

Ф. Н. КРАСИКОВ.

НАВЫКИ, ПРИОБРЕТАЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ САМОДЕЛЬНЫХ И УПРОЩЕННЫХ ПРИБОРОВ ПО ФИЗИКЕ.

Много говорили о месте, которое могут занимать самодельные и упрощенные приборы в преподавании физики. Большинство методистов держатся того взгляда, что приборы самодельные ни в каком случае не могут конкурировать с приборами фабрично-заводского изготовления — в качестве приборов демонстрационных. Приборы самодельные отличаются невысокой техникой. Конечно, невозможно построить такой самодельный воздушный насос, который сравнялся бы по удобству обращения, по скорости действия, по степени даваемого разрежения с насосом Комовского фабричного изготовления. Самодельный Т телескоп из очечных стёкол даёт изображение худшего качества, чем небольшой школьный телескоп. Нечего думать и о том, чтобы изготовить ртутный самодельный термометр такого же качества, как покупной, и так далее. Затем указывают, как на отрицательное качество, на плохое внешнее оформление самодельных приборов, на их часто неряшливый вид, плохую устойчивость, отказ действовать в нужную минуту, вследствие выпадения какой-нибудь плохо прилаженной детали. При демонстрации самый вид неказистых приборов как-то расхолаживает, заранее не внушает доверия. "Это всё — кустарщина! С этим надо покончить!", говорят иные методисты. Методисты эти, конечно, перегибают палку на другую сторону, отрицая за самодельными приборами какое-либо место в преподавании физики. Конечно, если в кабинете имеются хорошо изготовленные и действующие приборы фабрично-заводского изготовления, то не следует в параллель демонстрировать их на уроках. Но бывает так, особенно в школах новостройках, что кабинет ещё не организован, покупных приборов нет, а опыты показывать надо. В таком случае, можно

многие опыты показать и на самодельных приборах /особенно по механике, твёрдых, жидких и газообразных тел, по оптике/. Впоследствии, самодельный прибор можно заменить покупным. Но свою долю пользы он принесёт.

Но многие методисты, в том числе и такой авторитетный, как П. А. Знаменский, дают место самодельным приборам на лабораторных занятиях. Конечно, главное место отведено приборам покупным, но рядом с ними рекомендуются и самодельные. Например, в руководстве "лабораторные занятия по физике" П. А. Знаменского рекомендуется в качестве дополнительных упражнений

изготовление модели водомерного стекла, прибора Мельде, модели спектроскопа, модели оптических приборов из очечных стекол и так далее

Но изготовление самодельных и упрощенных приборов имеет само по себе большое педагогическое и учебное значение. Во-первых, оно по силам учащимся, не требует сложного оборудования, ребята обычно с увлечением предаются этим занятиям и в процессе работы приобретают многие навыки ремесленного характера. Наиболее способные ребята втягиваются в конструирование приборов, становятся на путь изобретательства. Творческие поиски заставляют их больше углубляться в какую-нибудь область науки и техники; приобретенные при этих поисках знания прочно остаются в голове. Для примера приведем хотя бы устройство радиоприемников разных систем, сооружение фотоаппарата (пособие могут служить книжки К. П. Ягодовского и И. М. Малышева), астрономической трубы из очечных стекол (пособие-книжка Чикина из серии "для умелых рук"), законченный прибор, естественно вызовет желание применить его на практике, произвести исследовательскую работу. Например, изготовив из очечных стекол астрономическую трубу, учащийся приступает к астрономическим наблюдениям, к знакомству с лунной

поверхностью, к изучению солнечных пятен и движения Солнца, отбрасывая изображение солнца на экран, по способу Шейнера, наблюдая затмение спутников Юпитера и так далее.

Дело изготовления самодельных приборов следует рационализировать и в борьбе за рационализацию воспитывать навыки. Прежде всего, воспитывать привычку выбирать работу по силам и приступив к изготовлению прибора, довести начатое до конца. Обращать внимание на составление продуманного плана работы, в результате которого прибор получает тщательную отделку, т.е. все части в нём хорошо сложны и устойчивы, а сам прибор получает насколько это возможно, изящное оформление: например, обрабатывается шкуркой, красится, лакируется. В процессе работы руководитель сообщает учащимся соответствующие умения которые при частом упражнении могут превратиться в прочно-уёвоенные навыки. В процессе изготовления приборов, также как и лабораторных занятиях, приобретает важное умение организовывать своё рабочее место, т.е. расположить обрабатываемый предмет и орудия обработки наиболее целесообразным образом, так чтобы достигать результата с наименьшей затратой труда (например, на поиск инструмента, гвоздей, какой-нибудь детали, поставленной не на своё место в процессе спешной работы). Во-вторых, привычка дозировать свои мышечные усилия. Она приобретает только упражнением. Например, начинающий вставляет пробку в горло колбы, с непривычки раздавливает стекло; держа термометр в руках с излишней осторожностью и боязливостью, роняет его на пол; работая с микрометрическим винтом прртит нарезку, завинчивая слишком туго до отказа и т. д. В третьих, умение владеть инструментами, прежде всего - правильно держать инструмент в руках ("хватка") и соизмерять свои усилия с сопротивлением материала.

Далее, умение соединять части прибора при помощи шипов, клея, гвоздей, шурупов, умение окончательно отделять поверхность прибора, окрашивать и лакировать. Умение натачивать инструмент. Содержание в порядке своего рабочего места и всего помещения. Что касается обработки металлов — умение владеть тисками; пользоваться ножовкой для резки металлических прутьев, напильником, сверлами, керном, плоскогубцами, кусачками, умение паять, пользуясь обыкновенным и электрическим паяльником, умение производить отливки из свинца в маленьких опоках с песком. Работы со стеклом: резка трубок, оплавление концов, сгибание трубок, получение трубок с оттянутым концом, резание плоского стекла алмазом или резакон, склеивание сосудов и кюветок из плоских стёкол при помощи менделеевской замазки.

Перечисляя все эти работы, мы вовсе не имеем в виду превратить ученика в ремесленника. Список работ указывает лишь на приобретение тех умений, которые необходимы для построения самых простых приборов.

Но в РЕМЕСЛЕННЫХ УЧИЛИЩАХ, где учащиеся владеют читско-ремесленными навыками, можно рекомендовать более сложные конструкции, которые по своему оформлению будут приближаться к приборам фабрично-заводского изготовления. Учащимся ремесленных училищ, например, под силу будет изготовление хорошо оформленных металлических разновесов, кронциркулей, или такого прибора, как действующий центробежный насос, модели водяных насосов, ручной воздушный насос типа Шинца и множество других приборов по всем разделам курса физики.

Кроме самодельных приборов, следует иметь в виду приборы ПОЛУ-САМОДЕЛЬНЫЕ, которые изготовляются из имеющихся в продаже механизмов, но имеют дополнительные части, превращающих их в тот или иной физический прибор. Для примера приведу полусамодельный прибор, — ШКОЛЬНЫЙ СЕКУНДОМЕР, изготовленный преподавателем Гончаровым. В основе его лежит слегка переделанный

БУДИЛЬНИК, ход которого управляется весьма укороченным маятником. Остроумное электромагнитное приспособление позволяет сразу остановить качание маятника или пустить его в ход. Самодельные части в этом приборе: остов прибора электрические контакты, большой (до 30 см. в диаметре) циферблат с делениями, видимыми отовсюду в классе, легкая алюминиевая стрелка. Прибор этот превосходит по своим качествам имеющийся в продаже демонстрационный школьный секундомер. Подобный же полусамодельный секундомер изготовил московский физик Г. В. Прошевой, положив в основу его стенные часы-ходики.

Еще пример полу-самодельного прибора: микроскоп, штатив и труба которого изготовлена из дерева, объективом же и окуляром служат покупные объектив и окуляр фабрично-заводского изготовления.

Как конкретно осуществляется в школах постройка самодельных приборов? Она осуществляется во внеурочное время. Например, в 7 школе Смольнинского района, где руководителем работы является С. И. Руднев, кружок учащихся (18 чел.) собирается раз в неделю и работает с 3-7 час. Кружок существует уже год; продукция его выставлена для обозрения членов конференции в Институте усовершенствования учителей. В состав кружка входят учащиеся 6 и 7 классов и один восьмиклассник. Кружок начал свои работы с более чем скромными пособиями, материалами и инструментами. Рост его происходит органически; по мере увеличения навыков и умений членов кружка, усложняется тематика, приобретаются более сложные инструменты, отпускаются большие средства директором школы т. Гавриловым. Некоторые члены кружка берут работу на дом.

Несколько лет работает кружок в 25 школе Фрунзенского района под руководством преподавателя Ф. С. Емельянова. Продукция кружка тоже выставлена в Институте усовершенствования учителей. Здесь мы имеем приборы, вполне пригодные для демонстраций и для лабораторных

работ, как например, оригинально монированный прибор Мельде, пушечка на тележке, изготовленная из деталей конструктора, наклонная плоскость, прибор для демонстрации условий равновесия тела, катушка с 400 витками из изолированной проволоки, прибор Дюлонга и Пти, изготовленный из холодильников, прибор для демонстрации электрохимического эквивалента, прибор для демонстрации падения тел, крест Целтше, микрофон, маятник Вальтенгофена, рама для демонстрации параллелограмма сил, прибор для газовых законов Бойля-Мариотта и Шарля, действие магнита на ток, амперметр со втягивающимся сердечником, модель теплового амперметра. К этому надо присоединить: группу фотоснимков (18 x 13 см) — портретов знаменитых физиков. Снимки изготовлены учащимися.

О работах кружка при 23 школе Володарского района (руководитель Л. Г. Марголис) члены конференции познакомятся из доклада самого руководителя. Продукция весьма значительна. Только малая часть её выставлена в Ленинградском институте усовершенствования учителей, где участники конференции могут с ними познакомиться.

Таким образом, при энергии и настойчивости преподавателя, при его личном увлечении делом изготовления приборов, можно организовать кружки, привлекая в них членов по принципу ДОБРОВОЛЬНОСТИ, а не давления и принуждения. Кружок не должен быть слишком многочисленным (не превышать 18-20 участников), так как иначе возникают трудности с помещением и инструментами, а также и материалами, которые, обычно, имеются в ограниченном количестве. На работы кружка следует отпускать средства из школьных сумм и предоставить им помещение (обычно — помещение физического кабинета). Дефицитность некоторых материалов (стекла, гвоздей, шурупов, проволоки) служит серьезным тормазом, но следует думать, что эта дефицитность представляет временное явление.

Идя навстречу работам кружков, следовало бы организовать издание комплектов из деревянных частей (брусков, досок и дощечек, пластин фанеры, с запасом гвоздей, шурупов, клея) наподобие известного набора "Конструктор". Доски, бруски, дощечки, пластинки — гладко обструганы и представляют собой полуфабрикаты. Путём распиливания их, а также соединения и склеивания, можно быстро комбинировать те или иные конструкции.

Следует издать набор металлических частей "Конструктора", из деталей которого можно изготавливать множество приборов для всех отделов физики, особенно же для механики.

Следует позаботиться о выпуске наборов по оптике, наподобие тех, которые были выпущены несколько лет тому назад Государственным оптическим заводом по инициативе проф. М. Ю. Пистровского. Я имею в виду набор из оптических стёкол и призм (имеющих незначительный брак, а потому пускаемых по удешевлённой цене). Было два набора: СТЕРЕО-ТРУБА и ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ БИНОКЛЬ. Наборы эти пользовались большим спросом, разошлись в короткое время, а затем производство их почему то прекратилось.

Аналогичные приборы следовало бы изготавливать не только по оптике, но и по другим разделам физики (теплота, электричество). По электричеству имеются прекрасные наборы, например набор Горячкина, набор по электромагнетизму

Следовало бы продолжить издание брошюрок серии "для умелых рук" с описанием изготовления тех или иных физических приборов (гальванометра, телескопа, весов, стробоскопа и т. д.). Также издать книги, посвящённые изготовлению упрощённых приборов и пособий. К составлению книг привлечь преподавателей — физиков, имеющих опыт в руководстве кружков, а также преподавателей ремесленных училищ. В книгах должен быть изложен ремесленный практикум, необходимый для изготовления приборов.

Преподаватели, руководящие кружками, должны фиксировать накапливаемый опыт в виде записей, фотоснимков, рисунков — и, наконец, в виде коллекций самих изготовленных приборов. Необходимо делиться опытом с товарищами по работе, выступая в специальной печати, на съездах и конференциях устраивать выставки. Надо помнить, что хорошо изготовленные самодельные приборы могут иметь значение и в научно-исследовательской работе. Вспомним про самодельный спектроскоп Бунзена, самодельную трубу Галилея, приборы Вольты, Фарадея, изготовленные руками этих исследователей. Надо помнить, что в кружке могут быть сделаны новые изобретения, найдены новые удачные конструкции. В таком случае прибор может получить вполне техническое оформление и получить всеобщее распространение. Надо помнить, что построение приборов развивает творческую инициативу, обостряет техническую мысль, выявляет наличие конструкторских способностей, прививает любовь и вкус к технической и научно-исследовательской работе, даёт множество навыков, как общекультурных, так и специальных, а всё это необходимо в стране строящегося социализма.