

Handcraft for classes I -6. This giant stride was followed by a critique workshop held in Sokoto between March 4 -7 1992; this exercise was preceded by primary school curriculum adaptation undertaken by the Sokoto Centre approved by the National Council on Education.

- Mobilization using FRCN Kaduna, in order to provide necessary enlightenment for men and women as well provide basic information on veterinary health services.

References

1. Idris, K.L (2025). Nomadic Education and Its Implication on National Development in Nigeria. Research. May 2025.
2. Journal of Applied Psychology: Selected Readings Volume 5. Number 1. May 2008. Bayero University Kano.
3. Nguigi. M. (2017). Participation of Kenyan Nomadic Pastoralist in Non-Formal Education. European Journal of Education Studies. Vol.3 no 10.ISSN-2501-1111.
4. National Commission for Nomadic Education, (2022) Annual Report Kaduna (NCNE)
5. Sokoto State Agency for Nomadic Education (2026) 'State Progress Report' submitted to the National Commission for Nomadic Education.
6. Suleiman.D. (2015). Developmental Psychology (A Practical Approach). Good Times Publications. Suite 9 Neighborhood Centre. Opposite University of Abuja Continuing Education Centre. Area III Garki, Abuja.
7. UNICEF. (2019). Girls Education Annual Report for Sokoto, Kebbi, Zamfara.
8. University of Sokoto (1989) Nomadic Education in Sokoto State: A proposal report submitted to Sokoto Ministry of Education.
9. Yabo, I.M. & Abubakar, I. (2023). Survey of the Educational Needs for the Children of Fisherman in Riverine Areas of Kebbi State, Nigeria, in African Journal of Humanities & Contemporary Research. Institute of African Studies, University of Ibadan, Nigeria, West Africa. Manuscript Ref. Number: APJ/2023/DEC/AJHCER/0033 PP-282

УДК 629

Ваулин В.И.¹, кандидат педагогических наук, доцент;

Сингеев С.А.¹, кандидат технических наук, доцент;

Филончик Н.И.¹, кандидат педагогических наук;

Ваулин С.В.², заместитель начальника отдела сопровождения
комплексных проектов

¹ Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,
г. Сызрань, Российская Федерация

² АО «ТЯЖМАШ», г. Сызрань, Российская Федерация

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПРИКЛАДНЫХ НАУК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация: в статье проводится анализ математического аппарата используемого в гидрогазодинамике. Целью исследования является аналитический обзор

элементов математического аппарата изучаемого в ходе дисциплины гидрогазодинамика, необходимого для выполнения расчетов, курсового проектирования и научных исследований. Позволяет использовать потенциал законов гидрогазодинамики в решении практических задач, оптимизировать технические процессы и явлений защиты окружающей среды, позволяют создать новое оборудование для агропромышленного комплекса.

Abstract: the article analyzes the mathematical apparatus used in hydrogas 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 hydrogasdynamics, necessary for performing calculations, course design and scientific research. It allows us to use the potential of the laws of hydrogas dynamics in solving practical problems, optimize technical processes and environmental protection phenomena, and create new equipment for the agro-industrial complex.

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

Keywords: agro-industrial complex, enterprise, hydro-gas dynamics, higher mathematics, mathematical apparatus of hydro-gas dynamics, machines and environmental protection devices

Введение. Агропромышленный комплекс (АПК) – это совокупность отраслей сельскохозяйственной системы, направленных выращивание, переработку сырья сельскохозяйственной продукции и получение широкого спектра товаров для потребителя [1]. Применение законов гидрогазодинамики позволяет осуществлять проектирование процессов, машин и агрегатов, математических выражений позволяют моделировать процессы и явления, машины и механизмы, учесть особенности разрабатываемого изделия, снизить количество независимых параметров [6 С.34-38]. Знание гидрогазодинамики требуется для изучения таких важных дисциплин, как гидроприводы машин, двигатели и базовые машины, водоснабжение, отопление и вентиляция, гидротехника и др.

Математический аппарат (МА), или математическая модель, представляет собой математическое представление реальности, предназначенная для прогнозирования поведения реального объекта в идеализированном формате. Например, модель сплошности среды, позволяет реализовать алгоритм выполнения прикладных научных исследований позволяющих решить проблемы деятельности агропромышленного комплекса в целях повышения эффективности деятельности предприятий [3, 5]. Методом Эйлера, в пространстве изучают характеристики изменений жидкости в точке фиксации при их переходе в другие точки. Переменные Эйлера x , y , z , t , являются функциями скорости и давления. Характерным примером использования теоретических положений является исследование ученых Вдовина Д.С., Сидорова А.А., Васина Р.А. [2] рассмотревших определение моментной характеристики гидромфты в стоповом режиме с помощью численного моделирования и провели сравнение двух методов по-

строения моментной характеристики гидротормоза – аналитическое решение уравнения Эйлера для турбомашин и решение методом конечных объемов в трехмерной постановке с учетом турбулизации потока.

$$\begin{cases} u_x = u_x(x, y, z, t) \\ u_y = u_y(x, y, z, t) \\ u_z = u_z(x, y, z, t) \end{cases} \quad (1) \quad \begin{cases} x = f_1(x_0, y_0, z_0, t) \\ y = f_2(x_0, y_0, z_0, t) \\ z = f_3(x_0, y_0, z_0, t) \end{cases} \quad (2)$$

В ходе исследования ученые показали, что расход, проходящий через гидромфту, оказывает существенное влияние на моментную характеристику, в результате чего сделан вывод о целесообразности применения конечно-объемного расхода для решения данного типа задач, при необходимости учета протекания рабочей жидкости через полость гидротормоза [3]. Расчеты конкретных механизмов и машин строятся на основных уравнениях и законах гидрогазодинамики. Уравнение Бернулли для потока жидкости, дает связь между P , V и пьезометрической высотой в элементарной струйки при установившемся движении жидкости и выражает закон сохранения энергии движущейся жидкости.

$$z + \frac{P}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} = H = const, \quad (3)$$

Закономерности гидрогазодинамики процессов отстаивания лежат в основе аппаратов очистки сточных вод от различных видов примесей. Песколовки, отстойники, илоуловители, нефтеловушки, смоло-жиромаслоуловители, параметры которых целесообразно рассчитывать. Так основным параметром для расчета отстойника и его элементов служит скорость осаждения различного вида частиц [4]:

1. Расчет скорости осаждения частиц примесей под действием центробежной силы проводится по формуле:

$$w_{ц} = \frac{k^{0,385} \cdot d_{ч}^m \cdot \rho_0^{(m-2)/3} \cdot \Delta \rho^{(m+1)/3} \cdot J^{(m+1)/3}}{\mu_0^{(2m-1)/3}} = 1,6. \quad (4)$$

2. Коэффициенты пропорциональности k и показатель степени m зависящий от гидродинамического режима, в случае ламинарного режима при числе Рейнольдса определяются по формуле:

$$Re = \frac{w_x d_x \rho_0}{\mu_0} = 1,6. \quad (5)$$

$m = 2$; $A = 1,7 - 10^{-4}$; для переходного режима при $Re = 16 \dots 420$; $m = 1,2$; $k = 2,49 \cdot 10^{-3}$; для турбулентного режима $Re > 420$; $m = 5,36$; $k = 0,5$.

Теоретические положения гидрогазодинамики могут быть использованы в расчётах установки аспирации с использованием расчетного метода потерь давления по воздухопроводной длине. Расчетные данные по отдельному участку заносятся в таблицу. Целесообразно начать расчет с

аспирации участка гибкого воздухопровода ряда мест для вытяжки вредных или пыльных мест мукомольной промышленности. Рассматривая пищевое и сельхозпроизводства, следует отметить, что их производство связано с процессами обмена тепла и массы, где вещество при использовании процесса диффузии переходит в другое состояние. В результате процессов абсорбции, сушки, перегонки и ректификации, экстрагирования и кристаллизации появляется продукция. Для учета экологического благополучия в аграрно-промышленном производстве [1], для машинотракторного парка и рыбхоза может быть разработана: система очищения сточных вод в комплексе, в составе корпусов, в которых осуществляется удаление загрязнений твердых примесей (песка, камней и др.) путем оседания, очистка от веществ взвешенных и продуктов нефти, вод хозяйственного назначения [3]. Для этого целесообразно рассчитать: пескоуловитель, маслобензоотделитель, сорбционный фильтр, колодцы различного назначения и др.

Уравнение Бернулли составляет сущность расчета водопроводных систем и действия приборов:

$$z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_{1cp}^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_{2cp}^2}{2g} + h_w \quad (6)$$

для определения расхода жидкости и ее скорости создан расходомер Вентури. С ее помощью конструируют устройства измерения напора жидкости, например, трубки Пито.

Практическая значимость математического аппарата гидрогазодинамики заключается также и в расчетах моделирования и проектирования машин и аппаратов, направленных на защиту окружающей среды. Технологическое и техническое преобразование сельхозпроизводства России целесообразно осуществлять используя научно-технические результаты, учитывая энерго- и ресурсосберегающие технологии, эффективность деятельности и т.д. В данных условиях развитие техники для сельхозпроизводства является разработка сельхозмашин, реализующих возможность эффективности производства сельхозхозяйства, обеспечить экологическую и трудовую безопасность. Моделируя задачу, возможно решить задачи квадратичной интерполяции [2]. Так, сетчатые номограммы можно быть продемонстрированы как плоское сечение поверхностей общего вида, которые определены функциями $F(x,y,z)=0$, а метод Монжа применить для конструирования плоских эквивалентов сложных пространственных номограмм, процесс эмпирической обработки математических данных, как элемент конструирования поверхностей в машинах, оборудовании и др. Исходная зависимость может быть задана в табличном виде. В системе декартовых координат $(0 \text{ и } v)$ трем парам значений переменных $(u_1 v_1)$,

$(u_2v_2), (u_3v_3)$, соответствует интерполяционная кривая $v = au^2 + bu + c$ (15), параметры для которой определяют из системы уравнений:

$$\begin{vmatrix} u_1 & u_1^2 & v_1 & 1 \\ u_2 & u_2^2 & v_2 & 1 \\ u_3 & u_3^2 & v_3 & 1 \\ u & u & v & 1 \end{vmatrix} = 0 \quad (7)$$

Метод графических преобразований, применяемый при конструировании криволинейных поверхностей, позволяет получать плавно скругленные, обтекаемые формы [1]. Например, модель очистки воздуха. Фильтры-поглотители воздуха используются в резервуарных парках питьевой воды для очистки от пыли воздуха, который попадает в один или группу резервуаров при снижении уровня воды в них.

В практике расчета трубопроводов промышленных предприятий, систем полива и др. может быть использована формула Павловского и др.:

$$C = \frac{1}{n} R^y \quad (8)$$

где n - коэффициент шероховатости (табл.);

R - гидравлический радиус, м ($0,1 \text{ м} < R < 3 \text{ м}$);

y - показатель степени $y \approx 1,5\sqrt{n}$ (при $R < 1 \text{ м}$) и $y \approx 1,3\sqrt{n}$ (при $R > 1 \text{ м}$).

Для расчета открытых русел для водополива может быть использована формула *Форгеймера* (для открытых земляных русел)

$$C = \frac{1}{n} R^{0,2} \quad (9)$$

Движение жидкости обусловлена трением (вязкостью), а также изменением конфигурации потока. Поэтому гидравлические сопротивления подразделяются на потери напора на трение по длине потока и потери от местных сопротивлений. При расширении трубы местные потери напора возможно найти по *формуле Борда*

$$h_{\text{расш}} = \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g} \quad (10)$$

или по формуле

$$h_{\text{расш}} = \left(1 - \frac{\omega_1}{\omega_2}\right)^2 \frac{v_1^2}{2g} = \zeta_{\text{впр}} \frac{v_1^2}{2g}. \quad (11)$$

Течение скорости в диффузоре сопровождается ее уменьшением и увеличением давления, а следовательно, преобразованием кинетической энергии жидкости в энергию давления. В диффузоре, так же, как и при внезапном расширении русла. Полную потерю напора в диффузоре рассматривают как сумму двух слагаемых:

$$h_{\text{диф}} = h_{\text{тр}} + h_{\text{расш}} \quad (12)$$

где $h_{\text{тр}}$ и $h_{\text{расш}}$ - потери напора на трение и расширение (вихреобразование).

В выражении (13)

$$h_{\text{тр}} = \frac{\lambda_T}{8 \cdot \sin(\alpha / 2)} \cdot \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) \cdot \frac{v_1^2}{2g}, \quad (13)$$

где $n = u_2 / u_1$ – степень расширения диффузора.

Таким образом, рассматривая эффективность деятельности предприятия агропромышленного комплекса как совокупность показателей: экономическая, социальная, технологическая, экологическая, финансовая, институциональная, инновационная, инвестиционная следует использовать потенциал естественных и прикладных наук для инноваций работы предприятий. В рамках науки гидрогазодинамики может быть реализован потенциал совершенствования инженерно-технического обслуживания производства в сельскохозяйственных предприятиях [6]. Например, очистки сточных вод машинотракторного парка предприятия агрокомплекса. Мойка и дезинфекция молочного оборудования, очистки от бактериально-го загрязнения молока [5]. Расчета систем водообеспечения и полива.

Анализ взаимосвязи прикладных наук в решении практических задач позволяет предложить алгоритм использования потенциала наук для повышения эффективности предприятий агропромышленного комплекса: проблема, анализ законов гидрогазодинамики, математическая модель, моделирование решения проблемы, создание машины или оборудования, технологий решающей проблему [6].

Список использованной литературы

1. Ваулин В.И. Реализация законов гидрогазодинамики в машинах и аппаратах защиты окружающей среды//Формирование культуры безопасности жизнедеятельности и здорового образа жизни студенческой молодежи: материалы II Международной научно-практической интернет-конференции, 23–24 марта 2023 г., Минск, Беларусь / БГУ, Фак. социокультурных коммуникаций. – Минск: БГУ, 2023. – С.34-38. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/297928>.
2. Вдовин Д.С., Сидоров А.А., Васин Р.А. Определение моментной характеристики гидромфты в стоповом режиме с помощью численного моделирования. Машины и установки: проектирование, разработка и эксплуатация. 2023;(2): 16-28.
3. Добринов А.В. Методологический подход к современному проектированию сельскохозяйственных машин//журнал АгроЭкоИнженерия. 2008. ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. 2008. Вып. 80.С.177-185.
4. The improvement of the technology of winter wheat GRHN production for the purpose of energy saling / G.G. Maslov [et al.] //Biosciences biotechnology research asia. – 2015. – Vol. 12 (3). – pp. 2071-2080.
5. Toomsalu L., Tolmacheva S., Vlasov A., Chernova V. Determinants of innovations in small and medium enterprises: a european and international experience. 46 Terra Economicus. 2019. 17 (2). pp.112–123. DOI 10.23683/2073-6606- 2019-17-2-112-123
6. Шуханов С.Н., Кузьмин А.В., Болоев П.А., Моделирование рабочих процессов машинно-тракторных агрегатов агропромышленного комплекса//журнал Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019.С.74-75.

Summary. The purpose of the study is an analytical review of the elements of the mathematical apparatus studied in the course of the discipline of hydrogasdynamics, necessary for performing calculations, course design and scientific research. Materials and methods. In the course of the research, methods of system analysis, theory and practice, statistics and comparison, structural analysis and data comparison were in demand. Result. The analysis of the hydrogasdynamic apparatus allows it to be used in solving practical problems, optimize technical processes and environmental protection phenomena, and make it possible to comprehensively use the mathematical apparatus in calculating applied research, including the design of environmental protection machines and mechanisms, and equipment for the agroindustrial complex.

УДК 631.158

Мухля О.О., аспирант, эксперт по оборудованию «ПОТОК»
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ РАЙАГРОСЕРВИСОВ: ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПОТОК В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС БГАТУ

Аннотация. В статье рассмотрена практика многолетнего партнёрства Белорусского государственного аграрного технического университета (БГАТУ) и компании ПОТОК (официальный представитель www.stream-diesel.by). Показана роль многолетнего стратегического партнерства в подготовке высококвалифицированных инженеров-диагностов для системы райагросервисов в условиях импортозамещения (уход брендов Bosch, Hartridge).

Приведено техническое описание стенда SMART CRI 2F для одновременного тестирования и кодирования двух легковых или одного грузового инжектора Common Rail. Освещены возможности модернизации устаревшего парка оборудования (СДМ, ДД, Motorpal, 12PSB) с использованием компонентов ПОТОК. Отдельно подчеркнута роль лабораторной базы кафедры «Технология и организация технического сервиса» (корпус 2, ауд. 130), где представлена вся линейка оборудования производителя для подготовки высококвалифицированных кадров АПК.

Ключевые слова: БГАТУ, ПОТОК, SMART CRI 2F, райагросервис, импортозамещение, Common Rail, кодирование инжекторов, модернизация стендов.

Abstract. This article examines the long-standing partnership between the Belarusian State Agrarian Technical University (BSATU) and POTOK (official representative www.stream-diesel.by). It demonstrates the role of this long-term strategic partnership in training highly qualified diagnostic engineers for the regional agricultural service system in the context of import substitution (the departure of Bosch and Hartridge brands).

A technical description of the SMART CRI 2F test bench for simultaneously testing and coding two passenger car or one truck Common Rail injector is provided. The pos-