устройств.

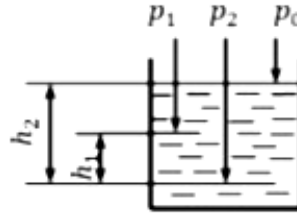


Рисунок 3 - Схема распределения давления жидкости

$$\frac{p_0}{\rho \cdot g} = -h_1 + \frac{p_1}{\rho \cdot g}.$$

$$p_1 = p_0 + \rho \cdot g \cdot h_1.$$

$$p_2 = p_0 + \rho \cdot g \cdot h_2$$

$$p_2 - p_1 = \rho \cdot g \cdot (h_2 - h_1) \quad (13)$$

Раздел Газовой динамики рассматривает процессы, в которых учитывается сжимаемость газа, процессы с большими перепадами давления и изменением плотности. Это высокоскоростные процессы. Потому рассматриваются такие вопросы как теплообмен и течение газа без трения, волны разрежения и скачки уплотнения.

Например, если газ движется со сверхзвуковой скоростью, то за источником возмущения образуется коническая поверхность, которая ограничивает эту область.

Конус Маха разграничивает возмущенную и невозмущенную области среды. Угол Маха будет связан с числом Маха в соотношении:

$$\sin \alpha = \frac{c \cdot t}{u \cdot t} = \frac{c}{u} = \frac{1}{M} \quad (14)$$

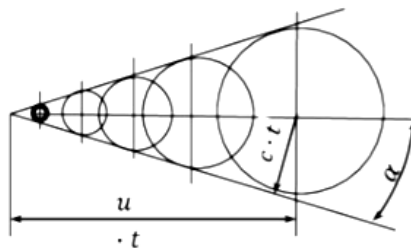


Рисунок 4 - Схема Конус Маха

Практическая значимость математического аппарата гидрогазодинамики заключается также и в расчетах моделирования и проектирования машин и аппаратов, направленных на защиту окружающей среды [3]. Примерами исследований для решений вопросов защиты окружающей среды позволяют рассчитать, например, работу очистных аппаратов.

На законе Стокса основано центробежное осаждение частиц, которое на данный момент широко применимо в промышленности при очистке газов [2]. Скорость центробежного осаждения шаровой частицы рассчитывается по формуле:

$$F_{ц} = m_{ц} \frac{V_w^2}{r}, \quad (15)$$

где V_w – скорость вращения газового потока вокруг неподвижной оси, r – радиус вращения газового потока, м.

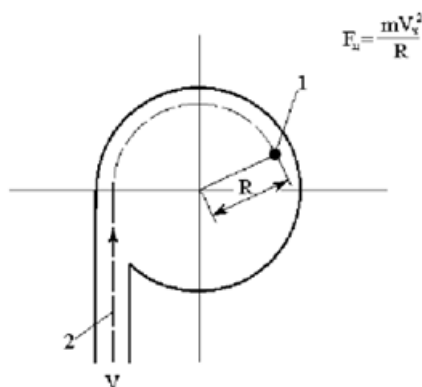


Рисунок 5 - Схема механизма выделения частиц из газового потока $F_{ц}$

Для расчетов водопроводов применяют уравнение Бернулли. С помощью его конструируют множество приборов и устройств, например, как гидродинамические трубки.

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} \quad (16)$$

$$\rho g h + p_0 = \frac{\rho v^2}{2} + p_0 \quad (17)$$

$$v = \sqrt{2gh} \quad (18)$$

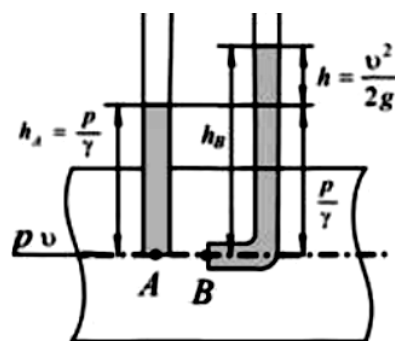


Рисунок 6 - Схема определения течения жидкости при помощи пьезометра и трубки Пито

На рисунке 3 изображена схема трубки Пито – прибор, измеряющий напор текущей жидкости. При разработке КНС и аппаратов водоочистки с помощью законов гидрогазодинамики рассчитывают потери напора на различных участках трубопровода $H_{дл} = \lambda(l/d) \cdot v^2/(2g)$. Потери напора при местных сопротивлениях $H_m = \epsilon v^2/(2g)$ [3].

Таким образом, математический аппарат включает различные обозначения, параметры, законы и векторные характеристики, описывающие процессы явлений в формулах, дифференциальном и интегральном плане, модели. Комплексное использование математического аппарата позволяет выполнять практические задачи расчета простого и сложного трубопровода, проектирование водоотведения промышленного предприятия, выполнение расчетов в научных исследованиях. Позволяют комплексно использовать математический аппарат при расчете прикладных исследований, в том числе проектирование машин и механизмов, что является условием совершенствования инженерного мышления как у студентов, так и у инженеров любого уровня. Определение межпредметных дисциплинарных связей позволяет стимулировать мотивацию для изучения дисциплин общетеоретического уровня.

Список литературы

1. *Гидрогазодинамика*: конспект лекций / В.И. Ваулин. Сызрань: филиал Самар. гос. техн. ун-та в г. Сызрани, 2021. 77 с.
2. *Практическое использование законов гидрогазодинамики* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net>.
3. *Инженерные методы защиты ОС* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.chem-astu.ru/>.

УДК 378

К.Р. Мехоношина, Л.Д. Старикова
K.R. Mekhonoshina, L.D. Starikova

Российский государственный профессионально-педагогический университет,
Екатеринбург, Россия
Russian State Vocational Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia
mekhonochina_ksenia@mail.ru

ИГРОВЫЕ МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ В УНИВЕРСИТЕТЕ GAME METHODS FOR CONDUCTING TRAINING SESSIONS AT THE UNIVERSITY

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о применении игровых методов на учебных занятиях в высшем образовании. Представлены преимущества описанного метода и рекомендации для его проведения.

Annotation. The article deals with the issue of the application of gaming methods in the classroom in higher education. The advantages of the described method and recommendations for its implementation are presented.

Ключевые слова: игровые методы, практические занятия, дидактические игры, игры воспитательного воздействия, игры развивающего развития, игры, оказывающие социализирующее воздействие.

Key words: game methods, practical exercises, didactic games, games of educational influence, games of developing development, games that have a socializing effect.

Получение качественного образования в современном мире гарантирует не только обыкновенное трудоустройство, но и перспективный горизонтальный и вертикальный карьерный рост. Поэтому главная задача каждого университета заключается в эффективном обучении студентов профессиональным знаниям, умениям и навыкам. И, конечно, каждый государственный университет, имеющий аккредитацию, даст нам понять, что с выполнением данной задачи он справляется на «отлично». Но это –