

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ. II. ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

Хлопков Ю.И., Чернышев С.Л.,
Зея Мью Мьинт, Хлопков А.Ю.

*ФГОУ ВПО «Московский физико-технический
институт (государственный университет)»,
Москва, e-mail: khlopkov@falt.ru*

Стоимость выведения полезной нагрузки на космическую орбиту в настоящее время все еще чрезвычайно велика. Это объясняется высокой стоимостью ракетных двигателей, сложной системой управления, дорогими материалами, используемыми в конструкции ракет и их двигателей и главным образом их одноразовым использованием.

В конце XX – начале XXI веков удельная стоимость выведения полезной нагрузки на низкую орбиту для одноразовых и частично многоразовых носителей США и Западной Европы составляла примерно от 10 000 до 25 000 \$/кг. Для транспортной космической системы «Space Shuttle» стоимость доставки 1 кг полезной нагрузки на околоземную орбиту составляла 10 416 \$/кг (в 2011 г.). Использование нового поколения одноразовых носителей типа «Atlas V», «Delta IV» и «Ariane V» должно было привести к некоторому снижению удельной стоимости выведения, но, как и ожидалось, не слишком значительному. Вследствие комплекса причин, обусловленных особенностями развития космической техники в СССР, удельная стоимость выведения одноразовыми российскими ракетами заметно меньше. Например, стоимости выведения носителями «Союз» и «Протон» на самом деле составляют 2400 и 2100 \$/кг соответственно. Тем не менее дальнейшее снижение стоимости выведения полезной нагрузки на космическую орбиту связывают с гиперзвуковыми многоразовыми летательными аппаратами. Кстати сказать, теоретически наиболее выгодным с экономической точки зрения доставки грузов и пассажиров в космос является реализация уже в недалеком будущем русской идеи «Космический Лифт».

В конце девяностых – начале двухтысячных годов на факультете по инициативе профессора Хлопкова Ю.И. был разработан проект информационной технологии «АДАНАТ» – Аэродинамический Анализ обеспечения создания Авиационно-космической Техники. В результате реализации ряда грантов Российского Фонда Фундаментальных Исследований, а также Минобрнауки поддерживающих проект, на Факультете аэромеханики и летательной техники МФТИ был создан Центр параллельных вычислений коллективного пользования. Центр оснащен современным программным обеспечением. В рамках проекта были определены фундаментальные проблемы в области создания

нового поколения аэрокосмической техники, организована совместная работа различных научных коллективов, таких как ЦАГИ, ЦИАМ, ВЦ РАН, ИПМ РАН, ИАП РАН, КБ «Сухой», ООО «ТЕСИС» и др. Развитие Центра позволило продвинуться в решении наиболее сложных задач вычислительной аэродинамики. Это задачи гиперзвуковой аэродинамики, динамики разреженного газа, задачи о течениях в турбореактивных двигателях (turbo jet) и др.

В рамках проекта информационной технологии «АДАНАТ» разработан комплекс методов, обеспечивающих анализ и проектирование гиперзвуковых летательных аппаратов произвольной формы на важнейших участках траектории – необходимого инструмента при создании нового поколения авиационно-космической техники. В итоге в рамках проекта «АДАНАТ» сформировалась довольно стройная система моделей, методов и программ исследования гиперзвуковых течений:

- физико-математические модели высокоскоростных течений, динамики разреженных газов, диссоциации и рекомбинации, модели молекулярного взаимодействия с поверхностями, модели теплового излучения с нагретых поверхностей;
- физические и физико-математические модели турбулентности;
- методы решения многомерных, нелинейных дифференциальных в частных производных и интегральных уравнений – уравнений Эйлера, Навье–Стокса, Больцмана, Рейнольдса;
- методы компьютерной аналитики;
- современные конечно-разностные методы решения гиперболических и параболических проблем;
- схемы высокого (7–9-го и выше) порядка точности для моделирования звуковых колебаний;
- методы статистического моделирования (Монте-Карло) для решения проблем орбитального полета, переходного режима, моделирования турбулентности;
- кинетически согласованные разностные схемы;
- известные лицензионные импортные и отечественные вычислительные комплексы, такие как CFX, FLUENT, SOLIDWORKS, SYSNOISE, ARGOJA-2, SMILE, FLOWVISION и др.;
- обучающиеся нейронные сети для выбора оптимальных решений.

В рамках проекта были опубликованы следующие книги:

1. Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л. Руководство по компьютерной аналитике. – М.: МФТИ, 2000. – 118 с.
2. Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л. Когерентные структуры в турбулентном пограничном слое. – М.: МФТИ, 2002. – 268 с.
3. Хлопков Ю.И. Статистическое моделирование в вычислительной аэродинамике. – М.: МФТИ, 2006. – 158 с.

4. Белоцерковский О.М., Хлопков Ю.И. Методы Монте-Карло в механике жидкости и газа. – М.: Азбука, 2008. – 330 с.

5. Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л. Ренормгрупповые методы описания турбулентных движений несжимаемой жидкости. – М.: МФТИ, 2006. – 492 с.

6. Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л. Лекции по теоретическим методам исследования турбулентности. – М.: МФТИ, 2005. – 178 с.

7. Белоцерковский О.М., Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л., Хлопков А.Ю. Организованные структуры в турбулентных течениях. – М.: МФТИ, 2009. – 303 с.

8. Belotserkovskii O.M., Khlopkov Yu.I. Monte-Carlo Methods in Mechanics of Fluids and Gas, World Scientific Publishing Ltd. N-Y, London, Singapore, Hong Kong, Beijing, 2010. – 268 p.

9. Афанасьева Л.А., Хлопков Ю.И., Чернышев С.Л. Введение в специальность. Аэродина-

мические аспекты безопасности полетов. – М.: МФТИ, 2011. – 184 с.

В представленной книге излагается история развития воздушно-космических проектов мира. Предлагаются методы исследования аэродинамических характеристик воздушно-космических систем и результаты, полученные с их помощью на всех участках траекторий. Книга основана на курсе лекций, прочитанных для студентов факультета аэромеханики и летательной техники МФТИ (государственного университета) профессорами Ю.И. Хлопковым и С.Л. Чернышевым. Книга предназначена для студентов и аспирантов высших учебных заведений авиационно-космического профиля, специалистов и всех, интересующихся вопросами освоением космоса, а также для школьников старших классов при выборе будущей профессии.

Фармацевтические науки

ВНУТРИАПТЕЧНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ (учебное пособие)

Чекрышкина Л.А., Хомов Ю.А., Арефина Н.Ф.,
Эвич Н.И., Слепова Н.В.

*ГБОУ ВПО «Пермская государственная
фармацевтическая академия», Пермь,
e-mail: homov@pfa.ru*

Учебное пособие объемом 181 стр. предназначено для студентов вузов, обучающихся по специальности высшего образования «Фармация».

Внутриаптечный контроль является составной частью фармацевтического анализа и представляет собой комплекс мероприятий, направленных на своевременное предупреждение и выявление ошибок и неточностей, возникающих при изготовлении, оформлении и отпуске лекарственных форм аптечного изготовления. Целью внутриаптечного контроля является обеспечение качественного изготовления лекарственных средств.

Несмотря на значительное сокращение числа аптечных организаций, имеющих в своем составе рецептурно-производственные отделы, и уменьшения перечня экстермпоральных лекарственных форм, еще остаются определенные группы лекарственных средств, которые не могут быть произведены в промышленных масштабах, а значит, производственные аптеки еще занимают свою нишу в лекарственном обеспечении населения.

Во внутриаптечном контроле используют различные виды, приемы и методы контроля, из которых наибольшую значимость имеют химические, что и показано в настоящем пособии.

В рецептуре производственных аптек встречаются лекарственные формы, содержащие как один, так и несколько ингредиентов. Разнообра-

зие физических и химических свойств компонентов позволяет использовать многочисленные реакции подлинности и методы количественного определения, однако, при анализе многокомпонентных смесей их выбор часто бывает затруднен.

Оценка качества лекарственных форм в условиях аптеки проводится методами экспресс-анализа, с учетом требований которого целесообразно использовать рациональные схемы контроля качества многокомпонентных лекарственных форм.

В имеющейся учебной литературе вопросы внутриаптечного контроля качества лекарственных средств освещены недостаточно, руководства и сборники, в которых рассматриваются способы контроля экстермпоральных лекарственных средств, изданы более 30 лет назад и недоступны для самостоятельной индивидуальной работы студента.

Подготовленное пособие в определенной степени восполняет этот пробел. Оно составлено в соответствии с ФГОС ВПО по специальности 060301 «Фармация» (Москва, 2011 г.), примерной Программой по фармацевтической химии, Учебно-методическим информационным комплексом по дисциплине, в нем представлены общие положения внутриаптечного контроля, рациональные способы испытания на подлинность и количественного определения ингредиентов лекарственных смесей, некоторые справочные материалы, нормативно-правовые акты, регламентирующие внутриаптечный контроль качества лекарственных средств.

Пособие состоит из предисловия, обозначений, сокращений, терминов и их определений, особенностей лекарственных средств аптечного изготовления, основных положений и видов внутриаптечного контроля (приёмочный, пись-