

БИБЛИОГРАФИЯ.

КНИГИ ПО ТЕХНИКЕ ВАКУУМА.

1. **S. Dushman.** Production and Measurement of High Vacuum, pp. 239, Schenectady, N. Y., Gen. El. Rev., 1922. 3 (Немецкий перевод: S. Dushman. Hochvakuumtechnik J. Springer. Berlin 1926).
2. **A. Götz.** Physik und Technik des Hochvakuums, pp. 260, Vieweg, Braunschweig, 1926. R. M. 10.
3. **L. Dunoier.** La Technique du Vide, pp. 225, Edit. Journ. de Physique, Paris, 1924. Frs. 15. (Английский перевод: **L. Dunoier.** Vacuum Practice).
4. **F. Newman.** The Production and Measurement of Low Pressures, pp. 192, Edit. Ernest Benn, London, 1925. Sh. 14.
5. **W. Germershausen.** Die moderne Hochvakuumtechnik, pp. 48, Hochmeister und Thal, Leipzig, 1926.
6. **G. Kaye.** High Vacua, pp. XII + 175, Longmans Green & Co, London, 1927. Sh. 10/6.

Перечисленные книги вышли в течение последних пяти лет. Такое внезапное появление большого количества книг, посвященных трактовке одного и того же вопроса, не является случайным и объясняется, несомненно, заинтересованностью со стороны большого круга читателей, главным образом, со стороны техников и исследователей в области чистого вакуума. Причину этой заинтересованности легко понять. Стоящие сейчас перед физиками две основные задачи — о строении вещества и о природе излучения — своим развитием в сильной степени обязаны развитию средств для получения вакуума. Открытие и изучение рентгеновых лучей, электронов, положительных лучей и изотопов последовало в результате изучения явлений в вакуумных трубках. Исследование большой области спектра между ультра-фиолетовыми и рентгеновыми лучами стало возможно только благодаря применению вакуум-спектрографа. Потребность в средствах для получения и измерения вакуума стала настолько велика, что в настоящее время трудно встретить физическую лабораторию, которая без них обходилась бы. Готовые вакуумные аппараты также чрезвычайно широко распространены: усилительные и генераторные лампы, катодные осциллографы, выпрямители, фотоэлементы, всевозможные ртутные лампы, лампы тлеющего разряда, вакуум-

термоэлементы, вакуумные печи, сосуды Дьюара и т. п., — все это не только повсюду применяется, но зачастую требует и основательного знакомства с наукой о вакууме.

1. Если не считать появившейся в 1922 г. книги Гетца, которая теперь значительно устарела и которую мы поэтому оставим без рассмотрения, то книга Дешмана (1922) по возрасту является самой старой, но вместе с тем и одной из самых лучших. В значительной своей части она представляет собой систематическое изложение большого количества работ Лэнгмюра с сотрудниками, опубликованных в американских журналах за время 1913—1921 гг. Книга дает, наряду с кратким изложением основ кинетической теории газов, описание важнейших насосов и манометров и снабжена огромным количеством подстрочных ссылок. Очень краткое изложение кинетической теории газов является скорее достоинством книги, чем недостатком, ибо по кинетической теории и без того существует целый ряд специальных руководств. Эта лаконичность первой части позволила автору отвести достаточное место для описания важнейших насосов и манометров и почти пол-книги сохранить для описания так называемых сорпционных явлений. При помощи современных насосов теоретически можно достигнуть сколь угодно высокого вакуума. Практические затруднения происходят вследствие постоянной порчи вакуума выделяющимися из твердых стенок газами. Поэтому главы о сорпционных явлениях следует считать большим плюсом в книге. Примерно так же следует расценивать и главу о физико-химических методах получения высокого вакуума, которые теперь, вместе с приемами обезгаживания стекла и металлов, играют во всей вакуумной технике первостепенную роль. Надо сказать, что в этой второй половине книги речь идет главным образом о работах, в которых принимал участие и сам автор, и поэтому, естественно, в книгах местами замечается недостаточного критического отношения к тем или иным утверждениям. Следует пожалеть, что слишком много внимания уделено изложению теории мономолекулярного слоя, которая далеко не во многих вопросах вакуума оправдывает возлагаемые на нее надежды. Лучше было бы уделить больше внимания самой технике откачки или описанию заводских „геттеров“. Книга снабжена удобными таблицами формул и констант из кинетической и электронной теорий. Было бы хорошо, если бы вместо двух чересчур подробных оглавлений был помещен небольшой алфавитный указатель.

Книга Дешмана переведена на немецкий язык (1926). Перевод местами значительно дополнен.

2. В своей „Вакуум-технике“ Дюнуайе не ставит своей задачей исчерпывающее описание всех насосов и манометров, но вместо этого с большими подробностями, чем Дешман, описывает лишь некоторые из них, наиболее применимые. Особое внимание уделено конденсационным насосам и манометру Кнудсена. Другое существенное различие этих двух книг заключается в том, что Дюнуайе лишь вскользь говорит о газах в металлах, о действии угля и о химических реакциях

в лампе. Это приходится считать большим недостатком книги, впрочем отчасти простительным, если принять во внимание малый объем и дешевую цену книги. Взамен этого в книге содержится целый ряд чрезвычайно полезных сведений по технике вакуума, которая и является главным объектом книги. С достаточными подробностями описаны методы микроанализа газов, что является особенно ценным потому, что эти методы были опубликованы в военное время (1916—1919), благодаря чему оригинальная литература не вполне доступна, особенно русским читателям. В других книгах этот вопрос до сих пор совершенно не освещен. Очень важным работам Кэмпбелла по исчезновению газов при электрическом разряде автор уделяет больше внимания, чем Дешман. Наконец, автор дает целый ряд весьма ценных практических советов: относительно расчета канализации, устройства всей вакуумной арматуры, пользования восками и мастиками и т. д. Все это отличает эту книгу от книги Дешмана. Иначе написана книга и в теоретической части. В книге не содержится систематического изложения кинетической теории газов, но в некоторых местах, где это непосредственно требуется для понимания тех или иных положений, приводится и теория. Все теоретические объяснения сделаны с достаточной полнотой, строгостью и местами даже с изыществом. Как на недостаток, следует еще указать на несколько длинное изложение работы Лэнгмюра по адсорпции газов стеклом, слюдой и платиной и вывод уравнения изотермы. Ведь в этой работе идет речь о таких газах, которые в вакуумной технике играют совершенно незначительную роль. Наоборот, о водяном паре, который в большинстве случаев является настоящим пугалом для работающих по вакууму, почти ничего не сказано. Дюнуайе иногда слишком большое внимание уделяет описанию точнейшей работы с некоторыми манометрами (например МакЛеода и Кнудсена), но в то же время очень мало говорит о стекле, которое является главной причиной такой порчи вакуума, при которой чересчур точная работа с манометрами является совершенно излишней.

Книга переведена на английский язык (1927).

3. Книга Ньюмана, вышедшая в 1925 г., в значительной своей части уже не могла явиться новой по сравнению с вышедшими ранее книгами. Она представляет собой нечто среднее между „Дешманом“ и „Дюнуайе“. По характеру изложения она похожа на маленькую энциклопедию. Вместо того, чтобы подробно описывать уже описанные в других книгах насосы и манометры, автор ограничивается небольшими конспектами. Особое внимание уделяет он только насосам конденсационного типа, которые он считает насосами будущего, и кроме того дополняет эти главы несколькими новыми описаниями, например описанием манометра Кулиджа с двойной кварцевой нитью и нескольких насосов разных типов, которые, впрочем, не имеют большого значения. Книга не содержит почти никакой теории, — практическая сторона дела в ней на первом плане. Однако в этом отношении она отличается от книги Дюнуайе. Ньюман дает целый ряд интересных практических указаний, главным

образом по тем вопросам, которые совершенно не затронуты у Дюнуайе и Дешмана. Задача об окклюдированных стеклом и металлами газах и парах является наиболее трудной в науке о вакууме. Поэтому Ньюман отводит значительное место описанию таких явлений, как поглощение газов различными металлами, углем и стеклом. Эта большая глава по содержанию несколько отличается от соответствующих мест в книге Дешмана и может быть признана составленной очень удачно, если исключить слишком большое количество утомительных и маловажных таблиц (различные сорта угля и различные газы). Описание химических, термических и электрических процессов (clean up), а также и газов в стекле, по сравнению с Дешманом, имеет мало нового. В конце книги содержатся алфавитный указатель и ряд очень полезных таблиц: упругости различных паров, а также сравнительные таблицы для наиболее употребительных насосов и манометров с краткими их характеристиками. Книга написана очень сжатым, но ясным языком, содержит много хорошего и разнообразного материала и должна быть признана в общем удачной, если не требовать от нее подробных сведений по тем или иным отдельным вопросам.

4. „Физика и техника высокого вакуума“ Гетца, вышедшая вторым дополненным изданием в 1926 г., отличается от первых трех большей систематичностью в отношении описания важнейших физических явлений. Автор не довольствуется простыми ссылками на литературу и местами с большими подробностями делает некоторые выводы формул кинетической теории, например закона распределения скоростей Максвелла, формул Гёде, касающихся диффузии газов, и др. Описанию важнейших насосов и манометров предшествует, обычно, достаточно полная теория. Этим автор почти совершенно избавляет читателей от необходимости обращения к оригинальным работам. Другое отличие этой книги от первых книг заключается в несколько ином выборе материала для глав о насосах и манометрах. Взамен описанных в других книгах второстепенных насосов, здесь включено описание ряда важнейших модификаций конденсационных насосов, описание забытого другими авторами водоструйного насоса и других. Подробная таблица с указанием особенностей многих насосов (применимость, условия работы, предельный вакуум, скорость откачки и т. д.) является прекрасным добавлением к главе о насосах. Приблизительно то же можно сказать и о критериях вакуума. Описанию второстепенных манометров, о которых была речь в других книгах, отведено мало места. Зато описаны спиральный и мембранчатый механические манометры, вакуум-термоэлемент — впрочем тоже второстепенные — и светящийся разряд. С большими подробностями и лучше, чем в других книгах, описаны ионизационные методы. При главе о манометрах также имеется удобная сравнительная таблица. Глава об эвакуации сорбционными средствами в большей части заимствована из книги Дешмана. О действии угля и металлов, равно как и о „геттерах“, написано, к сожалению, немного, но взамен этого Гетц пополнил эту часть

книги описанием сушильных средств (P_2O_5 и др.), которым другие авторы почему-то не уделили никакого внимания. Вполне кстати приходится таблица с характеристикой различных сорбционных средств по отношению к различным газам. В книге содержится целый ряд сведений по технике вакуума (очистка газов, сборка установок и т. д.); местами все это описывается с большими и интересными подробностями, но — об этом приходится пожалеть — самый процесс эвакуирования, так же, как и в других книгах, описан недостаточно полно. При книге имеются большой литературный указатель, два алфавитных указателя (имен и предметов) и несколько полезных таблиц для иллюстрации кинетической теории. По сравнению с другими книгами, книга Гетца издана гораздо лучше. Встречаются местами ошибки, впрочем, большей частью, незначительные.

5. В маленькой книге Гермерстауэна (1926) не содержится ничего нового. Она включает в себе краткое описание важнейших насосов, манометров, светящегося разряда и некоторые указания по части сборки установок.

6. Почти каждый из авторов поименованных выше книг стремился дать достаточно полное руководство по вакууму. Ни одному этого не удалось в полной мере. Это и понятно, ибо наука о вакууме в настоящее время разрослась до такой степени, что уложить все важнейшие сведения по вакууму в 15—18 листов невозможно. Этим объясняется, что после появления целого ряда в сущности очень хороших руководств в 1927 г. Кэ́й выпустил новую книгу. Имеется ли в ней что-либо новое? Конечно, она также представляется интересной, но далеко не для такого большого круга читателей, какому были посвящены другие книги. Кэ́й — рентгенолог, и своей книжкой он идет, главным образом, на помощь рентгено-техникам, которые в других местах найдут мало материала, непосредственно их интересующего. Но для работающих в других областях книга даст меньше нового. Чтобы книжка представляла из себя нечто цельное, автор, подобно другим, также ведет речь о целом ряде насосов и манометров, не входя, конечно, в большие подробности. Чтобы придать книге и в этом оттенке оригинальности, он вводит описание оставленных ранее без внимания насосов, например водоструйный, старый ротационный Кауфмана, молекулярный насос Гольвека и некоторые новые модификации конденсационных насосов. Но все это второстепенное. Весьма существенным (впрочем, опять-таки для узкого круга читателей) является описание новых мощных конденсационных насосов Парсона и других. Любопытным представляется также описание попыток заменить ртутные насосы кадмиевыми, хотя, может быть, это и является вопросом далекого будущего. Слишком краткие сведения по физико-химическим явлениям в вакууме представляют для книги большой минус. Того, что написано об употреблении угля, совершенно недостаточно даже для рентгенотехников, не говоря уже о некоторых других категориях читателей. О манометрах, описанных в других книгах, конечно, написано очень мало. Но зато более или менее подробно описаны другие манометры. Вместо описания

нового манометра с затуханием (King) можно было бы ограничиться коротким сообщением и соответствующей ссылкой на оригинальную работу. Достаточно полно описаны важные тепловые манометры Кэмбелла (G. E. C.). В книге нет никакой теории, исключая расчетов, касающихся определения скорости действия насосов, что, впрочем, без ущерба для книги можно было бы значительно сократить. В некоторых вопросах техники вакуума книга отчасти сходна с книгой Дюнуайе. Но есть в книге и целый ряд очень ценных сведений, которых в других руководствах не имеется. Сюда относится, например, обширная глава о соединениях различных стекол друг с другом, с кварцем и с металлами, дальше следует отметить описание приборов для порчи вакуума (needle valve). Этим самым книга сильно отличается от ранее вышедших книг. Другая ее особенность — это чрезвычайно живой и популярный язык. Весьма интересно написано историческое введение. Следует также признать вполне уместным подробное описание разряда в вакуумных трубках и происходящих при этом явлений. Книга может оказаться прекрасным дополнением к какой-либо другой книге, например к книге Гетца.

Резюмируя этот обзор, заметим еще следующее: вакуумная техника, развивавшаяся, главным образом, на заводах, далеко ушла вперед от теории. В искусстве получения высокого вакуума научные лаборатории большей частью не могут сравняться с любым из вакуумных заводов. Нет никаких сомнений, что авторы, большинство которых работает в заводских лабораториях, знают о вакууме значительно больше, чем пишут. Тем не менее мы не находим в их книгах достаточно полных сведений иногда относительно чрезвычайно важных вещей, как это ясно из предыдущего. Взамен этого некоторые книги изобилуют иногда совершенно излишними подробностями в описании тех или иных второстепенных предметов. Теория вакуума также ни в одной из книг не является достаточно полной, что, впрочем, до известной степени возмещается многочисленными ссылками на литературу (Дешман, Гетц, Дюнуайе) и оправдывается недостаточным объемом книг.

Н. Шишаков.

Ответственные редакторы: П. П. Лазарев и Э. В. Шпольский.

Главлит А. 7413. П. 21. Гиз № 24959. Зак. № 60. Тир. 2000.

1-я Образцовая типография Госиздата. Москва, 17, Пятницкая, 71.