

ком же стиле, будет вредным изданием. Возможно, наши замечания помогут автору и издательству избежать подобной ошибки и выпустить учебник, свободный от очевидных недостатков.

В свете изложенного вызывает недоумение появление неоправданно обширных и хвалебных рецензий на книгу «Теория подобия и моделирования», появившихся почти одновременно в журналах Изв. АН СССР, Энергетика и транспорт, 1967, № 2 и Изв. высш. завед., Энергетика, 1967, № 4.

А. А. Бармин, Г. А. Любимов, С. А. Регирер

РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ «ГАЗОВАЯ ДИНАМИКА»¹

(ИЗДАТЕЛЬСТВО «ВЫСШАЯ ШКОЛА», 1965)

Авторами книги являются Х. А. Рахматуллин (Введение, гл. IV, V, VI, IX), А. Я. Сагомоян (гл. II, VII, VIII, § 10 гл. III), А. И. Бунимович (гл. X, XI, § 4 гл. IX), И. Н. Зверев (гл. I, III, § 15 гл. II), (гл. XII написана А. Н. Румынским). Рецензентами этой книги были проф. И. А. Паничкин, доц. В. И. Пуятта, рукопись книги обсуждалась кафедрой механики сплошной среды Киевского Гос. университета (зав. кафедрой академик АН УССР И. Т. Швец). Министерством Высшего и среднего специального образования СССР эта книга допущена в качестве учебного пособия для студентов университетов.

Интенсивное развитие газовой динамики, связанное с расширением требований практики, привело к тому, что решение многих ее задач стало возможным лишь с привлечением таких наук, как физическая химия, теория электричества, теория лучистого переноса и т. д. Совершенствуются средства и пути решения задач, в частности, широкое применение находят численные методы с использованием вычислительных машин.

Естественно, что учебное пособие по газовой динамике должно отражать эти новые тенденции ее развития. Однако освещение в книге новых вопросов не должно достигаться путем простого добавления случайных разделов к традиционным вопросам, изложение материала должно обладать логической стройностью.

К сожалению, рецензируемая книга не удовлетворяет этому основному требованию.

Все главы книги написаны в совершенно разной манере даже тогда, когда они написаны одним автором. Главы, написанные разными авторами, вообще не связаны одна с другой и представляют собой, скорее, черновые наброски, чем составные части единого целого, что совершенно недопустимо и для монографии, и особенно для учебного пособия.

Разные главы написаны не только в различном стиле, но и на различном научном уровне. Все это приводит к отсутствию логической стройности изложения и естественной последовательности включения в книгу тех или иных вопросов.

Так, например, весьма общее рассмотрение основ в двух первых главах (Термодинамика и Уравнения движения газа), которое включает многие положения неравновесной термодинамики и термодинамики необратимых процессов, было бы оправда-

¹ Ознакомившись с рецензируемой книгой, нельзя, к сожалению, не согласиться со справедливыми, подчас резкими, замечаниями и выводами рецензента. Можно отметить многочисленные другие небрежные и даже неверные формулировки и выводы, допущенные при изложении давно разработанных и многократно изложенных вопросов. В качестве примеров можно привести физические и математически неграмотную формулировку граничных условий в задаче обтекания тел теплопроводным газом (гл. II, § 9, стр. 135), примитивное и по существу неправильное изложение хода расчета в задаче о вытекании осесимметричной струи в среду с пониженным давлением и т. д. Подобного рода небрежности, с нашей точки зрения, совершенно недопустимы в учебных пособиях.

В общей части книги изложение традиционных вопросов представляется укороченным и ухудшенным изложением глав из хорошо известных книг приблизительно пятнадцатилетней давности. Нельзя не согласиться также с выводом рецензента о том, что за счет несогласованности отдельных глав и повторений объем книги неоправданно раздут.

Редакция разделяет мнение рецензента о низком качестве изданного учебного пособия, не соответствующем традициям советской науки.

Публикуя эту, а также предыдущую рецензию, Редакция считала своим долгом привлечь внимание научной общественности к работе издательства «Высшая школа». По своему назначению это издательство должно быть образцом для всех изданий в отношении строгости изложения в учебных пособиях. Необходимо более ответственно подходить к подбору авторов, рецензентов, а также проверке представленных рукописей.

(От редакции)

но лишь в том случае, если бы соответствующие результаты использовались в дальнейшем. По существу содержания дальнейших глав такое использование физических основ необходимо, однако этого не происходит, так как все остальное рассмотрение проведено для совершенного газа с постоянными теплоемкостями. Исключение составляют три параграфа гл. X, в которых рассматривается пограничный слой в смеси реагирующих газов, однако все необходимые сведения приведены в этих параграфах независимо от вводных глав.

Уравнения адиабаты Гюгонио в книге сначала дается без вывода (стр. 199), а затем выводится три раза (стр. 283, 321, 438); теорема Цемплена для совершенного газа с постоянными теплоемкостями доказывается дважды (стр. 199 и 325), причем второй раз весьма громоздко. Зато нигде ничего не говорится, например, об изменении энтропии в слабых скачках уплотнения, о возможности существования сред, для которых теорема Цемплена не верна и т. п.

Впервые упоминание о скорости звука появляется в книге на стр. 81, где говорится: «...Как известно, квадрат скорости звука равен $a^2 = (\partial p / \partial s)_v$ ». О том, что такое звук, говорится значительно дальше и притом следующим образом: «Возмущения, вводимые звуком, являются малыми и распространяются также со скоростью a » (стр. 134; заметим, что теория малых возмущений дана лишь на стр. 223 и далее). Различие местных значений скорости звука объясняется на стр. 132 тем, что энтропия различных частиц неодинакова. Это объяснение во многих практически важных случаях просто неверно. На стр. 226 предложено странное объяснение: «Обращаем особое внимание на то, что всякое малое возмущение (не только звук) распространяется со скоростью звука... Очевидно, звук, как малое возмущение, также должен распространяться со скоростью a ».

То, что скорость звука для калорически совершенного газа есть функция только температуры, показывается независимо трижды (стр. 82, 132, 193).

Сравним два абзаца, относящихся к изменению плотности в ударных волнах. На стр. 201 говорится: «...Отношение плотностей при скачке в двухатомных газах, например в воздухе, может достигать значений, намного больших 6». На стр. 284 имеется другое удивительное утверждение: «...Плотность воздуха при распространении по нему ударной волны любой интенсивности не может увеличиться более чем в 6 раз от начальной плотности. В качестве примера можно указать, что даже при взрыве водородной бомбы, несмотря на возникновение давления в миллионы атмосфер, повышение плотности на фронте ударной волны не превосходит указанной величины» (!).

В книге имеются несколько параграфов, посвященных магнитной гидродинамике (§§ 13, 14 гл. II и § 10 гл. II). Здесь почти не затрагивается физическая сторона, отсутствуют указания на первоисточники. Авторы лишь ограничиваются случайными ссылками на вторичные литературные источники.

Разделы книги, посвященные магнитной газодинамике, содержат в основных понятиях ряд грубых ошибок, недопустимых с точки зрения научной грамотности. Так, на стр. 152 утверждается, что закон Ома в форме

$$j = \sigma E' + \rho_e v$$

«неприменим в случае очень высокой ионизации». Это неверно. Возможность применения такой формы закона Ома связана, прежде всего, с величиной параметра $\omega\tau$ (ω — ларморовская частота, τ — время свободного пробега электрона), который независимо от степени ионизации может быть большим или малым.

На стр. 153 написано, что «если ларморовская частота обращения электрона вокруг ядра атома намного меньше, чем частота столкновения между электронами», то в выражении для силы

$$f = \rho_e E + c^{-1} j \times H$$

«как известно из электродинамики, первым членом ... можно пренебречь». Вопреки представлениям авторов, в электродинамике известно другое. Нужно подчеркнуть особенно, что ларморовская частота — это совсем не то, о чем думают и пишут авторы, а является частотой вращения свободного электрона в магнитном поле. Даже при нулевой ларморовской частоте первым членом в выражении электромагнитной силы часто нельзя пренебрегать, и существует целая наука — электрогидродинамика, которая изучает эффекты, обусловленные наличием этого члена.

На стр. 217 выписаны интегралы уравнений магнитной гидродинамики для одномерных течений с отличной от нуля магнитной вязкостью (уравнения (10.8)). Ниже говорится, что уравнения (10.8) должны выполняться на фронте разрыва. Из дальнейшего (см., например, уравнение (10.13) и др.) следует, что скачок магнитного поля на разрыве считается равным нулю. Однако известно, что при наличии магнитной вязкости магнитное поле не может рваться.

Исключительно плохо написаны гл. V (Одномерные неустановившиеся движения газа с конечными возмущениями) и гл. VIII (Взрывные волны (автомодельные задачи)).

По поводу гл. V прежде всего следует заметить, что простой вопрос о волнах Римана (так называемых простых волнах) изложен архаичным языком с максимальной степенью сложности и запутанности; и это сделано после того, как вышли два издания превосходной книги Л. Д. Ландау и Е. М. Лифшица «Механика сплошных сред», где эти вопросы трактуются просто и четко. Да и в ряде других монографий и учебников этот важный раздел газодинамики изложен современным и простым языком.

Теория детонации (§ 4 гл. V) изложена так, что даже подготовленному читателю понять что-либо почти невозможно. По существу ничего не говорится о том, что такое детонационная волна. Нет никакого упоминания о возможных других режимах горения (например, о фронтах медленного горения), нет и теории самой детонационной волны. Ряд утверждений неверен, например (стр. 292), «...непосредственное примыкание центрированных волн Римана к детонационному фронту — общее явление, не зависящее от граничных условий в месте возбуждения детонационной волны».

Такие замечания можно сделать и по поводу гл. VIII. Но эта глава написана еще более бессистемно и совершенно не дает представления об элементах теории взрыва и распространения взрывных волн.

В § 1 этой главы рассматривается только элементарная теория отражения фронта обычной стационарной ударной волны от преграды (под любым углом падения), что совершенно не исчерпывает закономерностей распространения и действия ударной волны с определенным распределением параметров за ее фронтом (нестационарная волна, которая обычно и распространяется). Поскольку при взрыве обычных ВВ за фронтом волны движутся вблизи от места взрыва еще и продукты детонации, то описываемая авторами картина имеет небольшое отношение к действительности в этом случае. При атомном взрыве процесс усложняется еще целым рядом факторов: мощная волна разрежения, излучение и т. д., что также не рассматривается авторами, несмотря на многообещающее название главы: «Взрывные волны» (автомодельные задачи).

Теория автомодельных движений среды преподносится совершенно неудовлетворительно: § 1 этой главы не имеет отношения к теории автомодельных движений, отражение плоской волны не автомодельно — оно тривиально; § 2 — сильный точечный взрыв в газе изложен так, что автор рецензии его плохо понимает, хотя он (наряду с Л. И. Седовым) опубликовал одну из первых основных работ о точном решении этой задачи в полном объеме. То же относится к обрывкам теории сильной сходящейся волны; эта исключительно важная задача, независимо от Гудерлея, на которого есть ссылка, была в более полном виде решена Л. Д. Ландау и К. П. Станюковичем с рядом важных практических следствий, о чем вообще ничего не сказано. § 4 этой главы, посвященный уравнениям автомодельного неустановившегося движения газа, не имеет ссылок на оригинальную литературу, хотя эта задача (до работы А. Я. Сагомоняна, на которую есть ссылка) еще в 1949 г. была в более общем виде решена и опубликована автором рецензии.

Резко различается стиль тех параграфов гл. VI и VII, которые посвящены методу характеристик. Если для осесимметричного случая (§ 3 гл. VII) читатель не получает правильного представления о современной форме метода характеристик, то, наоборот, для плоского случая (§ 4 гл. VI) приведены многочисленные расчетные формулы для решения различных элементарных задач. Очевидно, что эти формулы, будучи необходимыми в специальных руководствах по численным методам газовой динамики, являются излишними для учебного пособия.

В результате труда авторов получилась не монография, не учебное пособие, а совокупность плохо написанных, плохо согласованных между собой заметок отдельных лиц; не получилось и энциклопедичности, на которую явно претендовали авторы. Ряд окончательных расчетных формул того или иного раздела газовой динамики не приведены, а даются неуклюжие, не законченные выражения (например, в главах, посвященных нестационарному и стационарному течению газа, в термодинамическом разделе, в теории пограничного слоя). Местами даются подробные выводы формул, местами — лишь конечные результаты, как например, в главе об излучающем газе, причем физическая часть теории излучения остается почти не описанной.

В заключение следует отметить исключительную небрежность оформления иллюстративного материала, например: звуковые линии на рис. 101 даны прямыми линиями; углы наклона характеристик разного семейства к стенке на рис. 82 заметно различаются, хотя в пределах элементарного характеристического треугольника они практически совпадают; в разных параграфах даже одной гл. VII поток направлен то слева направо, то справа налево и т. д.

Печатью поспешности, неаккуратности, непрофессиональности отмечено рецензируемое учебное пособие. Сейчас, когда издаются и у нас в стране и за границей превосходные монографии и учебные пособия, издание подобного учебника, порочащего высокий уровень советской науки, вызывает, по меньшей мере, недоумение.

К. П. Станюкович