

НОВЫЕ КНИГИ

Л. Г. Лойцянский и А. И. Лурье. Теоретическая механика. Часть первая. Кинематика (2-е изд.), 308 стр., ОНТИ, 1934. Часть вторая. Динамика, 452 стр., ГТТИ, 1933. Часть третья. Динамика несвободной системы и теория колебаний, 624 стр., ОНТИ, 1934.

Обширный курс теоретической механики Л. Г. Лойцянского и А. И. Лурье дает весьма обстоятельное изложение всех основных вопросов кинематики и динамики (авторы полагают, что статика читателю уже известна). В основном курс рассчитан на читателя, круг интересов которого ориентирован в сторону техники; однако полнота содержания делает руководство Л. Г. Лойцянского и А. И. Лурье вполне пригодным пособием также и для университетского курса механики.

Содержание разбираемого курса значительно выходит за пределы обычных вузовских программ. Так, например, в первой части авторы дают, между прочим сжатое, но четкое изложение кинематики точки в любых криволинейных координатах. Во второй части мы имеем главу „Основания теории гироскопических явлений“, дающую довольно обстоятельное изложение вопроса вплоть до уравнений Эйлера и их приложений. Дальнейшее развитие теории гироскопических явлений мы находим в третьей части в связи с теорией колебаний. Эта, заключительная, часть курса содержит ряд глав динамики, дополняющих изложение, данное в части второй. Мы имеем здесь главы, посвященные началу возможных перемещений, началу Даламбера, уравнениям Лагранжа, динамике относительного движения, вариационным принципам динамики, каноническим уравнениям механики. Обстоятельно изложена теория колебаний системы с конечным числом степеней свободы, включая колебания системы около состояния стационарного движения, а также и нелинейные и квазигармонические колебания.

Уже из этого краткого перечня видно богатство содержания разбираемого курса. Курс Л. Г. Лойцянского и А. И. Лурье следует горячо рекомендовать всем читателям, желающим расширить свои познания в области механики за пределы обычных вузовских программ.

Бесспорным достоинством курса нужно признать большое число примеров и задач, которыми авторы поясняют излагаемый теоретический материал. Большинство этих примеров и задач отличается свежестью, хорошо подобрано и насыщено техническим содержанием.

В своем изложении авторы пользуются методом векторного анализа. Предварительного знания этого метода авторы от читателя не требуют; все необходимые векторные операции и формулы вводятся ими по мере надобности.

Намеченный авторами разбираемого курса план выполнен ими с блестящим успехом. К сожалению, менее удачной представляется нам самая планировка курса; в некоторых частях она вызывает серьезные возражения. Остановимся на некоторых из них.

В первой части отдел об относительных движениях отнесен к самому концу книги; им заканчивается изложение кинематики. В этом отделе вводятся понятия относительного и составного движений здесь устанавливаются правила параллелограмма скоростей и теорема сложения ускорений. Таким образом авторы лишают себя возможности пользоваться этими основными понятиями и результатами в предшествующем изложении кинематики твердого тела. Так, например, распределение скоростей и ускорений в движущейся плоской фигуре авторы вынуждены выводить путем формальных аналитических операций; кинематическая сущность

вопроса, связанная с теорией составного движения, остается скрытой от читателя. Вряд ли при этом может получиться у читателя книги четкое представление о таком основном факте, как возможность разложения всякого плоского движения на поступательное движение и на вращение.

Во второй части останавливает на себя внимание и вызывает недоумение то обстоятельство, что простейшие сведения о работе силы и о законе живой силы отнесены к самому концу книги; эти вполне элементарные сведения даны впервые после того, как уже изложен такой сравнительно сложный материал, как основы теории гироскопических явлений с включением эйлеровых дифференциальных уравнений вращения твердого тела. Нам кажется, что последовательность перехода от простого материала к сложному (а не наоборот) является одним из основных требований, которым должна удовлетворять учебная книга.

При изложении динамики во второй части авторы принципиально избегают пользоваться понятием сил инерции и методом сведения задачи динамики к задаче статики. Начало Даламбера нашло себе место в третьей части курса и связано с теорией движения несвободных систем. Действительно, начало Даламбера было дано его знаменитым автором как новый принцип для решения задачи о движении несвободной системы; против отнесения этого начала к третьей части курса по существу ничего нельзя возразить. У нас укоренился обычай связывать с именем Даламбера метод сведения задачи динамики к задаче статики посредством введения фиктивных сил инерции. Надо признать, что этот метод имеет лишь отдаленное отношение к началу Даламбера; быть может, правильнее было бы называть его „методом кинестатики“ (несколько расширяя содержание этого последнего термина). Как бы то ни было, метод введения сил инерции и сведения задачи динамики к задаче статики является столь подходящим орудием для решения множества простых и технически важных задач динамики, что не давать этого метода в руки читателю с самого начала изучения им динамики — вряд ли правильно. Во всей второй части курса отсутствует понятие центробежной силы; для решения простейших задач, связанных с этим понятием (возвышение внешнего рельса на закруглении железнодорожного пути и т. д.), у читателя остается один путь — через дифференциальные уравнения движения. Надо оговориться, что силою вещей авторы вынуждены отступить от своей принципиальной позиции в этом вопросе, говоря (в § 23) об уравнивании вращающегося тела; здесь упоминаются и силы инерции и центробежные силы. Введение этих понятий лишь в одном частном (и притом довольно сложном) случае нельзя считать достаточно оправданным. То, что авторы принципиально избегают пользоваться методом сведения задачи динамики к задаче статики, не позволяет им раскрыть надлежащим образом сущность гироскопического момента. В связи с этим вывод дифференциального уравнения движения оси гироскопа в опыте Фуко (§ 29) нельзя признать достаточно четким.

Курс Л. Г. Лойцянского и А. И. Лурье уже приобрел многочисленных читателей, о чем свидетельствует появление повторного издания первой части в короткий срок. Нам кажется, что устранение авторами отмеченных досадных недочетов в ближайшем новом издании еще выше поднимет достоинства этого прекрасного руководства.

Е. Николаи

С. В. Серенсен. Основы технической теории упругости применительно к расчетам прочности в самолетостроении, ГНТУ, Киев 1934.

Книга С. В. Серенсена весьма интересна. Интерес ее обусловлен новизной и свежестью материала, значительная часть которого впервые преподносится в учебнике. Таковы, например, параграфы, трактующие расчет на кручение стержней, сечение которых ограничено многосвязным контуром, решение задачи кручения по методу Треффца, противопоставляемому методу Ритца, решение плоской задачи для балки по Карману и Зеевальду, применение приближенных методов к решению плоской задачи (Тимошенко) и мн. др. Следует также весьма приветствовать включение в курс теории упругости интересно и живо составленной главы, посвященной методам экспериментального определения напряженного состояния. Предназначенная для инженеров (в первую очередь для конструкторов в области самолетостроения) книга С. В. Серенсена основное внимание уделяет приближенным методам решения задач теории упругости, т. е. главным образом методу Ритца. Наряду с этим в тех случаях, когда точное формулирование и решение задачи или невозможно, или во всяком случае весьма затруднительно, автор

предлагает формулы, основанные на более или менее приемлемых для практики соображениях (таков, например, параграф об устойчивости гофрированной пластинки и пластинки с ребрами жесткости). Все это говорит за то, что книга С. В. Серенсена задумана и составлена по очень интересному плану. По этому плану, вероятно, и надо преподавать теорию упругости в высшей технической школе.

Укажем на две замеченные нами существенные ошибки. Автор дважды повторяет и даже подчеркивает (стр. 25), что из шести известных зависимостей Сен-Венана (автор пишет *San-Venant* вместо *Saint-Venant*) или эквивалентных им выражений в напряжениях зависимостей Бельтрами только три являются независимыми, а три прочих будут следовать из первых. Это, конечно, неверно. Все шесть зависимостей Сен-Венана представляют независимые условия интегрируемости выражений, дающих составляющие деформаций. Другая ошибка, которую надо отметить, находится на стр. 86. Дело здесь вовсе не в том, что, как утверждает автор, решение будет верно лишь для весьма малых значений коэффициента Пуассона μ , греш цена была бы такому решению, — а в том, что при заданных на границе напряжениях напряжения в случае плоской задачи для односвязной области не зависят от μ . Поэтому для упрощения выкладок можно положить, как это и делает Тимошенко, $\mu = 0$.

Надо далее отметить (не говоря уже об опечатках, число которых отнюдь не исчерпывается списком на двух страницах, данным в конце книги) длинный ряд небрежностей языка, написания формул, неточностей формулировок, совершенно затемняющих смысл, и т. д., допущенных в книге С. В. Серенсена. Приведем некоторые примеры. На стр. 75 приведена (два раза) формула такого вида:

$$M(x) = \frac{M}{\pi} \int_0^{\infty} \cos \lambda x \bar{d}\lambda.$$

Конечно, эта формула не имеет никакого смысла. Результат получается, правда, верный, но переход к пределу следовало сделать на несколько строк ниже. Формула (36а) на стр. 43

$$\sum_1^n a_i \oint \bar{\psi}_i \frac{\partial \psi_i}{\partial \nu} ds = \oint \omega(s) \frac{\partial \psi_i}{\partial \nu} ds$$

отнюдь не может представить системы уравнений для определения коэффициентов a_i , как сказано в книге у Серенсена. Речь, конечно, здесь идет о системе

$$\sum_{m=1}^n a_m \oint \psi_m \frac{\partial \psi_i}{\partial \nu} ds = \oint \omega(s) \frac{\partial \psi_i}{\partial \nu} ds \quad (i = 1, 2, \dots, n);$$

но вряд ли изучающему можно вменить в обязанность исправление небрежностей такого рода.

В книге, характерной чертой которой является повсеместное применение метода Ритца, естественно было бы дать точные и ясные формулировки составляющих основу этого метода теорем об энергии. Однако то, что сказано по этому поводу в § 10, является весьма неубедительным. Рецензент затрудняется далее сказать, правильно ли сформулированы принципы минимума или нет, так как мысль автора чрезвычайно неясна и не закончена. Положение осложняется еще тем, что, согласно сказанному в § 23, „для выражений φ близких к точному решению (курсив наш) энергия должна приобретать минимум“. И для § 10 характерна небрежность языка и обозначений. Например, какой смысл имеет термин „возможные перемещения внешних давлений“? На первый взгляд может показаться, что речь идет о возможных перемещениях точек приложения этих „давлений“, но через несколько строк оказывается, что имеются в виду вариации заданных на поверхности напряжений. С обозначениями здесь также неблагополучно; например, что обозначает буква ν — перемещение ли, или потенциальную энергию деформаций единицы объема, или, наконец, ту же величину для всего тела (для всей „детали“, как говорит автор)?

В § 18 говорится, что ряд деталей имеет незначительную толщину в направлении Z , и потому для них можно принять $X_2 = Y_2 = Z_2 = 0$. Рецензент должен признаться, что это „потому“ ему осталось совершенно непонятным. Ведь автор не счел нужным далее сказать, что на торцах „детали“ X_2 , Y_2 , Z_2 обращаются в нуль.

Подобными небрежностями, недоговоренностями, неясностями изобилует книга С. В. Серенсена. Чтобы не быть неправильно понятым, рецензент должен еще в заключение подчеркнуть, что он считал полезным подробно остановиться на книге С. В. Серенсена именно потому, что она представляется ему очень ценной и интересной по содержанию и плану. Тем более досадной является недопустимая небрежность выполнения этого прекрасно задуманного плана. Надо твердо рассчитывать, что в следующем издании автор тщательно переработает свой курс. Это обогатило бы нашу литературу по теории упругости весьма ценным и вполне современным руководством.

А. Лурье