

Е. Н. КЕЛЬЗИ и Ф. Н. КРАСИКОВ

САМОДЕЛЬНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ П Р И Б О Р Ы

КОНСТРУКЦИЯ и их ПРИМЕНЕНИЕ

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ.
ГАЗЫ и ЖИДКОСТИ



УНИВЕРСАЛЬНОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1929

Е. Н. КЕЛЬЗИ

Ф. Н. КРАСИКОВ

53
к-34

САМОДЕЛЬНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

(ИХ КОНСТРУКЦИЯ И ОПЫТЫ С НИМИ)

ПРОВЕРЕНО 1948 г.

ПРОВЕРЕНО
1949 г.

Библиотека
Краснодарского
Гос. Педагогического Института
№ 94246.

ПРОВЕРЕНО
1949 г.



№ 2011 г.

ПРОВЕРЕНО
20 16 г.

УНИВЕРСАЛЬНОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1929

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Предлагаемая книга представляет собой отнюдь не учебник физики и не методическое руководство, а практическое пособие для изготовления элементарных физических приборов, в чем сейчас ощущается большая потребность, в виду дороговизны рыночных приборов. В настоящее время широко ассигнуются средства на устройство небольших мастерских при физических кабинетах рабочих факультетов, школ фабричного ученичества, школ крестьянской молодежи, вечерних курсов для взрослых, школ первой и второй ступени. Часто изготовление приборов поручается по заказу преподавателей физики отдельным мастерам или кустарям. В виду большого спроса на дешевые физические приборы, многие кустарные мастерские взялись бы за их сооружение, но им не хватает соответствующих указаний на конструирование приборов. Предлагаемая книга стремится восполнить этот недостаток. Она посвящается тем кустарям и рабочим, которые пойдут навстречу потребностям школы и займутся изготовлением дешевых приборов, далее — преподавателям, руководящим кружками „любителей физики“ при вечерних курсах, всевозможных школах, где часто встречаются большие любители и ревнители дела изготовления приборов, и, наконец, отдельным лицам, владеющим мастерством и в то же время желающим пополнить свое образование по физике.

Следует всячески пропагандировать мысль об организации артелей и кооперативных учреждений для обслуживания школы дешевыми приборами и пособиями. Следует также

склонить на этот путь и крупные предприятия, занимающиеся изготовлением приборов. Надо убедить их, что существуют выработанные многими опытными преподавателями типы упрощенных приборов, ничуть не уступающие дорогим, шаблонного типа приборам, часто методически нецелесообразным. Предлагаемая книга описывает только такие приборы, которые вошли в практику выдающихся преподавателей или которые были рассмотрены и одобрены в заседаниях научно-педагогических кружков и собраний,— словом, которые можно смело рекомендовать. Опыты, изложенные рядом с описанием приборов, имеют целью выяснить действие изготовленных приборов и показать ту наибольшую пользу, которую можно извлечь из каждого прибора, пользуясь им в разных установках. Опытами также оправдывается целесообразность той или иной конструкции.

Без сомнения, в предлагаемой книге найдутся пробелы и промахи. За указание таковых авторы заранее приносят свою благодарность.

К сожалению, объем книги не позволил авторам вдаваться в более подробные описания и указания. Поэтому за более подробными справками и указаниями авторы рекомендуют обращаться к следующим книгам:

Дубровский И. „Простые физические приборы“, изд. 6-е.

Красиков. Упрощенные приборы по физике и опыты с ними, 4-е изд. „Работник Просвещ.“ 1925 г. Цена 1 р. 65 к.

Лермантов. Методика классных опытов и содержание приборов в исправности. Изд. 3-е. ГИЗ 1924. Стр. 118. ц. 75к.

Галенин. Физический кабинет в начальной школе. Каб. проsv. 1926. Стр. 248, ц. 2 р. 25 к.

Дрентель. Физические опыты в начальной школе. ГИЗ, стр. 275, ц. 1 р.

Венельт. Ремесленный практикум для физика. ГИЗ. 1924, стр. 175, ц. 1 р. 50 к.

Дьяконов и Лермантов. Обработка стекла на паяльном столе. ГИЗ 1924, стр. 183.

Якобсон. Опыты и наблюдения по физике и химии „Работн. Просв.“ стр. 160, ц. 1 р. 35 к.

Абрагам. Сборник элементарных опытов по физике т. I. Mathesis 1905 г., стр. 272, ц. 1 р. 50 к.; т. II, Mathesis 1910 г., стр. 430, ц. 2 р. 75 к.

- Пясоцкий. Дерево и его обработка ГИЗ, ц. 60 к.
Буткевич и Горечкин. Простейшие работы с металлом. ГИЗ, 1926, стр. 56, ц. 25 к.
Евангулов. Слесарное дело. ГИЗ, 1924, стр. 71, ц. 75 к.
Бекон. Кузнечное дело. 1925, стр. 70, ц. 90 к.

Авторы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
ГЛАВА I	
Обработка материалов	7
Замазки и клеи.	
Менделеевская замазка	7
Замазка для аквариумов	8
Клеи	8
Клеянка	9
Крахмальный клейстер	10
Окраска жидкостей	11
Очистка ртути	12
Работа с плоским стеклом	12
Склеивание стеклянных ящиков, плоскопараллельных сосу- дов и призм	13
Обработка стеклянных грубок	16
Разрезывание трубок и оплавка их	16
Сгибание и запайка трубок	17
Шлифование стекла	17
Обработка пробок	18
Резка пробок	18
Разваривание и парафинирование пробок	18
Разминание пробок	19
Краски и лак	19
Паяние	20
Жаровня	21
Паяльник	22
Испытание пайки	22
Изготовление пружины	24
Винты	24
Общая указания относительно дерева и его обработки	24
Работы с папкою или картоном	27
Изготовление штатива	29
Подставка для манометра	31

ГЛАВА II

Измерения	40
Измерение длины	42
Нониус	46
Модель штангенциркуля с нониусом	50
Калибромер	51
Измерение поверхности	53
Измерение объема	54
Измерение веса	60

ГЛАВА III

Жидкости и газы	73
Давление жидкостей и газов. Измерение давления их. Манометры	73
I. Одноколенный манометр	74
II. Двухколенный манометр	77
Закон Баскаля: давление жидкости на дно сосуда	78
Опыт I. Давление жидкости на дно сосуда не зависит от формы сосуда	89
Опыт II. Давление жидкости на дно сосуда возрастает вместе с увеличением размеров дна	90
Давление жидкости на погруженные тела и на боковые стенки сосудов	92
Сообщающиеся сосуды	97
Вес воздуха. Атмосферное давление	102
Барометры	104
I. Всасывающий насос для подачи воды на небольшую высоту	114
II. Нагнетательный насос, подающий воду на значительную высоту	115
III. Разрешающий и нагнетающий воздушный насос	117

ГЛАВА IV

Законы Архимеда для жидкостей и газов	124
Равновесие плавающего тела внутри жидкости	129
Картезианский водолаз	130
Удельный вес	131
Определение удельного веса жидкостей	134
Определение удельного веса жидкостей по способу сообщающихся сосудов	135
Определение удельного веса жидкостей ареометром	136
Закон Архимеда для газов	137
Модель воздушного шара	138

ГЛАВА V

Закон Бойля-Мариотта	140
--------------------------------	-----

ГЛАВА VI

Жидкости и газы в движении	146
--------------------------------------	-----

ГЛАВА VII

Поверхностное натяжение жидкостей	160
Капиллярность. Диффузия. Осмос	160
Дополнение	178
Материалы	178
Лабораторные принадлежности. Инструменты	179
Приборы, которые желательно приобрести	180

ГЛАВА I.

ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ.

ЗАМАЗКИ И КЛЕИ.

Менделеевская замазка.

Для склеивания частей физических приборов удобна менделеевская замазка. Плавится она при 45° и поэтому непригодна для приборов, подвергающихся нагреванию.

Замазка растворяется в спирте, керосине, бензине, скипидаре и других растворителях смол, но не боится разведенных кислот.

Для ее приготовления берут 1000 частей канифоли, 250 частей желтого воска и 400 частей краски „мумия“. Воск расплавляют в просторном котелке, затем понемногу прибавляют канифоли, которая плавится и сильно пенится. Для получения годной замазки необходимо варить смесь на слабом и ровном огне, пока пена не осядет сама собой без снятия. Температура пламени должна быть немного выше той, при которой смесь плавится. Удобно варить на керосиновой кухне или на спиртовой лампе, регулируя температуру.

Когда пена исчезнет, прибавляют мумию, которую надо предварительно прогреть на железной сковороде, чтобы выгнать из нее влагу. При насыпании мумии в варящуюся смесь вновь появляется пена, которая быстро исчезает. Наконец, для того, чтобы замазка не была хрупка, к ней прибавляют 5 грамм вареного льняного масла на килограмм смеси. После прибавки масла надо поварить еще минут 15—30, не повышая температуры. Погасив огонь, помешивают замазку, чтобы мумия не осела на дно. Когда замазка начнет густеть, надо ее налить в коробки из пергаментной

бумаги или в трубки из той же бумаги, вставив в них вместо дна пробки. Пергаментная бумага легко отстает от застывшей замазки.

При склеивании этой замазкой надо подогревать поверхность предмета, когда это возможно, до температуры плавления замазки. Слой замазки должен быть тонок. Замазку при употреблении расплавляют в жестяной ложке или в коробочке с носиком, которую не трудно сделать из жести. Не рекомендуется при разогревании доводить замазку до кипения.

Замазка для аквариумов.

Эта замазка удобна тем, что не требует варки и хорошо выдерживает воду. Применяется обычно для склеивания стекол. Берут равные по объему части глета (окись свинца), толченой пемзы, жженого гипса и полторы части канифоли в хорошо растертом виде. Все это вместе с вареным льняным маслом обрабатывают перемешиванием в густое тесто. Приготовленная замазка должна пролежать около 12 часов, после чего ее можно пустить в дело. Отвердевает она довольно медленно, в течение нескольких суток. Как и для всех замазок, слой ее при склеивании должен быть тонок.

К л е и.

Из продажных клеев можно указать на гуммиарабик, синдетикон и в особенности на клей „Рapid“. Этот последний крепко склеивает самые разнообразные предметы и в значительной степени не боится воды. Продается в писчебумажных магазинах. При склеивании требует быстрой работы, так как, содержа очень летучие вещества, сохнет очень скоро. Первому слою лучше дать высохнуть и клеить вторым слоем.

Клей гумми не следует покупать готовым — это дорого и не всегда хорошо. Лучше приготовить самому, купив его в сухом виде. В склянку с широким горлом насыпают гумми до трех четвертей ее высоты и доливают водой с прибавкой нескольких капель формалина. Через несколько дней гумми размокнет и получится густой клей.

Клей столярный лучше приобретать мездровый или шубный. Пластинки клея следует прежде всего

хорошо размельчить. Для этого заворачивают пластинки в тряпку или газетную бумагу и разбивают молотком в мелкие куски. Заворачивание необходимо для того, чтобы куски не разлетались по комнате. Затем размельченные кусочки кладут в холодную воду на 12 часов, чтобы они разбухли, после чего сливают воду и нагревают клей в клеянке (о ней см. далее) в парах воды, не доводя, однако же, клей до кипения. Клей при этом размешивается лучинкой. Клей должен быть достаточно густой: намазанная им бумага, раз прижатая к картону, не должна от него отставать. Но в то же время густота должна быть такой, чтобы выступивший при сдавливании склеиваемых поверхностей клей легко можно было удалять тряпочкой. Чтобы клей не загнивал, к нему прибавляют несколько капель формалина.

Следует иметь в виду, что лучше всего клеит клей только что приготовленный. При повторном разогревании отвердевшего клея приходится прибавить немного воды. Такой клей клеит хуже свежего, а потому самое лучшее — не расходовать сразу целой плитки клея, а варить небольшими порциями.

Очень хороший не густеющий столярный клей, так называемый кислый клей, похожий на синдетикон, изготавливается, по Мальчевскому, следующим образом. Столярный клей хорошего сорта размачивается в воде до полного разбухания, т.-е. не менее 12 часов. Слив воду, расплавляют клей в клеянке, снимают пену и к полученному студню прибавляют понемногу уксусной эссенции до тех пор, пока капля жидкости, помещенная на стекло, не останется после охлаждения вполне жидкой. Затем клей выпаривают до желаемой густоты и прибавляют малыми порциями денатурированный спирт, все время помешивая лучинкой. Клей следует держать закрытым. Он сохраняется долгое время. Если клей загустеет, следует склянку с клеем поставить в горячую воду. Склеенная вещь высыхает не ранее суток.

Клеянка.

Чтобы клей при варке не пригорал, следует варить его в особом сосуде с двойными стенками, в так называемой клеянке. Самый клей помещается во внутренен-