

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭСТЕТИКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Ю. С. С О М О В

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Под редакцией
канд. архитектуры М. В. ФЕДОРОВА



ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Москва 1967

Сомов Ю. С. Художественное конструирование промышленных изделий. М., изд-во «Машиностроение», 1967

В книге рассматриваются зависимость формы промышленного изделия от его назначения, взаимосвязь между функцией и композиционным решением, между формой и конструкцией, материалом, технологией. Показаны примеры рациональных и нерациональных конструкций, даны рекомендации по использованию декоративных особенностей материала, изложены общие методы и приведены конкретные примеры функционального и эстетического анализа промышленных изделий.

Книга предназначена для инженеров-конструкторов и художников-конструкторов машиностроительной, приборостроительной и других отраслей промышленности, научно-исследовательских и проектных организаций. Она будет полезна также студентам, аспирантам и преподавателям вузов. Иллюстр. 121, библи. 36 назим.

Рукопись обсуждена и одобрена ученым советом
Всесоюзного научно-исследовательского института
технической эстетики

ПРЕДИСЛОВИЕ

При проектировании станков, машин, приборов возникает много специфических вопросов, которые требуют детальной, внимательной проработки. Это, например, правильная организация рабочего места, а соответственно и формы станка, размещения защитных устройств, приборов освещения. Это также вопросы достижения целостности и выразительности формы. Решить их на уровне современных требований часто оказывается весьма затруднительно, если в процессе проектирования не примет участие художник-конструктор (дизайнер), который призван всесторонне учесть в проекте все, что относится к так называемому человеческому фактору.

Участие художника-конструктора в проектировании промышленных изделий способствует решению большой народнохозяйственной задачи — повышению качества изделий машиностроения и культурно-бытового назначения. Целью художественного конструирования является создание удобных в потреблении, целостных по форме, эстетически совершенных промышленных изделий, отвечающих одновременно высоким техническим и экономическим требованиям.

Художник-конструктор — новая и притом сложная профессия. Этот специалист должен найти правильный подход к миру вещей, их удобству, эстетическому облику. Он должен не только обладать достаточными знаниями в ряде специальных областей (техники, эргономики, эстетики и т. д.), но и профессионально владеть большим арсеналом средств композиции, хорошо разбираться в закономерностях строения объемно-пространственных структур, тектонике, владеть пропорционированием, уметь использовать ритм, масштаб и масштабность, контрастные и нюансные соотношения, правильно использовать цвет и тональные соотношения — эти важные элементы композиции. То, что может и должен делать инженер-конструктор, технолог, эргономист, не входит в круг обязанностей художника-конструктора.

Работая в тесном творческом контакте с инженером, художник-конструктор заботится о том, чтобы изделие было технически совершенным и конструировалось в расчете на «органическую связь» с человеком, чтобы его форма и размеры соответствовали антропометрическим требованиям, характеру движений человека и чтобы при всех условиях оно было эстетически совершенным. При этом художник-конструктор должен нести полную ответственность за ту часть работы, которую на высоком

профессиональном уровне в коллективе специалистов только он один и может выполнить.

Нередко еще задачи художника-конструктора, работающего над созданием промышленных изделий, представляются искаженно. Это приводит на практике к неправильной организации процесса проектирования. Одним из таких принципиально ошибочных представлений о художнике-конструкторе является то, что он якобы призван быть оформителем промышленных изделий. Термин «художественное оформление» в применении к функциональным предметам совершенно искажает существо дела.

Многие еще представляют себе художника-конструктора как человека с кистью в руке, который ждет, когда можно будет начать «внешнее оформление» готовой продукции. Подобный подход не может привести к созданию эстетически полноценного изделия. Как отечественный, так и зарубежный опыт по созданию изделий высокого качества говорит о том, что только всесторонний учет всех факторов, определяющих будущее изделие, приводит к целостной организации формы, тесно связанной с функцией. Здесь также важно творческое участие художника-конструктора с момента зарождения идеи будущего изделия.

Красота и польза неразрывны в промышленном изделии. Красоту нельзя принести, приложить к вещи какое-либо дополнительное качество. Когда речь идет о едином составе вещества, химики говорят о химическом соединении. Именно так должны взаимодействовать в предмете польза и красота. Это прочное соединение качеств утилитарной вещи в единый комплекс определяет и организацию самого процесса конструирования, и взаимодействие между художником-конструктором, инженером, эргономистом и другими специалистами.

Рассмотрение формы промышленного изделия и его эстетическую оценку нельзя проводить в отрыве от самого предмета. Попытка абстрагироваться от функционального назначения, от особенностей конструктивного решения изделия, от того, из каких материалов оно выполнено или каким способом формируются эти материалы, т. е. от производственного процесса и процесса потребления изделия человеком, неизбежно приведет к формалистическим выводам. Такая чисто формальная оценка эстетических качеств вещи практически бессмысленна. Композиция промышленного изделия, пластическая характеристика формы, наконец, ее образность не могут рассматриваться вне теснейшей связи с самой сущностью предмета.

Можно привести множество примеров из практики, когда в гармоничном по первому впечатлению предмете при более серьезном его анализе выявлялись глубокие несоответствия формы назначению.

Почему же так необходимо акцентировать внимание на таком принципиальном отношении к форме? Столь ли важно, как к ней подходить, с какой точки зрения рассматривать?

Вопрос этот ключевой в художественном конструировании. Именно это определяет и отношение самого художника-конструктора к предмету проектирования, и его место в системе производства, а в конечном счете правильный подход к задачам проектирования определяет и качество будущего изделия. Поэтому необходимо подчеркнуть ошибочность той точки зрения, что промышленное изделие якобы можно «оформлять». Уже в самом этом термине выражается отношение к форме как к категории, не связанной с самим предметом и его назначением.

Часто, полагаясь на собственный субъективный вкус, люди, слабо разбирающиеся в законах художественного творчества, начинают поучать художника-конструктора и даже павязывать ему свои эстетические

суждения. Непонимание задач художественного конструирования, использование художника-конструктора в промышленности в качестве оформителя, навязывание ему непрофессиональных суждений в области эстетики наносят серьезный вред развитию художественного конструирования. То, что знает и видит художник-конструктор, другие часто не могут подметить.

В настоящей книге изложены принципы художественного конструирования и профессиональные приемы художественно-конструкторского анализа промышленных изделий. В качестве центральной проблемы выделены вопросы формообразования промышленных изделий, или, иначе говоря, вопросы зависимости формы изделия от его назначения (функции), конструкции, материала и технологии изготовления. Эти объективные условия оказывают свое постоянное воздействие на композицию предмета. От того, насколько полно сумеет художник-конструктор учесть это в работе над формой, во многом зависит эстетическая ценность будущего изделия. В ходе анализов рассматриваются также отдельные вопросы композиции, но лишь постольку, поскольку это необходимо для показа зависимости композиционных решений от указанных объективных условий.

Принятая в книге система анализа «по отдельным признакам» не означает, однако, что в процессе работы над изделием художник-конструктор должен именно подобным образом подходить к форме, организуя ее по этапам: вначале в согласии с назначением предмета, затем в соответствии с конструкцией, а потом обращаясь к материалам и технологическому процессу. На практике все эти вопросы решаются одновременно, в сложном взаимодействии. Об этом же свидетельствуют изложенные в заключении книги комплексные анализы изделий — попытка показать сложное взаимодействие всех требований, предъявляемых к объектам художественного конструирования.

ГЛАВА 1

ФУНКЦИЯ И ФОРМА

Начиная работу над новым изделием, художник-конструктор прежде всего должен самым тщательным образом разобраться во всех тонкостях, связанных с назначением вещи — с ее функцией. Это же должно нас интересовать в первую очередь при оценке качества и эстетических достоинств готового изделия.

Решая форму того или иного предмета в целом и отдельных его частей, художник-конструктор должен стремиться к тому, чтобы она в максимальной степени соответствовала функциональному назначению предмета.

Говоря о функции вещей, необходимо иметь в виду прежде всего их общественную функцию. Новое изделие нельзя создавать без предварительного исследования и получения достаточно обоснованных объективных данных о его общественной полезности и необходимости. Иначе говоря, должен быть определен ассортимент, который служил бы обоснованием создания данного изделия.

Понять и в полной мере оценить форму можно лишь познавая сам предмет и прежде всего то, что связано с его функциональными особенностями.

В этом случае обнаруживаются те «живые» нити, которые протянулись от предмета к человеку. Анализ этих связей создает также предпосылки для выработки обоснованной эстетической характеристики предмета.

Познавая сам предмет, мы шаг за шагом познаем его форму, являющуюся лишь внешним проявлением сущности вещи. Этот подход к форме, с учетом всех функциональных и конструктивных особенностей предмета, не только не отрицает элемента эмоционального воздействия формы, но и позволяет находить правильное решение этого важного вопроса.

Мы говорим — «красивая вещь», часто даже не замечая при этом, что такая оценка утилитарного предмета возникает обычно лишь после того, как мы в какой-то мере осознали его полезность. Если же мы почему-либо не смогли этого сделать, то и наши суждения об эстетическом совершенстве предмета бывают весьма неуверенными. Во всяком случае, констатируя, что предмет красив, до того как мы убедились в его целесообразности, мы в какой-то мере рискуем грубо ошибиться, приняв за эстетическое совершенство внешнюю приукрашенность.

Когда говорят о независимости красоты от пользы, то, обычно, обходят вопрос о сложных функциональных связях изделия и понимают под

функцией нечто весьма узкое. Говорят, например, что предмет красиво выглядит в интерьере, имея в виду при этом не конкретную функцию данного изделия, а его функционирование в ансамбле (форму, расположение, цвет и т. д.). Но это лишь одна из сторон эстетической оценки изделия, которая не только не исключает, но и подразумевает оценку формы с точки зрения конкретной функции самого предмета. Лишь комплексная оценка внешних и внутренних связей формы и функции позволяет сделать правильные выводы о подлинной красоте изделия и закономерностях строения его формы.

Таким образом, оказывается, что аргументы в защиту «формального подхода» к предмету, к красивой форме по существу вступают в противоречие с самими собой. Даже у самой «абстрактной» формы есть, как правило, своя функция. Например — служить украшением. Если это главная функция (декоративное изделие), то именно с этой точки зрения и должна быть дана эстетическая оценка. Если же это лишь одна из сторон назначения изделия, то соответственно и эстетическая оценка будет относиться лишь к данной стороне, а не к эстетическому качеству изделия в целом.

Аналитический подход к оценке изделия никак не отрицает интуиции художника с его острым чутьем формы и является важнейшим профессиональным инструментом, превращающим обычный утилитарный предмет в эстетически совершенный. Но в этом случае речь идет не об интуиции вообще, а об интуиции в приложении к конкретному предмету с конкретной функциональной задачей, выполненному в определенном материале, одним словом, об интуиции, основанной на понимании, опыте работы и глубоком знании предмета.

Над каким бы изделием ни работал художник-конструктор, он постоянно должен видеть все связи изделия с человеком и средой. Изделие должно максимально отвечать своему назначению, быть наиболее удобным для человека. Это должно достигаться при наименьших затратах труда на изготовление изделия. Казалось бы, все это само собой разумеется. Ясно, что предмет должен быть функционален, как ясно и то, что производить его следует с наименьшими затратами сил и средств. Однако умения достигнуть этого в процессе конструирования изделия очень часто не хватает, что подтверждается выпуском неудобных и некрасивых изделий.

Подходя к решению определенной функциональной задачи, инженер-конструктор и художник-конструктор должны видеть не только одну конечную цель, но и представлять себе все этапы ее достижения, все составляющие функционального процесса. При этом решение функциональной задачи на всех стадиях процесса необходимо строить на основе доказательного и всестороннего анализа.

КОМПЛЕКС ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

Создание каждого нового промышленного изделия требует от художника-конструктора большой аналитической работы — изучения аналогичных промышленных изделий, рассмотрения во всех подробностях, как в них разрешены функциональные вопросы и насколько их форма отвечает всем требованиям удобства. Не должны быть упущены и вопросы, связанные с новой технологией, с тем, как используются различные свойства материала и т. п.

Для успешного и последовательного анализа весь перечень принципов, которыми должен руководствоваться художник-конструктор, может

быть приведен к определенной системе¹. Если попытаться сформулировать основные положения, на которых эта система строится, то, по-видимому, они выглядели бы следующим образом:

1. Весь процесс функционирования изделия, его использования человеком рассматривается как определенный ряд составляющих по этапам процесса. В одних случаях это операции, связанные с действием механизма, в других (для изделий, не имеющих механизма) — лишь удобства использования человеком предмета в продолжение всего цикла.

2. При разделении функционального процесса на отдельные операции из поля зрения проектировщика не должно выпадать ни одно звено, так как это приведет к нарушению процесса в целом.

3. Прежде чем приступить к созданию изделия, выясняются все условия, связанные с удобством для человека (функциональные условия) на каждом из этапов процесса при минимальной затрате его труда, т. е. те объективные условия, которые остаются общими при любом варианте конструктивного решения изделия.

4. Цель должна быть достигнута с затратой минимума материальных средств. Это связано не только с вопросами экономики, хотя она в данном случае имеет существенное значение, но и с вопросами чистоты и ясности общего конструктивного решения функциональной задачи.

5. Решения, касающиеся формы изделия, не могут быть окончательными без их функционального обоснования, т. е. вся «эмоциональная» характеристика формы как бы просматривается и проверяется через призму целесообразности.

Итак, функциональная задача в целом может быть сформулирована лишь в результате анализа всех частей процесса, характеризующих в полной мере достоинства будущего предмета. Сумму всех условий, наилучшим образом обеспечивающих процесс использования изделия, мы будем называть *комплексом функциональных условий*.

Примерный комплекс функциональных условий настольного телефонного аппарата с диском

Отдельные операции процесса и специфические условия

Комплекс функциональных условий

Снятие трубки

Форма трубки должна быть удобна как для большой, так и для небольшой руки (универсальность формы). Взаимосвязь формы трубки и аппарата должна обеспечивать наиболее удобное снятие трубки, не требующее обострения внимания. При снятии трубки необходимо проверить удобство машинального движения при разных положениях человека (сидя, стоя).

Набор номера

Корпус аппарата должен быть достаточно устойчивым, чтобы при пользовании диском аппарат не перемещался по поверхности стола. Наклон лицевой плоскости аппарата (угол наклона диска) должен быть таким, чтобы при обычном положении сидящего за столом человека и, следовательно, при оптимальном удалении от него аппарата цифры не перекрывались. Должен

¹ Практика показывает, что, когда мы имеем дело с вещью, совершенной в эстетическом смысле, когда перед нами изделие действительно высокого класса, оно является, как правило, результатом применения на практике определенной системы определенных принципов и методов конструирования.

	быть решен вопрос, для какой высоты стола или приставной тумбы создается данная модель (оптимальная высота расположения аппарата). Отверстия диска, их глубина и обработка края не должны вызывать каких-либо неприятных ощущений при пользовании. Они должны быть одинаково удобны для указательного пальца разной величины. Оцифровка должна быть хорошо видна и написана наиболее легко воспринимаемым шрифтом.
Разговор с абонентом	Рельеф слуховой раковины трубки должен быть удобен и «прикладист» для уха разной величины. Угол наклона микрофона трубки должен быть оптимальным с точки зрения необходимой громкости разговора с абонентом. Форма трубки должна позволять в определенных случаях пользоваться ею не держа рукой, а прижимая ухом к плечу. Размеры ячеек решеток, прикрывающих микрофон, должны быть возможно меньшими для предотвращения засорения микрофона.
Возвращение трубки на место	Простота манипуляции. Форма трубки и места ее размещения на аппарате не должны создавать возможности того, чтобы при опускании трубки телефон не оказался включенным в сеть.
Связь предмета со средой	В проекте должно быть предусмотрено два-три варианта цветового решения аппарата. Форма должна быть целостной и соответствовать по своему характеру общей современной стиливой направленности.
Протирка телефона при уборке	Отсутствие слишком сложных поднутрений и других мест, неудобных для протирки.
Ремонт телефона	Легкость снятия крышки и свободный доступ к механизму.
Технологичность	Форма должна учитывать индустриальные методы изготовления, не иметь мест или элементов, затрудняющих процесс изготовления.

Разработав комплекс функциональных условий и проведя анализ существующих аналогов, художник-конструктор тем самым правильно предопределяет основные направления художественно-конструкторских поисков. Эти условия в значительной мере предопределяют и облегчают самый поиск. В них должны в первую очередь найти отражение эргономические требования, с учетом каждой операции.

Таким образом, уже в начале работы над будущим изделием у художника-конструктора появляется определенное отношение к предмету и его форме, а роль случайного фактора сокращается.

Здесь следует отметить, что художник-конструктор еще не всегда строит свою работу на предварительном анализе аналогов, а больше полагается на свою интуицию.

Часть позиций этого комплекса требований действительна лишь для определенного принципа конструкции. Например, изменение конструк-

ции, где набор номера абонента будет осуществляться без диска, отразится на других требованиях (отпадает потребность в развитой опорной площадке и т. д.). Таким образом, комплекс функциональных условий может быть окончательно определен после уточнения самого принципа действия аппарата.

На рис. 1 показан ряд моделей телефонных аппаратов с различной трактовкой формы. Не все они одинаково удобны в пользовании, и наряду с определенными положительными качествами некоторые из них имеют те или иные недостатки. Вероятно, если бы перед проектированием была уточнена программа и составлен комплекс функциональных условий, их можно было бы избежать.

Элегантный по форме необычный аппарат, показанный на рис. 1, 2, нельзя считать, однако, достаточно удобным — видимость цифр хуже, чем на аппарате с наклонным диском. Этот недостаток будет становиться еще более неприятным при постановке телефона на низкую телефонную тумбу у стола.

Для сидящего за столом человека наиболее удобным углом расположения диска является его нормальное положение к оси зрения (рис. 1, в), когда цифры воспринимаются наилучшим образом. Значительное изменение этого угла, особенно при расположении цифр в глубине отверстий диска, нежелательно, так как диск начинает перекрывать цифры (рис. 1, а и б). Отчасти поэтому в большинстве моделей настольных телефонных аппаратов, сколь бы ни варьировалась их форма, художник-конструктор исходит из этой основной предпосылки. Правда, изменение угла лицевой плоскости в варианте, показанном на рис. 1, 2, позволило значительно уменьшить основание аппарата так, что он стал занимать на столе меньшую площадь, чем, например, модель, показанная на рис. 1, в.

Но если даже отвлечься от уже отмеченного выше недостатка, то и тогда это новое качество никак нельзя признать выпящающим удобство пользования. Как мы обычно пользуемся аппаратом? Снимаем трубку и, держа ее одной рукой, другой набираем номер. Но ведь при такой операции аппарат должен обладать хорошей устойчивостью, во всяком случае такой, чтобы не приходилось придерживать его при повороте диска. На приведенном примере хорошо видно, что при пользовании аппаратом с диском нет веских оснований подвергать ревизии сам принцип существующей формы телефонного аппарата, проявляющийся в том, чтобы развить его опорную площадку, придать аппарату устойчивость, сделать удобочитаемыми цифры. Но предположим, что появится новый принцип, новый механизм осуществления функции и больше не понадобится диск, станет ненужным обычный набор номера. Это откроет перед художником-конструктором новые возможности, и станет оправданным пересмотр всего построения формы. В этих новых условиях развитая площадка основания аппарата может стать излишней, появится возможность ее сокращения и т. д. Короче говоря, возникнут новые взаимоотношения между функциональными условиями и формой. Пока же связь между человеком и предметом определяется существующим конкретным образом, работа над новыми более совершенными моделями телефонных аппаратов, по-видимому, должна строиться с учетом конкретных факторов, о которых говорилось выше.

Во многих случаях бывает удобным, организуя рабочее место служащего, ставить аппарат не на самом столе, а на специальной немного пониженной по отношению к рабочей плоскости приставке или тумбе. В этих случаях, естественно, несколько изменяются и углы восприятия диска. И тогда аппарат, показанный на рис. 1, б, может стать более

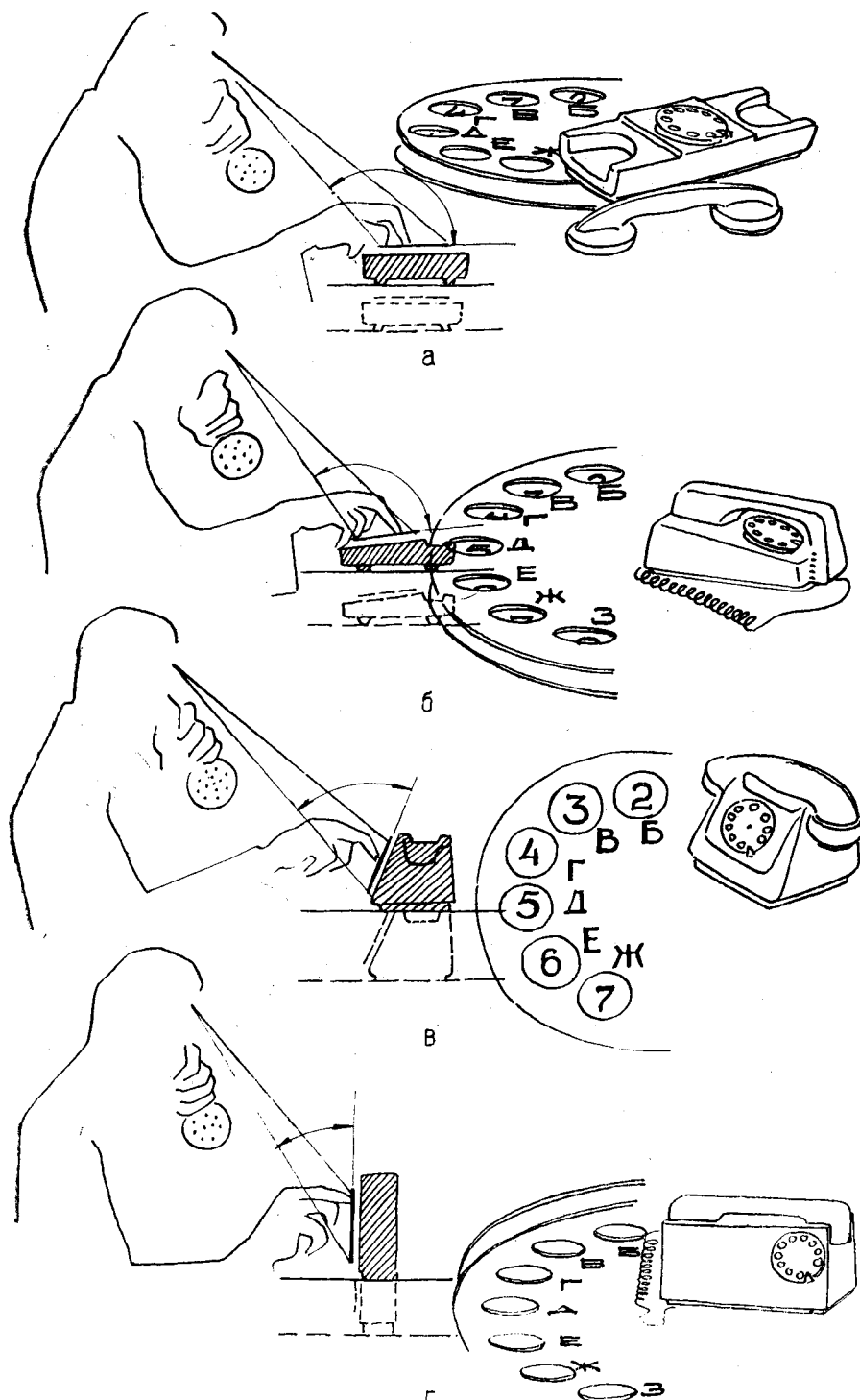


Рис. 1. Различные модели телефонных аппаратов

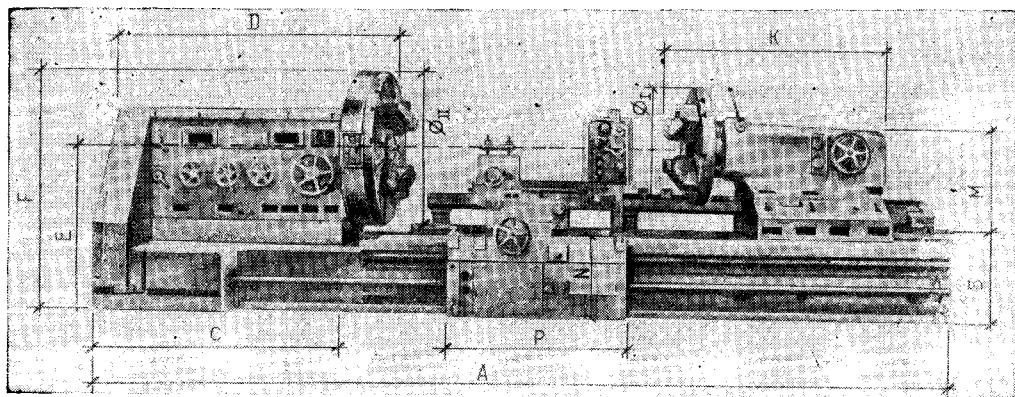


Рис. 2. Тяжелый токарный станок

$$\frac{K}{A} \approx \frac{1}{5,5}; \quad \frac{N}{B} \approx \frac{1}{1}; \quad \frac{\varnothing_{\text{п}}}{E} \approx \frac{1}{1}; \quad \frac{N}{E} \approx \frac{1}{1,8}; \quad \frac{M}{E} \approx \frac{1}{2}.$$

$$\frac{\text{Масса 3. бабки}}{\text{Масса станка}} \approx \frac{1}{8}; \quad \frac{\text{Масса суппорта}}{\text{Масса станка}} \approx \frac{1}{10}.$$

удобным. С усложнением задачи будет усложняться и комплекс функциональных условий. Если для какого-либо простого предмета выработка такой предварительной программы не составит особого труда, то для сложного станка, пульта управления или прибора даже сам перечень условий, которым должно удовлетворять изделие и с которыми должна согласовываться его форма и общее композиционное решение, может оказаться достаточно велик. Составление такой программы будет усилено лишь для комплексной группы специалистов-разработчиков будущего изделия, но роль художника-конструктора и эргономиста на этой стадии нельзя недооценить.

Рассмотрим с этой точки зрения токарный станок (далее, говоря о форме станков, мы будем прибегать именно к токарному станку, с целью более полно рассмотреть все особенности формы на одном примере). Попытаемся разобраться в том, что оказывает влияние на форму различных моделей. Оговоримся при этом, что мы не ставим в данном случае задачи выработки подобного комплекса функциональных условий для той или иной группы токарных станков, а хотим лишь показать на примерах, как проявляется зависимость формы от функции.

Вся схема организации токарного станка предопределяется способом обработки детали. Фиксируемой в центрах детали придается быстрое вращательное движение, а резец, закрепленный в специальном приспособлении, перемещаясь вдоль детали, удаляет металл с ее поверхности.

В зависимости от размера и веса заготовки меняется характер формы станка. Утяжеляется обрабатываемая деталь, растут ее вес и размеры — станок становится более приземистым, относительно увеличиваются в размерах отдельные его элементы (кулачки и задняя бабка), предназначенные для закрепления детали. Увеличиваются нагрузки на резец, а вместе с ними более мощным становится суппорт. Станок зрительно утяжеляется в связи с перемещением центра тяжести вниз (рис. 2).

На рис. 3 показан легкий токарный станок. На первый взгляд может показаться, что между этим станком и станком, показанным на рис. 2, нет ничего общего, настолько различна их форма. Однако они по функциональному признаку относятся к одной и той же группе, принцип

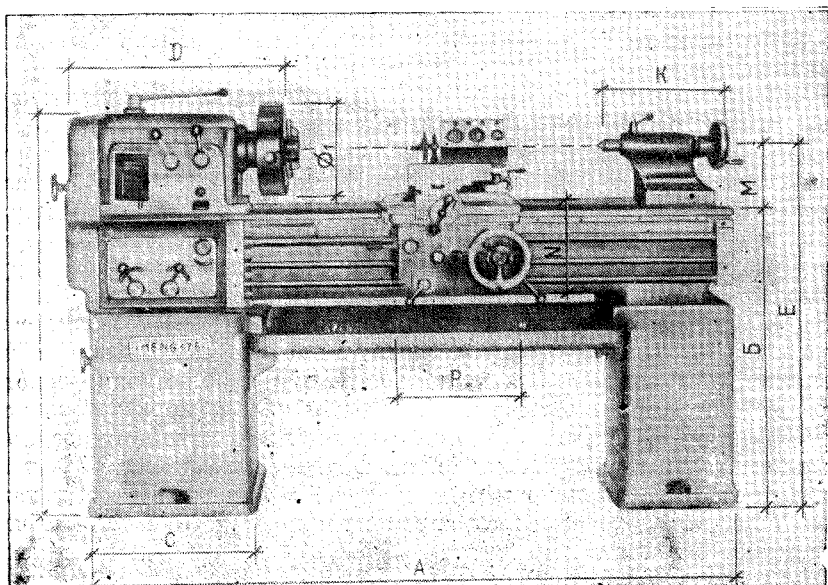


Рис. 3. Легкий токарный станок

$$\frac{K}{A} \approx \frac{1}{5,5}; \quad \frac{N}{B} \approx \frac{1}{3,5}; \quad \frac{\varnothing_r}{E} \approx \frac{1}{4,6}; \quad \frac{N}{E} \approx \frac{1}{3,7}; \quad \frac{M}{E} \approx \frac{1}{7}.$$

$$\frac{\text{Масса 3. бабки}}{\text{Масса станка}} \approx \frac{1}{50},$$

$$\frac{\text{Масса суппорта}}{\text{Масса станка}} \approx \frac{1}{40}.$$

обработки заготовки не изменился. Поэтому, несмотря на все различия формы, в них очень много общего. Это общее выступает прежде всего в структуре работающего механизма.

Два взаимных движения — вращательное и поступательное (деталь — резец) — определили характерные черты формы станка, его принципиальную компоновку. Появились направляющие для точного перемещения суппорта на станине, ходовой вал и винт, передающий ему движение от коробки скоростей. Так родилась существующая и проверенная временем логичная схема токарного станка.

Но разве это единственно возможная схема? Разве нельзя было бы, скажем, зажать деталь вертикально, а резец направить сверху вниз? Известно, что именно такая схема компоновки станка имеет место в специальных многшпиндельных автоматах, но в то же время традиционная схема обычного токарного станка, несмотря на целый ряд усовершенствований конструкции, продолжает существовать. По-видимому, горизонтальное положение детали на токарном станке является оптимальным — оно обеспечивает наилучшую зону видения, удобство работы.

На форму станка непосредственно влияют такие характеристики, как собственный вес, вес обрабатываемой детали, допускаемые усилия на резец и т. п. Все эти условия не только предопределяют конструкцию станка, сечения основных несущих элементов, но и являются объективными факторами, которые должен учитывать художник-конструктор, приступая к работе над формой. Эти условия должны быть сознательно

приняты художником-конструктором как исходные в работе над формой, в композиционной организации всех элементов, их пластической проработке, в достижении гармонической целостности вплоть до поиска характера формы.

Что является общим и наиболее характерным для формы токарных станков самых различных моделей?

По-видимому, общее проявляется прежде всего в едином горизонтальном строе формы. Горизонталь явно превалирует над вертикалями. Габариты станка вписываются в горизонтальный («лежачий») параллелепипед, горизонталь как бы «завязывают» объем. Основные горизонтальные членения формы условно можно разделить на две группы (рис. 4): 1) сильно выраженные членения с глубоким рельефом, часто создающие активные выразительные падающие тени; это такие членения, которые как бы строят всю форму, создают пластическую основу объема; 2) членения, легко «графически» намеченные и дополняющие основные. Они создаются, например, ходовым винтом и валом, проектирующимися на вертикальную плоскость станины, разъемами и стыками соединения корпусных деталей, различными приливами, платиками, накладными деталями для органов управления и т. п. Рассматривая структуру станков, мы, как правило, встречаемся с различными по пластике типами членений, от очень сильных, организующих всю форму, до тонких и легких. Это своего рода сюита горизонталей. В каких-то частях станка они усиливаются, сгущаясь, в других разрежаются и ослабевают, но именно горизонталь «завязывают» композиционно весь объем токарного станка и в зависимости от того, как их удастся организовать, оказывают решающее влияние на композиционную целостность формы.

Вертикали в токарном станке играют значительно меньшую композиционную роль. Прежде всего их сравнительно немного (наружные вертикальные контуры опор, некоторые внутренние контуры и вертикали отдельных частей станка). Сравнивая легкий и тяжелый токарные станки по их форме, мы видим существенные различия в их тектонике. В легком станке с точки зрения формы вертикали приобретают большее значение, чем в тяжелом; опоры — высокие и стройные — с хорошо просматриваемыми внутренними контурами. Тяжелый станок более приземист, горизонталь станины низко опущена к полу или даже непосредственно покоится на плите фундамента.

Тектонические особенности, работа конструкции проявляются не только в пропорциях, но и в распределении основных масс, компоновке объемов. Например, в легком станке объем задней бабки незначителен по отношению к общему объему, и чем легче предусматриваемая для обработки деталь, тем меньше и масса бабки, в то время как в мощном станке эта масса может достигать больших величин, и при этом совершенно меняются соотношения объемов. То же самое можно наблюдать, сравнивая с общей массой суппорты обоих станков. Небольшой суппорт малого станка, как по абсолютным размерам, так и по своим отношениям ко всему станку, не похож на суппорт тяжелого станка, который представляет собой целый движущийся мощный агрегат, занимающий всю высоту станины и выдерживающий большое усилие. Таким образом, значительное влияние на образование формы оказывают и распределение масс, и их соотношения, и расположение центра тяжести и т. п.

Все это касается специфики формы, целиком связанной с технической функцией, и в большинстве случаев определяется расчетом. Но в строении формы проявляются и такие закономерности, которые связаны с человеком, обусловлены взаимодействием «человек — машина». Они прежде всего заключаются в том, что размеры и размещение органов

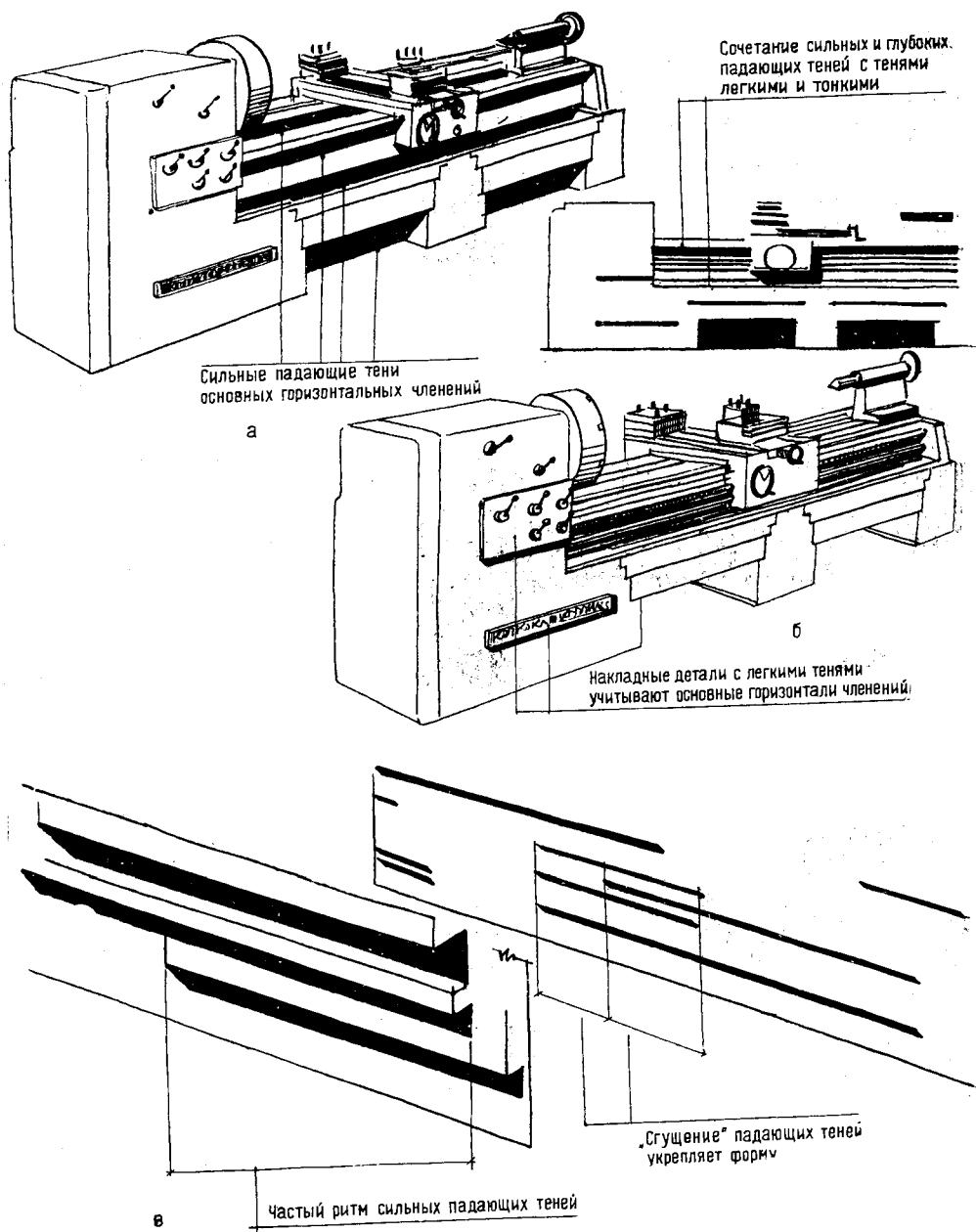
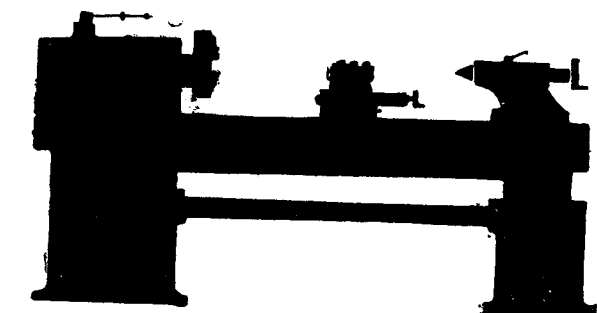
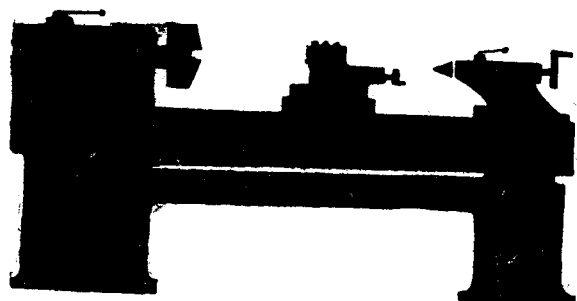


Рис. 4. Основные горизонтали в композиции:

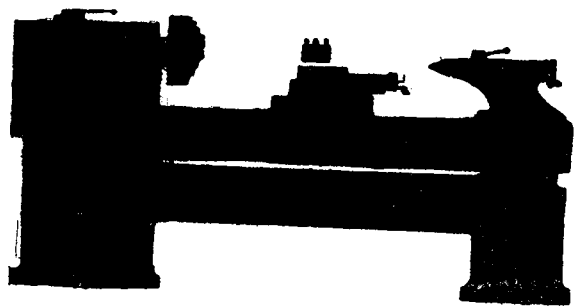
а — пластика формы создается сильными членениями и связанными с ними падающими тенями; б — более активные членения дополняются легкими горизонталями. При этом важно суметь расположить их композиционно так, чтобы они помогали создать целостную форму; в — форма членится глубокими и сильными тенями; г — форма с легкими тенями.



а



б



в

Рис. 5. Вспомогательные членения в композиции

чащих объективным требованиям. Так, вместо того, чтобы в одном случае добиваться впечатления легкости, обусловленной тектоникой станка, можно создать ложное впечатление больших нагрузок, а это значит, что появится неверный, заведомо искаженный образ станка. Достаточно, например, сделать корыто для сбора стружки более глубоким, чем необходимо, приблизить его к горизонтали станины, образовав с ней зрительно единую массу, чтобы легкий в основе станок приобрел не свойственный ему вид, стал выглядеть более тяжелым (рис. 5. б и в).

Когда речь идет о станках и машинах, форма прежде всего должна дать правильное представление о предмете, о действительных нагрузках

управления, как у большого, так и малого станков, устанавливаются не «по станку», а «по человеку». Это то характерное в форме, что позволяет нам более ярко выявить масштаб станка, то, что делает большой станок не просто физически большим, а масштабным человеку.

Когда мы говорим, что художник - конструктор должен познать «природу» вещи (станка в данном случае), то имеем в виду, что он должен видеть не только сам предмет, но и то, что определяет его потребление человеком. Это значит, что, работая над композицией изделия, общей организацией его формы, художник-конструктор должен прежде всего выявить то объективное начало, которое воздействует на форму.

В поисках образности вещи, характера формы художник-конструктор не должен идти против этого объективного начала, нельзя сбиваться на путь применения ложных декоративных средств, что нередко имеет место.

Подход к художественно-конструкторской разработке без учета всех условий формообразования усугубляет элемент случайного, ведет к появлению решений, противоре-

и усилиях, о его тектонической основе. Наряду со многими интересными, принципиально правильными разработками станков, уже сконструированных с участием художников-конструкторов, можно видеть, к сожалению, и такие, в которых форма приходит в известное противоречие с назначением станка.

Так, например, на рис. 6 показан станок для удаления сучков из досок с одновременной заклеивкой образующихся отверстий. Таким выглядел станок до модернизации. Хороша ли или плоха

форма станка, но в ее основе мы отчетливо ощущаем конструктивную схему, определенную функцией: тонкая в сечении несущая колонна, большого выноса легкая консоль, стол, опирающийся на довольно тонкую опору, за которой читается работа конструкции. Хорошо воспринимается тектоническая основа формы в целом. Мы видим работающую, загруженную конструкцию, наши зрительные ощущения дают нам правильное представление о фактических нагрузках станка.

Конечно, у формы этого станка много недостатков: совершенно не организованы и дробны из-за мелких членений боковина несущей вертикальной части станины и консоль;

слишком обнажен механизм рабочей головки, что приводит в условиях деревообрабатывающего цеха к его запылению и т. д. Форме явно недостает целостности. Но вот что стало со станком после «художественной» организации его формы (рис. 7).

На первый взгляд форма станка стала более целостной, но вместе с тем станок утратил много ценных черт, которыми обладал раньше.

Мы не хотим сказать, что в машине нужно специально выпячивать, подчеркивать механическое начало, оголять механизм, создавая некий культ машины вопреки удобству для человека, требованиям эксплуатации. Однако столь же неправильно идти путем полной обезлички формы, теряющей свой специфический характер, перестающий образно го-

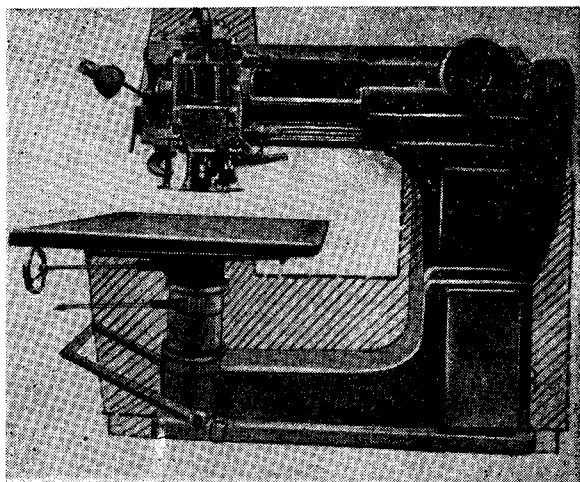


Рис. 6. Станок для удаления сучков из досок до модернизации

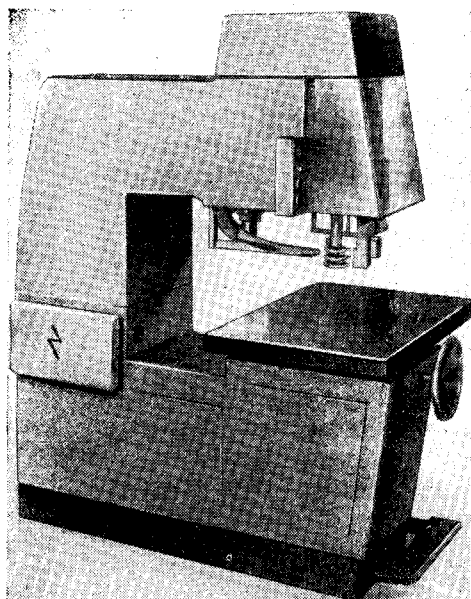


Рис. 7. Станок для удаления сучков из досок после модернизации

ворить о том, что это за станок и для чего он предназначен. Художник-конструктор должен уметь выявить этот образ, сказать о назначении предмета.

Вряд ли правильным в этом смысле является прием сплошной обшивки функционального организма машины, а такие тенденции иногда имеют место, даже тогда, когда это не вызывается прямой необходимостью и делается только ради формы. Представляется, что в утере нужной характеристики формы таится ослабление органической связи «человек — машина».

Естественно, что как бы подробно художник-конструктор и эргономист ни составили предварительные условия на проектирование, невозможно заранее во всех подробностях оговорить, какой же должна быть форма. Ее окончательная характеристика будет результатом совместной творческой работы разных специалистов. Но эти условия, учитывающие целый ряд объективных данных, могут значительно облегчить поиски, сделать их более целенаправленными.

По сравнению со старым станком тектоника нового ухудшилась. В результате такого подхода к форме станок скорее походит на металлорежущий, чем на деревообрабатывающий. Он в какой-то мере утратил правдивый характер формы, бравший начало в честном отношении к функции.

Например, при переходе от несущей колонны к консоли не чувствуется подлинная работа конструкции. Тыльная линия колонны напряжена, и ее форма говорит нам о необходимости восприятия усилий. Но как это сочетается с прямым внутренним углом в месте перехода от колонны к консоли?

Что дает эта напряженная линия, если далее не следует ничего, что говорило бы об этом усилии? Впечатления о действительно работающей конструкции у зрителя не возникает. Напряженная линия переходит в безразличную консоль. Одно движение не связано с другим.

По поводу того, как относиться к организации формы станков, у разных специалистов, работающих в области художественного конструирования, существуют различные точки зрения.

Так, например, некоторые специалисты в области станкостроения считают, что если отдельные части станка (трубки, электрокабели и др.) не поддаются художественному оформлению, то их необходимо закрывать кожухом: это увеличивает общие габаритные размеры станка, но упрощает его по форме. Требованию минимальных габаритных размеров не должны приноситься в ущерб назначение и удобство обслуживания станка. Несмотря на правильность общих позиций, мы не можем согласиться с таким подходом к организации станка, это действительно похоже скорее на «художественное оформление». Такое прямое упрощение формы, да еще за счет увеличения размеров, вряд ли может служить критерием подлинного удобства. Нужно самым внимательным образом подходить к тому, за счет чего достигается упрощение формы, что оно дает не только в смысле ее композиционного улучшения, но и правильного решения остальных вопросов — эксплуатации, удобства пользования и т. д.

Вопросы эти достаточно сложны, и всякая попытка их слишком прямолинейного разрешения, попытка безапелляционного утверждения в одном случае, скажем, необходимости организации формы за счет создания более «глухого» геометризованного объема, а в другом — большего раскрытия конструктивной схемы станка может привести к нежелательным результатам. В этой связи нельзя не отметить, что иногда имеет место и чисто стилизаторский подход к форме станков и машин, когда,

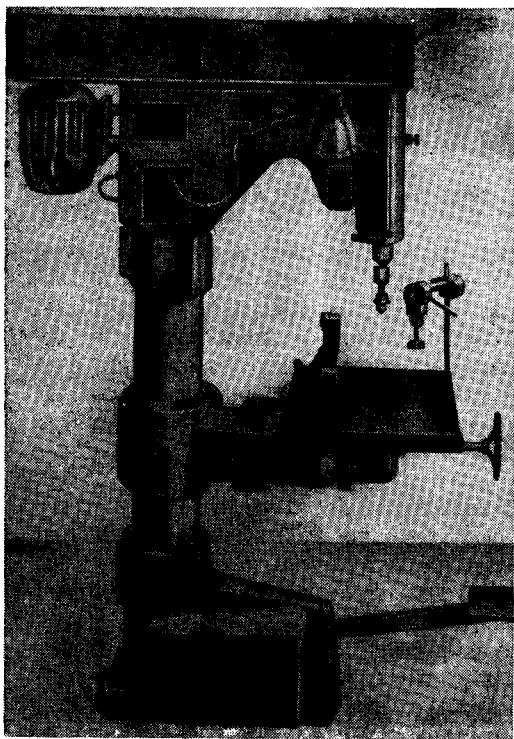


Рис. 8. Деревообрабатывающий вертикально-пазовальный станок до модернизации

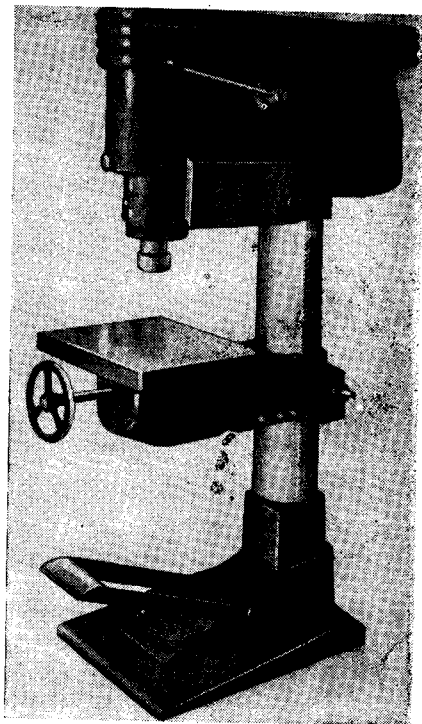


Рис. 9. Деревообрабатывающий вертикально-пазовальный станок после модернизации

например, станку за счет различных кожухов придают не отвечающие назначению, не связанные с конструкцией «обтекаемые» формы, создавая ложное впечатление динамичности и пр.

Не только при работе над новыми, но и при модернизации существующих станков и машин можно говорить о необходимости аналитического, осознанного подхода к поиску формы. И в этом случае сама форма не может быть самоцелью. Модернизация должна обязательно приводить не только к эстетически гораздо более совершенной форме, но и ко всем возможным в этих условиях функциональным усовершенствованиям, повышению удобства работы, увеличению производительности.

На рис. 8 показан небольшой вертикально-пазовальный станок (СВП) для обработки древесины до его модернизации. Бросается в глаза большая усложненность формы; дробность элементов нарушает единство восприятия. Казалось бы, что это чисто внешний недостаток. Какое отношение может иметь такая путаная, лишенная ясности структура к удобству пользования? Однако в действительности это не так.

Отсутствие единства и целостности формы приводит, как правило, и к функциональным недостаткам. Один из них—это утомляемость рабочего от постоянного длительного общения с такой формой. В условиях цеха, где среда и без того насыщена множеством разнообразных форм, стремление к гармоничной организации объема станка следует рассматривать, таким образом, как немаловажный компонент функционального начала.

Целесообразная функционально и оправданная конструктивно целостность формы — это не требование моды, а настоятельная необходимость, вызванная новыми условиями труда, стремлением создать среду, которая не только не мешала бы, не отвлекала внимание, но способствовала нормальному ходу рабочего процесса. В данном же случае неоправданное усложнение формы совершенно очевидно. Достаточно внимательно рассмотреть, как образуется верхняя консольная часть станка, чтобы убедиться в чрезмерной ее усложненности и утере целостности формы. Нижний контур консоли складывается из целого ряда отрезков случайных кривых, не сопрягающихся с ними прямых линий, отсутствием самой идеи композиции. Если рассматривать каждый узел, образующий форму станка, в отдельности, то становится ясно, что целостности и гармонии не могло возникнуть в результате такого конструирования: форма стола, узел крепления консоли стола к колонне, форма башмака-основания, неожиданно для общего симметричного построения получающаяся ничем не подготовленное одностороннее и случайное развитие, — все дробно и усложненно.

На рис. 9 показан тот же станок после его модернизации. Как изменилась форма? Прежде всего она стала настолько лаконичной, насколько это позволяет сделать художнику общая конструктивная схема. Но нужно особо подчеркнуть, что достигнуто это разумным обобщением формы, без введения ненужных ложных элементов.

Можно ли рассматривать эту новую форму как улучшение функциональных качеств станка? Да, песомненно, хотя, казалось бы, она не оказывает своего непосредственного влияния на работу механизма. Анализ эксплуатации нового станка, без сомнения, показал бы, как активно может воздействовать форма на человека, на увеличение производительности его труда. Теперь ни у кого уже не может быть сомнений в том, что эстетическое совершенство оказывается теснейшим образом связанным с функциональным. Организованная форма не только создает лучшие условия для человека, но оказывает влияние и на среду, на ее целостное восприятие.

Правда и в модернизированном станке есть, конечно, еще возможности дальнейшего совершенствования формы. Так, например, вряд ли оправдана проработка верхней части кожуха, выполненного почему-то с глубоким гофрированием. Здесь попытка нюансировки, поиски тонкостей проработки привели к ненужному декорированию. Пластическая выразительность формы — одно из ее необходимых качеств, но это отнюдь не самоцель. Пластика не может создаваться при помощи ложных элементов, не может сводиться к чисто декоративному началу. В данном случае такая гофрировка с глубокими канавками способна лишь ухудшить эксплуатацию (в канавках будет скапливаться грязь, затруднена их протирка). Требованиями жесткости конструкции такой прием в данном случае также не оправдан. Не совсем найдена форма опорной части станка, в результате чего появляется впечатление его неуравновешенности.

На рис. 10 показан небольшой сверлильный станок, форма которого пластична и выразительна. Пластика формы достигнута в результате осмысленного и рационального использования конструктивных деталей. Это одновременно с художественным — результат технического совершенствования и удобства работы.

Вместе с инженером-конструктором художник-конструктор решал задачу совершенствования станка. Конструкция позволяет рабочему удобно произвести быструю наладку станка, придать наклонное положение двигателю и легко переместить ремень на нужные шкивы. Сама фор-

ма как бы информирует о том, как следует производить эту операцию.

Вопросы, связанные с глубоким анализом функции изделия, художники-конструкторы иногда относят к сфере деятельности других специалистов. В действительности — это важнейшие вопросы профессионального мастерства художника-конструктора.

Нередко некоторые изделия, выпускаемые промышленностью, оказываются неудобными для человека, трудно управляемыми, «неуживающимися» с находящимися рядом предметами, ненадежными в эксплуатации или даже небезопасными в пользовании. Эти функциональные недостатки могут проистекать по самым различным причинам, но, пожалуй, наиболее распространенной из них является **неправильный, бессистемный подход к проектированию**, упущение отдельных положений из комплекса функциональных условий. Ниже будет рассмотрен ряд примеров, иллюстрирующих то, как возникают такие недостатки, как они суммируются, вызывая появление неудобных, уродливых изделий, нерентабельных в производство и потреблении.

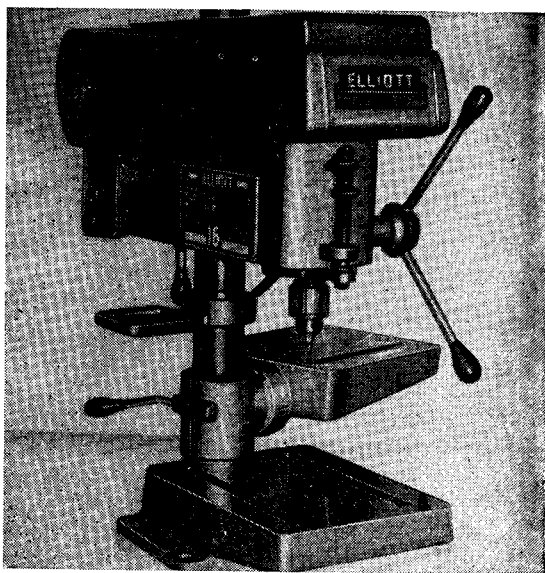


Рис. 10. Сверлильный станок

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ

Рассмотрим на примере нескольких изделий различного назначения, как с течением времени совершенствовались их функция и форма.

Часы, как известно, исправно служат на протяжении многих веков. Так, механическому варпанту часов, где движение стрелок осуществляется пружинным механизмом, уже более 400 лет. Вообще же история механических часов имеет более чем тысячелетнюю давность. Их механизм все более совершенствовался, повышалась его точность и надежность. В наше время конструкция и надежность часового механизма достигли высокой степени совершенства.

Менялась и форма часов. Если сравнить паручные часы, выпускавшиеся в различных странах еще каких-либо 25—30 лет назад, с современными моделями, то даже за этот относительно небольшой промежуток времени можно увидеть, как существенно изменилась их форма. Высокий корпус часов с вертикальными стенками, характерными для моделей 30-х — 40-х годов, не был случаен. Его высота определялась техническими возможностями того времени и особенностями конструкции механизма. Однако при относительно большой высоте механизма было трудно добиться плавного, эллиптического или мягко заоваленного в сечении очертания формы без существенного увеличения диаметра корпуса. Высокий же корпус с вертикальной стенкой по периметру не был достаточно удобен. Часы постоянно «ощущались» на руке, задевая

за манжет сорочки. Здесь оставался определенный еще не использованный резерв для совершенствования формы часов.

Современные модели наручных часов несомненно более удобны. Корпус стал более плоским, небьющееся стекло надежно прикрыло циферблат. В решении формы часов, как отечественного производства, так и лучших зарубежных фирм, видна определенная тенденция придания циферблату еще большей значимости. Это достигается сокращением величины ободка, доведением его в лучших моделях до конструктивно необходимого минимума. Форма часов стала изящней, лаконичней. Она, пожалуй, достигла той степени совершенства, когда невольно возникает вопрос — есть ли еще какие-либо резервы для ее дальнейшего улучшения с точки зрения удобства пользования часами? Анализ многих моделей современных часов говорит о том, что за последние несколько лет в развитии формы вряд ли можно усмотреть сколько-нибудь серьезные изменения, которые были бы связаны с совершенствованием их функции. Формы в определенных пределах варьируются. В одних случаях ушки для браслета как бы сливаются с корпусом, составляя с ним единое целое; в других — они откровенно подчеркнуты, иногда даже акцентированы в форме и т. д. Достаточно широко варьируется отделка корпуса и циферблата. Но все это еще не говорит о каких-либо серьезных качественных изменениях.

Конструкторы продолжают работать над дальнейшим снижением высоты механизма. Например, высота корпуса часов модели «Вымпел» составляет 6 мм. Вполне возможно, что уже в ближайшее время удастся выпустить часы с еще более плоским корпусом. Но правилен ли этот путь? При таком одностороннем подходе к форме можно прийти к тому, что часы станут своего рода конструктивным фокусом. Высота корпуса сама по себе не может еще служить критерием оценки формы, быть ее главным художественным достоинством. Прежде, чем осваивать выпуск часов с еще меньшей высотой корпуса, вероятно, было бы более правильным провести всестороннее исследование того, насколько это будет полезно и будут ли такие часы более удобны.

Однако на этом процесс эволюции формы не кончается. Одно лишь *варьирование* формы без функционального совершенствования изделия может несомненно сдерживать прогресс в данной области. Для поисков новой рациональной формы большой толчок может дать кардинальное изменение конструкции, принципа действия механизма, принципа информации о времени и т. п.

Наша часовая промышленность уже выпускает надежные наручные часы с применением транзисторов, где стрелки вращаются с помощью маленькой батарейки. Совершенно новый механизм должен был бы вызвать стремление художника-конструктора по-новому осмыслить форму. Традиционная форма корпуса сложилась не только как следствие удобства пользования часами, но и, в такой же мере, как следствие общего конструктивного решения особенностей механизма. Почему же в таком случае новые часы полностью копируют обычную форму? Такой подход может служить примером того, что эволюция формы, как правило, несколько отстает от новых технических и функциональных возможностей. Глядя на такие часы, не скажешь, что за их крышками покоится не обычный часовой механизм, заполняющий всю полость и определяющий габариты часов, а особое электронное устройство. Быть может, об этом говорит отсутствие головки для завода? Но при общей «старой» форме часов отсутствие головки способно создать лишь впечатление того, что она утеряна, ее действительно органически недостает этой давно сложившейся и привычной форме.

О том, что развитие формы зачастую отстает от нового способа осуществления функции, свидетельствует история техники. Но на современном этапе, с рождением новой науки — технической эстетики, когда рядом с инженером — конструктором начинает работать художник — конструктор, это традиционное отставание формы может быть в значительной мере преодолено и новые возможности техники должны находить воплощение в новой совершенной форме.

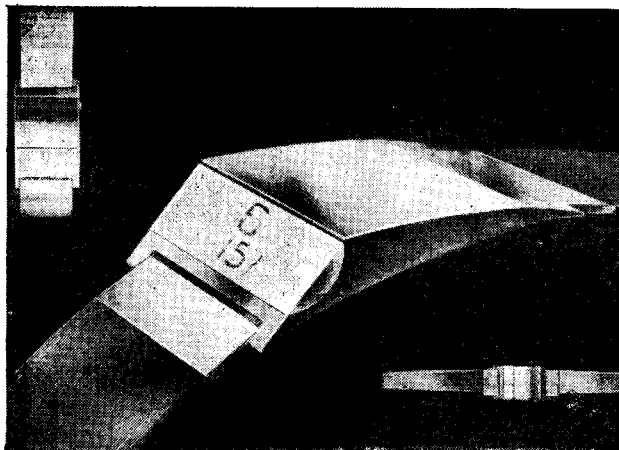


Рис. 11. Часы новой конструкции

Наряду с уже сложившимся подходом постепенного приспособления формы к изменениям функции, существует и иной подход — принципиального преобразования формы на основе изменения самого механизма осуществления функции.

Для электронных наручных часов, например, пужно искать соответствующую форму в первую очередь не для того, чтобы показать, что они электронные, а не механические (хотя и это имеет определенное значение), а потому, что электронное устройство может дать в руки инженера и художника-конструктора совершенно новые возможности для разработки часов, более удобных и совершенных по сравнению с существующими образцами.

Как это сделать? Дать готовый ответ в таких случаях очень трудно, иногда невозможно, особенно потому, что форма вещей так прочно входит в наш быт, становится такой привычной и естественной, что кажется маловероятным, чтобы она могла существенно измениться.

Мы привыкли к тому, что получаем пужную нам информацию о времени с помощью стрелок. Но разве исключен способ получения этой информации уже в готовом, обработанном (суммированном) виде? Не будут ли, например, более удобными наручные часы в виде цифрового счетчика, как это предлагается в проекте ВНИИТЭ (художник-конструктор А. С. Козлов? Показания времени мы считываем в данном случае на специальной линзе (рис. 11).

История конструирования промышленных изделий дает нам бесчисленное количество примеров того, как изменялась форма с изменением определенных функциональных условий.

Утюг. Простой утюг, который нагревался углем, помещенным внутри его корпуса, как и многие предметы быта, совершенствовался в течение длительного времени. Форма утюга с угольным нагревом достигала в некоторых моделях большого совершенства. Мастер-ремесленник внимательно учитывал многие факторы: удобство манипуляций во время глажения, возможность безопасной постановки утюга в перерыве между работой, наполнение утюга углем и его разогрев, поддержание постоянной нужной температуры в течение длительного времени и т. п.

Но вот возникла совершенно новая возможность — нагревать утюг с помощью электричества. Изменение механизма осуществления функции

повлекло за собой необходимость применения новых материалов и способов их обработки. Само собой разумеется, что существовавшая конструкция была полностью изменена, а с нею вместе начала изменяться и форма. Отпала необходимость открывать и закрывать утюг, ненужной стала система для поддува воздуха во внутреннюю полость. Пространство, заполняемое углем, которое выявлялось как минимально необходимое для нужного разогрева угля и которое в значительной степени определяло форму и размеры старого утюга, стало ненужным. Сократились габаритные размеры утюга. Вместе с тем появились новые детали, например, для подключения проводов к утюгу, регуляторы нагрева, приспособления для увлажнения ткани и пр. Корпус стал низким и приземистым. В перерывах между глажением оказалось возможным ставить утюг вертикально. В настоящее время выпускается много различных моделей электрических утюгов (рис. 12). Но вряд ли пока можно сказать, что в решении формы электрического утюга уже исчерпаны все возможности совершенствования с точки зрения удобства пользования. Это объясняется тем, что до сих пор продолжается процесс дальнейшего совершенствования его функции. Так, например, относительно недавно было сделано усовершенствование и появилась возможность регулировать нагрев утюга и таким образом устанавливать разные режимы глажения для различных тканей. Выпущены новые модели с приспособлением, позволяющим увлажнять ткань в процессе глажения, и это приспособление все более совершенствуется.

Изменения формы в связи с изменением способа достижения цели могут быть настолько значительны, что говорить о какой бы то ни было преемственности становится невозможным. Примером подобного рода могут служить обычная и электрическая бритвы, светильники с разными источниками света и много других вещей, форма которых существенно видоизменилась с изменением принципа функционирования.

Таким образом, в одних случаях, несмотря на значительные изменения формы, можно говорить об известной преемственности в ее развитии в связи с сохранением аналогичных приемов использования предмета, а в других случаях такая преемственность отсутствует, и речь здесь уже идет не об эволюции формы, а о рождении новой формы, являющейся следствием нового способа решения функциональной задачи.

Как происходит процесс глажения современным электрическим утюгом по сравнению со старым утюгом угольного нагрева? Процесс в основном остался прежним. Как там, так и здесь разогревается масса металла с ровной рабочей плоскостью, человек прижимает его этой плоскостью к ткани и перемещает по ее поверхности. Именно эта близость процессов действия человека или, скажем, взаимодействия между человеком и предметом, несмотря на столетия, прошедшие со времени изобретения утюга, дает нам возможность проследивать преемственность формы. Когда же речь идет о совершенно новом способе глажения и прибегают к надеванию рубашки на специальный мапекен, то тогда рождение формы гладильной установки ничего общего не имеет с обычной формой, которая, как мы видим, во многих случаях связана не с консерватизмом конструктора, а со сходством процессов и логикой конструктивного решения.

Бритва. Опасная и электрическая бритвы служат для одной и той же цели, но ни по своему устройству, ни по форме они не имеют ничего общего.

Совершенно различный способ бритья привел к появлению разных предметов: в одном случае простейшего (хотя и надежного) приспособления, в другом — миниатюрной машины.

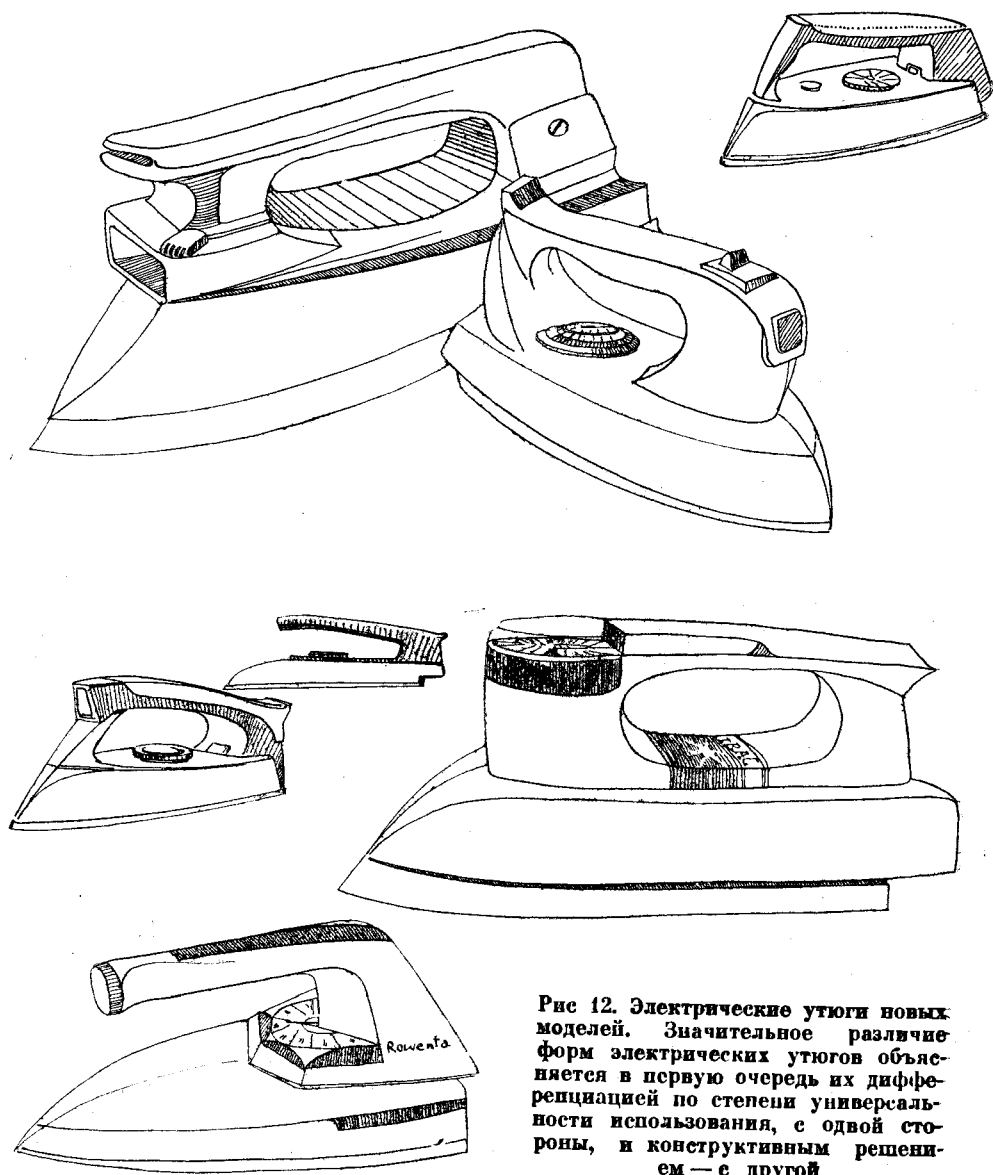


Рис 12. Электрические утюги новых моделей. Значительное различие форм электрических утюгов объясняется в первую очередь их дифференциацией по степени универсальности использования, с одной стороны, и конструктивным решением — с другой

В смысле возможностей функционального совершенствования электрическая бритва, по-видимому, еще переживает свою молодость. Существующие решения далеко не исчерпали всего, что можно сделать. Так, например, в США было запатентовано изобретение, которое предусматривает специальное устройство, где бреющая гребенка при соприкосновении с кожей получает электростатический заряд. В результате волосы зажимают положение, при котором создается оптимальный угол резания. Делаются также различные попытки совмещения в одном предмете электрической бритвы и машинки для стрижки волос. В частности, во Франции запатентован подобный комбинированный прибор неслложной оригинальной конструкции. Уже нашли широкое распространение бритвы со специальным устройством для подравнивания усов и висков (рис. 13 и 14).

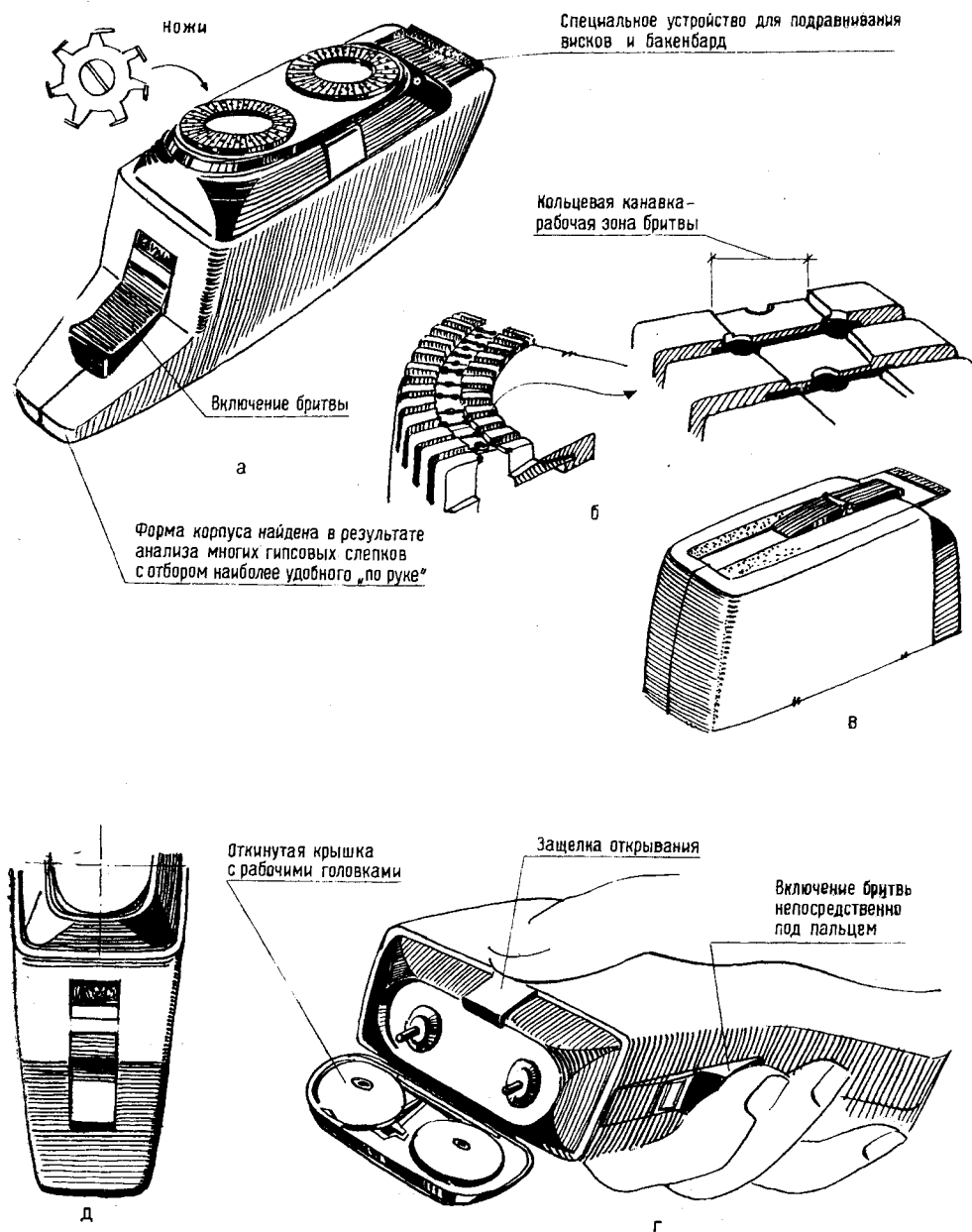


Рис. 13. Электробритвы с дополнительными удобствами. Формы этих бритв связаны с тем, как осуществляется в данном случае процесс бритья. Большое внимание уделено удобному положению корпуса бритвы в руке при данном расположении включателя (рис. г). Обращает внимание устройство рабочих головок (рис. а, б, в). Небольшой глубины кольцевая канавка, которая и является рабочей зоной, повышает чистоту бритья, так как создает натяжение кожи. Сравните эту форму с той, которую имеет, например, электробритва на рис. 14. Совершенно различная форма — результат не только разных конструктивных решений, но в деталях отличающегося друг от друга самого процесса бритья, искомого положения руки, ее движения и т. д.

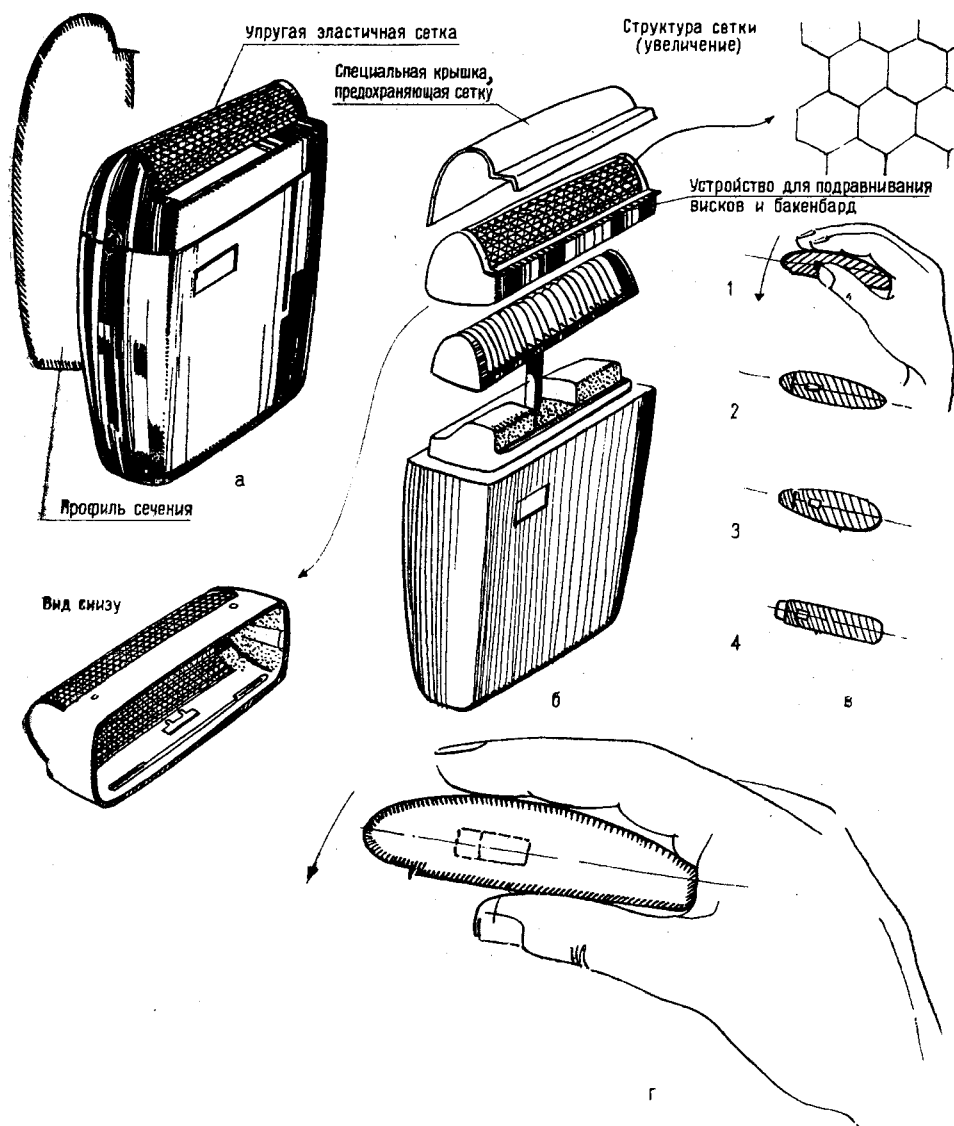


Рис. 14. Усовершенствование модели электробритвы. При данной конструкции бреющей головки и размещении с одной стороны приспособления для подравнивания висков (рис. а и б) форма корпуса имеет одностороннюю направленность (рис. в — 1 и б). Художник-конструктор не случайно уходит от симметричной по отношению к оси поперечного сечения формы (см. рис. в — 2, 3, 4). Это было бы гораздо менее удобно в данном случае. Удобство бритья здесь во многом определяется эластичной и тонкой металлической ячеистой решеткой

Из приведенных примеров следует, что, рассматривая связи между формой и функцией вещи, нужно видеть, что кроется за изменениями формы: связаны ли эти изменения с процессом совершенствования функциональных качеств вещи, или же здесь идет процесс чисто стилизаторских вариаций на заданную тему.

Какое бы изделие ни подвергалось анализу, мы приходим к выводу, что даже небольшие изменения в механизме осуществления процесса и в способе пользования предметом должны вести к соответствующим изме-

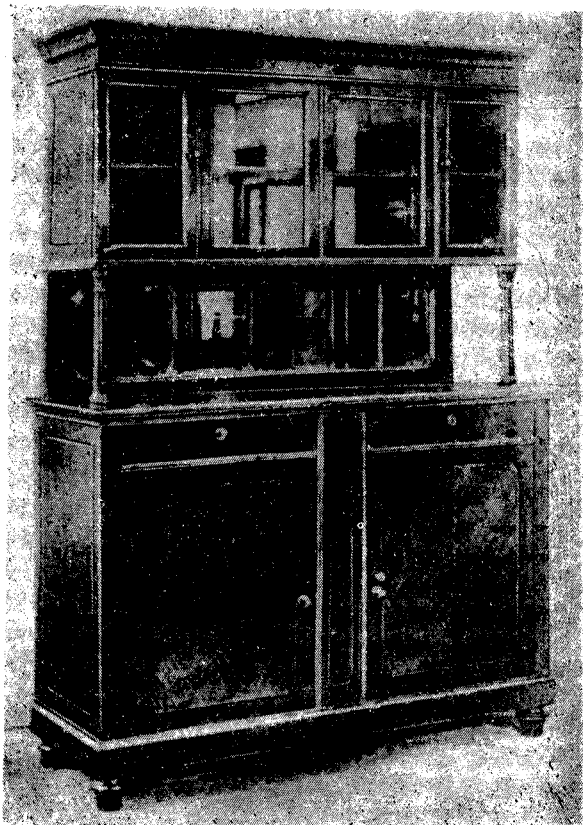


Рис. 15. Буфет старой формы

нениям формы. Это одно из существенных условий, которые должны быть основой работы художника-конструктора.

С несоответствием традиционной формы новым условиям мы часто встречаемся не только при рассмотрении отдельных предметов, но и при организации среды, в которой трудится или отдыхает человек.

Мебель. Известно, что наш быт за последние годы коренным образом изменился. Изменились сама организация жилища, его планировка, мебель, бытовые приборы. Однако мебельная промышленность все еще выпускает наборы мебели, запроектированные по типу старой гарнитурной мебели.

Современный жилой интерьер отличается от старых типов жилища в значительной мере тем, что оборудованные квартиры перестало быть набором разрозненных предметов. Мебель становится неотъемлемой частью

единого комплекса оборудования, органически связанного с интерьером.

Эти новые требования, конечно, не могут быть удовлетворены на основе старых традиционных решений. И в данном случае речь идет не просто о замене одной формы другой. Меняется не мода, меняется сам принцип организации жилища. Изменился наш быт, и его больше не может удовлетворить старая форма.

Элементы новой мебели должны свободно блокироваться между собой. При этом композиционные варианты такой блокировки должны быть настолько разнообразны, чтобы хорошо организовать интерьер при разной планировке и зонной ориентации комнат по сторонам света. Формы, идущие от старой мебели, этого сделать не позволяют, так как каждый из предметов уже сам по себе композиционно закончен и не приспособлен к тому, чтобы быть элементом компактно комбинированной системы.

Во многом изменилось и функциональное использование отдельных предметов.

На рис. 15 показан буфет, который в различных интерпретациях выпускают еще наши мебельные предприятия. Из какого функционального назначения исходят проектировщики, придавая ему эту форму? Раньше буфет предназначался для хранения продуктов, а сейчас они либо хранятся в холодильнике, либо нашли свое место в специальных емкостях, являющихся принадлежностью кухни. Кроме того,

буфет был местом хранения всей посуды, но и она в значительной мере переместилась в кухню-столовую, в то время как в комнате осталась лишь декоративная часть посуды — художественное стекло. Традиционная высокая ниша над нижней частью буфета берет начало от того времени, когда здесь сервировалась пища перед подачей на стол. Но и этот процесс сейчас выполняется в кухне.

Таким образом, такая форма буфета устарела и вследствие изменения организации быта людей, и в связи с новыми функциональными требованиями к мебели. На примере изменения нашего отношения к интерьеру жилища и мебели наглядно видно, как совершенствуются функциональные качества, появляются новые функциональные задачи и отмирают требования, устаревшие в новых условиях. Нередко еще художник-конструктор старается во что бы то ни стало создать оригинальную форму и, увлекаясь этим процессом, ослабляет внимание к функциональным качествам изделия. В результате он действительно может создать необычную и бросающую форму, но в процессе эксплуатации такого изделия рано или поздно выяснится, что подобной ценой достигнутая оригинальность формы ничего не стоит, а то, что казалось красивым, предстает совсем в ином свете.

Постоянное совершенствование функциональных качеств — вот главная задача совершенствования изделия вообще. Именно с этих позиций только и можно подходить к совершенствованию формы, рассматривая ее эстетические качества не отдельно от предмета, а как одну из существенных сторон его функции.

Если вещь не гармонична, не красива, не радует нас — значит, она не выполняет в полной мере своих функций. Следовательно, в какой-то мере она не функциональна. Один из специалистов в области художественного конструирования проф. Эрих Ион (ГДР) по этому поводу пишет: «Функционально оправданный предмет может быть красивым лишь тогда, когда его функция отвечает всем потребностям индивидуума и общества в целом, но ни один замысел конструктора не приведет к созданию культурных ценностей, если в понятие функции он не вложит необходимость удовлетворения эстетических запросов».

Предмет утилитарного назначения можно назвать подлинно красивым только тогда, когда эта красота «работает» на целесообразность, органически и неотрывно связана с функцией, материалом и способом его обработки, когда она не противоречит конструктивно-тектоническому решению.

ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ФОРМЫ ФУНКЦИЕЙ

На рис. 16 и 17 показаны два мотоцикла различного назначения. В одном случае (см. рис. 16) решается задача достижения максимальной обтекаемости. Форма говорит о большой скорости, стремительном движении машины. В функциональном отношении при разработке динамичной конструкции, как ни в одном другом случае, ошибки в построении формы выявляются самым прямым образом. Ошибка — это снижение скорости. Здесь существует прямая непосредственная зависимость между функцией и формой. Каплевидный обтекатель с горизонтальными проемами для рук, «лежачий» бак для топлива, форма седла и всей машины задают положение гонщика, который как бы сливается в единое целое с машиной, дополняет ее. Все подчинено одной задаче — использовать мощность двигателя для достижения максимальной скорости.

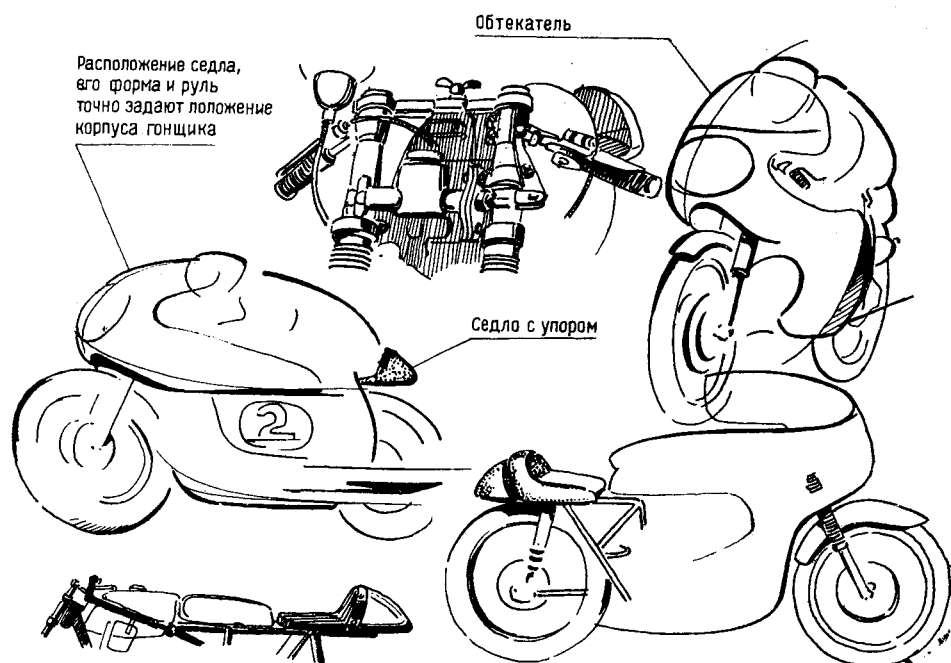


Рис. 16. Мотоцикл для гонок. Форма машины как в целом, так и в деталях отражает специфические условия гонки. Низкоопущенный руль со сближенными ручками управления и седло с обтекателем задают необходимое положение корпуса гонщика. При решении формы современных гоночных мотоциклов большое внимание должно уделяться поиску наиболее обтекаемой формы

В другом случае (см. рис. 17) форма мотоцикла совсем иная, хотя и не менее характерная. Здесь она уже подчинена не столько достижению большой скорости, сколько способности всей конструкции легко преодолевать трудный рельеф местности (которую обычно выбирают для кросса), выдерживать сильные динамические воздействия от толчков и ударов о неровности почвы.

Характер формы двух мотоциклов — это наглядное сопоставление двух различных специфических функций, находящих свое выражение во всестороннем учете особых условий использования той и другой машины.

Различные условия гонки вызывают прежде всего разное положение корпуса гонщика. В одном случае он почти лежит на машине, в другом — сидит несколько согнувшись, часто привставая с седла и тем самым смягчая действие толчков и ударов.

Если рассмотреть обе конструкции мотоциклов в деталях, то и они, каждая в отдельности, хорошо отражают разное назначение машин. Например, щиток переднего колеса у *кроссового мотоцикла* высоко приподнят над колесом и прикреплен к раме машины, что сделано с целью сокращения веса неподрессоренных масс, а также для свободного выброса под щиток комьев грязи. В гоночном мотоцикле вес неподрессоренных масс не имеет такого значения. Поднимать же щиток высоко над колесом здесь просто нецелесообразно, так как это лишь увеличивало бы сопротивление воздуха, ухудшая аэродинамические качества машины. Формы руля, седла, компоновки двигателя и, наконец, общие формы мотоциклов сложились в соответствии с назначением каждой модели.

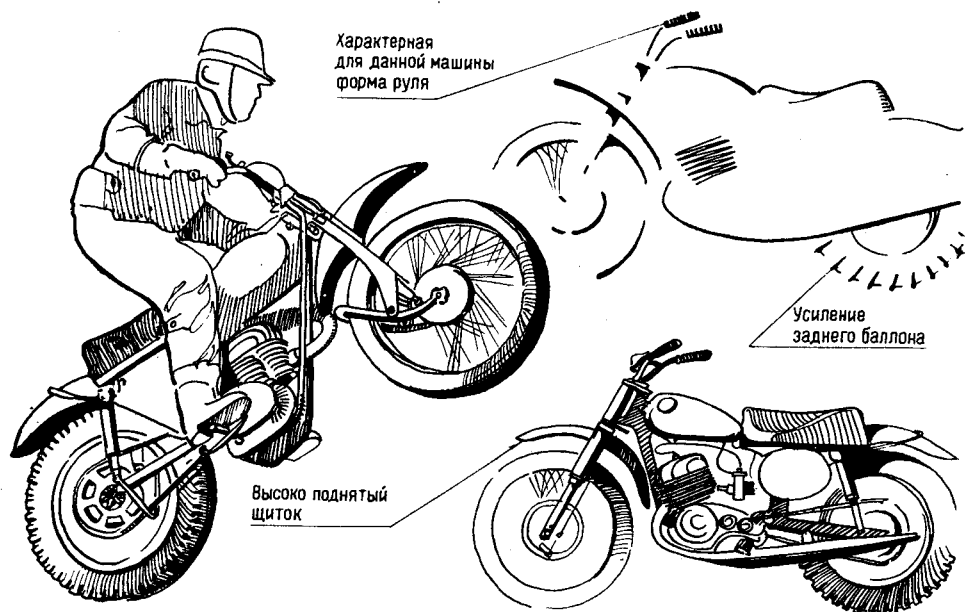


Рис. 17. Мотоцикл для кросса. Наиболее характерной чертой формы этой машины, отражающей особенности ее конструкции, является стремление амортизировать толчки и удары на кроссовой дистанции

Это относится и к другим видам мотоциклов. Мощный дорожный четырехцилиндровый мотоцикл (рис. 18) имеет, например, свою особую характеристику формы, которая говорит о силе и мощи машины. Однако сила находит здесь свое выражение в сочетании динамичности и устойчивости. Машине свойственна «солидная» прямолинейная трактовка формы. Здесь все должно обеспечивать удобное размещение двух человек и багажа, защиту от встречного ветра и т. п. Форма такого мотоцикла по характеру должна отличаться от формы легкого прогулочного мотоцикла. И в этом состоит одна из главных задач художника. Во всех этих случаях специфические особенности функционального назначения создают объективные предпосылки конструктивного решения и организации формы.

Но есть утилитарные предметы, у которых функция меньше обуславливает форму.

В данном случае речь идет о предметах, где возможно многозначное решение формы в связи с тем, что достаточно различным может быть механизм осуществления самой функции и его компоновка, принцип конструктивного решения, применяемые материалы и т. д. Поясним это примерами.

Когда художник-конструктор работает, скажем, над таким изделием, как радиоприемник, то он в определенных пределах достаточно свободен в подходе к форме. Совместно с инженером-конструктором и другими специалистами он может в этих пределах довольно существенно изменить пропорции корпуса, соотношения в высотах шкалы настройки и поля динамика, расположение ручек управления, он может быть достаточно свободным в выборе материала и, наконец, решении формы в целом. При этом он обязан, конечно, правильно решить все вопросы, связанные с конструкцией корпуса приемника.

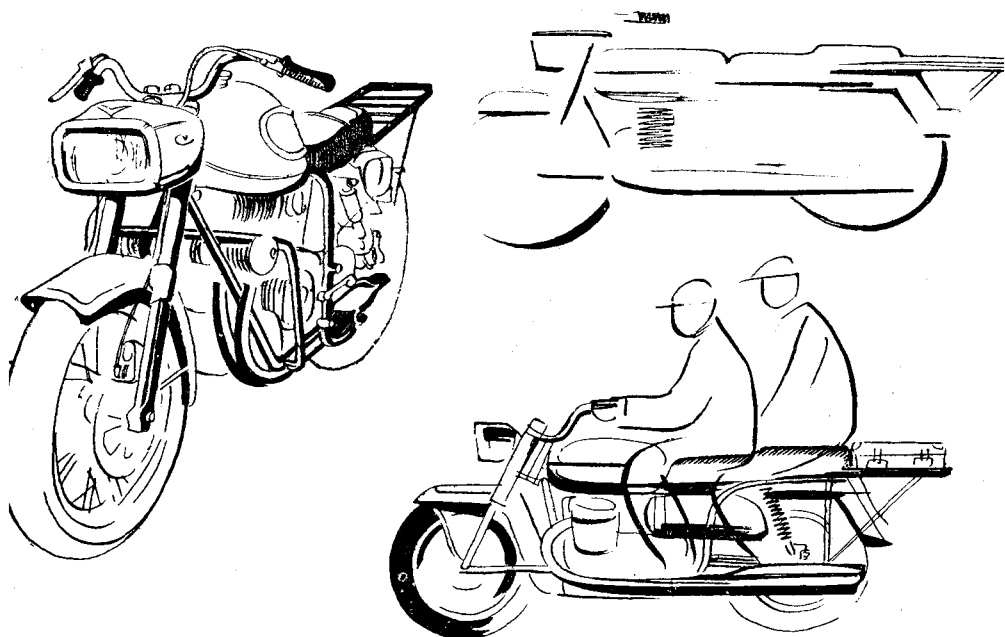


Рис. 18. Мощный дорожный мотоцикл с четырехцилиндровым двигателем характерен устойчивой прямолинейностью форм

Корпус приемника, как и корпуса других приборов, имеет свое функциональное назначение — защиту расположенных внутри него агрегатов и создание возможности наиболее удобного пользования прибором. Именно в этом должна проявиться его связь с человеком и средой.

В решениях формы разных моделей имеется не только возможность, но и необходимость вариантности формы, поскольку различны бывают условия пользования, характер интерьеров и пр.

Два приемника с использованием одних и тех же деталей и с одинаково высокими техническими и эксплуатационными качествами могут быть по форме решены довольно различно.

Но можно ли достичь такой степени различия формы, например, при решении охотничьего ружья? Здесь правомерно говорить не столько о различной форме, сколько о нюансах ее (если, конечно, речь идет о ружьях одной группы по принципу конструкции). У одного ружья может быть английское ложе с длинной и тонкой шейкой, у другого — так называемой пистолетной формы, в незначительной степени может меняться форма цевья и т. д. Но в пределах конструкции, основанной на одном и том же принципе, можно говорить лишь о нюансах формы, ибо компоновка охотничьего ружья, его основные пропорции не столь значительно отличаются друг от друга. Даже если сравнить ружья, отличающиеся более значительно по конструктивному признаку, например с горизонтально или вертикально сдвоенными стволами, то и в этом случае принципиальные изменения в форме не столь значительны, так как основа ее остается прежней.

Примерно то же можно сказать по поводу приведенного примера с гоночным или кроссовым мотоциклами. Вряд ли там, где дифференциация функции приводит ко все большему и большему уточнению формы, ее отработке до мелких подробностей, правомерно говорить о существенных отступлениях от схемы организации формы, т. е. об изменениях карди-

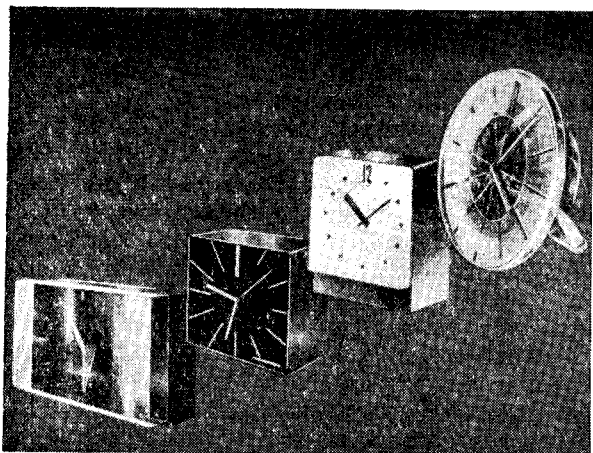


Рис. 19 Модели настольных часов (работа слушателей курсов при ВНИИТЭ)

нального порядка, если при этом, конечно, не изменяется сам принцип решения задачи. Например, появляется новая идея конструкции, происходит перекомпоновка самой основы изделия, приводящая к изменению принципов организации всей структуры.

В этих условиях, однако, задача художника-конструктора не менее, а, возможно, даже более сложна, чем при гораздо большей свободе обращения с формой. При работе над такими изделиями, как специальные мото-

циклы, перед ним открывается не менее широкое поле деятельности, которое можно выразить, вероятно, не столько понятием «поиск формы», сколько понятием «разработка характера формы». Сравнение многих изделий именно этой группы показывает, сколько выдумки, вкуса, а главное — глубокого осмысления функции в форме, тонкости и своеобразия почерка в деталях вкладывает художник-конструктор. И неудивительно поэтому, насколько разнообразны по своему характеру при одной и той же схеме организации могут быть предметы одинакового назначения.

Вот еще один пример. На курсах повышения квалификации художников-конструкторов при ВНИИТЭ в качестве учебного проекта было выдано задание на проектирование и изготовление модели небольших настольных часов (при заданном механизме). Обучающиеся были обеспокоены тем, что у многих из них первые эскизы оказались сходными.

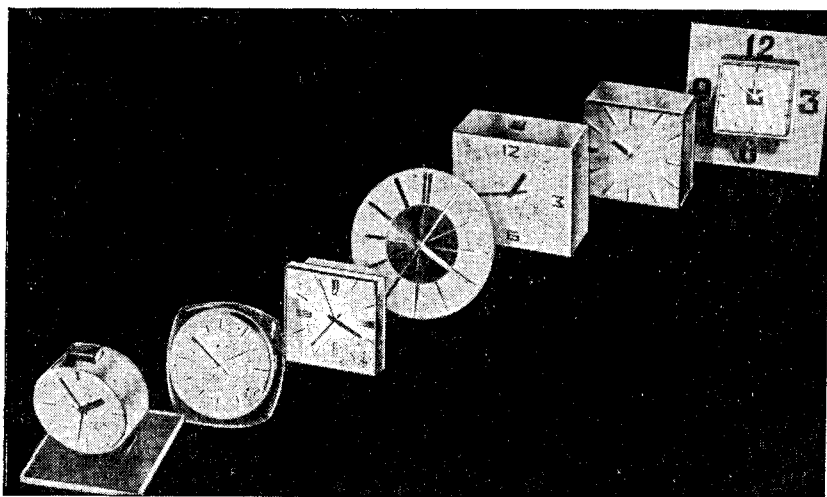


Рис. 20. Модели настольных часов (работа слушателей курсов ВНИИТЭ)

Большинство решало корпус либо в виде квадратной в плане призмы, либо цилиндрической формы (см. рис. 19—20). Но эти опасения рассеялись после того, как в результате дальнейшей разработки проекта выяснились характерные отличия создаваемых моделей.

На первый взгляд может показаться, что незначительные изменения в движении формы, во взаимодействии отдельных ее частей, в их пластической проработке не могут оказать существенного влияния на форму в целом. В действительности же оказывается, что именно эти нюансы придают форме своеобразие, из них складывается ее общий характер, выразительность и в конечном счете проявляются эстетические качества (рис. 21).

Анализируя форму в процессе работы и видя свою главную и основную задачу в постоянном совершенствовании функции, художник-конструктор и в ограниченных условиях поиска, отработки характера формы должен подходить к ней не как стилизатор, придающий вещи «модный» вид, но скорее как изобретатель. Функциональная целесообразность должна оставаться основой для художника-конструктора не только тогда, когда он работает над принципиально новой схемой формы, но даже при выявлении ее характера.

Иногда кажется, что в уже сложившейся общей компоновочной схеме изделия (особенно при его модернизации) значительного улучшения формы и функциональных качеств достигнуть трудно или даже почти невозможно.

Конечно, модернизация отличается от конструирования нового изделия. Опыт показывает, что уровень художественно-конструкторской отработки значительно выше тогда, когда художник принимает участие в процессе с самого начала создания нового изделия. Но было бы совершенно неправильно считать, что при модернизации уже существующего изделия работа художника сводится к оформлению. Многое в успехе дела зависит от того, насколько правильно поймут руководители работы и сам художник свою роль и какие права при этом ему будут предоставлены. Он может подойти к решению задачи как стилизатор, декорирующий изделие и думающий только о внешнем виде, или изберет другой, гораздо более правильный путь, предварительно всесторонне проанализирует функциональные качества модернизируемого изделия с тем, чтобы без коренной переработки конструкции добиться более высоких функциональных показателей.

На рис. 23 показана пишущая машинка «Украина» (работа художника-конструктора В. Н. Росткова). Это один из прекрасных примеров правильного подхода художника-конструктора к модернизации существующего изделия. Здесь он видел свою задачу не только во внешнем улучшении изделия. Эстетическое совершенствование формы осуществлено им через определенное (в пределах возможного) функциональное совершенствование и улучшение технологического процесса. Ему удалось достигнуть ясности композиционного и конструктивного решения, добиться выразительного характера современной формы. Разберем с этой точки зрения старую и новую форму машинки (рис. 22, 23) более подробно.

Как воспринимается зрительно панель и клавиатура старой машинки — этот основной функциональный элемент, определяющий удобство работы человека? Клавиатура вписана в тесный контур «окна» нижней части корпуса, причем так, что виден весь контур (толщина металла окна) в сложном по форме вырезе. Часть клавишей при этом расположена на внутренней заглубленной панели, а часть — на внешнем кожухе. Все это создает неосознанное, но явно неприятное впечатление у рабо-

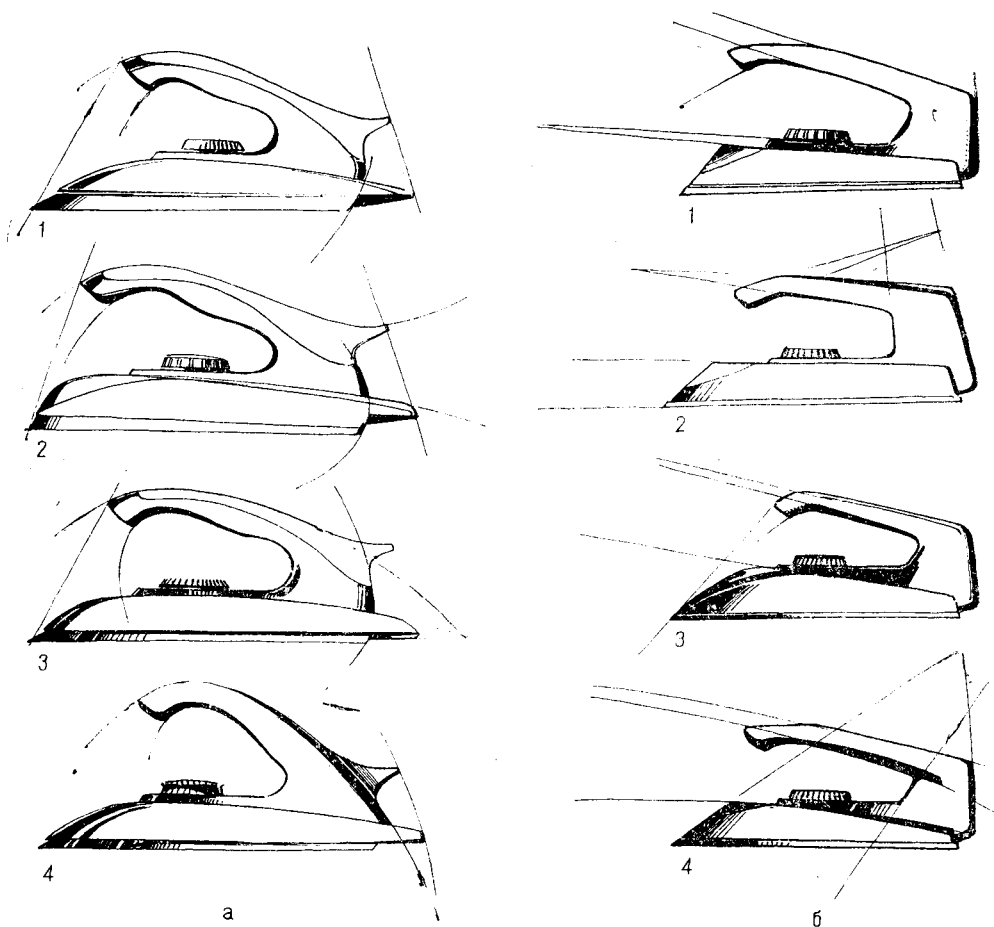


Рис. 21. Различные модели утюгов представляют собой пример того, как сильно изменяется характер формы даже при незначительных нюансных изменениях главных формообразующих линий. Задача художника состоит в том, чтобы найти наилучшее композиционное взаимодействие двух элементов формы — ручки и корпуса:

a — 1 — форма энергичная и сильная. Это достигнуто и наклоном ручки, и развитием ее основанием в примыкании к корпусу; *a* — 2 — форма несколько терпит в выразительности, ручка слишком «зависает» над корпусом; *a* — 3 — здесь положение улучшается, ручка немного отходит назад, но в примыкании к корпусу слишком поднутрена. Это делает форму менее органичной, чем на рис. *a* — 1. Попробуем совсем опустить линию верха ручки, наклонно переведя ее в корпус (*a* — 4). Появляется новый своеобразный характер. Все эти варианты формы уже в стадии работы на гипсовых моделях необходимо проверить с точки зрения удовлетворения требований эргономики; *b* — форма моделей отличается от рассмотренных на рис. *a*. Небольшой по размерам утюг должен иметь столь же удобную ручку, как и утюг большего размера. Размеры ручки и ее форма будут, таким образом, в основном продиктованы антропометрическими требованиями. Это означает, что соотношения между корпусом и ручкой маленького утюга будут совсем иными, чем соотношения этих частей в большом утюге: *b* — 1, *b* — 2, *b* — 4 — показан поиск формы при достаточно разном ее характере; *b* — 3 — неправильный подход — ручка уменьшена, потеряна масштабность предмета, а сам он становится неудобным для работы. Это наиболее частая ошибка конструирования самых различных вещей, когда детали (орган управления и пр.), с которыми непосредственно соприкасается человек, изготавливают не «по человеку», а относительно размеров данного предмета



Рис. 22. Пишущая машинка «Украина» до модернизации

ных хромированными накладками, большие радиусы скругления углов, сбивавшие масштаб небольшой формы, сильный тональный контраст между клавишами и фоном — все это нарушало единство формы. В новом виде форма стала целостней и выразительней. Основное ее качество — это легкость зрительного восприятия, удобная форма клавиш, ясность и гармоничность.

Теперь остановимся на нескольких примерах того, как форма предмета может приходить в противоречие с его функциональным назначением. Нередко несоответствие формы и функции может проявляться настолько сильно, что одного взгляда на изделие бывает достаточно, чтобы увидеть его отрицательные качества. В других случаях такое несоответствие скрыто, и выявляется оно лишь в процессе эксплуатации изделия. Поэтому функциональная часть художественно-конструкторского анализа должна быть всесторонней. Исследованию нужно подвергнуть все, что связывает форму и функцию, предмет с человеком, предмет со средой.

На рис. 24, б показана кофейная мельница, привычная для каждого своей формой. Конечно она уже в чем-то несовременна, мелкие членения дробны, но вместе с тем мельница достаточно удобна. На рис. 24, а новая модель мельницы. Теперь ее форма приближается к шару, ручка съёмная. Здесь форма уже гораздо менее отвечает назначению — мельницу неудобно брать одной рукой, и чтобы снять или поставить ее на полку, нужно взять предмет двумя руками. Ручка оригинальна, но она такой формы, что вращать ее теперь менее удобно, чем это было раньше. Подчеркнутое цветом и материалом горизонтальное членение корпуса никак не связано с наклонной плоскостью вращения ручки.

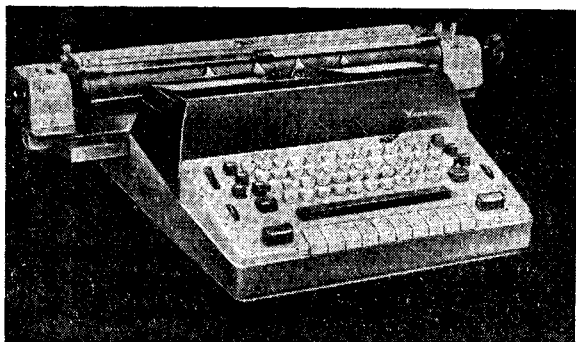


Рис. 23. Пишущая машинка «Украина» после модернизации

тающего в связи с усложнением и дробностью фона, на котором расположена клавиатура старой машинки.

Точную оценку того, насколько улучшились условия работы на новой машинке, можно дать только в процессе ее эксплуатации. Но даже простое внимательное сравнение моделей говорит о многом. Раньше форма воспринималась по частям. Сочленение деталей корпуса, разделен-

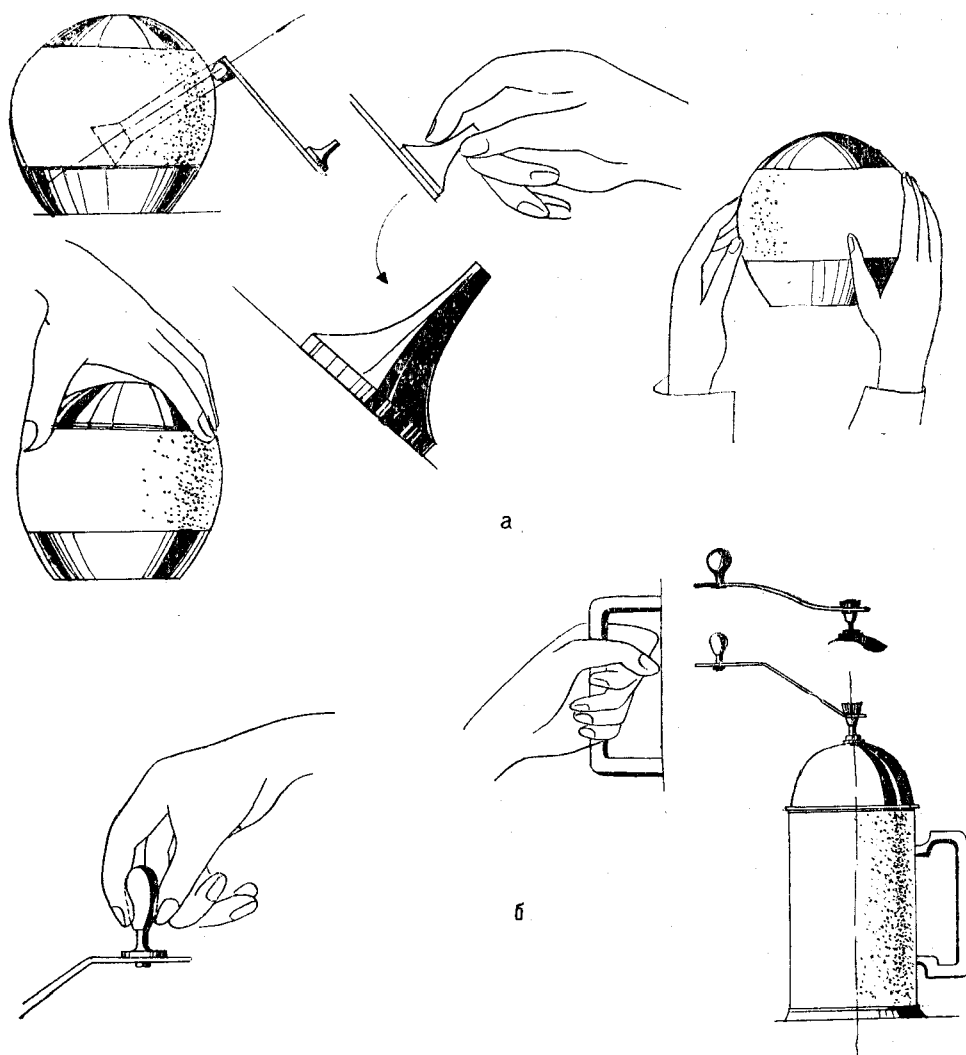


Рис. 24. Кофейная мельница:
а — новая модель; б — старая модель

На рис. 25 показаны две модели стеклянных плафонов для ламп накаливания, применяемых в жилых и общественных интерьерах. Пример этот характеризует полное пренебрежение художника функциональными задачами, его непонимание этой задачи.

Толстое литое стекло плафонов с высоким скульптурным рельефом значительно снижает коэффициент полезного действия лампы. Мы не говорим уже о том, что в данном случае полностью остается нерешенной и задача светораспределения потока, т. е. определенного конкретного использования плафона. Такой плафон будет одинаково плохо освещать как потолок, так и пространство интерьера.

Художественное конструирование электрической арматуры — это специфическое и тонкое дело. Здесь художник сталкивается с функцией в ее, так сказать, чистом виде. Без знания светотехники, понимания законов светораспределения, понимания того, какую конкретную задачу

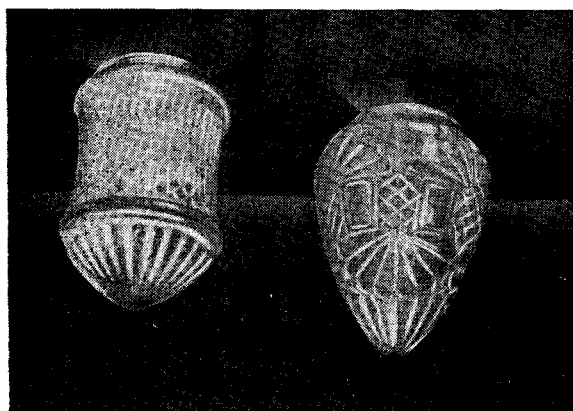


Рис. 25. Световые плафоны

необходимо решить при проектировании того или иного светильника, нельзя и думать о создании функционально оправданной формы. Между тем промышленность нередко выпускает настольные лампы, подвесы, плафоны, торшеры и другие светильники с низким к. п. д. и часто неопределенной функцией, которые не соответствуют своему главному назначению — освещению в определенных условиях.

Электрическая арматура должна правильно организовывать световой поток, чтобы источник света отдавал его именно таким образом, как это нужно человеку. Например, для работы за столом необходимо, чтобы поток концентрировался на нужном месте, чтобы при этом не создавалась чрезмерная блескость, а для этого должна учитываться поверхность материала стола, его фактура, чтобы у светильника были необходимые степени свободы для легкости регулирования направления светового потока, чтобы рефлектор имел такую форму, которая гарантирует от попадания прямых лучей в поле зрения во время работы и т. д.

Если бы удалось подсчитать, сколько электроэнергии еще расходуется нерационально только лишь из-за неграмотно спроектированной электроарматуры, можно не сомневаться, что получились бы астрономические цифры. Но кто смог бы подсчитать, какой вред человеку (снижение работоспособности, повышение утомляемости и раздражительности) приносит электрическая арматура, спроектированная без учета необходимых функциональных требований для каждого конкретного случая!

На рис. 26 показаны модели потолочных плафонов с разными функциональными задачами. В плафоне с локальным световым потоком, направленным вниз, имеется специальный рассеиватель, прикрывающий снизу источник света с тем, чтобы он не попадал в поле зрения, а также предусмотрена небольшая подсветка потолка.

Светильники, показанные на рис. 26, а, д, дают светопоток, направленный только вниз, в то время как светильники, показанные на рис. 26, г, е, мягко подсвечивают потолок.

Расходящийся конусом световой поток создают светильники, показанные на рис. 26, б и в.

Скрытые (вмонтированные) и полускрытые в потолке светильники (рис. 27) снабжены специальными отражателями, позволяющими концентрированно направлять световой поток в нужную точку интерьера. Светильники с небольшими зеркальными лампами хороши тем, что не требуют специального дополнительного отражателя вследствие наличия отражающей части поверхности в самом источнике света. Светильник с шарниром (см. рис. 27, в) дает возможность направлять поток света. Светильник на специальном штыве с шарниром (см. рис. 27, б) обеспечивает одновременное двустороннее направление светового потока для освещения потолка. Аналогичную задачу выполняет и светильник, предназначенный для освещения и подсвета.

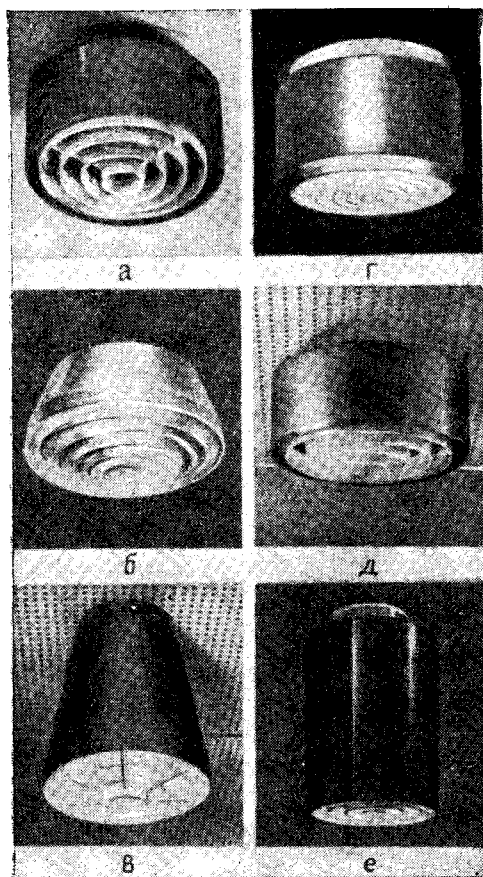


Рис. 26. Модели потолочных плафонов

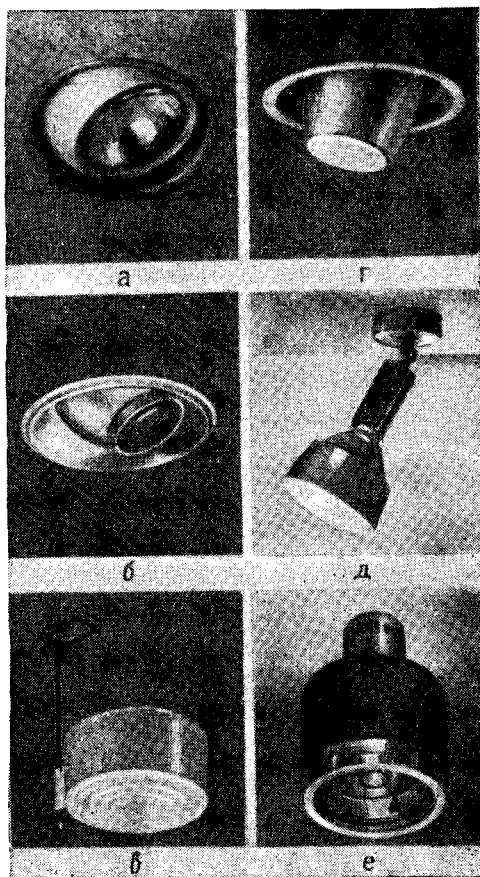
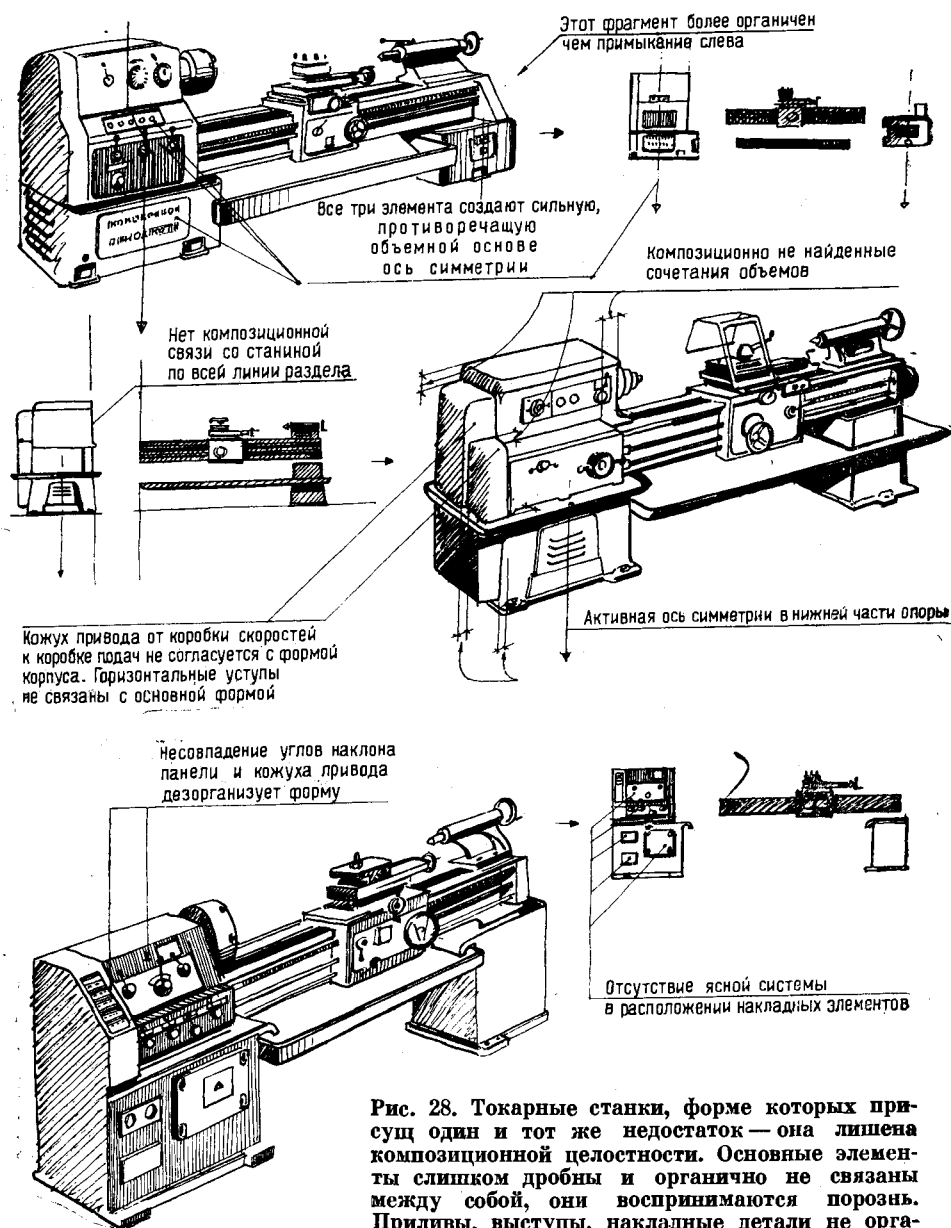


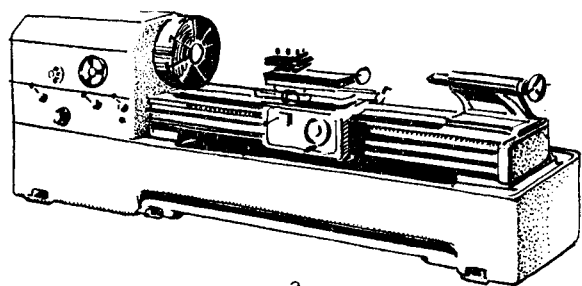
Рис. 27. Модели светильников, снабженных отражателями.

Из приведенных примеров следует, что прием освещения, т. е. конкретное решение столь же конкретно сформулированной функциональной задачи, в каждом отдельном случае предопределил соответствующую форму осветительного прибора и его конструктивную схему. Ни в одном из этих приборов нет таких деталей, которые выполняли бы лишь декоративную роль. Отсутствуют, как правило, также декоративные окраски, обработка поверхностей и т. п. Все элементы исключительно функциональны, продиктованы конкретными условиями использования и, несмотря на это, каждый из приборов по-своему декоративен в лучшем смысле слова, ибо декоративность достигается здесь благодаря умелому созданию светового контраста, например, между темным корпусом и светлым отражателем, одним словом за счет выявления самой функции. Главным декоративным началом, которым умело пользуется художник-конструктор, здесь является свет.

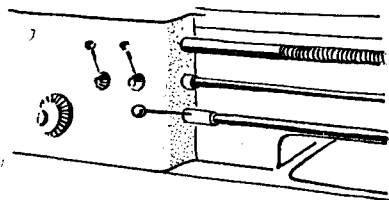
К функциональным необходимо отнести недостатки, заключенные не только в механизме или непосредственно относящиеся к удобствам поль-



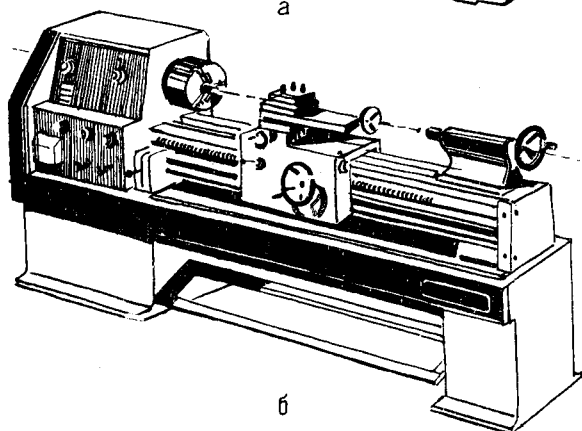
зования, но также недостатки, проявляющиеся часто и в том, как изделие гармонирует с окружающей средой, насколько удобно оно взаимодействует с другими элементами этой среды. Такие важные качества формы, как гармония, могут оказывать сильное влияние не только на эстетическое восприятие предмета и среды, но косвенно и на удобство пользования. На рис. 28 и 29 показано несколько моделей токарных станков. Они отличаются степенью организации формы. В одном случае (рис. 28) отсутствует целостность. Форма предстает перед нами как механическое соединение отдельных элементов. В другом случае (рис. 29) проявляется высокая организация формы, достигается единство всех частей.



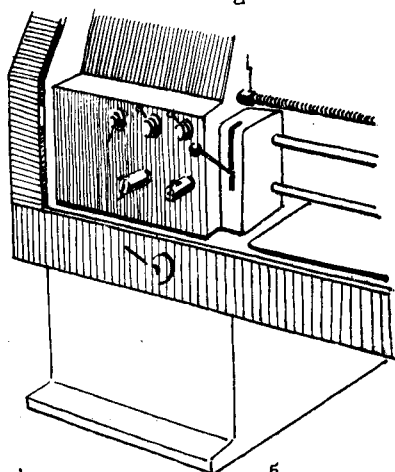
а



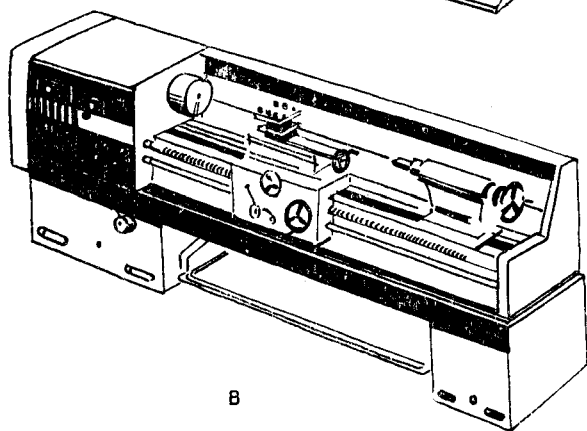
а



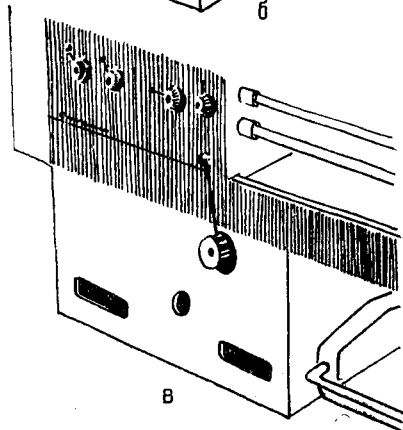
б



б



в



в

Рис. 29. Токарные станки с хорошо найденной формой. Общим для этих станков является композиционная целостность и единство. Эта целостность достигается разными средствами:

а — единой общей плоскостью станины и передней бабки станка; **б** — использованием в качестве объединяющего форму элемента лицевого борта корыта, переходящего затем в вертикаль, подчеркивающую привод; **в** — введением экрана, прикрывающего интерьер со стороны работающего, а также использованием цвета для усиления композиционной связи основных элементов

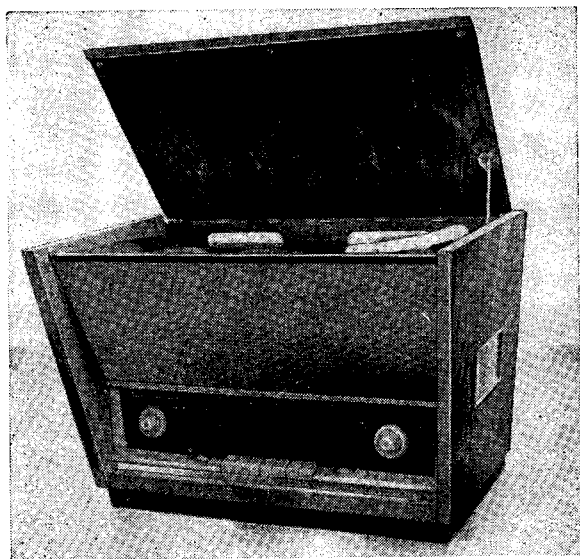


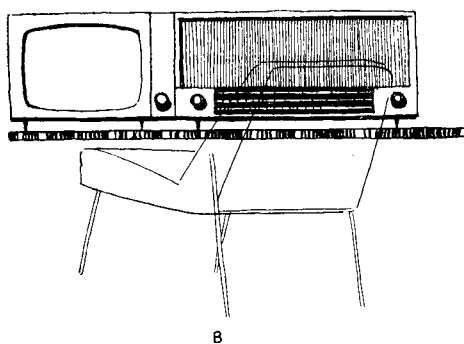
Рис. 30. Радиоприемник «Харьков»

вопрос по мере создания новых вещей с новыми функциями будет становиться все более острым.

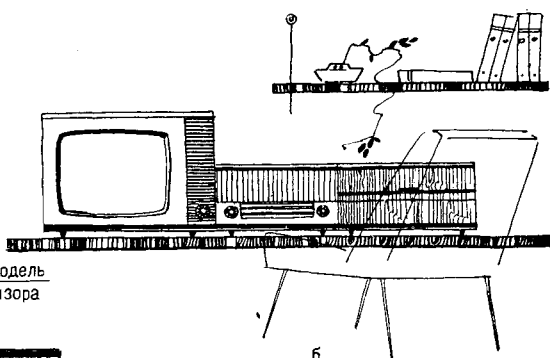
На этом вопросе акцентируют внимание художников-конструкторов и инженеров многие специалисты, занимающиеся проблемой интерьера

Радиоприемник «Харьков» (рис. 30) по своим техническим параметрам ничуть не хуже других аналогичного класса моделей, но, проектируя его, по-видимому, из желания придать форме особый индивидуальный характер, автор создал прибор, плохо вписывающийся в жилой интерьер (рис. 31, а).

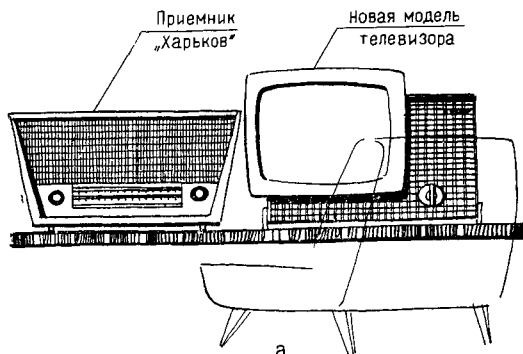
Современный интерьер насыщается все большим количеством самых разнообразных по функциям вещей со столь же разнообразными и часто объективно разнохарактерными формами. Возникает проблема сочетаемости этих форм. И, видимо, этот



в



б



а

Рис. 31. Примеры сочетаемости форм:

а, б, в — предметы интерьера должны быть рассматриваемы как элементы среды. Они должны хорошо сочетаться по своим формам и характеру. Необходима и вариативность в сочетаниях (б, в). Если же будут появляться формы, которые трудно согласовать друг с другом (рис. а), то организовать ансамбль в интерьере окажется невозможным

жилища. Художник-конструктор Мартин Кельм (ГДР) пишет, что перед художником-конструктором встает задача поисков такой формы изделия, которая согласовывалась бы с общим характером среды. Потребитель мог бы выразить свою индивидуальность не простым накоплением выбираемых им объектов, а их творческой комбинацией. Вещи не должны организовывать фон и не должны привлекать внимание своей кричащей индивидуальностью.

Казалось бы, какие неудобства могут возникнуть в связи с рассматриваемой формой радиоприемника? Но на рис. 31, а хорошо видно, как плохо сочетаются подобные формы друг с другом, заявляя свои собственные претензии на оригинальность любой ценой. Нужно отличать подлинную и оправданную оригинальность от оригинальничания.

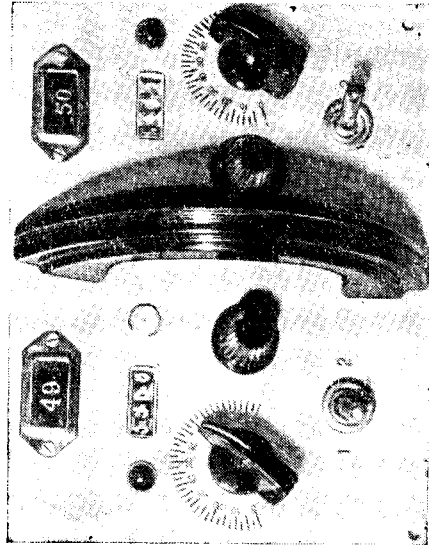
Функциональный ли это недостаток или, скорее, композиционный? Безусловно и то, и другое. Разве можно считать нормальным положение, когда нельзя сдвинуть приемник и телевизор, поставив их на одной полке или скамье, как показано на рис. 31, б и в, поскольку они не организуют, а дезорганизуют среду. Претенциозные формы каждого из них плохо уживаются не только между собой, но и с другими окружающими предметами. Следовательно, здесь мы можем отметить два функциональных недостатка — прямое неудобство пользования (плохо используемое место) и дезорганизацию предметной среды как одно из неприятных качеств, косвенно воздействующих на человека.

Функциональные недостатки, связанные с формой изделия, проявляются самым различным образом и очень часто вызываются чрезмерной насыщенностью формы.

Например, в целом хорошо сконструированная вычислительная машина (рис. 32 и 33) имеет, однако, недостатки, которые мешают работе (рис. 34) и одновременно ухудшают форму. В данном случае эстетическая характеристика оказалась совершенно ложной, образ не найден, ибо он сложился на основе неправильно примененного приема.

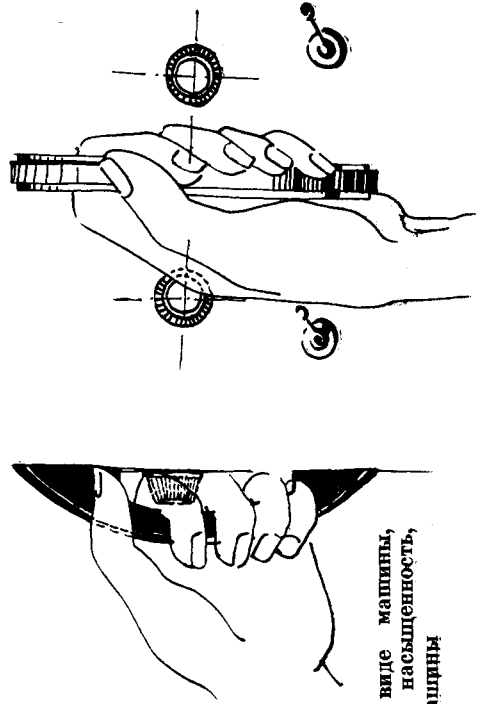
Доступ к блокам машины нужен не так уж часто, и, конечно, не следовало вводить для этой цели большую темную пластмассовую ручку, проходящую поперек всей лицевой части блока, так как она значительно затрудняет пользование различными органами управления, расположенными на тех же панелях (рис. 33). Значение, которое придано большим ручкам на рабочей панели, не соответствует степени важности их функционального использования. Они могли бы быть легко заменены либо маленькими и удобными ручками, размещаемыми где-нибудь в верхней или нижней зоне лицевой стенки блока, либо, что еще лучше в условиях и без того насыщенной панели, вообще устранены. Их с успехом могла бы заменить специальная проштамповка (заглубление лицевой металлической стенки для удобного захвата пальцами) или небольшой горизонтально расположенный бортик. В данном же случае много повторяющихся крупных черных ручек создает сильную композиционную тему, обуславливает ложный характер всей рабочей плоскости машины: ведь по своему функциональному значению это всего лишь второстепенные детали. Неудобство пользования здесь выявляется весьма отчетливо (рис. 34).

Следствием обязательного стремления к оригинальности формы, не подкрепляемой функциональными требованиями, является, как правило, нарушение функций, не говоря уже об усложнениях конструкции и технологического процесса изготовления изделия. Покажем это на примере одной из моделей наручных мужских

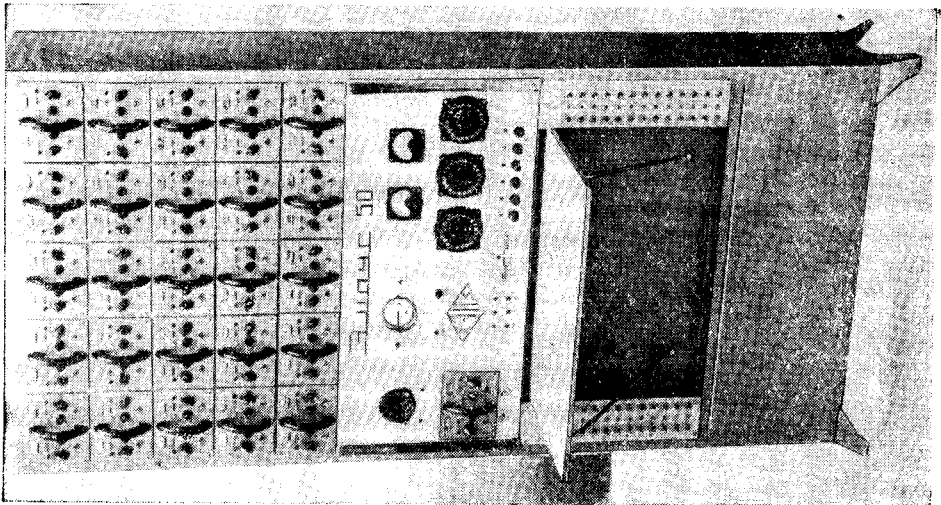


← Рис. 32. Счетно-вычислительная машина «Эмалус»

↑ Рис. 33. Детали счетно-вычислительной машины «Эмалус»



↑ Рис. 34. Неудобство в использовании ручками. В зоне руки находятся другие органы управления. Композиционно, как это видно на общем виде машины, ручки создают ненужную насыщенность, дробят форму машины



часов «Восток» Чистопольского завода (рис. 35, 36). По-видимому, стремясь придать корпусу часов наиболее целостную форму, которая включала бы и ушки для ремешка, художник идет на то, что срезает хордами с двух сторон ободок. Из-за этого ему приходится сдвинуть на циферблате с линии окружности к центру цифры 6 и 12, нарушив при этом закономерное циркульное расположение цифр и четкую схему самого циферблата. Если подвергнуть анализу линейную часть корпуса, то можно убедиться, что такое искажение циферблата создает весьма неприятное впечатление искусственно прикрытых краев окружности циферблата. Возникает непреодолимое желание как-то исправить этот дефект, раскрыть циферблат, поставить на место цифры, сдвинутые с геометрически обусловленного их положения.



Рис. 35. Наручные часы «Восток» Чистопольского завода

Очевидно, поставленная конструктором задача — скомпоновать корпус часов органичной целостной формы — сама по себе не может вызывать никаких возражений. Напротив, такое стремление к целостной форме можно только приветствовать, если это не приводит к ухудшению функциональных качеств вещи. Нередко бывает и так, что когда речь заходит о подобных, как будто бы не столь уж значительных нарушениях функции, можно слышать возражения о том, что все это не так существенно.

В действительности же речь идет о самих принципах образования формы, о самих принципах художественного конструирования.

Однако обратимся к той же модели часов и рассмотрим форму только с одной лишь точки зрения, а именно: удалось ли указанным путем достичь целостности и выразительности формы, ради которых, очевидно, пришлось пойти на известные неудобства в пользовании часами. И здесь следует отметить, что форма не воспринимается как целостная. Жесткие контуры, «окна», вырезанные двумя дугами и хордами, не связаны с общей формой, случайны по отношению к ней. Кроме того, в результате иллюзии восприятия создается впечатление, что хорды несколько стянуты в середине и ободок деформирован. Наклонные срезы в сторону ушек усиливают ощущение такой деформации. Характер формы, определившийся жестким геометризмом, неприятен тем, что плоскости переходов никак не связаны между собой.

Значит ли все это, что только циркульное строение формы часов и циферблата является обязательным? Отнюдь нет. Но если принята овальная форма, то необходимо композиционно правильно связать такую форму «окна» с циферблатом, с характером начертания и расположением цифр и т. д.

На рис. 36, б, в, г, д, е, ж показаны различные по характеру формы наручных часов с мягко нарисованным корпусом. Прорисовка деталей,

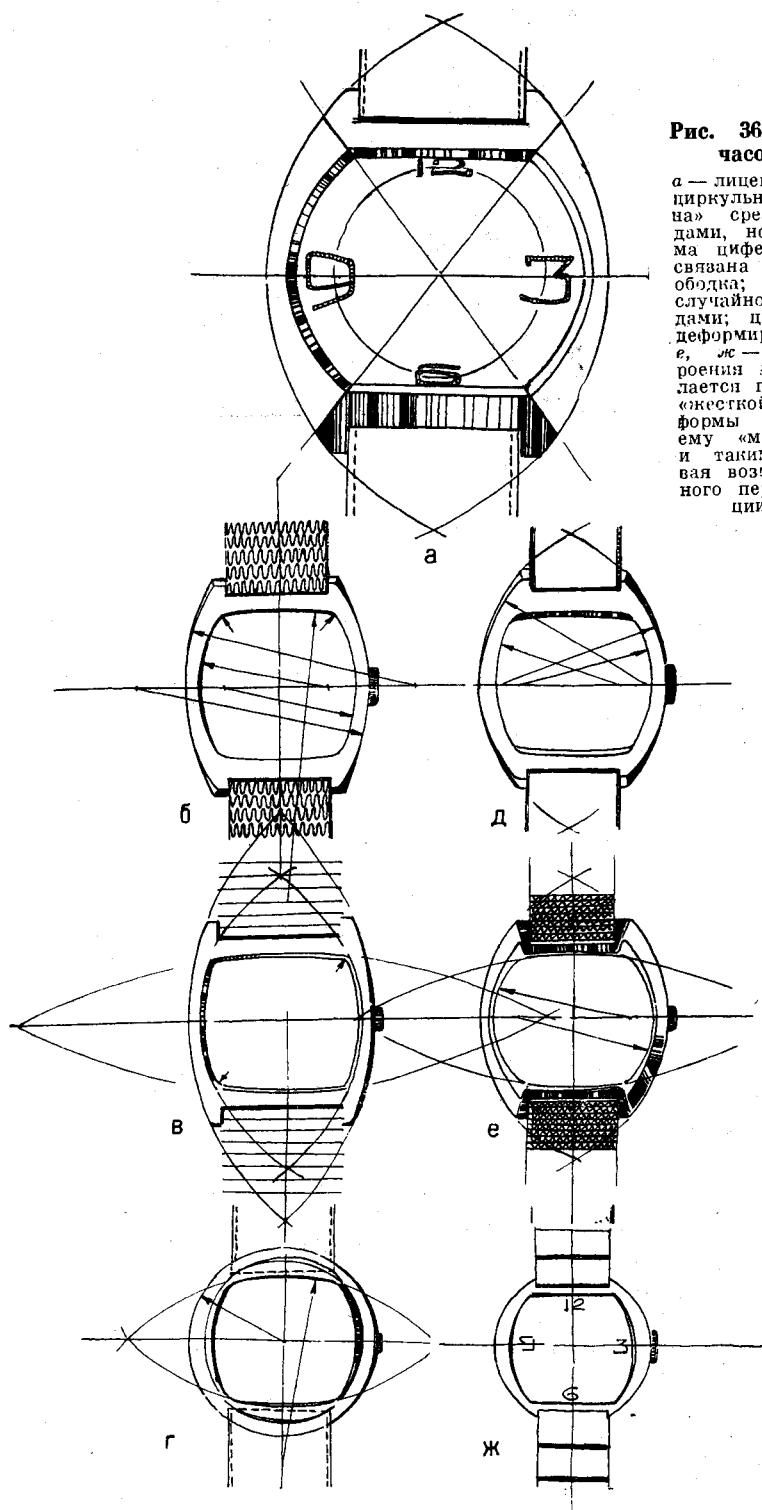


Рис. 36. Анализ формы часов «Восток»:

а — лицевая часть часов; циркульный вырез «окна» срезан двумя хордами, но при этом форма циферблата никак не связана с такой формой ободка; цифры 6 и 12 случайно сдвинуты хордами; циферблат как бы деформирован; б, в, г, д, е, ж — возможные построения корпуса, когда делается попытка отойти от «жесткой» неорганичной формы «окна» придавая ему «мягкие» очертания и таким образом создавая возможность правильного перехода к композиции циферблата.

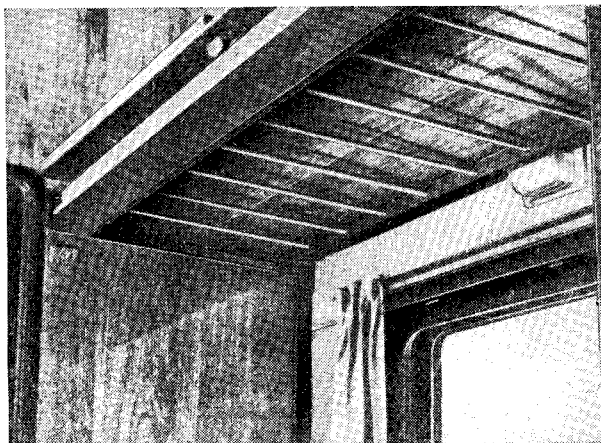


Рис. 37. Верхняя боковая полка цельнометаллического вагона

ободка стекла циферблата, а также профили сечений корпуса — все подчинено именно этому общему характеру. В этом случае не создается неприятного впечатления случайности или деформации формы, она не вызывает у человека неприятного впечатления, не создает неудобства.

Часто мы привыкаем к чему-то неудобному, миримся с ним, свыкаясь настолько, что бывает трудно представить, что неудобство это может быть устранено. В старых пассажирских вагонах, например, боковая верхняя полка состояла из двух половин и вследствие перепада плоскостей, которое обычно имело место, была крайне неудобна. Кроме того, пассажиру приходилось лежать вдоль большого незащищенного окна, что также вызывало беспокойство. В созданном в 1947 году цельнометаллическом вагоне (авторы интерьера Ю. Б. Соловьев и Ю. С. Сомов) художники-конструкторы запроектировали цельную на всю длину полку, а для защиты окна ввели в конструкцию специальную предохранительную решетку, которая опускается одновременно с полкой и прикрывает на ночь окно (рис. 37 и 38). Так возникла новая конструкция спального места с единой цельной полкой, где в отличие от старой был предложен также удобный поперечный профиль с углублением.

Другой пример — оборудование по обслуживанию авиапассажиров, еще и по сегодняшний день применяемое в зданиях многих аэровокзалов, громоздко, неудобно не только для пассажиров, но и особенно для обслуживающего персонала. В связи со строительством новых аэровокзалов возникла необходимость по-новому подойти к вопросам удобства.

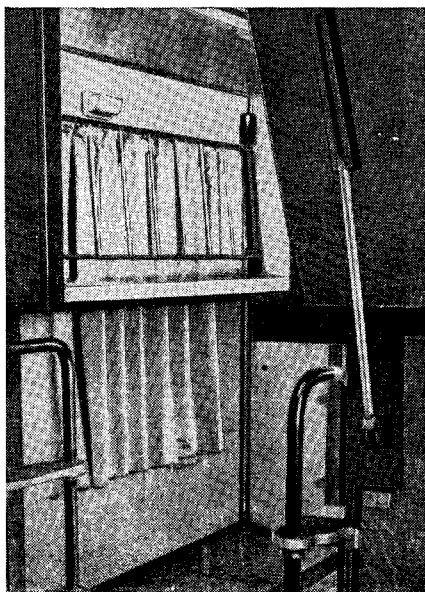


Рис. 38. Фрагмент интерьера цельнометаллического вагона

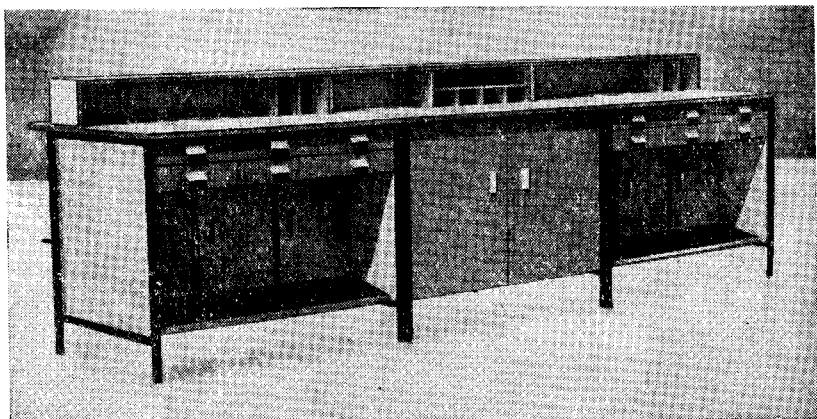


Рис. 39. Стойка диспетчера на аэровокзале

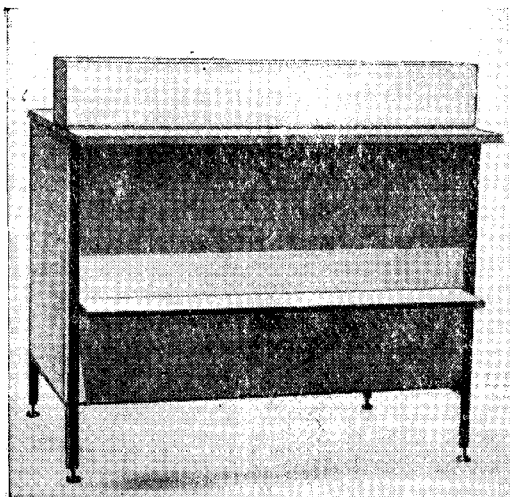


Рис. 40. Касса в аэровокзале

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте технической эстетики группой архитекторов и художников-конструкторов (авторы Г. А. Елькин, М. М. Гуревич, Ю. П. Филленков, К. И. Плеер) после тщательного всестороннего изучения процесса обслуживания пассажиров были созданы новые образцы оборудования — диспетчерские стойки, кассы, специальные столики, рольганги для багажа и др. (см. рис. 39, 40), которые позволили в эксплуатации не только предоставить дополнительные удобства пассажирам и обслуживающему персоналу, но и значительно увеличить пропускную способность аэровокзалов при тех же площадях.

ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ И ЕГО ФОРМЫ

Конструирование изделия, начиная от составления задания и кончая деталями разработки, — это непрерывный поиск оптимального решения, в ходе которого путем анализа из большого количества предложений отбирают лучшие варианты. При этом анализ предполагает рассмотрение каждого из условий. Так появляется окончательный результат — предмет, воплотивший все лучшие качества, предусмотренные заданием-программой. В работах квалифицированных художников-конструкторов большое внимание уделяется именно подобным поискам. В результате такого метода найденное оптимальное решение синтезирует в себе лучшие качества каждого из проработанных вариантов. Таким образом, появляется возможность говорить и об оптимальной форме изделия для

заданных конкретных условий. Особенно большое внимание уделяется поиску оптимального решения в случаях большого тиражирования изделия¹.

Когда речь идет об оптимальном изделии и оптимальной форме, не следует понимать дело так, что можно раз и навсегда найти «наилучшую» форму изделия, а затем регламентировать его выпуск, создав ГОСТы оптимальных форм на все случаи.

В действительности дело обстоит гораздо сложнее. Даже если оставить в стороне вопрос о постоянном техническом совершенствовании промышленных изделий, появлении новых, более прогрессивных решений функциональной задачи, новых материалов и технологий, то и в этом случае нельзя говорить об оптимальной форме в общем виде. Можно и нужно говорить об оптимальной форме, если речь идет о сопоставлении изделий из одинаковых материалов, с одним и тем же принципом конструкции, технологии изготовления, конкретных видах потребления данного изделия и т. д. Даже небольшое изменение лишь одного из этих условий, например применяемых материалов, способно коренным образом повлиять на форму изделия, и уже нужно будет искать «оптимальное» для этих новых условий. Если же произойдут хотя бы незначительные изменения и в остальных условиях, то поиски «оптимального» будут равносильны поискам оптимальной шахматной партии. Именно поэтому мы имеем дело с изделиями, подчас совсем не похожими друг на друга по своим формам и вместе с тем выполняющими одну и ту же задачу. Более того, при этом бывает трудно отдать предпочтение одной из этих форм. Так, например, на рис. 41, а показана бритва японского дизайнера (художника-конструктора) Кадзуо Ивата, действующая от электрической батарейки. Если сравнить ее форму с формой бритвы на рис. 41, б или в, то они по виду не имеют ничего общего. Но дает ли это основание заявить, что форма одной бритвы лучше, а форма другой хуже? В данном случае этого сказать нельзя. Форма различна, но и там, и здесь она является плодом серьезного анализа и отбора десятков вариантов в процессе работы. Это действительно лучшие формы, но каждая в своем собственном ряду условий. Здесь одна и та же задача, для которой предназначено изделие, — бритье, тот же материал корпуса — ударопрочный полистирол, аналогичный процесс изготовления основных частей (например, литевое прессование корпуса). Но одно лишь изменение конструкции рабочей части бритвы влечет за собой изменение формы в целом. Совсем иная форма у бритвы с двумя шарнирно качающимися подпружиненными головками типа фрез (рис. 42). Положение корпуса в руке во всех этих случаях различно. Здесь именно конструкция и способ достижения цели наложили свой особый отпечаток на форму изделия.

Итак, об оптимальном решении формы изделия нельзя говорить вообще, вне совершенно конкретных условий, но оно может и должно быть найдено (и это комплексная задача проектировщиков) в том или ином конкретном случае.

Но если не существует оптимальной формы вообще и всякий раз с изменением одного из формообразующих факторов возникает необходимость поиска новой оптимальной формы, то, очевидно, могут существовать десятки или даже сотни вариантов изделий одного назначения, каждый со своей оптимальной формой. Это уже совсем другой вопрос, и он ни в коей мере не может повлиять на сделанный вывод. Это вопрос разумного и необходимого ограничения ассортимента изделий, который

¹ Методика отбора наилучшего художественно-конструкторского решения в настоящее время подробно разрабатывается во ВНИИТЭ.

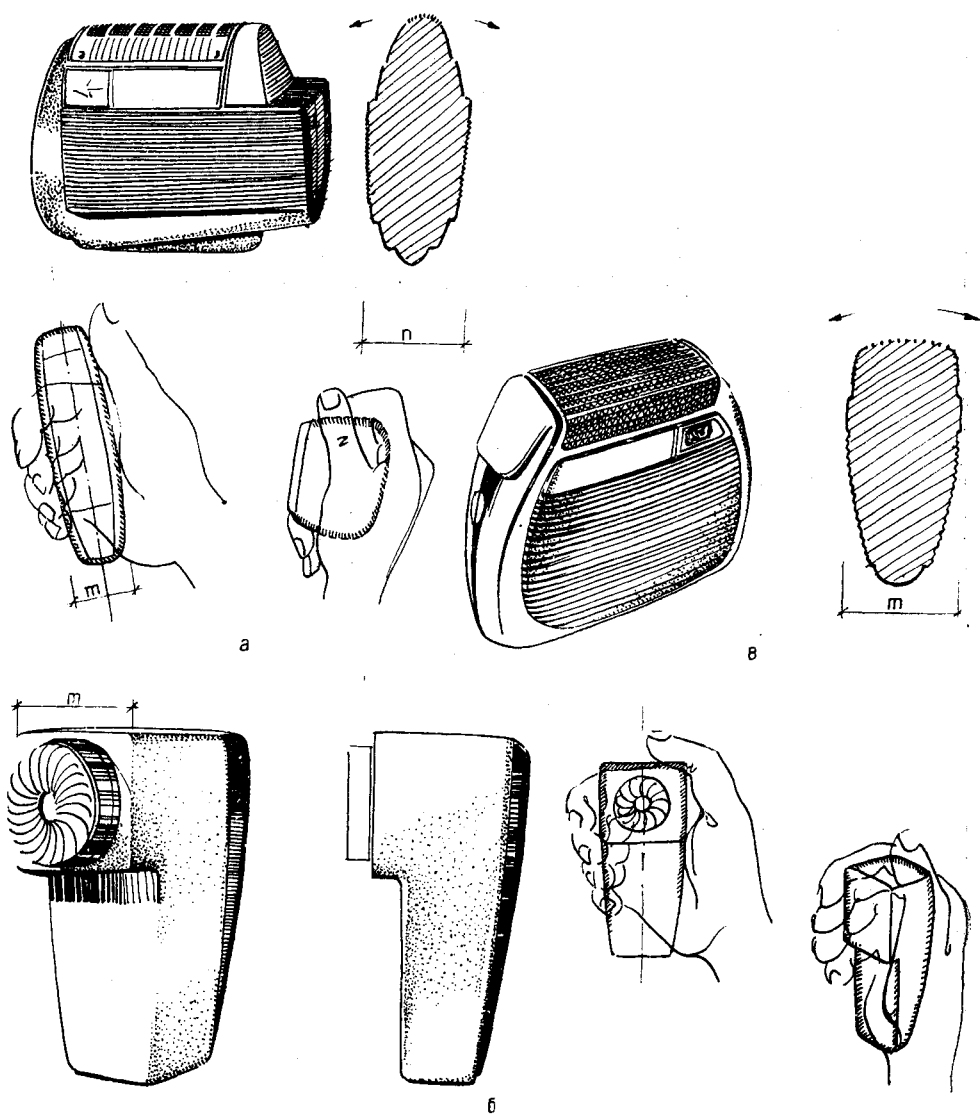


Рис. 41. Различные варианты электробритв. Оптимальное решение связано с поисками формы, наиболее точно отвечающей всем конкретным условиям, прежде всего особенностям процесса при данной конструкции. У модели на рис. б корпус несколько шире, чем у моделей на рис. а и в, но при ее положении в руке уже не нужна такая глубина корпуса. Расположение и устройство рабочей части в виде параболического в сечении гребня диктуют форму, симметричную по оси гребня (рис. а). Это связано с двухсторонними одинаково рациональными движениями бреющей решетки. Размер n — оптимальный для положения в руке. Несколько иная форма (рис. в) вызвана иным более широким захватом рабочей плоскости (размер m) и наиболее удобным для этого случая положением руки

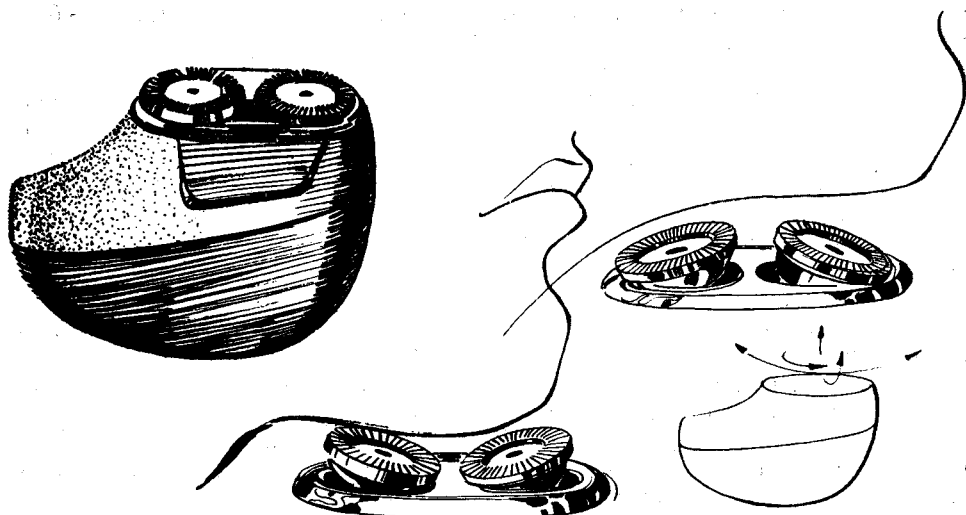


Рис. 42. Электробритва с шарнирными головками. В данном случае форма еще больше predeterminedena принципом конструкции. Корпус во всех своих образующих кривых найден с расчетом на движение руки при «плавающих» шарнирных головках. Такая форма позволяет мягко передавать рукой нужное положение бреющим головкам. Как видно из рисунка, такое устройство как бы само учитывает «рельеф» лица, что позволяет бриться с минимальной затратой внимания

связан с производством, экономикой, социальными условиями и т. д. Здесь лишь необходимо сказать, что, например, ассортимент изделий бытового назначения должен включать, очевидно, разумно необходимое количество вариантов предметов одного и того же назначения, отличающихся друг от друга степенью универсальности, типом отделки, конструктивными принципами, ценой и т. д. Но этот ассортимент должен разрабатываться с обязательной ориентацией на оптимальное для своего ряда решение изделия.

При тех или иных конкретных условиях возникают свои сложности и особенности в поисках оптимального варианта. Поэтому часто бывает важно не столько непосредственное решение конструктивной задачи, сколько умение точно определить условия, уточнить все то, что будет направляющим в постановке самой задачи. Это имеет одинаково принципиальное значение как для простых, так и для сложных функций. Вот некоторые примеры такого подхода.

Когда речь идет о решении какой-либо простой функциональной задачи, то обычно действует принцип: простая задача — простое решение. Всегда ли правильно это?

Полотенце общественного пользования как непрерывная лента на валике предназначено для выполнения необходимых гигиенических требований. Человек должен вытереть руки чистым и сухим полотенцем. Однако эти гигиенические требования не выполняются, когда таким полотенцем пользуется множество людей.

Более гигиеничен способ обдува мокрых рук потоком теплого воздуха. Однако опыт показывает, что и этот способ имеет серьезный недостаток — кожа рук, особенно в зимнее время, растрескивается и пересушивается. В разных случаях по-разному решают эту задачу. Так, например, запатентовано изобретение, предусматривающее устройство небольшого портативного автомата специальной конструкции, кото-

рый при опускании монеты выдает чистое полотенце. Полотенце — бесконечная лента, движущаяся между параллельными валиками, приводимыми в движение цепью от электродвигателя с редуктором. Внутри по высоте автомат разделен на две части. В нижней части полотенце, пройдя предварительно водяную ванну определенной поддерживаемой терморегулятором температуры, стирается и полощется между специальными валиками, а в верхней — сушится потоком горячего воздуха. При срабатывании устройства подающие валики выдают чистое полотенце, а по окончании пользования, когда полотенце отпускают, рычаги возвращаются в исходное положение, втягивая в стиральную камеру грязную часть полотенца. Таким образом новое, правильное отношение к функции повлекло за собой разработку новой конструкции автомата для полотенца.

Карандаш, как известно, можно заточить лезвием безопасной бритвы. Но это неудобно и опасно. Поэтому более усовершенствованным устройством является такое, когда бритва одной стороной лезвия вставлена в металлическую оправку. Более совершенной может оказаться точилка с конусным отверстием, так как человек при заточке карандаша совершает простейшую операцию — вставляет конец карандаша до упора и вращает его. Быстрее и лучше работают специальные машинки ручного пользования, которые крепятся к крышке стола.

Но эта относительно простая задача в некоторых случаях может решаться и более совершенным способом. Имеются, например, предложения создать для конструкторских бюро специальный портативный автомат, в который одновременно может закладываться десяток карандашей различной твердости и весь процесс точки занимает 30—40 сек. Такая конструкция, кроме экономии времени, позволяет быстро заготовить карандаши на весь рабочий день.

Конечно, при рассмотрении подобных приспособлений необходимо учитывать различные факторы и подходить к решению задачи в каждом случае индивидуально. Дело психологов — сказать о том, не есть ли в таком подходе к совершенствованию вспомогательных процессов труда нечто отрицательное. Быть может, затачивая карандаш обычным способом, выполняя простейшую работу и переключаясь таким образом на другой вид действия, человек получает нужную психологически разрядку. Но наверняка такой автомат будет целесообразен там, где необходимо быстро заточить большую партию карандашей.

Ставя перед собой задачу создания нового изделия, как инженер-конструктор, так и художник должны отчетливо представлять себе, нуждается ли данная функция в коренном или незначительном усовершенствовании. Безусловно, что в первую очередь это и задача планирующих органов.

Если обратиться к таким, казалось бы, несложным процессам, выполняемым человеком, как бритье, приготовление пищи, чистка вещей и т. д. и т. п., то можно с уверенностью сказать, что здесь имеется большое поле деятельности для изобретательства и рационализации. Художники-конструкторы, например, много работают и над рациональной формой столового прибора. Это нужное и интересное дело. Но разве кто-нибудь ставил всерьез перед собой задачу создания механической ложки или вилки? Процесс принятия пищи в том виде, как он сложился, вряд ли пока требует каких-либо принципиальных усовершенствований. И вот методы научного анализа в зарубежной практике начинают зачастую использоваться в спекулятивных целях, для рекламы «ультрамодных» изделий. Рассматривая, например, ложку с точки зрения удобства пользования ею, исследователи строят многочисленные графики и диаграммы

движения руки человека от рта к тарелке с супом, движение ложки в супе, движение руки от тарелки и, наконец, наилучшее размещение ложки во рту.

Нельзя, разумеется, умалять роль всестороннего исследования формы и функции, выявления их связей и соответствия. Напротив, только такой подход и можно считать единственно правильным в художественном конструировании. Но во всем должна быть мера разумного, а главное — следует различать, где мы имеем дело с действительно доказательной системой анализа, а где эта система подменяется заумными, ничего общего с объективным доказательством не имеющим рассуждениями. На рис. 43 показан столовый прибор фирмы «Припц» (ФРГ). Эта весьма необычная форма, как указывают, является результатом глубокого анализа. Но удобна ли она в действительности?

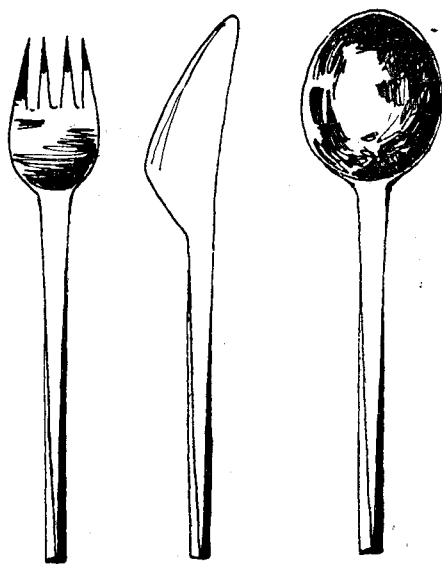


Рис. 43. Столовый прибор

Процесс принятия пищи дело далеко не новое, и не стоит всякий раз коренным образом ревизовать рациональные формы лишь с целью во чтобы то ни стало афишировать новые изделия, сомнительные с точки зрения удобства пользования. Ведь в приведенном случае ручка имеет такое небольшое сечение, что ножом, например, вряд ли будет удобно пользоваться.

Имея дело с давно сложившимся, рациональным в основе процессом и приступая к работе над предметом, не следует процесс «приспосабливать» под предмет, привлекая для этого искусственные системы доказательства. Это приведет только к неудобству пользования предметом. Наоборот, необходимо со всем вниманием отнестись к этой простейшей функции с тем, чтобы попытаться хоть незначительно улучшить существующую форму, а вовсе не для того, чтобы ниспровергать ее вообще, как это имело место с проектированием кофейной мельницы (см. рис. 24), с одной лишь целью защитить оригинальность новой формы, да еще привлекать для этого «аналитические доказательства».

Итак, мы видим, что в каждом отдельном случае нужно дифференцированно подходить к разрешению функциональной задачи. В одних случаях даже простой процесс может вызвать оправданную необходимость в более совершенной и сложной конструкции, если она действительно облегчает работу человека, повышает удобства, а в других — такой необходимости нет.

Выше уже говорилось, что при наиболее полном учете всего, что так или иначе входит в комплекс функциональных условий, нельзя забывать о такой неотъемлемой стороне функции, как связь предмета со средой. Пожалуй, именно эта сторона наиболее часто придается забвению. Вместе с тем сегодня этот вопрос уже начинает приобретать значение проблемы, с каким бы видом изделий мы ни соприкасались. Заводской цех со множеством станков должен быть хорошо организован, и не только с точки зрения технологического процесса, но и с точки зрения требований технической эстетики. Что же может создать общую систему такой организации? Для этого необходимо, чтобы все элементы этой

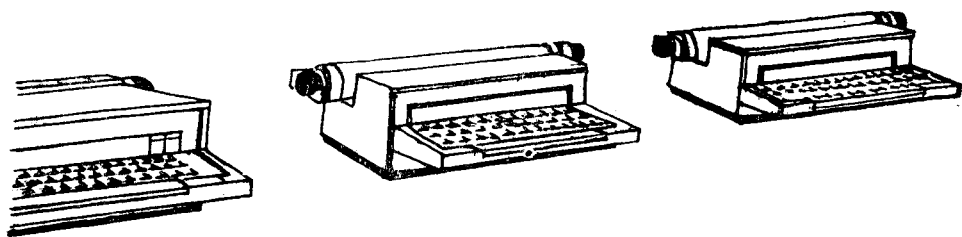


Рис. 44. Пишущие машинки фирмы «Оливетти»

системы — стеллаж, инструментальная тумбочка или шкафчик, стенды наглядной агитации и станки — гармонично сочетались друг с другом, были бы в едином характере. Недостаточно, чтобы форма каждого отдельного элемента была удовлетворительна. Важно и то, будут ли они сочетаться с другими, как будет выглядеть ряд повторяющихся стоек в интерьере цеха. Точно так же пишущая машинка не может создаваться как изолированный от среды предмет, без учета того, как будет выглядеть она рядом с другим оборудованием современного машинописного бюро.

Подход к предмету как к элементу среды, способствующему ее организации, дает возможность, например, по-новому взглянуть на интерьеры современного жилища, общественного здания и производственного помещения. Мебель и оборудование все больше утрачивают характер разрозненных предметов, становясь органически связанными с интерьером, где каждый предмет — это только часть целого. Правильная организация интерьера повышает трудоспособность или создает условия для хорошего отдыха.

Поскольку мы исходим из положения о том, что единичный предмет — это лишь элемент системы (часть общего), то прежде всего нужно стремиться к нейтральному, спокойному решению формы. Форма, которая кричит о себе, плохо уживается в «коллективе» вещей. Однако нейтральное в данном случае не следует понимать как обезличенное и бесхарактерное. Нейтральность формы должна пониматься нами как ее способность соседствовать с другими тоже спокойными формами.

Композиционное взаимодействие между элементами улучшается, когда возникают необходимые пространственные связи, хорошо прослеживаемые глазом. Они имеют большое значение для достижения целостной организации всей системы элементов. Поясним это на примерах.

В поисках наилучшей формы, например пишущей машинки (рис. 44), некоторые зарубежные художники-конструкторы сокращают до миниму-

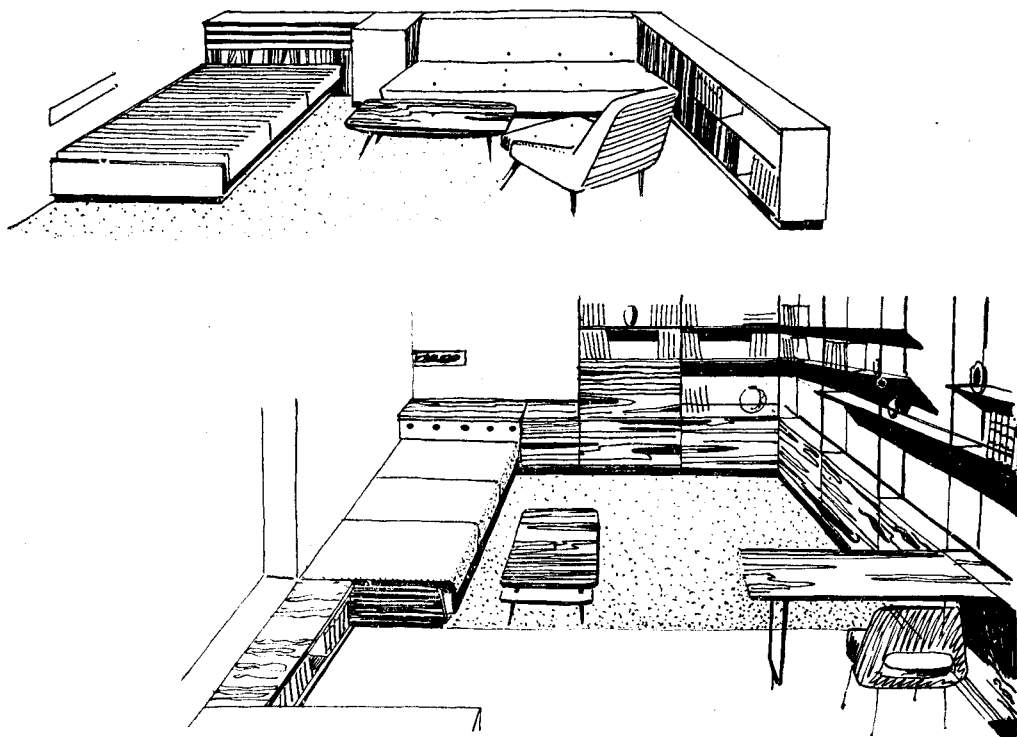


Рис. 45. Пространственные связи в жилом интерьере

ма количество вертикальных членений формы и подчеркивают горизонтали, что позволяет зрительно объединить машинки в единый ряд, добиться их композиционной слитности и единства. Приемы создания пространственных связей между элементами системы достаточно разнообразны. В современном оборудовании жилого интерьера эти связи проявляются, например, в том, что горизонтальные плоскости оборудования квартиры «завязываются» на одних и тех же общих высотах (рис. 45). Так, отметка журнального столика около 450 мм «подхвачена» пространственно соответствующим горизонтальным членением книжного шкафа, например выступом нижней его части, плоскостью сидений стульев или диван-кровати и т. д. Следующее горизонтальное членение проходит на высоте 710—750 мм. Оно «завязано» по высоте рабочей плоскостью стола и отражается в высоте пристенных секций, пространственно связывается с верхней плоскостью придиванной тумбы для постели и т. д.

Эти композиционно-пространственные связи элементов проявляются сильнее всего в объемных частях формы, будь то подчеркнутая подрезка, горизонтальный вынос какой-либо части станины или акцентированный перепад по глубине нижних и верхних отделений протяженного секционного шкафа и т. п. Связь эта проявляется тем отчетливее, чем сильнее в пространственном отношении акцентирован каждый такой элемент. Важное значение приобретают при этом падающие тени, подчеркивающие тему пространственных горизонталей.

На рис. 46 показаны различные варианты структур, где целостность формы достигается использованием горизонтальных элементов.

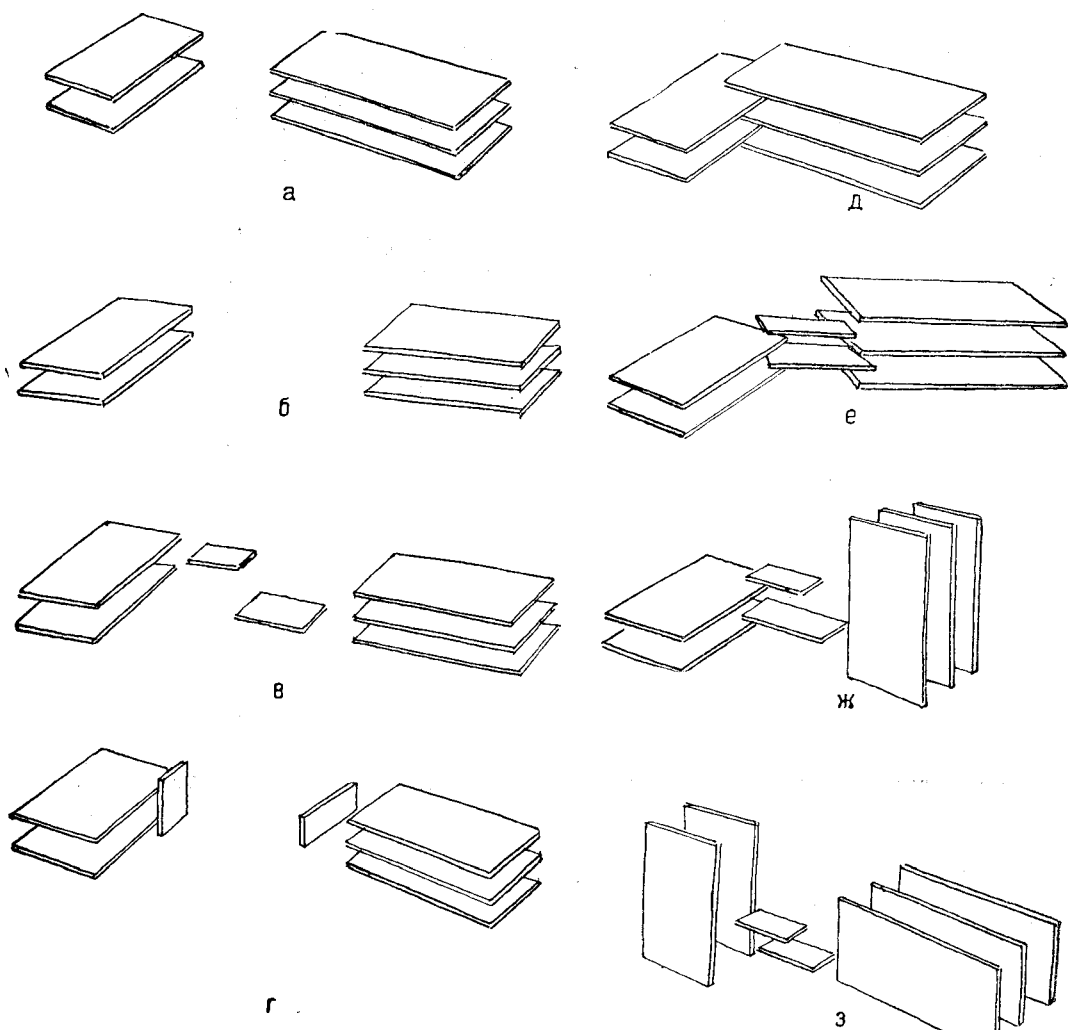


Рис. 46. Структура с пространственными связями:

а — при определенном взаиморасположении 2-х простейших структур, образованных параллельными плоскостями, и их определенном удалении друг от друга проявляются пространственные связи, и две разведенные группы композиционно могут представлять целостность; **б** — эта целостность будет исчезать по мере удаления этих групп друг от друга и ослабления пространственных связей; **в** — для того чтобы вновь создать целостность структуры, теперь уже необходимы дополнительные элементы — «мостики», которые бы позволили восстановить пространственные связи; **г** — достаточно такие элементы расположить в пространстве без учета необходимых связей, чтобы две части структуры еще больше обособились, а целостность была нарушена; **д** — по мере все более близкого контакта этих частей структуры меняется характер целостности. Если в случае **а** и **в** пространство, как бы пронизанное невидимыми связями, само становилось компонентом структуры, то в данном случае созданные «уплотнения» структуры композиционно связывают две части; **е** — при таком взаиморасположении 2-х частей структуры роль связующих элементов увеличивается. Возникновение целостности зависит от того, насколько точно найдено место этих элементов; **ж** — более сложное пространственное расположение элементов структуры с взаимно перпендикулярным расположением плоскости; **з** — структура с вертикальными элементами и горизонтальными «мостиками».

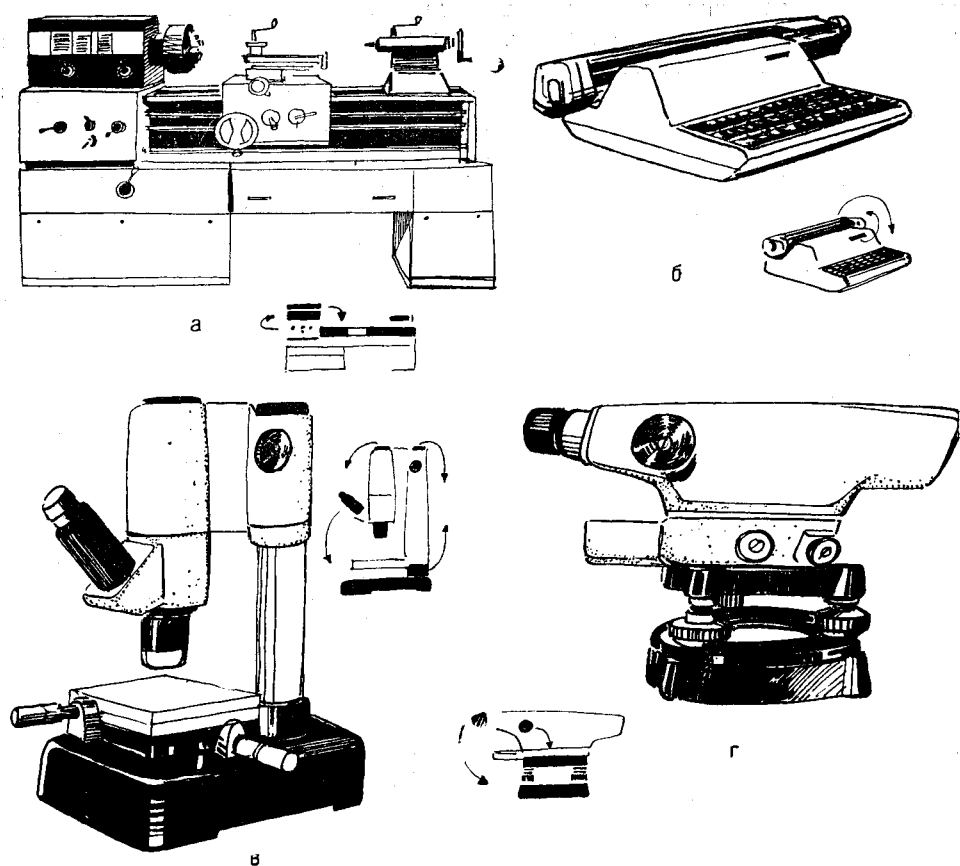


Рис. 47. Часто в работе над формой художник прибегает к приему усиления композиционных связей путем введения в структуру предмета контрастирующих по цвету и фактуре элементов. Эти приемы весьма разнообразны. В одних случаях темным выделяется опора, тем самым подчеркивается тектоника предмета (см. рис. а, в,) в других введение контрастирующего тона связано с желанием выявить и подчеркнуть разные функциональные зоны (см. рис. а, б). Во всех этих случаях необходимо предусмотреть псеходные элементы, связывающие главные композиционные части. Без таких связей слишком сильный и ничем не поддерживаемый контраст может привести к утере формой целостности

В достаточной мере действенными могут оказаться, например, композиционные связи между элементами среды, создаваемые при помощи цвета (рис. 47), объединение цветом определенных зон и создание ритма. Но цветом следует пользоваться продуманно и осторожно, не превращая его в чисто декоративное средство, применение которого не имеет никаких функциональных обоснований. Декоративная непродуманная покраска не только не приводит к связи предмета со средой, но и вносит в среду излишне беспокойный характер. Покраска способна «вырвать» предмет из среды, если декоративное начало в ней чрезмерно активно и сильно. Можно привести много примеров, как различного рода декоративные полоски, кружки (своеобразный орнамент) на станциях станков, без меры хромированные декоративные накладные детали на бытовых приборах, разнообразные проштампованные или выполненные зигмашиной на листовом металле украшения корпусов (начиная от приборов и кончая тракторами), изображающие подобие конструктивных усилений, во-

имеющие в действительности лишь декоративное значение, — дробят форму, создают ненужные акценты и, таким образом, обособляют предмет в среде, а не связывают его с ней.

Конечная оценка качества изделия обычно складывается из целого ряда частных оценок. Анализ показывает, что каждое даже незначительное отступление от правильного решения функции или конструкции не изолировано от предмета в целом, тесно связано со многими другими качествами вещи и может оказывать на них серьезное влияние. Поэтому художник-конструктор не должен проходить мимо таких вопросов, которые на первый взгляд могут показаться не имеющими к нему прямого отношения. В результате именно они могут быть косвенной причиной снижения художественно-конструкторских качеств изделия.

Начиная работу над проектом, необходимо глубоко изучить лучшие отечественные и зарубежные аналоги. Всякое, даже небольшое улучшение функции по сравнению с тем, как она решена в существующем прототипе, — это уже маленькое открытие. Чем больше таких отдельных усовершенствований будет внесено в процессе создания нового изделия, тем выше будет его качество. Здесь речь идет не о простом арифметическом сложении этих улучшений, а об определенной прогрессии общего суммарного результата по отношению к исходному образцу. Из суммы таких частных, иногда незаметных улучшений и рождается изделие, где функциональные задачи решены на новом, более высоком уровне.

Необходимо каждый раз до мельчайших подробностей разбираться во всей сложности связей формы и функции в существующих аналогах изделия. Это дает возможность объективно установить, что качества будущего изделия могут быть действительно улучшены, и в известной мере раскрывает пути этого улучшения.

Например, два холодильника одной емкости на первый взгляд мало отличаются друг от друга. Те же габаритные размеры, тот же цвет, почти никакого отличия в форме. Да и в чем, казалось бы на первый взгляд, может их форма серьезно отличаться?

Открыв дверцы обоих холодильников, мы и там первоначально не обнаруживаем ничего такого, что бы их существенно отличало. И в том, и в другом случае как будто те же емкости для овощей, гнезда для яиц, углубления для бутылок. Однако анализ вещи должен строиться не только на таком внешнем подходе к форме. В действительности же, если внимательно рассматривать эти два изделия, постараться вникнуть во все «мелочи», то можно будет сделать вполне доказательный вывод о том, что один из холодильников — это действительно совершенная модель, где все в процессе использования нашло свое точное и наилучшее разрешение, а другой обладает многими существенными недостатками.

Наглядную «расшифровку» функциональных качеств дает нам работа, проведенная во ВНИИТЭ (автор архитектор В. Резвин) по анализу отечественных и зарубежных холодильников. Корпус одной из исследованных моделей холодильника в опорной части имеет вместо жесткого плинта два пластмассовых ролика небольшого диаметра. Казалось бы, для чего введены ролики, если холодильник не предназначен для перемещения по комнатам? Но они становятся полезными, например, в тех случаях, когда холодильник необходимо либо отодвинуть в связи с уборкой или ремонтом, либо переместить в другое помещение.

В подходе к «мелочам» ничто не должно быть упущено или отвергнуто без доказательства. Если какое-то совершенствование хоть немного способно улучшить степень удобства и если при этом затрачиваемые средства оправдываются получением определенного эффекта, то не может быть двух мнений о том, какое решение должно быть принято. Худож-

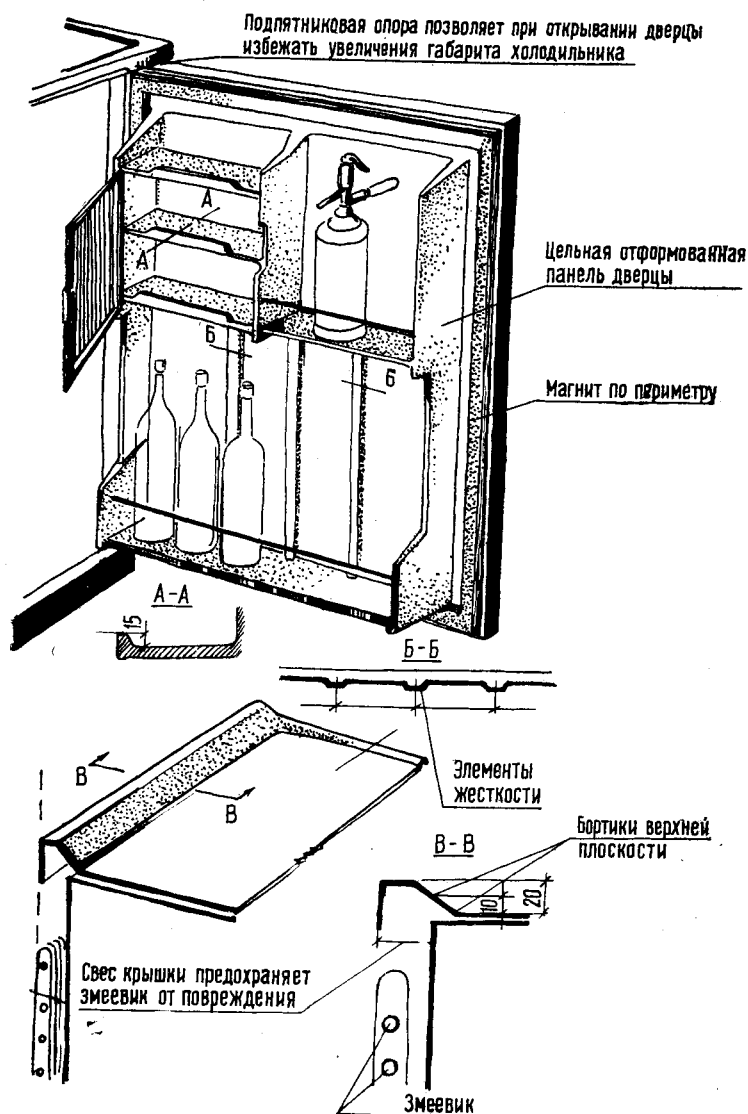


Рис. 48. Подход к решению формы холодильника

ник-конструктор, как представитель потребителя на предприятии, не должен идти на уступки, если вносимые в проект коррективы ведут к неудобствам в эксплуатации изделия. Опыт показывает, что постепенные уступки в степени удобства, пусть даже в мелочах, в сумме порождают вещь, которая значительно хуже запроектированной.

Итак, холодильник рассмотренной модели опирается не на жесткие подпятники, а снабжен парой роликов, расположенных по бокам нижней опорной рамки. Ось роликов проходит по отношению к центру тяжести холодильника так, что в обычном положении он опирается на ролики и специальные проштампованные в контуре рамки выступы, запрокидываясь при этом на один-два градуса назад. Когда же необходимо сдвинуть или переместить холодильник, то легким нажимом руки на переднюю кромку корпуса вывешивают тыльную стенку, и, оказавшись

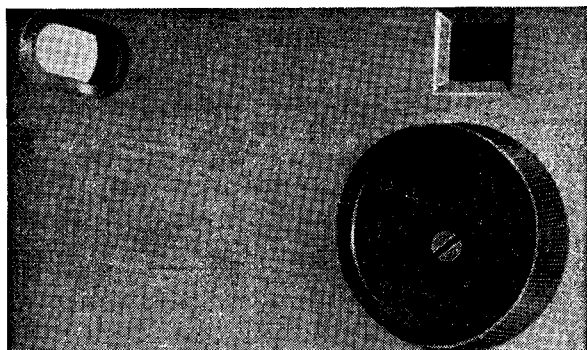


Рис. 49. Обработка отверстий в корпусах машин и приборов

танавливается на решении с четырьмя опорами. Это оказывается выгоднее выпуска двух разных моделей с правым и левым открыванием дверцы. В зависимости от потребности покупателя здесь же в магазине дверца может быть навешена с той или другой стороны. Однако такое решение возможно только в том случае, если притвор дверец имеет по периметру «магнитную резину», т. е. нет необходимости в обычном замке.

Иногда дверцу холодильника навешивают на наружных петлях, в других случаях прибегают к подпятникам. Так ли это существенно? Если опять-таки видеть перед собой все, что связано с удобством, то оказывается, что это существенно. В одном случае корпус должен быть отодвинут от стены сбоку по ходу открываемой дверцы более чем на 15 см, как это приходится делать со многими холодильниками. В другом же случае корпус может стоять вплотную к стене, так как плоскость открытой дверцы не выступает за боковую плоскость корпуса (ручка в этом случае позволяет открыть дверцу на 80°).

Решение, показанное на рис. 48, отличается от многих существующих моделей холодильников большей степенью функциональности, если учесть, что и тыльная сторона со змеевиком требует лишь минимального отступа от стены. Таких хорошо продуманных функциональных удобств в этом холодильнике много. Например, задний бортик верхней плоскости корпуса сделан немного выше для того, чтобы положенные сверху предметы не могли скатиться за холодильник.

Существенно сказываются на внешнем виде изделия некоторые принятые способы обработки металла. Например, края тонкого листового металла по периметру различных отверстий обычно имеют промятые места, а обнаженная кромка в некоторых случаях становится небезопасной для рук и эстетически форма много теряет. Во многих подобных случаях некоторые зарубежные фирмы, выпускающие различные приборы и машины с тонкостенным стальным листовым корпусом, производят специальную отгибку

на двух роликах, холодильник легко перемещается в нужном направлении.

Еще одна, казалось бы, мелочь. Корпус холодильника выполнен так, что опоры для подпятников дверец имеются не с одной, а с обеих сторон (две работающие и две неработающие). Но стоит ли ставить на каждом корпусе вместо двух четыре металлические планки? Взвесив все доводы за и против, конструктор ос-

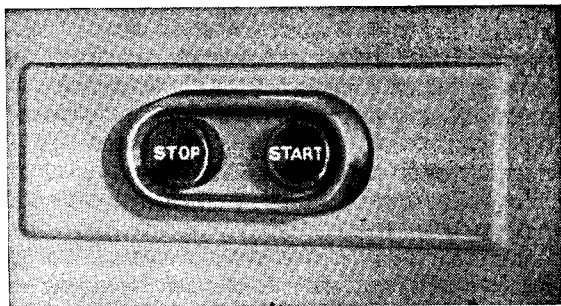


Рис. 50. Акцентирование органов управления

края по периметру при пробивке отверстия (рис. 49). Возможен и другой прием — с внутренней стороны корпуса подваривается специальное кольцо, которое таким образом утолщает и усиливает кромку металла, или же в отверстие вставляется и развальцовывается специальная втулка с наружным бортиком.

В тех местах, где на лицевой поверхности корпуса из листового металла располагаются такие элементы, как кнопки, тумблеры и т. п., которые требуют определенного композиционного выделения — акцентировки на плоскости, прибегают к выштампованным и немного приподнятым, иногда утопленным по отношению к общей плоскости площадкам, как это показано на рис. 50.

Обращают внимание даже на такие тонкости технологии, которые на первый взгляд могут казаться ненужными. Например, при обычной вырубке деталей из листовой стали толщиной 2—3 мм и более за один ход пресса срез осуществляется примерно на $\frac{1}{3}$ толщины металла, а на остальных $\frac{2}{3}$ толщины происходит скалывание. В местах скалывания при достаточных толщинах листа кромка получается неровной, как бы оборванной, и для получения чистого края ее необходимо зачистить, иначе она неприятна для человека. Однако, как правило, технологические требования во многих случаях не предусматривают такой зачистки.

В практике некоторых предприятий при вырубке таких деталей на штампах для получения качественного отверстия применяют специальное приспособление, позволяющее создать сильное дополнительное давление на лист по периметру среза снаружи при помощи верхнего прижима и внутри при помощи нижней подушки вокруг пуансона. В этом случае получается ровный срез края на всю толщину металла и не требуется никакой дополнительной обработки.

Можно привести немало примеров того, с каким вниманием относятся ко всем подобного рода вопросам художники-конструкторы. Конечно, и здесь должна существовать мера целесообразности. Зарубежные фирмы иногда под видом совершенствования функциональных качеств, повышения удобства вносят в форму много чисто показного. Поэтому, прибегая к изучению зарубежных аналогов изделия, их эстетических качеств, удобств, следует в этом отношении быть внимательными и отличать все то, что действительно полезно, от того, что внесено с чисто рекламными целями и рассчитано лишь на привлечение покупателей, не преследуя цели действительного повышения удобств.

ГЛАВА 2

ФОРМА И КОНСТРУКЦИЯ

В предыдущей главе на ряде примеров мы могли убедиться, как функция воздействует на форму. Мы видели, что уже само назначение вещи, процесс ее эксплуатации в известной мере диктуют в общих чертах построение формы и взаимосвязь между элементами формы, что по мере уточнения конструкции проявляется характер формы. Таков один подход к форме, и как мы стремились показать в предыдущей главе, это для художника-конструктора вопрос весьма принципиальный. Существует и такая точка зрения, что форма связана лишь с решением конструкции, целиком определяется ею. При этом, пытаясь выяснить зависимости, забывают, что сама конструкция создается «не вообще», а для выполнения конкретной функции, и что, создавая конструкцию, инженер-конструктор отбирает из многих вариантов такие, которые бы отвечали оптимальному решению функциональной задачи.

Форма возникает как результат реализации функциональных и конструктивных требований. Однако необходимо проследить при этом, как же именно и в каких случаях конструкция влияет на форму, какое значение для формы предмета может иметь вариантность решения конструкции.

Об отношении к форме среди теоретиков, работающих в этой области, уже давно идут дискуссии. Начинает довлеть то примат «чистой» формы, когда она как бы заслоняет все остальное, становясь самоцелью, и функция, как правило, приносится в жертву, то примат функции, когда форме вообще не уделяют внимания и изделие превращается в бездушную схему, то, наконец, примат конструкции. Особенно часто можно встретить суждения о том, что если конструкция целесообразна, хорошо продумана, обеспечивает надежную работу изделия, то тем самым задача проектирования решена. Форма же явится уже прямым и естественным следствием конструктивного решения. Подобная точка зрения могла бы стать в известной мере основой для уточнения зависимости между формой и конструкцией, если бы в ней достаточно полно и ясно раскрывалась еще одна сторона, имеющая принципиальное значение. Речь идет о создании удобства для человека в широком смысле этого слова, т. е. о необходимости учета при конструировании всех «человеческих» факторов. Но именно это важнейшее требование технической эстетики далеко не всегда стоит за «чистой» конструкцией, за формулировкой — «конструкция определяет все».

Конструкция найдет оптимальное отображение в целостной и высокоорганизованной форме лишь в том случае, если будут в полной мере

учтены все функциональные требования, в том числе необходимый комплекс удобств, а связь «предмет — человек» приобретет не декларативный, а конкретный характер.

Естественно поэтому, что уже компоновка изделия, например станка или прибора, должна проходить с участием художника-конструктора, который, владея определенными закономерностями целостной организации объемно-пространственной структуры, правильно используя закономерности тектоники и средства композиции — масштабность, ритм, пропорции, контраст и нюанс и т. д., окажет инженеру-конструктору неоценимую помощь в работе.

В то же время опыт, уже накопившийся в области художественного конструирования, показывает, что всякая попытка художника-конструктора работать без участия инженера-конструктора над формой будущего изделия или без необходимых технических знаний, учета взаимодействия деталей конструкции, без представления об узлах и кинематической схеме приводит лишь к созданию миражей формы, которые рассеиваются, как только начинается дальнейшая углубленная проработка конструкции. Такая работа не только бесполезна, но в некотором роде может оказаться вредной. Она способна на первых порах создать у самого художника и заказчика неправильные представления о будущем предмете, направить поиск по ложному, формалистическому пути.

ТЕКТОНИКА КОНСТРУКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМЫ

Быть может, наименее ясным вопросом в художественном конструировании, имеющим, однако, самое серьезное значение для характеристики формы, а в конечном счете для получения изделия с высокими эстетическими достоинствами, является вопрос о тектонике конструкции (это особенно важно при проектировании станков, машин и другого промышленного оборудования). Как отражена в форме работа конструкции? Как выражено распределение основных усилий? Насколько правдиво раскрыта самая сущность конструкции? Как работает материал, используются ли в полной мере его возможности или он обременяет конструкцию? Все эти вопросы имеют непосредственное отношение к тектонике.

На рис. 51 показано несколько простейших элементов, организованных в конструкции, которые представляются столь же несложными и по своим формам. Можем ли мы, глядя на эти формы, ответить на вопрос: какие из представленных моделей вызывают впечатление наибольшей или наименьшей устойчивости конструкции, впечатление ее надежности?

Прежде чем задуматься над поставленным вопросом, читатель вправе задать ряд ответных.

Вы спрашиваете о характере работы конструкции, но ведь любая конструкция создается из конкретных материалов, а эти материалы нам неизвестны. Речь идет об определенной оценке конструкции, но мы не знаем, каковы абсолютные размеры предмета, умещается ли он на нашей ладони или же между опорами может проходить поток автомобилей. Ведь оценить работу конструкции, а во многих случаях и форму (как внешнее ее проявление) немислимо безотносительно к ее абсолютным размерам и материалу.

Действительно, составив задачу, мы, по-видимому, сформулировали ее таким образом, что для решения явно не хватает данных.

Попробуем конкретизировать условия. Допустим, что материалом для монолитных опор послужил надежный металл, а верхний элемент

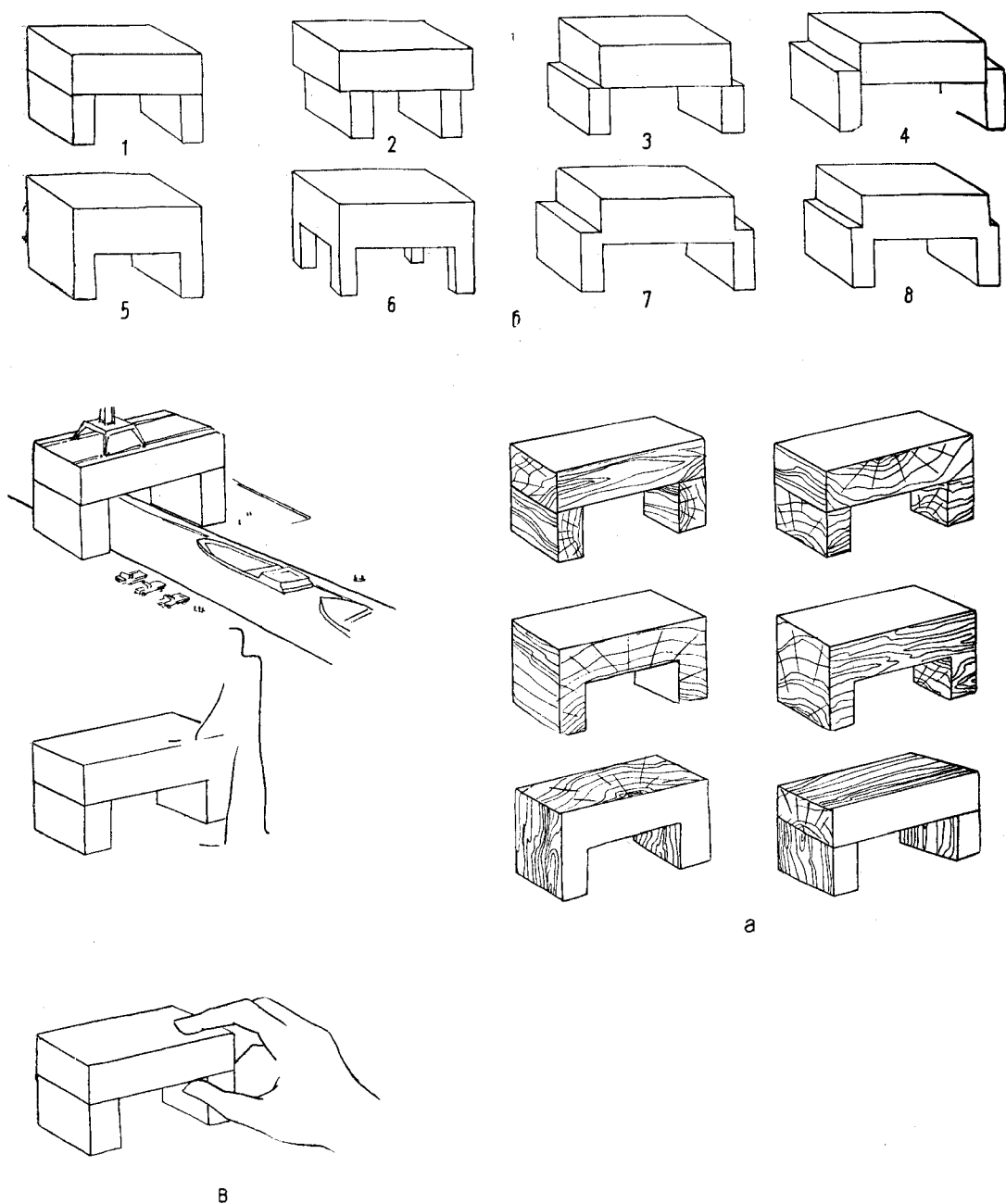


Рис. 51. Простейшие конструктивные формы и вопросы тектоники. О тектонике формы можно говорить только тогда, когда известны абсолютные размеры и материал конструкции. Работая над формой, художник-конструктор должен стремиться найти правильное выражение тектонической основы конструкции

ставляет собой лишь пустотелую коробку из тонкого стального листа. Представим себе далее, что такая структура выражена, раскрыта в форме следующим образом: в корпусе коробки имеются отверстия, и мы таким образом увидим небольшую толщину стенок, легкую конструкцию, не сомневаясь при этом в несущей способности опор. У зрителя будет создаваться определенное впечатление, что опоры явно не загружены, что в них заложен непужкий, чрезмерный запас прочности, а созданная конструкция нелогична. Но представим обратное положение. Пустотелые опоры, имеющие тонкие стенки, что также раскрыто в форме, несут массивную монолитную плиту или балку. В этом случае возникнут совсем иные впечатления о работе конструкции. Можно ли, однако, и дальше продолжать рассуждения, если мы не знаем еще одного необходимого условия — истинных размеров конструкции? Ведь если предположить, что показанная на чертеже элементарная конструкция дана в натуральную величину, то никаких опасений за ее устойчивость не возникнет, даже если допустить, что верхняя деталь — это массивная стальная плита, а нижние опоры согнуты в виде коробочек из самого тонкого стального листа, — конструкция будет достаточно устойчива и надежна не только фактически, но и зрительно. Здесь решающее значение приобретают абсолютные показатели нагрузок.

Но представим теперь, что это схема какой-либо конструкции, где высота опор равна 10—12 м, а пролет между ними достигает 30 м. Вообразим, что верхняя плита — это тяжелая железобетонная или металлическая балка, поверх которой будет установлен мощный кран для загрузки и выгрузки барж. Наши впечатления кардинально меняются. Теперь в полной мере начинают проявляться «зрительные» особенности конструкции, а наше внимание привлекает взаимодействие между опорами и нагрузкой. Тектоника конструкции выходит на первый план.

На рис. 51, в в трех разных случаях конкретизирован лишь масштаб, хотя материал еще не задан. Но зато как сразу уточнилось наше представление о форме. Через абсолютные размеры мы в значительной мере почувствовали предмет, как бы «примерили» его по человеку. Еще многое не ясно, многого мы не знаем, еще не можем ответить исчерпывающе на поставленные вопросы, но глаз уже дает нам информационные сведения о работе конструкции.

Уточним еще один показатель — материал и его организацию. Если предположить, что речь пойдет, например, о стальной отливке, монолитном железобетоне, пластмассе или дереве (см. рис. 51, а), то всякий раз у нас будет появляться и новое отношение к конструкции и форме. Через материал мы получим новую информацию. В одном случае она скажет нам, что мы имеем дело с «легким», а в другом с «тяжелым» материалом. Так через материал начинает проявляться тектоника предмета. С точки зрения тектоники будут иметь значение уже частности конструкции. Цельная форма без стыков и акцентированных соединений в местах опор без видимых мест разъемов будет выглядеть, например, более убедительно, чем составная.

При работе конструкции с однородной структурой материала целостная (монолитная) форма будет восприниматься как более устойчивая.

В составной конструкции наиболее ответственные места соединений стоек с плитой. Глядя на такую форму, мы невольно пытаемся оценить конструкцию и с точки зрения ее продольной устойчивости. Монолитная конструкция при тех же соотношениях опор и перемычки выглядит более устойчивой, хотя фактически сборная конструкция может работать не хуже монолитной.

Материал и размеры конструкции дают нам все данные для того, чтобы с достаточной уверенностью оценить тектопический характер ее работы.

На рис. 51, 6 показано несколько примеров различного взаимодействия плиты и опорами. Как будто бы незначительные различия, а вместе с тем форма воспринимается по-разному, вызывает различные наши реакции. Впечатление наибольшей целостности формы совпадает с уверенностью в надежности конструкции и в этом смысле форма на рис. 51, 6 — 1 имеет преимущества перед остальными. Опоры зрительно больше всего загружены, когда уходят под плиту и на их плоскостях появляются падающие тени от свесов плиты (см. рис. 51, 6—2). Еще большая «напряженность» формы, ощущение работы конструкции возникает по мере уменьшения массы опор. Чем тоньше становятся опоры, тем все более острой в смысле тектоники начинает восприниматься форма. При сдвиге плиты к краю опор (см. рис. 51, 6—3) может начать появляться впечатление неустойчивости конструкции, а форма в чем-то теряет свою целостность.

В случае, когда внутренние контуры опор полностью выйдут за габариты плиты (см. рис. 51, 6—4, 6—7), впечатление целостности формы и тектоники конструкции будут зависеть от конкретной проработки мест соединения несущих элементов и плиты.

Иногда можно видеть станки, форма которых выглядит до предела напряженной, воспринимающей большие усилия. Если же заглянуть в какую-нибудь дверцу (внутрь корпуса), то оказывается, что эта форма выполнена не из массивного литья, а всего лишь из тонкой листовой стали и по существу никаких особых усилий не воспринимает, но неверно информирует нас о несуществующих усилиях.

Художественное конструирование не может основываться на подобном отношении к форме. Тектоника должна быть точно и ясно выражена. Действительно загруженные элементы должны быть выявлены в общей форме. Действующие усилия должны соответствовать той степени зрительной напряженности, которую выражает форма. То, что не воспринимает усилий, не должно маскироваться под работающее. Подлинная красота формы не терпит никаких подделок и фальши, в том числе и конструктивной. Поучительны с этой точки зрения конструкции природы. Вот могучий дуб с огромной и плотной кроной, которая расположена так, что занимает почти всю высоту дерева. Какие большие ветровые нагрузки воспринимает его ствол! И как не случайна при этом структура древесины — плотная, вязкая и твердая. Характерно строение узловатого ствола, образующего вместе с такими же мощными ветвями сильный конструктивный каркас. Вся «система» облечена в форму, которая прекрасна своей гармонией и выраженной рациональностью. Здесь все соразмерно. Такую огромную и плотную крону может пестить лишь могучий каркас, хорошо работающий как на изгиб, так и на кручение. Большая величина кроны и соответствующие нагрузки требуют не веточек, а сильных ветвей-консольей, крепко связанных в местах соединения со стволом.

Совсем иной характер структуры ствола у тонкой корабельной сосны, имеющей высокий стройный ствол и небольшую крону. Структура древесины совершенно другая. Она отражает своеобразие в восприятии деревом ветровых нагрузок. Это прямослойная волокнистая структура, не слишком плотная, но зато наилучшим образом приспособленная к гибкому раскачиванию ствола с большой амплитудой, к большим прогибам ствола. Сильная, казалось бы, для такого тонкого дерева корневая система — это опора-якорь, хорошо воспринимающая действие

изгибающего момента. В обоих случаях конструкция как нельзя лучше отвечает характеру восприятия нагрузок.

Всегда ли существует подобное органическое соответствие конструкции и формы в изделиях, созданных человеком? Нет, далеко не всегда, и именно в таких случаях эстетика предмета значительно проигрывает. Именно поэтому художник-конструктор, думая о форме будущего изделия, должен понять и осмыслить конструкцию. Именно в этом плане мы и позволяем себе ввести образное понятие «природа конструкции».

ФОРМЫ С ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СХЕМОЙ КОНСТРУКЦИИ

Сравните формы таких промышленных изделий, как холодильник, радиоприемник, стиральная машина или даже трактор, с формой сложного строительного крана, лампой на тонкой раздвижной шарнирной конструкции или велосипедом. Само перечисление предметов может навести на мысль об отсутствии в них хотя бы чего-либо общего. Но у столь разных по назначению вещей все же есть общий признак, относящийся к характеру формы, который позволяет условно разделить их на две большие группы. Речь идет о том, как предмет «обрисован» в пространстве, как он пространственно организован.

К первой группе отнесены предметы с *пространственной схемой конструкции* (рис. 52—57), а ко второй — предметы с *обособленным объемом* (рис. 58—60). У каждой из этих групп есть свои особенности, которые художник-конструктор должен учитывать в своей работе. Конечно, это разделение в какой-то мере условно, ибо вряд ли можно провести четкую границу между формами предметов обеих групп. Более того, можно назвать немало промышленных изделий, которые по их пространственной организации трудно причислить к той или иной группе. Куда, например, отнести по этому признаку экскаватор, который состоит как бы из двух основных частей: обособленного компактного объема — кабины и гусениц и пространственно сложной части — стрелы с ковшом, дополнительных тросами, блоками и т. п.?

Но эта трудность не противоречит системе нашего разделения. Она, скорее, говорит о наличии предметов, сочетающих в себе признаки той и другой групп. Работа художника-конструктора над изделиями указанных групп носит, как мы увидим, различный характер, имеет свои особенности.

На рис. 52 показаны примеры таких форм, в которых конструкция как бы полностью раскрыта. Глядя на них, мы легко представляем себе всю конструктивную систему. Перед нами «работающие» конструкции.

При создании подобного рода пространственных форм для успеха работы художника-конструктора особенно важно полнее выявить, острее раскрыть конструктивную схему, отразить работу конструкции в целом и ее отдельных узлов.

Но что значит раскрыть работу конструкции? Неужели кто-либо умышленно станет маскировать конструктивные элементы, которые в этом не нуждаются? До конца осмыслить конструкцию, увидеть всю ее рациональность, суметь во всех деталях передать ее прелесть — это уже половина успеха, но совсем нелегкое дело. Ибо далеко не всякая конструкция прекрасна в эстетическом отношении.

Форма, как результат конструктивного взаимодействия всех элементов и деталей, у предметов с различной конструктивной структурой складывается и проявляется по-разному. Там, где мы встречаемся с пространственными конструкциями, с системами, у которых хорошо видна

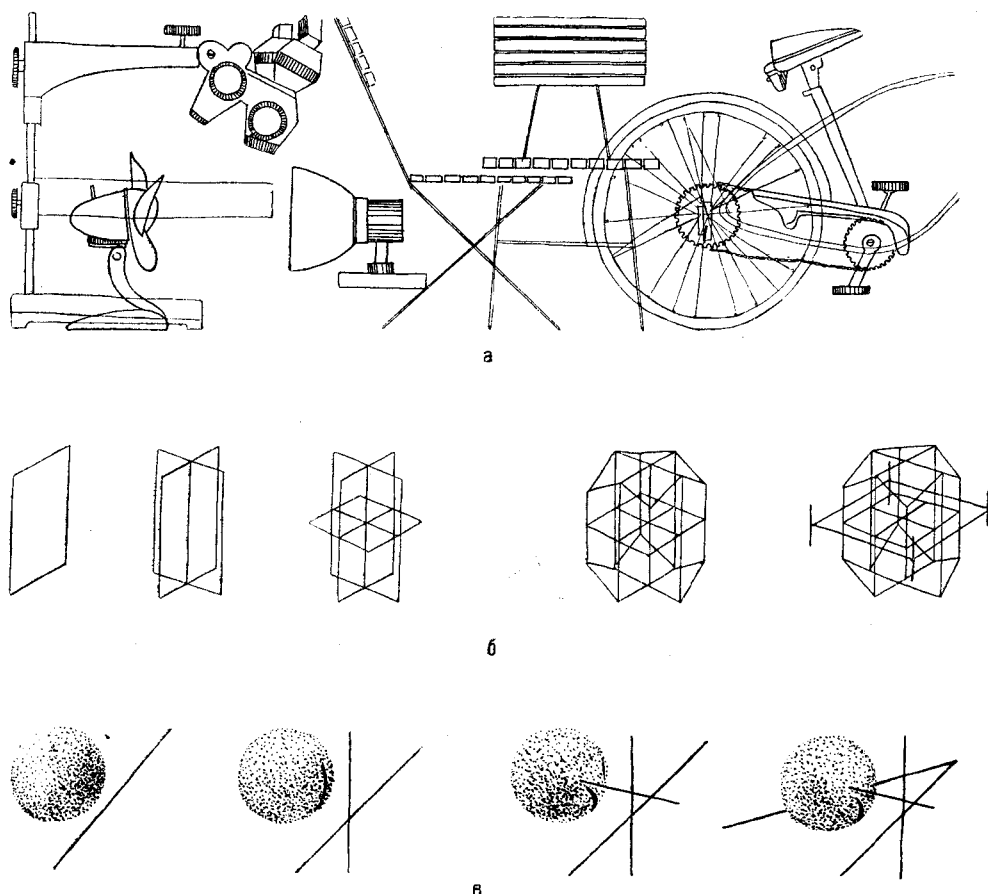


Рис. 52. Формы с пространственной схемой конструкции:

а — примеры изделий; **б** — формы, в которых «пространственность» структуры постепенно уплотняется. Чем больше насыщенность структуры, тем больше и обособленность такой системы. Это насыщение может достигнуть такой плотности, когда мы начинаем воспринимать структуру как объем; **в** — формы, в которых взаимодействуют объемы и структуры, вызывают иное ощущение — контраст между отдельными элементами, их противопоставление могут вызывать особый интерес

вся конструктивная основа, и где главные элементы выполняют зрительно хорошо воспринимаемую работу, там связь между формой и конструкцией оказывается прямой.

Форма таких предметов — это легко «прочитываемая» нами конструкция. Мы видим не форму вообще (иногда не представляя даже, что за нею скрывается, какова структура предмета), а работающую форму, т. е. конструктивную систему в действии. Наша оценка формы в этом случае носит особый характер. Глядя на какой-нибудь строительный кран с его относительно тонкой опорой, любясь большим выносом кажущейся необыкновенно легкой стрелы, мы говорим: «Какая изумительная конструкция!» (конструкция, а не форма!). Рассматривая какой-нибудь изящный стул на тонких металлических опорах с шарнирными узлами, обеспечивающими вращение сиденья и наклон спинки, мы воспринимаем его форму через все детали и тонкости конструкции. Форма для нас здесь полностью отождествляется с конструкцией.

На рис. 54 показаны типичные для данной группы предметы. Шагающий экскаватор, выпускаемый Уралмашзаводом, — это пример ин-

интереснейшей пространственной конструкции, в которой в полной мере — от общего целого до узлов — удалось раскрыть характер машины. Останемся лишь на одной детали. Огромного выноса стрела, несущая гигантский ковш, воспринимается как конструктивно изящный элемент. Аналогичные по мощности зарубежные машины имеют в большинстве случаев стрелу, решенную в виде тяжелой металлической фермы. Но такая стрела большого сечения создает совсем иной силуэт. Она воспринимается массивом, поскольку конструктивная решетка каждой из сторон стрелы, зрительно накладываясь (проектируясь) одна на другую, создает впечатление большой и грузной массы. Советские конструкторы не пошли этим путем. Несущая конструкция выполнена из стальных труб, которые для придания всей стреле устойчивости на продольный изгиб поддерживаются системой сопровождающих тонких элементов. Таким образом, несмотря на большие абсолютные размеры диаметра главных несущих стержней, вся стрела воспринимается как легкая элегантная конструкция, создающая впечатление удивительной масштабности огромного механизма.

Совершенно иной характер у погрузчика, показанного на рис. 55. Это тоже пространственная конструкция, но уже с гораздо более компактной массой. Здесь легко утратить композиционное целое, решив конструкцию так, что форма начнет восприниматься в чисто механическом плане и по частям. Кабина станет восприниматься отдельно от ковша и системы его перемещения.

В приведенном случае тонкими и выразительными средствами создается целостная форма. Обратим внимание лишь на некоторые детали. Художник-конструктор немного наклоняет, сдвигая вперед, облицовку радиатора. Эта наклонная, а не вертикальная линия им введена случайно: она начинает хорошо взаимодействовать с наклонными, которые обрисовывают контуры несущих элементов рабочей части, приводящей в движение ковш. В свою очередь, форма этих элементов и их контуры хорошо найдены. Например, главная опорная деталь имеет не прямые образующие линии, а плавно напряженные, односторонне направленные, что значительно усиливает впечатление силы, придавая конструкции особую выразительность. Такой прием позволяет, кроме того, найти единый характер трактовки этих элементов с ковшом, перейти к линиям его контура.

Строго техническая функция машины, казалось бы, до конца predetermined техническими требованиями конструкции. Но если функцию этой машины будет решать инженер-конструктор один, без участия художника-конструктора, форма может утратить подобные тонкости, все эти «мелочи», которые вносит художник и которые, в конечном счете, так много значат для выразительности формы.

В тех конструкциях, при решении которых велико значение расчета, например специальных машин и механизмов, зависимость формы и конструкции проявляется весьма прямолинейно. Естественно, возникает вопрос: не ограничивается ли здесь поле деятельности художника-конструктора настолько, что ему остается заняться лишь оформлением? На этот вопрос, вероятно, нельзя ответить однозначно. Дело в том, что работа над подобными изделиями требует, конечно, от художника-конструктора полного знания конструкции, всех ее возможностей, ибо, кроме самой конструкции, перед ним ничего нет. Такая работа, безусловно, более специфична и более сложна, чем работа над предметами, где у художника есть свои особые возможности в организации формы.

Следовательно, в рассматриваемом случае он должен в значительно большей мере быть конструктором, чем в любом другом случае, иначе

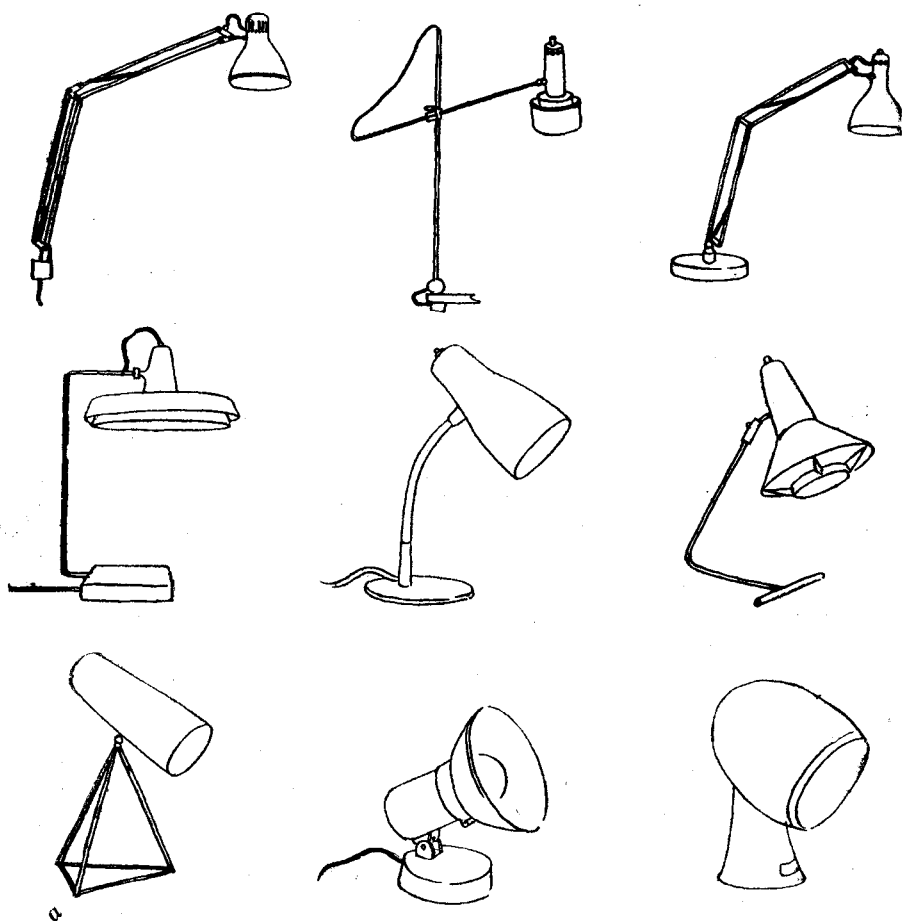


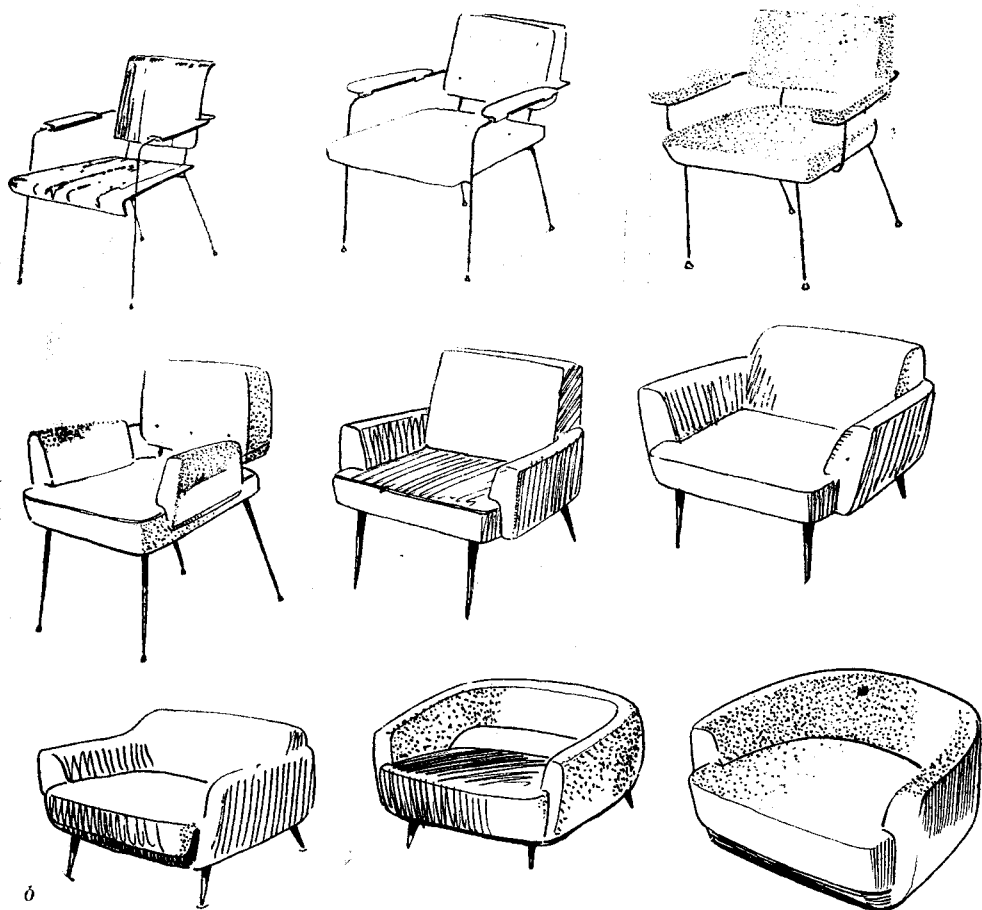
Рис. 53. Пример перехода от пространственных

а — настольная лампа;

На примерах вещей самого различного назначения можно видеть, что по пространству более компактных, образуемых поверхностями. На рис. 6 показаны различные лампы, увеличиваются объемы сиденья и спинки за счет привлечения других «мягких» форм, заполнение, исчезает пространственность, и постепенно все большее значение в каждом случае художнику-конструктору приходится подходить к форме различно. же — создать выразительную

его роль действительно может свестись лишь к окраске готовой продукции, а это не даст нужных результатов.

В современном художественном конструировании, как и в архитектуре, отчетливо заметна тенденция к максимальному раскрытию сущности конструкции самых различных пространственных систем, определенное стремление подчеркнуть, выявить в форме вещи работу конструкции, направление и характер воздействия возникающих усилий. Эту тенденцию можно проследить на многих примерах, и это, как нам представляется, правильное направление творческих поисков. Вся история конструирования, включая и строительную деятельность человека, говорит о том, что подлинно совершенными как в конструктивном, так и в эстетическом отношении оказывались только те формы, в которых была правильно выражена сущность и тектоническая основа предмета.



конструкций к компактной форме:

5 — кресла.

ственной схеме конструкции формы могут принимать характер от открытых легких модели кресел. Вначале легкое кресло на тонкой металлической конструкции. Даматериалов. Постепенно все большее место в объеме начинают занимать материал-приобретает поверхность. Границы между этими формами провести трудно, но в В одном случае его задача как можно лучше показать работу конструкции, в другом форму, организуя ее поверхность

Вот несколько примеров подобного рода. На рис. 56 показан обычный стул. Здесь все, начиная от схемы и кончая детальной прорисовкой формы элементов, говорит о работе конструкции, о распределении нагрузок, о том, где они сосредотачиваются и где ослабевают.

Это как бы своеобразная эпюра моментов, запечатленная в материале. Посмотрите на объединенный в единую форму элемент сиденья и спинки, выполненный в матрице. Она точно распределяет нагрузки. Основная часть этих нагрузок сосредотачивается в передней нижней части и потому передние ножки несколько большего сечения. Мы зрительно хорошо представляем, как именно передается эта нагрузка от сиденья на передние опоры.

Также хорошо отображает работу этой небольшой конструктивной системы и форма царги. Царги выполняют здесь две задачи: с одной стороны, служат элементами жесткости, связывающими ножки, а с

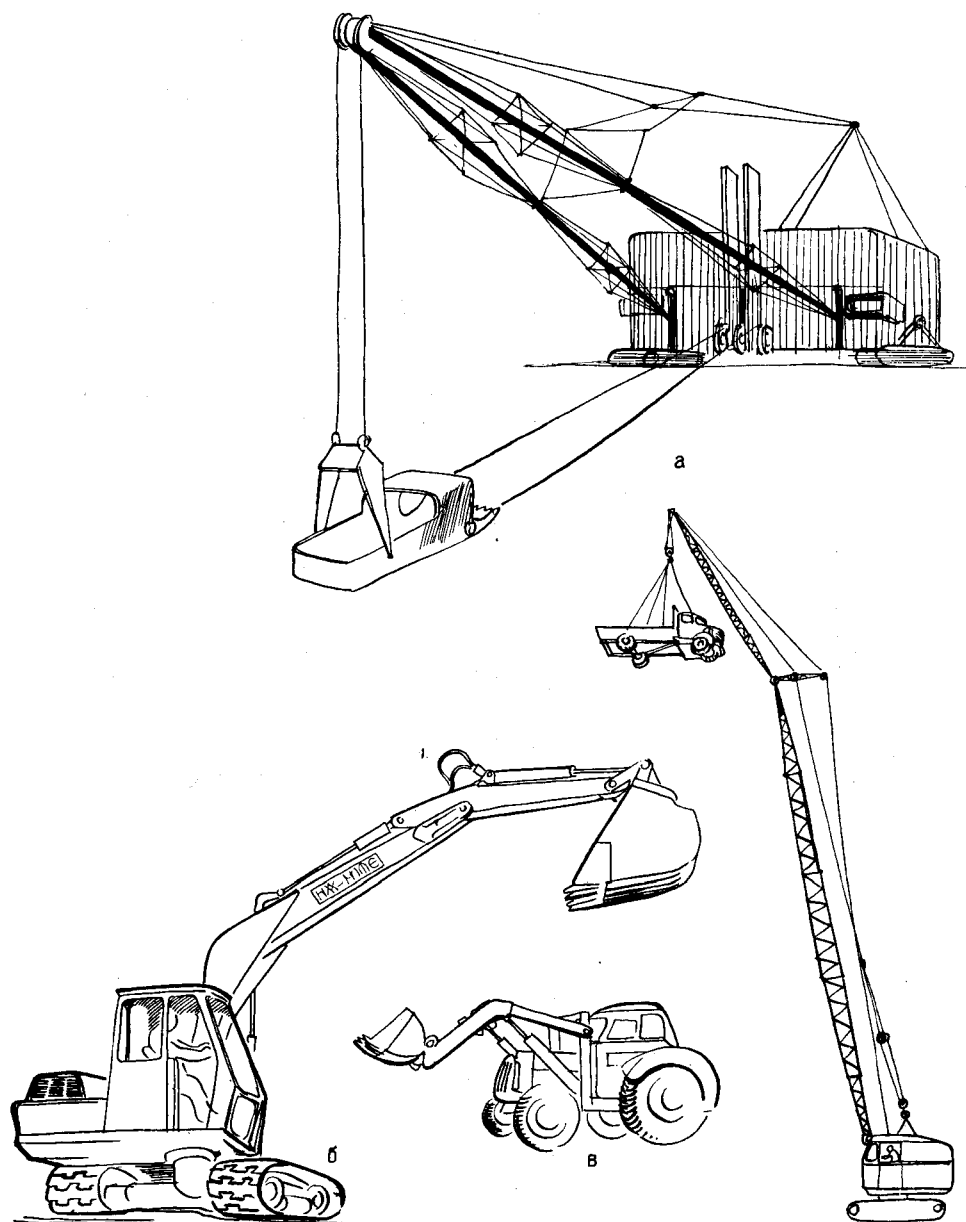


Рис. 54. Примеры пространственных конструкций. Работая над такими машинами, художник-конструктор должен увидеть самое характерное в них. Так, например, при работе над формой стрелы с ковшом (рис. б) нужно почувствовать напряженность формообразующих контуров, обострить и подчеркнуть рабочие части конструкции

другой—следуя за криволинейной формой сиденья своим верхним профилем, они поддерживают и усиливают его, распределяя нагрузку — большую на передние ножки, меньшую на задние. Какая интересная пространственная форма образуется благодаря последовательному выявлению конструктивной работы всех деталей! Нужно, например, поддержать и укрепить спинку. Но как это сделать, чтобы при этом не огрубить тонкую, изящную, веретенообразную заднюю ножку? Появляется специальная вставка между стойкой и спинкой, органически связавшая их и позволяющая создать переход и развить опору для спинки. В результате

такого подхода к конструкции и выявления ее работы обычный стул становится интересной и по своему волнующей нас формой.

Это стремление к конструктивно — выразительной форме, которая одновременно давала бы и эстетическое удовлетворение своим изяществом и правдивостью, не имеет ничего общего с довольно распространенным в зарубежной практике своеобразным конструктивным формализмом.

Как бы ни была интересна конструкция, насколько оригинально ни решалась бы функциональная задача, конструкция, как и форма, не может являться самоцелью.

Если говорить о путях поиска конструктивного решения, наиболее удовлетворяющего эстетическим требованиям, то итогом должно стать создание такой конструкции, где бы цель достигалась наиболее простыми средствами.

В зависимости от степени сложности стоящей задачи должны находиться и привлекаемые к ее решению средства. Поэтому нельзя назвать рациональным нередко встречающийся в практике прием конструирования, когда художник-конструктор искусственно усложняет

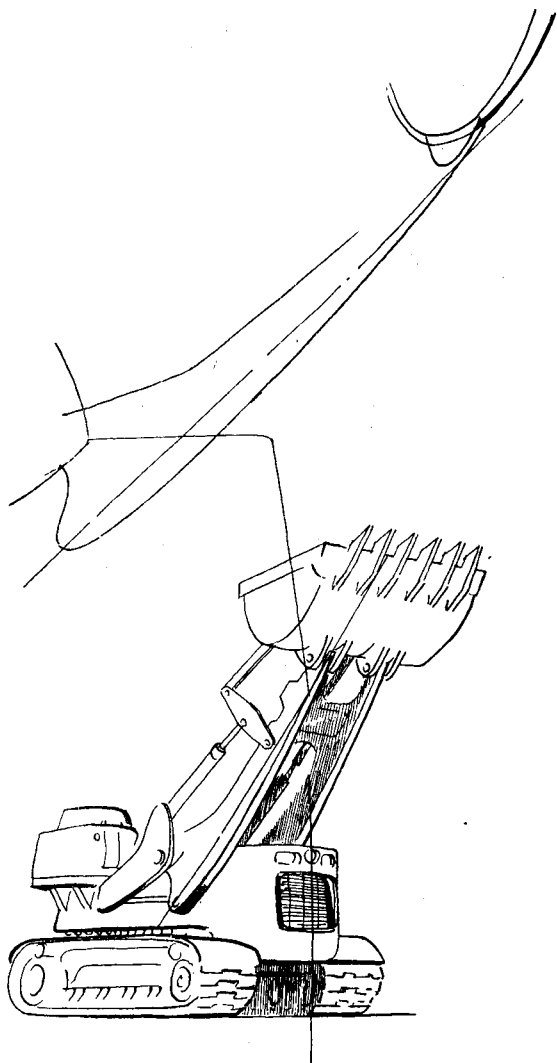


Рис. 55. Пример переходной формы. Основные формообразующие контуры этой машины найдены не только в результате технического решения задачи. Они создают те необходимые и органичные переходы от одной части к другой, без которых в подобных сложных и многоэлементных формах нельзя достигнуть целостности

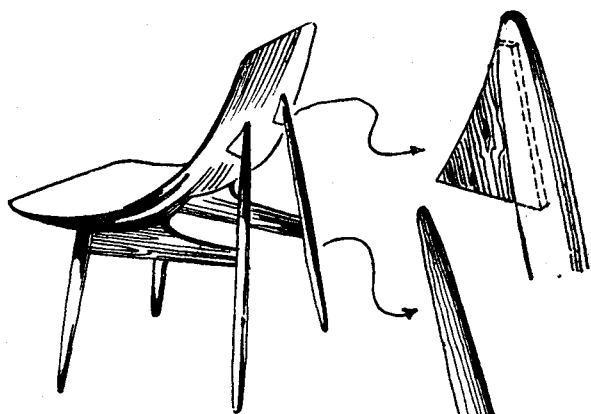


Рис. 56. Пример рациональной конструкции: форма стула хорошо передает работу конструкции

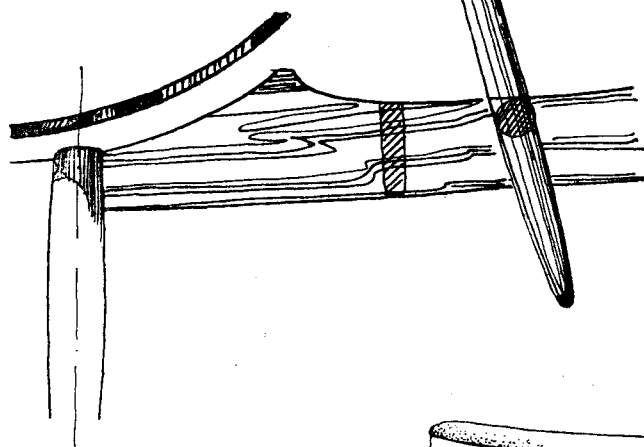
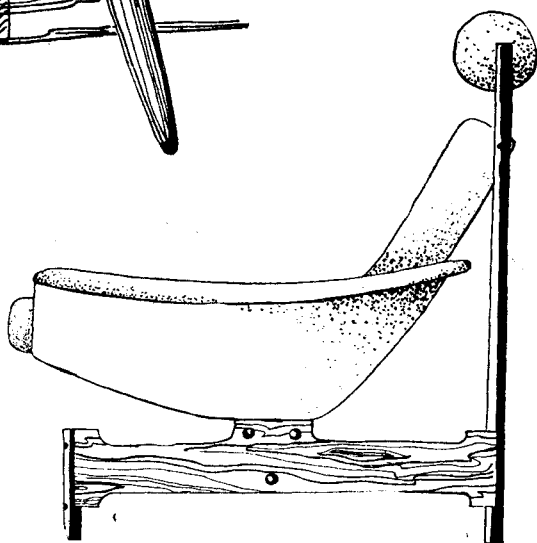


Рис. 57. Формалистическое отношение к конструкции, вызвавшее усложнение конструкции кресла



задачу с тем, чтобы затем удивить потребителя особой остротой ее решения.

На рис. 57 показано кресло. Необычность его конструкции безусловно способна привлечь внимание. В ней есть какая-то своеобразная острота. Но посмотрим, чем это достигается.

Суть решения заключается в том, что вначале конструктор умышленно создает мало оправданную усложненную схему, целую серию конструктивных затруднений, а затем, как бы любуясь своей ловкостью, показывает зрителю, насколько эффектным образом он справился с этими трудностями.

Обычное кресло, которое нужно для того, чтобы человеку было удобно сидеть, превратилось в сложную трудоемкую конструкцию. Вся пе-

редняя часть, на которую приходится наибольшая нагрузка, висит в воздухе. Это консоль, хотя передние опоры находятся в непосредственной близости от сиденья и могли бы служить ему естественной опорой. Конструкция несущей консоли выполнена в дереве, а так как по опоре вследствие значительного выноса сиденья вперед возникает крутящий момент, то у зрителя создается впечатление, что деревянная планка воспринимает большую нагрузку. Зрителю псевдомек, что эта деревянная конструкция в действительности выключена из работы, ибо с внутренней стороны она солидно усилена металлом. Дерево, да еще прямолинейное, при заданных сечениях и максимально допустимой нагрузке на сиденье сколосось бы вдоль волокон. Но конструктор сознательно поставил перед собой задачу достичь особой остроты восприятия, и он этого достигает, но путем создания нерациональной конструкции. Здесь затраченные средства не соответствуют задаче.

Зачем, спрашивается, пужко в месте сосредоточения нагрузки ликвидировать переднюю опору с тем, чтобы заменить ее консолью? Ответ на этот вопрос может дать сам читатель. Нам лишь хочется еще раз подчеркнуть, что при знакомстве с целым рядом предметов зарубежного производства следует помнить о множестве подобных проявлений конструктивного формализма, иногда тщательно маскируемого под острое и смелое решение конструктивной задачи. Необходимо отличать действительно смелое, рациональное решение конструкции от ложных, лишь внешне эффектных приемов. Эстетическое совершенство пространственных форм настолько сильно связано с рациональным конструктивным решением, что если при своем обостренном чувстве формы художник-конструктор по-настоящему выпкнет в самую идею конструкции, детально в ней разберется, он может подсказать инженеру-конструктору много такого, что улучшит конструкцию и особенно ее эстетические качества.

В одном из конструкторских бюро, занимающихся разработкой больших хлопкоочистительных машин и агрегатов, рассматривалась новая опытная установка по переработке хлопковолокна. Она была выполнена без участия художника-конструктора.

Технологический процесс поступления массы волокна, ее дальнейшего прохождения и стадийной обработки был, как обычно, построен в виде технологически последовательной схемы. Инженеры-конструкторы восприняли эту последовательность процесса до некоторой степени формально. Технология слишком прямолинейно и упрощенно дала свой отпечаток на конструктивную схему машины.

Длительность и стадийность процесса обработки сырья вылилась в чрезвычайно громоздкую установку, занимающую в цехе большую площадь. Пространственно вся система оказалась слишком рыхлой, а очерченный в пространстве объем фактически был полупустым — непроезжительно использовалась кубатура здания. Когда этой установкой занялись художники-конструкторы, они изучили технологический процесс и предложили новую пространственную схему, в соответствии с которой надо было полностью перекомпоновать уже созданную в опытной стадии машину с тем, чтобы сделать ее почти в два раза короче (ее общая длина составляла около 15 м). Вначале это предложение показалось инженерам-конструкторам мало реальным, и это в известной мере объясняется тем, что они в своей совместной с технологом работе над машиной свыклись с принятым решением.

Художник-конструктор уже при первом ознакомлении с этой установкой увидел не столько саму машину, не столько соответствие конструкции технологическому процессу, сколько (в силу своих профессио-

нальных особенностей) формальные недостатки пространственной организации и структуры всей установки. Именно неорганизованная, эстетически непринемлемая форма натолкнула его на мысль о необходимости перекомпоновки. Это различие в «видении» предмета художником-конструктором и инженером-конструктором может и должно быть использовано ими в совместной работе с целью нахождения оптимального варианта конструкции.

Часто высказываемое положение о необходимости получения художниками-конструкторами необходимых знаний и навыков в подходе к конструкции получает особое значение в тех случаях, когда им приходится иметь дело с пространственной схемой конструкции.

Здесь особенно остро проявляются недостатки, связанные с отсутствием равновесия, нарушениями тектоники. Неустойчиво! И глаз тут же сигнализирует нам об этом. Конструкция слаба, чтобы выдержать нагрузку. И мы получаем определенный сигнал. Нужно научиться пользоваться этой зрительной информацией о работе конструкции. «На глаз» видно, что в ней что-то не так, что-то раздражает, что конструкция не удовлетворяет и в эстетическом отношении, хотя понять смысл дефекта мы еще не всегда в состоянии. Однако художник-конструктор должен это не только чувствовать, но и уметь глубоко разобратся в работе конструкции. Найти причины ее эстетического несовершенства. В пространственных конструкциях, как ни в каких других, подлинная рациональность и гармоничность всей системы, хорошо найденные соотношения, как правило, неразрывно сливаются с эстетически совершенной формой, будучи тесно связанными с ощущением устойчивого равновесия всей системы.

ИЗДЕЛИЯ С ОБОСОБЛЕННОЙ ФОРМОЙ

Обратимся теперь к изделиям с иной объемно-пространственной организацией (см. рис. 58). Холодильник, радиоприемник, осциллограф — все это предметы, имеющие компактную форму с внешней оболочкой, заключающей в себе сложную внутреннюю структуру.

Есть ли здесь прямая связь, или, лучше сказать, зависимость формы и конструкции? Или, быть может, данное выше определение формы как результата конструктивного взаимодействия элементов становится в данном случае недействительным? Нет, форма и здесь в большой мере является следствием определенного взаимодействия всех элементов, конечным результатом этого взаимодействия. Разве корпус того же телевизора, если выпнуть агрегаты, в нем размещенные, не будет точно таким же, как мы видим его в рабочем состоянии? Но если это так, то не следует ли отсюда вывод, что «форма» осталась и воспринимается нами без сложной внутренней структуры? На это, в свою очередь, можно возразить, что эта «оболочка» появилась не сама по себе. Ее габариты, пропорции, контуры «окна», расположение ручек управления, размещение панелей динамиков, наконец, материалы, из которых она выполнена, — все это результат учета внутренней конструктивной организации прибора, его защиты от внешних воздействий, приспособления его работы к потребностям человека. Внешняя оболочка-корпус органически связана с внутренней структурой.

Внутренняя структура предметов может быть весьма различной. В одном случае пространство под корпусом целиком занято механизмом, как, например, у наручных часов; в другом случае оно включает механизм и оставляет свободное пространство для осуществления функцио-

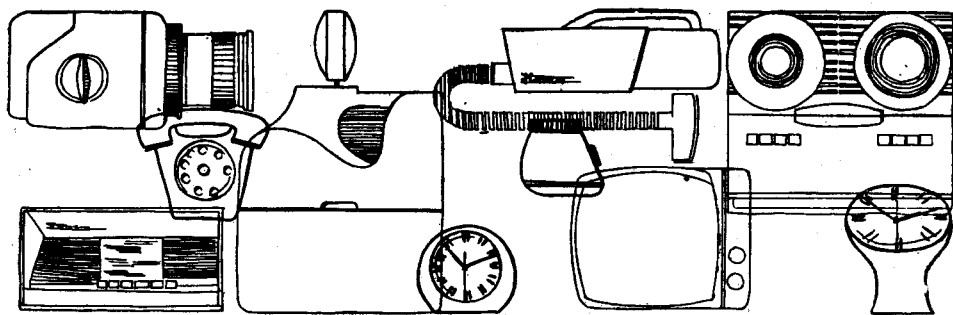


Рис. 58. Компактные, пространственно обособленные формы, образуемые поверхностями. Они столь же разнообразны, как и формы с открытой схемой конструкции. Эти формы, в свою очередь, можно разделить на две основные группы — четко очерченные «геометрические» и пластически сложные — «скульптурные». Между ними лежат все те же формы, которые сочетают в себе признаки как той, так и другой группы. Задача художника-конструктора при работе над такими формами имеет в каждом случае специфику. В одном случае ему необходимо подчеркнуть строгость геометрически ясного четкого объема, не допуская ничего, что могло бы помешать ощутить чистоту формы. В другом случае — обратить внимание на такие существенные моменты скульптурно сложной формы, как организация световых бликов, распределение собственных и падающих теней на сложной поверхности и т. п.

нального процесса, как, например, у холодильника или стиральной машины; в третьем случае оно включает и механизм, и организованное пространство для самого человека, как это имеет место, например, в автомобиле. Но в этих разных случаях мы имеем дело с компактным объемом, четко выделенным из окружающего пространства организующими ее поверхностями. Это локальный объем с различной в разных предметах структурой.

Если сравнивать эти формы с рассмотренными выше пространственными конструкциями, то можно заметить существенную разницу в нашем восприятии, отношении к ним. В первом случае зрительная оценка формы возникает через невольную, а затем и сознательную оценку конструкции. Раньше всего мы «прочитываем» ее работу. Перед нами «работающая» форма. Стул, велосипед, кран, монтирующий здание, стеллаж для книг или инструментов — все это наглядные примеры форм, где впечатление о тектонических свойствах конструкции доминирует при оценке формы.

Оболочки, кожули, футляры и корпуса самых разнообразных видов и из различных материалов, напротив, как бы завершают образование формы. Именно в этом внешне завершенном виде она воспринимается нами.

Связи между формой и конструкцией проявляются здесь гораздо более скрыто; они требуют определенного более сложного анализа, который дал бы возможность в каждом отдельном случае уточнить зависимость формы от конструкции и то, насколько «оболочка» соответствует основе конструкции.

На рис. 59 показана небольшая счетно-вычислительная машина. Не касаясь всех конструктивных особенностей, предопределивших ее форму, пойдем в данном случае от обратного — от самой формы и попытаемся проанализировать причину нашего первого неблагоприятного впечатления.

Прежде всего можно заметить определенное несоответствие между машинкой и корпусом тумбы, на который она установлена. В чем причина этого несоответствия? Может быть, в соотношении абсолютных размеров этих двух частей (относительно малеская машина и довольно большая стойка)? Но такой вывод был бы преждевременным. Попытка пропорционирования и поисков соотношений объемов путем сопоставления формальных отношений никогда не приводила и не может привести к подлинной гармонии. В данном случае дело также скорее заключается не в абсолютных соотношениях объемов, а в несоответствии пластической проработки.

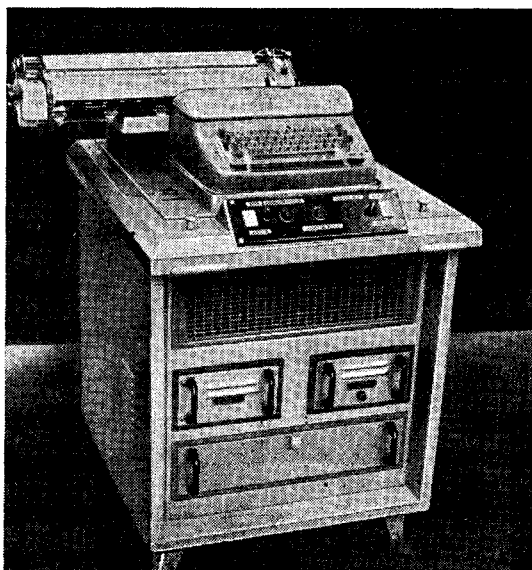


Рис. 59. Тектоника обособленной формы
(конторская вычислительная машина)

На рис. 60 показаны варианты другой трактовки формы нижней части, когда появлению целостности способствует единство характера формы, вся ее пластическая проработка.

Иногда случается так, что художник-конструктор, включившись в процесс создания вещи, до мельчайших подробностей отрабатывает форму будущего изделия в пластилине и гипсе, не ощущая за ней реальный предмет, материал и структуру.

И вот один гипсовый объем лежит на другом гипсовом объеме, но какой он в действительности, тяжелый или легкий? Что за ним кроется — пустотелая коробочка или массивная тяжелая литая деталь? Все это ускользает, превращаясь скорее в схему формы, терлется «живое» представление о предмете. Примерно то же самое получилось и в рассматриваемом случае.

Предположим, что верхний объем *A* (см. рис. 60, *a*) не относительно легкий, а тяжелый, массивный, скажем, литой предмет. Удалось это передать и в форме, и зрительно хорошо воспринимается нами. Безразлична ли теперь по отношению к этому тяжелому массиву та форма, которая будет служить ему основанием? Попробуйте тяжелое водрузить на легкое и при этом точно выразить в форме тяжесть верхнего объема и легкость нижнего. Возникает тектоническое несоответствие масс, ко-

торое невозможно исправить никакой корректировкой одних лишь пропорции.

В рассматриваемом примере мы наблюдаем обратное явление. Верхняя часть машины (печатающее устройство) дает нам достаточно ясное представление о весе, т. е. о той фактической нагрузке, которая оказывает воздействие на нижнюю опорную часть. Мы видим относительно легкую форму, водруженную на массивную и тяжелую нижнюю часть.

Представьте себе мускулистого атланта, напрягшего свою мощную спину и руки, несущим настолько ничтожную нагрузку, что становится ясным несоответствие напряженности мускулов и нагрузки. То же самое происходит и в примере с рассматриваемой нами машиной.

Самые различные проявления подобного несоответствия встречаются довольно часто. Например, скульптор при работе над колым монументом водружает колу и всадника на такой огромный и мощный пьедестал, что вся монументальная напряженность сразу же исчезает. Сама фигура становится легковесной, утрачивающей свое монументальное значение. Противоположным примером является памятник Петру I в Ленинграде. Это великолепный пример точно найденных соотношений основания и фигуры, их гармоничного слияния в единое целое. Здесь все работает! И именно поэтому, быть может, достигнута эта изумительная целостность формы.

Задача создания гармоничного целого, когда речь, как в данном случае, по существу идет о двух разных предметах, не так проста. Этого целого в рассматриваемом выше примере со счетно-вычислительной машиной нет. Но, как мы отмечали, причина здесь уже не только в соотношениях частей, но и в трактовке формы — ее тектонике, в отсутствии нужной характеристики этих частей.

Форма нижнего объема «нарисована» так, что создается полное впечатление массивной литой конструкции. Мы видим, что это тяжелый корпус. Разве, глядя на нижний объем, у зрителя может возникнуть представление о подлинном материале, из которого он выполнен? А ведь этот материал — тонкий стальной лист. Здесь вся конструктивная и пластическая разработка способна лишь дезориентировать.

Посмотрите на форму крышки (рис. 61, а). Неправда ли, это очень тяжелая и массивная литая плита, стальная, а может быть чугунная? И покопаясь она на соответствующих массивных литых стенках. Разве это не подчеркнуто чисто «литойной» формой профиля, образующего окантовку передней панели стойки? Пластика, фактура, цвет, раскрытие материала создают определенное представление о легкости или тяжести формы. И нужно, чтобы эти средства выразительности не служили камуфляжем, вызывающим ложное представление о предмете.

Если форму лишит указанных тектонических характеристик, то мы будем лишены возможности судить о работе конструкции, а равным образом и об ее эстетической выразительности (см. рис. 60, а).

Тектоника связана с пластикой и через нее с правильной организацией работы материала.

Представьте себе два совершенно одинаковых по размерам куба. Один — пустотелый из легкого материала. Его легко одним пальцем поднять. Другой — цельнометаллический, скажем, стальной. Поставим эти две формы перед собой. Если поверхность дает представление о структуре объема, то мы хорошо ощущаем вес обоих предметов и, зрительно воспринимая их, по-разному относимся к их тектоническим характеристикам. Но стоит нам их тщательно зашпаклевать и окрасить, т. е. не дать возможности понять внутреннюю структуру предмета через

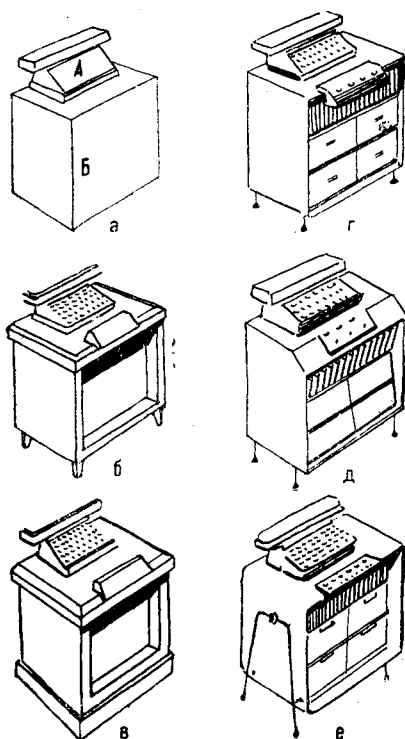


Рис. 60. Варианты решения счетной машины:

а — обобщенная форма, лишенная деталей; еще не выявлен материал и тектоническая основа конструкции; *б* и *в* — такая проработка формы создает впечатление литья, тяжести всей конструкции; *г*, *д*, *е* — видимо, следует искать такую форму, которая раскрывала бы и материал, и легкий тектонический характер конструкции

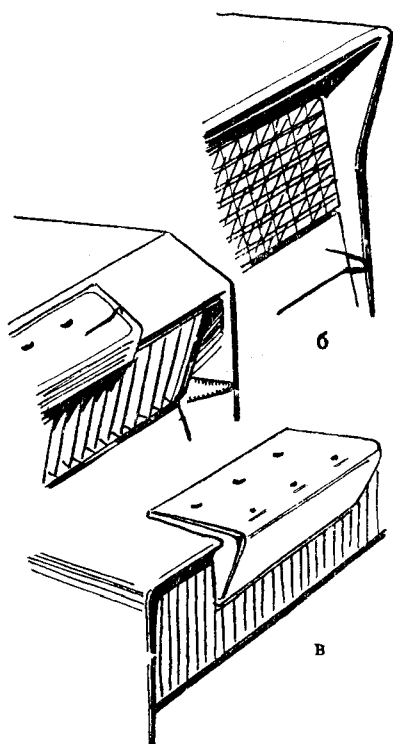
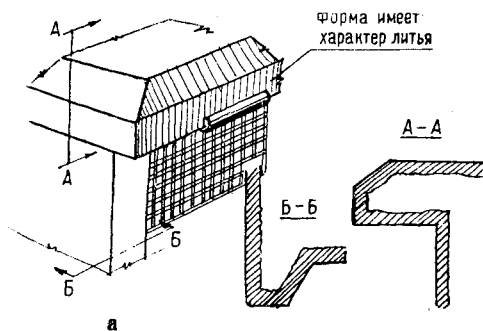


Рис. 61. Деталь конторской вычислительной машины

его материал, как тотчас же мы потеряем всякое представление о том, что легкое, а что тяжелое.

Следовательно, материал и раскрытие структуры служат важным элементом в оценке тектоники предмета. В рассматриваемом случае со счетно-вычислительной машиной конструктор, не желая того, сделал все возможное, чтобы обмануть нас и под видом одного материала — тяжелого чугунного литья — скрывает совсем другой, подлинный — тонкий стальной лист. Посмотрите лишь на профиль плиты стойки. Имитированная литая форма выглядит весьма убедительно. И даже зная теперь, что это совсем иной материал, трудно «отключиться» от этого зрительного образа. Здесь нужно вспомнить то, о чем шла речь выше. Если все условия определены, в том числе определены принципиальные

решения конструкции, можно и нужно стремиться к тому, чтобы в любом случае конструкция нашла бы в форме, в пластической ее трактовке правдивое выражение.

Когда художник-конструктор работает над изделиями с обособленной, образованной поверхностями формой, где конструкция и структура не проявляются так прямолинейно, как это было с предметами 1-й группы, он должен стремиться и здесь создать правдивое соответствующее действительному представлению о конструкции и материале.

РАЦИОНАЛЬНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ

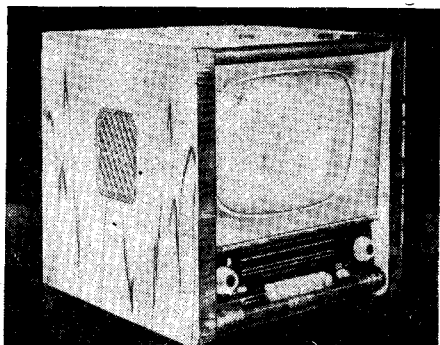
В данном случае нас интересует не рациональность конструкции вообще, а то, какое влияние на форму, на ее эстетическую характеристику может оказывать тот или иной подход к решению основы конструкции. Несовершенство формы, связанное с конструкцией, может возникать по самым различным причинам. Одна из наиболее часто встречающихся причин — это вольное или невольное стремление скрыть работающую конструкцию во всех случаях, даже тогда, когда это не вызывается функциональной необходимостью, другая — это несоответствие между нагрузкой и опорой, проявляющееся в самых различных предметах.

Именно с этой точки зрения оценим форму телевизора «Концерт» (рис. 62, а). Деревянный корпус собран по схеме, показанной на рис. 62, б. При этом боковые стенки являются главными несущими элементами, а конструктивная жесткость обеспечивается связывающими их деталями — доньшком, задней стенкой и элементами передней лицевой панели — нижним, средним и верхним горизонтальными валликами. Проверим вначале наше первое зрительное впечатление. Если посмотреть на сечение боковых стенок, то невольно возникает вопрос, чем руководствовался художник при выборе их сечения. По-видимому, желанием придать телевизору характер, близкий к формам гарнитуров тяжелой корпусной мебели, которые еще сравнительно недавно были в моде. Но это привело только к грубой и тяжелой форме. Стилевая характеристика вещи не должна создаваться с помощью нелогичной конструкции с лишним, неработающим материалом. Каким бы ни был стиливой характер, художник и инженер должны стремиться к оптимальному конструктивно-художественному решению. Создавать ненужные, не работающие в конструкции детали и тем более гипертрофировать их форму ради стиливого единства — это не путь решения задачи. А ведь именно подобные примеры неправильного подхода к изделию совсем не редкое явление.

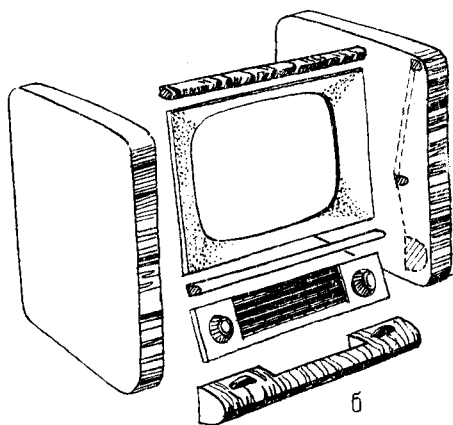
Некоторые инженеры-конструкторы, особенно в области машиностроения, вынужденные пока еще самостоятельно решать эстетические задачи, ввиду отсутствия художников-конструкторов, как показывает практика, иногда просто недооценивают красоту самой конструкции. В поисках «красоты» часто идут на то, чтобы скрыть конструкцию, одеть ее кожухами, даже когда это не вызвано прямой эксплуатационной необходимостью. В других же случаях вводят декоративные элементы, разного рода выполненные в литые полоски, орнаментальные кружки и т. д., и т. п.

Когда инженер-конструктор видит в самой конструкции эстетическое начало, результатом становятся прекрасные по своей чисто конструктивной выразительности рациональные машины, станки, оборудование.

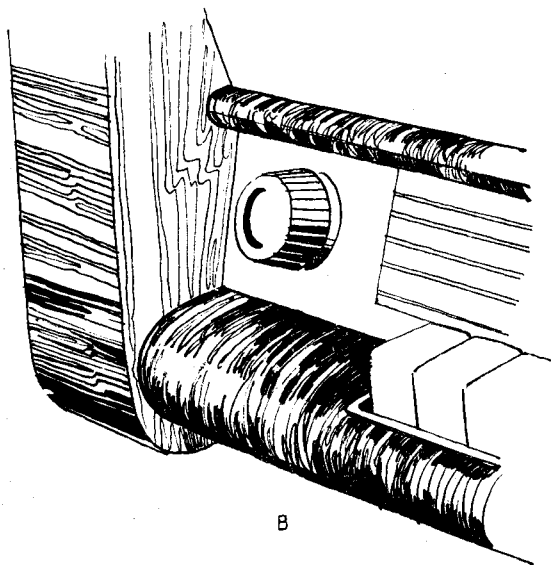
В приведенном примере с телевизором авторами, видимо, руководила ложная идея. Прежде всего — «красота» формы. О рациональном реше-



а



б



в

Рис. 62. Телевизор «Концерт»:

а — общий вид; б — основные элементы корпуса; в — фрагмент корпуса; форма тяжела и огрублена; при той же конструктивной схеме и взаимодействии деталей, вероятно, следовало искать другие соотношения, которые выражали бы иную тектонику

нии конструкции корпуса вопрос, может быть, даже не стоял. Но разве в этом случае достижимы высокие эстетические результаты?

Не нужно никаких расчетов, чтобы, исходя только из зрительной оценки конструкции, сделать правильный вывод о слишком большом запасе прочности боковин. Даже если учесть все соображения, связанные с обеспечением жесткости узлов в местах соединения стенки с валиками лицевой панели, то и в этом случае принятая толщина боковин около 40 мм чрезмерна. Если говорить о нагрузке, которую способны выдержать эти стенки, то они для столярной плиты такого сечения составят, видимо, несколько сот килограммов. Если же учесть, что вес всего прибора составляет немногим более 16 кг, то запас прочности здесь слишком велик. Естественно, что подобные, ничем не обоснованные запасы прочности зрительно сразу же дают себя чувствовать.

Тектоника предмета не соответствует, таким образом, его назначению. В одной вещи соседствуют совершенно разные и чуждые друг другу по конструктивному характеру и тектонике элементы. Это не может не сказаться при зрительном восприятии формы, удивляющей своей грубостью. Однако мы не можем доверять одному лишь зрительному восприятию и всякий раз должны искать обоснованное объяснение этих причин. В чем бы ни проявлялось несовершенство формы, причины должны быть точно указаны. С одной стороны, подчеркнуто тяжелый и неоправданный, примитивно

«столярный» корпус, а с другой — маска экрана, в форме которой легко угадывается легкий и тонкий штампованный материал, ручки управления, клавиши и пр. Эти детали не уживаются в одной форме (рис. 62, в).

Взять, например, нижний вал. Это сильная, напряженная форма, которая обычно предназначается для восприятия больших нагрузок. А что делает с ней конструктор? Он врзает в вал клавиши и показывает таким образом, что вал этот полупустой. Мы уже не говорим о том, что применение подобных «декоративных» форм сомнительно само по себе.

Но даже если об этом забыть, то и тогда должно быть очевидным, что в такую форму вообще нельзя ничего врзать или вставлять подобным образом. Можно найти самые различные конструктивные решения данного узла. Одно из возможных направлений показано на рис. 63.

В одном из интерьеров высотного здания можно видеть величественную колоннаду. Она впечатляет! Но на одной из колонн размещена дверца довольно больших размеров, а за ней специальный слаботочный шкаф, занимающий большую часть сечения внутри колонны. Таким образом, колонна эта — архитектурный муляж, она не несет никакой нагрузки. Вся прелесть колоннады для нас сразу меркнет. При конструировании промышленных изделий также нельзя допускать ложных форм.

Чем внимательнее мы будем анализировать форму и конструктивное решение телевизора, представленного на рис. 62, тем больше найдем доказательств несоответствия между конструктивной схемой и тектоникой изделия. Пытаясь раскрыть композиционные принципы, которыми руководствовался автор при конструировании, можно предположить, что, быть может, он стремился к контрасту в решении формы, рядом с тяжелым располагая легкое, усиливая впечатление тяжести и т. д.

Прием контраста — одно из активных и действенных средств композиции. Но ведь все дело в том, насколько правдива при этом форма, является ли это тяжелое действительно необходимым в данном случае или это «маскировка» под тяжесть, под работающую конструкцию.

На рис. 64 показан радиоприемник, тектоника формы которого представлена в совершенно ложном свете. Первое впечатление, возникающее при взгляде на форму, связано с тем, что корпус — это какая-то монолитная конструкция, формованная как единая деталь. А между тем это совсем не так. Если сделать разрезы по корпусу, то можно убедиться, что эта «монолитность» конструкции достигнута «столярными» средствами, т. е. соединением целого ряда фасонных деталей на клею.

Использует ли конструктор фанеру, древесно-волоконистую или стружечную плиту (если речь не идет о специальных гнуто-выклеенных элементах), он имеет дело с пластиной. Создавая корпус, он решает, как наилучшим образом, просто и рационально соединить эти пластины. Чтобы раскрыть тектонику конструкции и этого материала, необходимо

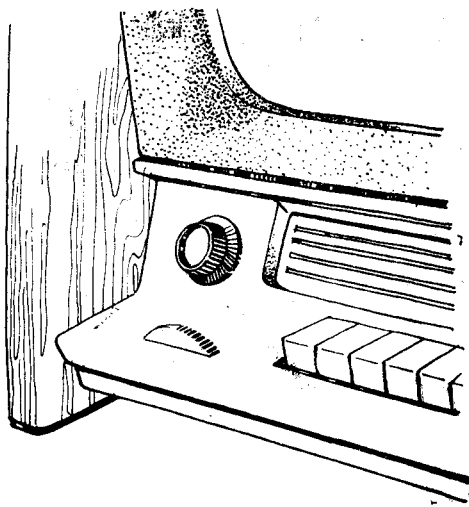


Рис. 63. Возможный вариант (деталь) телевизора «Концерт»

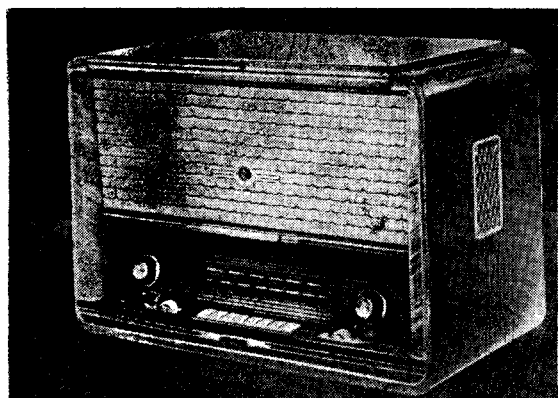


Рис. 64. Неправильный подход к форме радиоприемника

выявить его пластинчатую структуру. И тогда, когда это удастся сделать, мы любимся изящной работающей деревянной конструкцией, ее выразительной формой.

Станок (см. рис. 6 и 7) предназначен для удаления сучков из доски с одновременной заделкой и заклежкой деревянной пробкой образовавшегося отверстия. Несмотря на общий, как будто бы целостный характер формы, такое решение станка вряд ли можно считать правильным (см.

рис. 7). Только внешняя целостность формы без подробного анализа вещи еще ни о чем не говорит. Действительно, сплошная обшивка корпуса без какой-либо попытки выявить истинную работу конструкции создает ложное впечатление о необходимости восприятия станиной больших нагрузок. В действительности это совсем не так. Стол, например, имеет телескопическую опору, проходящую за обшивкой, и его незачем было опирать по контуру. Гипертрофированные сечения несущей колонны и консоли, превышающие конструктивно необходимые размеры, создают ощущение очень больших усилий, приходящихся на эти части станка. Это формальный прием, в основе которого лежит стремление художника-конструктора к обобщению и лаконичности формы любыми средствами. Обобщение, однако, не должно достигаться исключительно за счет подобного рода обшивок.

Разве можно композиционно «организовывать» такой станок, «запихивая» всю боковину от верха консоли до тумбы стола «заподлицо»? Вряд ли столь примитивно можно подходить к вопросу целостности формы, так как от самой конструктивно работающей формы, по существу, не осталось и следа. Конечно, нужно принять во внимание и то соотношение, которым отчасти руководствовался автор. Он стремился, видимо, к тому, чтобы в условиях деревообрабатывающего цеха пыль и опилки не оседали на поверхности станка. Но это соображение все же никак не оправдывает сплошную глухую обшивку, лишние затраты материала, а главное создание надуманной объемно-пространственной системы. В результате легкий в основе станок, каким он и был до его переделки (см. рис. 8, а), стал грузным, сходным с тяжелыми металло-режущими станками (см. рис. 8, б), работающими с большими силовыми нагрузками, совершенно не свойственными данному станку.

Форма станка, машины, прибора не должна создавать несвойственные им образы. В поисках этих образов, а следовательно, и их эмоционального воздействия на человека художник-конструктор должен был выкинуть в природу подобных конструкций, связанную с определенной работой, нагрузками и др. Следовало, наверное, выявить конструктивно необходимые сечения отдельных частей, достичь прежде всего общего облегчения конструкции как конструктивно, так и зрительно.

Именно через осмысление этих объективных условий, влияющих на форму, нужно идти к образу, к поиску пластической характеристики, но

никак не наоборот. Более того, характер формы, ее нюансы, выразительность должны быть при этом поняты и объяснены. Они должны пройти контроль полезности, целесообразности конструкции и т. д.

Попытка же создать пластику объемов вне конструктивной логической основы может привести лишь к подобным или еще более разительным ошибкам.

Нельзя не отметить появившейся в последнее время тенденции (якобы в связи с требованиями технической эстетики) максимально «одеть» металлообшивкой любой станок (или машину) со всеми его агрегатами. Форма, таким образом, возникает не как результат специфики конструкции станка, которая, как правило, дает столько интереснейшего материала для работы художника-конструктора, но как результат организации «верхнего платья». Появляются всевозможные кожухи, характер которых зависит от вкусовых и чисто стилистических, декоративных устремлений. Так возникают формы, создающие ложное представление о машине, скрывающие от нас ее сущность (что это за машина, какова ее основа и т. п.). И не случайно поэтому среди инженеров-конструкторов все большее распространение получает понятие «внешнее оформление» станка.

Если нужен кожух, чтобы защитить человека от непосредственного соприкосновения с работающими деталями, могущими представлять для него опасность, значит следует сделать его, но при этом надо придать ему определенную форму. Нужно ли придавать ей напряженный «силовой» характер, если форма такой роли совсем не выполняет? Видимо, делать этого не следует.

В каждом отдельном случае надо рационально подходить к форме облицовки. Не следует там, где она конструктивно не несет никаких нагрузок, тратить силы и средства на приспособления, которые должны придавать ей «напряженные» криволинейные очертания и создавать ложное впечатление о восприятии больших усилий. Эти ложные приемы связаны с большими затратами и снижают эстетические качества изделия. Декорация не нуждается ни в расчете, ни в органической связи формы и конструкции. Потому она так опасна. Декорация может принимать любые ложные формы, зачастую тонко маскируясь под конструкцию. От художника-конструктора требуется поэтому глубоко осмысленное отношение к работе, и мы бы сказали, «чувство конструкции».

На рис. 65 показана настольная лампа, рассчитанная на люминесцентный источник света. Здесь конструкция элементарна, а работа ее достаточно хорошо воспринимается. Но появляется ли у нас при этом ощущение конструктивно совершенного предмета? Опорная стойка смещена с оси рефлектора лампы. В результате появляется односторонний вынос, ничем функционально и композиционно не оправданный и при данной опоре лишь создающий впечатление неустойчивости. Правда, чтобы лампа не опрокинулась, конструктор сдвинул опору в сторону выноса рефлектора, но ощущение нарочитости и неоправданности приема от этого не уменьшилось.

Смещение опоры с оси симметрии лампы было бы, по-видимому, оправданным, если бы это вызывалось функциональной необходимостью. Но в данном случае такой необходимости нет. Источник света находится перед опорой со стороны сидящего, и ее смещение не оказывает существенного влияния на световой поток. Возникающее же ощущение неуравновешенной и неоправданной конструкции лишь раздражает человека, отвлекая его внимание.

Конструкция лампы имеет и другие дефекты. Так, например, примыкание стойки из полосового металла к основанию лампы создает

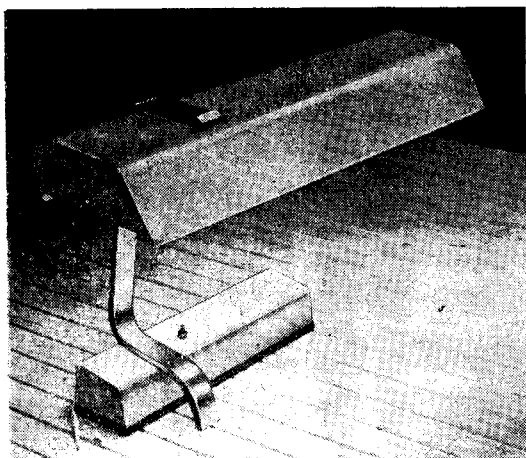


Рис. 65. Настольная люминесцентная лампа

в сечении полоса, да еще с отогнутым концом, вызывает впечатление какой-то приклеенности к ней рефлектора. Вследствие подобного подхода к конструкции форма воспринимается по частям, утрачивая целостный характер.

Вот еще один пример. Сиденье и стол парты (рис. 66) имеют общие четыре металлических опоры и специальную деталь, связывающую их по контуру. Однако в данном случае эта относительно сложная конструкция с металлическими элементами разного сечения вполне обоснована. Удобство входа и выхода ученика из-за парты, обеспечение свободы в движениях ребенка делают нежелательным устройство дополнительных самостоятельных для стола и сиденья опор. Появляется необходимость жесткой конструктивной связи двух элементов системы — сиденья и стола. В результате возникла логичная, хотя и не простая для изготовления конструкция, в которой все объяснимо. Крепления спинки и сиденья решены просто и вместе с тем надежно. Конструктор заботится о жесткости всей системы и совершенно откровенно, ничем не маскируя, а, напротив, обыгрывая это, вводит нужный элемент жесткости — распорку, образующую с основными элементами замкнутый силовой треугольник. Эта парта может служить хорошим примером рационального решения предмета с пространственной схемой конструкции. Здесь особая «острота» формы не есть результат поиска конструктивного фокуса, напротив — это результат рационального подхода к решению задачи. На рис. 67 показаны настольные часы. Это также простая, можно сказать, элементарная пространственная

впечатление, что стойка как-то случайно положена на нижний объем и конструктивно не связана с ним. Здесь отсутствует органичность конструкции. Одним из серьезных конструктивных недостатков рассматриваемой модели является и отсутствие шарнира для регулировки направления светопотока.

Органичность связей нарушается и в других элементах. Как взаимодействуют между собой стойка и рефлектор? За их примыканием глаз хочет уловить конструктивную связь. Ведь рефлектор крепится под полосой, и мы хотим верить в надежность связи. Но толстая

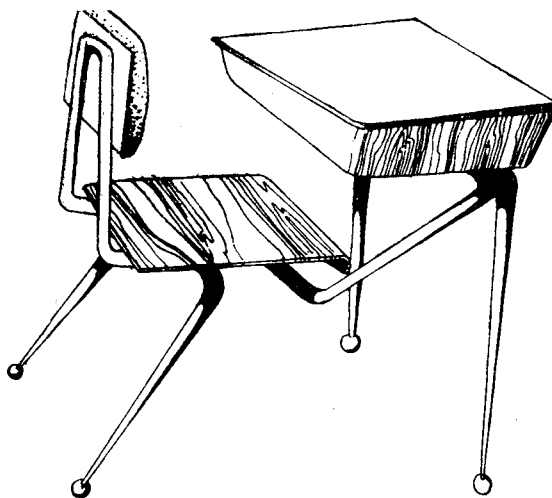


Рис. 66. Конструкция парты. Здесь не стремление к формалистическому решению (как это было в примере с креслом; см. рис. 57), а учет функциональных условий

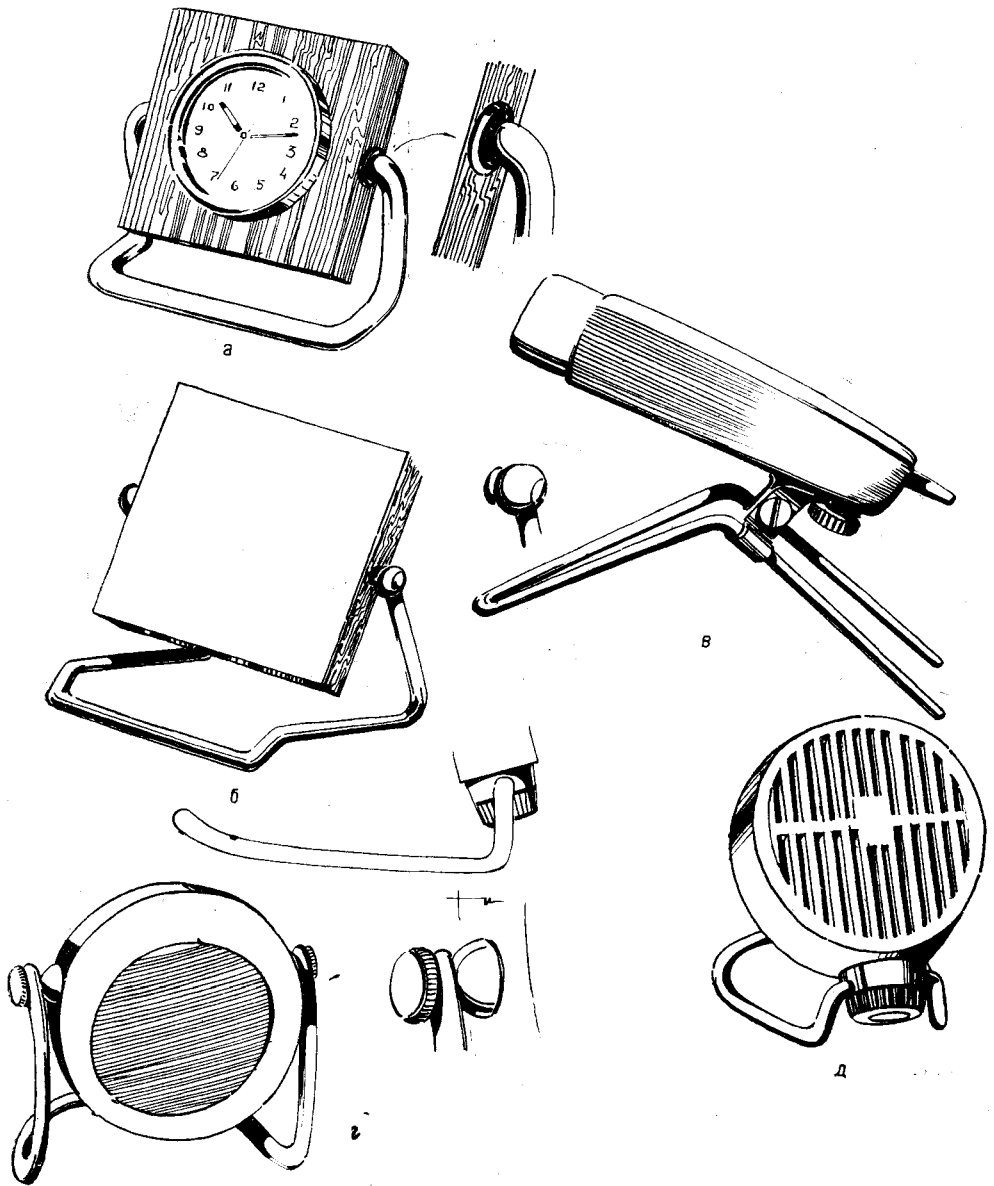


Рис. 67. Недостатки тектонического характера при решении малых форм. Опора из прутков и корпус. От того, как будут соединены эти детали, зависит многое: а — форма потеряла выразительность, она деформирована и груба; б, в, г, д — так осуществляется соединение корпуса и опоры в аналогичных случаях (примеры из работ разных художников-конструкторов).

конструкция, у которой взаимодействуют две основные части — деревянный корпус и металлическая опора.

Принцип конструкции прост и в общем логичен. Но дальнейшая разработка самой идеи настолько несовершенна, что форма становится карикатурной. Причина этого — неверно взятые соотношения между тем, что нужно нести, и тем, что несет. В самом деле, какие конструктивные средства нужно привлечь, чтобы поддержать небольшой легкий деревянный корпус часов? Вероятно нужны средства, соответствующие самому

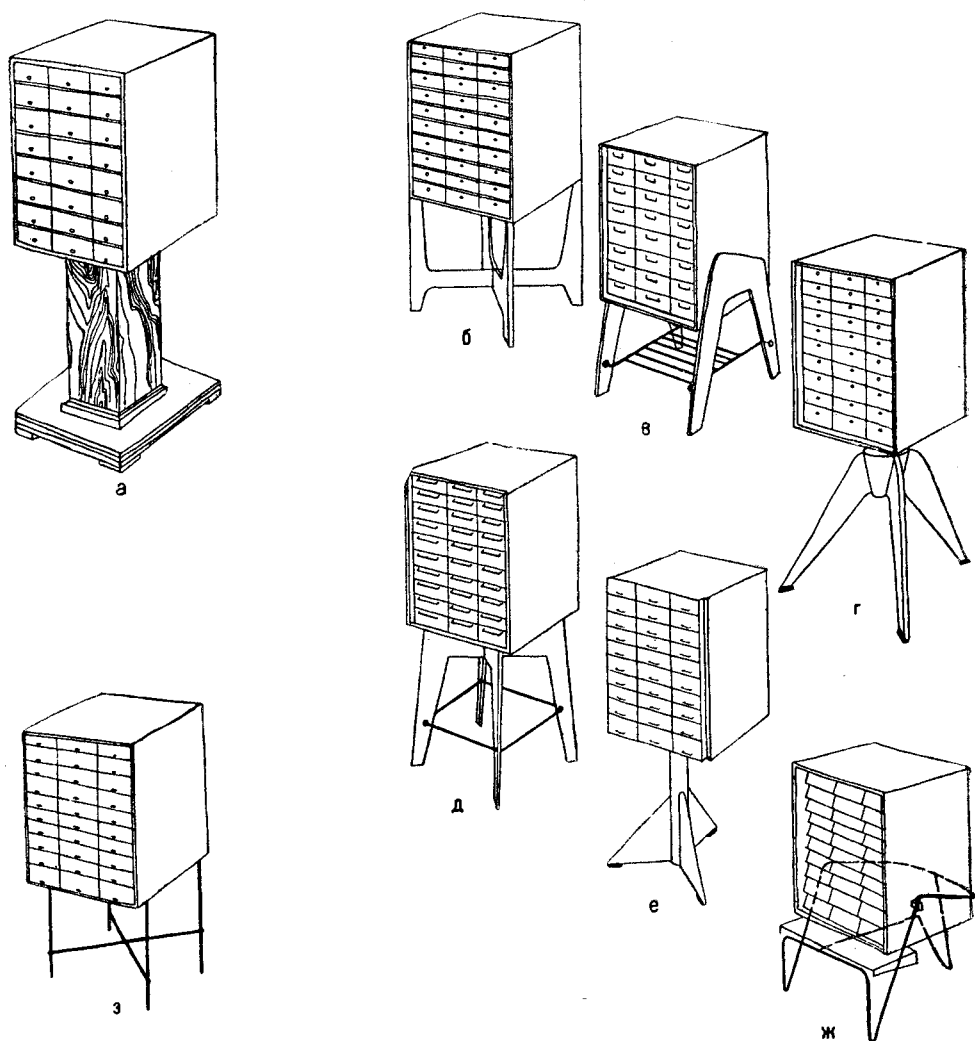


Рис. 68. Тумба для хранения мелких деталей в цехе и варианты ее решений:

а — форма тумбы гнзела и груба; б — а примеры того же решения задачи в процессе выполнения учебного задания разными художниками-конструкторами. Одни из решений лучше, другие имеют недостатки, но во всех случаях видно стремление рационально решить конструкцию

корпусу. В данной конструкции речь не идет и, естественно, не может идти ни о каком расчете. Элементы и их сечения выбираются только по «чутью». Но в данном случае «чутье» сильно изменяет автору. Потребитель, глядя на эти часы, в силу присущего всем людям определенного ощущения конструктивной правдивости, все же отметит, что они «чем-то некрасивы».

У рассматриваемых часов два основных недостатка: поддерживающий пруток слишком большого диаметра, в результате чего зрительно опора не соответствует корпусу; характер взаимодействия опоры и корпуса не найден и органическая связь между этими элементами отсутствует.

Прежде всего было ошибкой соединять пруток с корпусом как бы втыкая его в тонкий торец деревянной части. Это место соединения, как говорят, «не звучит». Фасонной детали, надетой на конец прут-

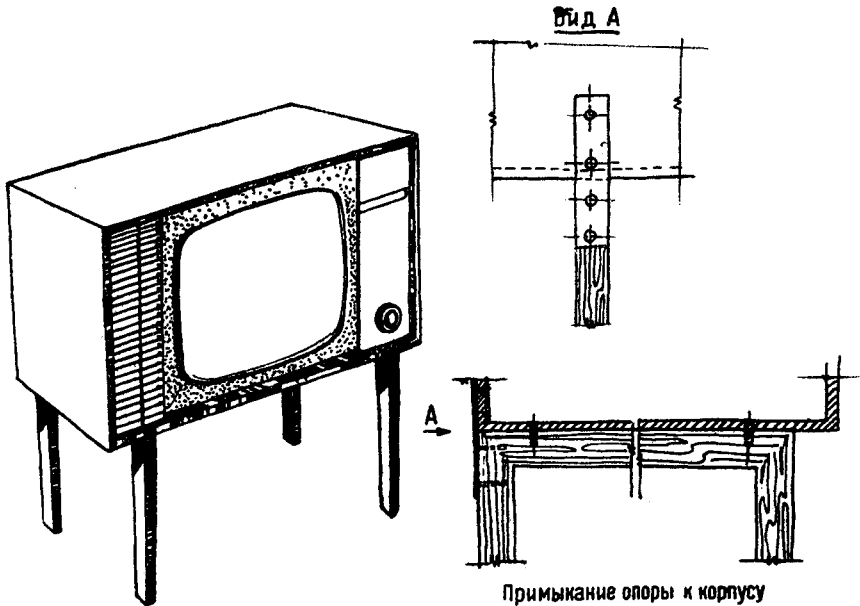
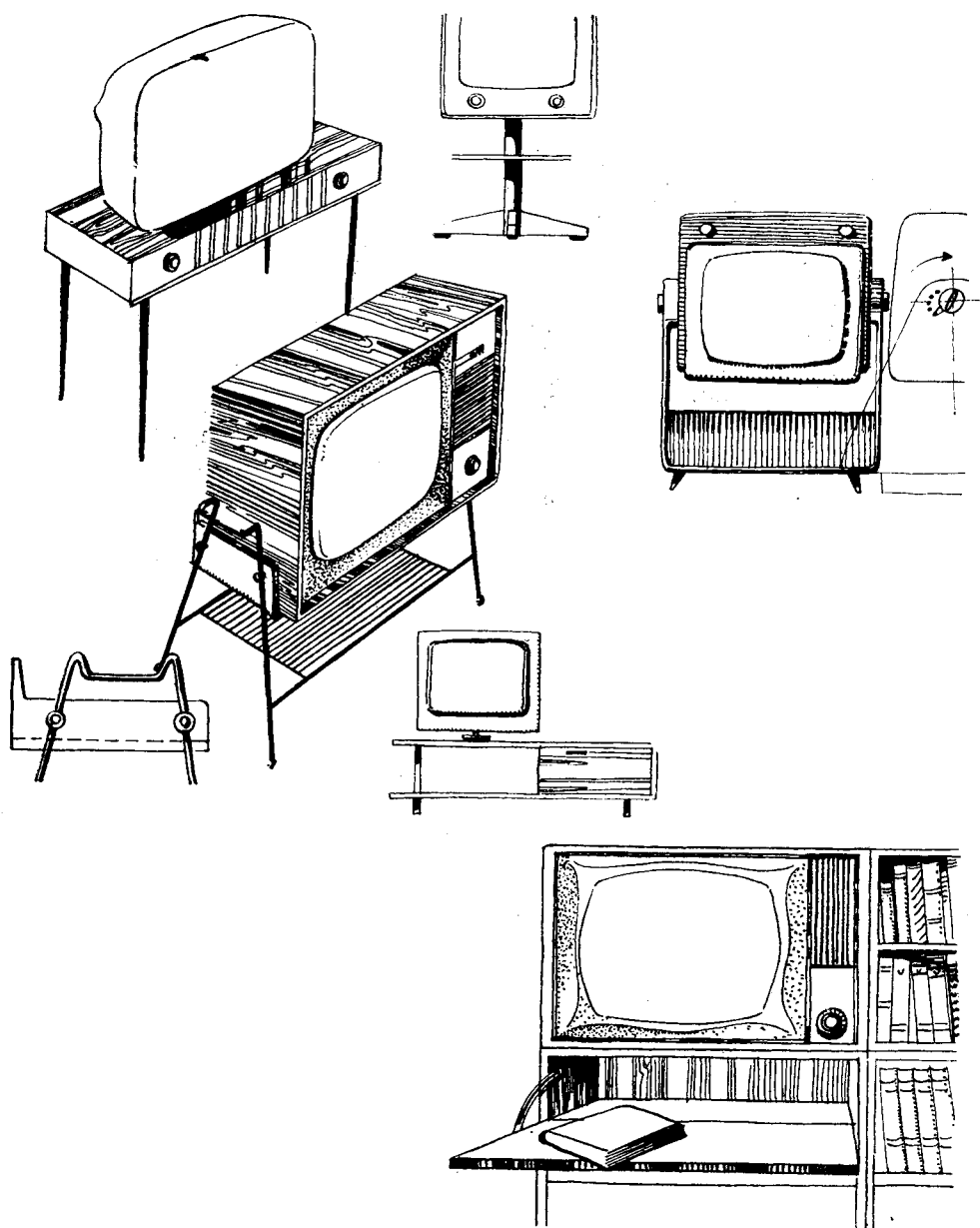


Рис. 69. Пример неправильного конструктивного решения опоры телевизора

ка, тесно на торце тонкой деревянной пластинки. Посмотрите на место, где сошлись две детали — корпус и пруток опоры. Насколько массивен пруток по отношению к корпусу, насколько они не уживаются вместе. Порочна не сама идея постановки деревянного корпуса на металлической опоре, а ее грубое и иррациональное осуществление. Большие радиусы закруглений прутка и его чрезмерное сечение создают впечатление ненужной массивности, непропорциональной его нагрузке. По характеру они также не вяжутся с четкими гранями корпуса. Умение заставить все детали конструкции зрительно работать очень важно вообще, а в такого рода предметах с минимумом элементов — в особенности.

На рис. 68, а показаны варианты решений тумбы, предназначенной для хранения мелких деталей в цехе. Вся конструкция выполнена из дерева, и первое впечатление — какая-то чрезвычайная грубость формы. В данном случае имеет место та же ошибка, что и в рассмотренных часах, — несоответствие нагрузки и несущей способности опоры. В обоих примерах именно эта ошибка и приводит к огрублению формы. Сечение стойки настолько велико, что она в данном случае воспринимается как массив (а не как пластинчатая коробчатая в сечении конструкция), и зрительно такая стойка вполне могла бы служить опорой угла сруба. И все же, несмотря на такую значительную величину сечения, конструкция эта совершенно неудовлетворительна. Стойка при всей ее несущей способности никак не может обеспечить устойчивости предмета. Вследствие этого приходится развивать опору в ее нижней части, расширяя основание стойки.

Это весьма типичный случай неправильного использования материала в конструкции. А ведь как будто по схеме все логично: опора, стойка и сама тумба. Такая схема организации объема была вполне закономерна, например, для античной вазы, но ведь она создавалась из одного куска



камня. Кроме того, в монолитной форме одна часть подготавливает переход к другой. Мы видим, как опора легко и плавно переходит в стойку, а та, в свою очередь, развивается в верхнюю основную часть вазы. Создавая деревянную конструкцию, нельзя следовать за формой каменной даже в схеме. Дерево как конструктивный материал, с одной стороны, и функциональные требования — с другой, должны были бы подсказать художнику-конструктору иные решения (рис. 68, б—ж). В них не только тектоническая основа, но и форма при этом приобретают естественный для данного материала вид. В одних случаях лучше, в других менее удачно мы видим попытку показа рационально работающей конструкции.

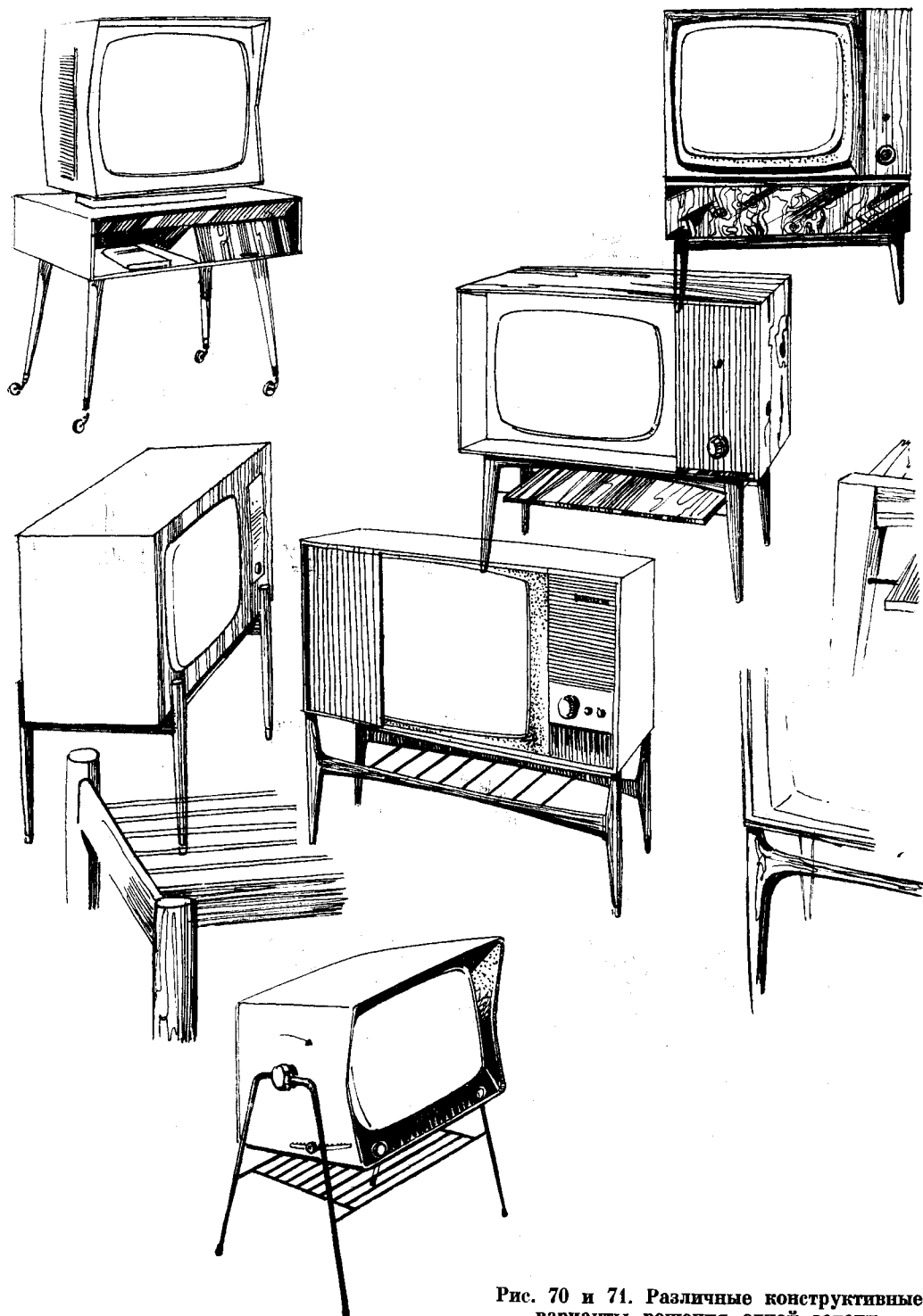


Рис. 70 и 71. Различные конструктивные варианты решения одной задачи.

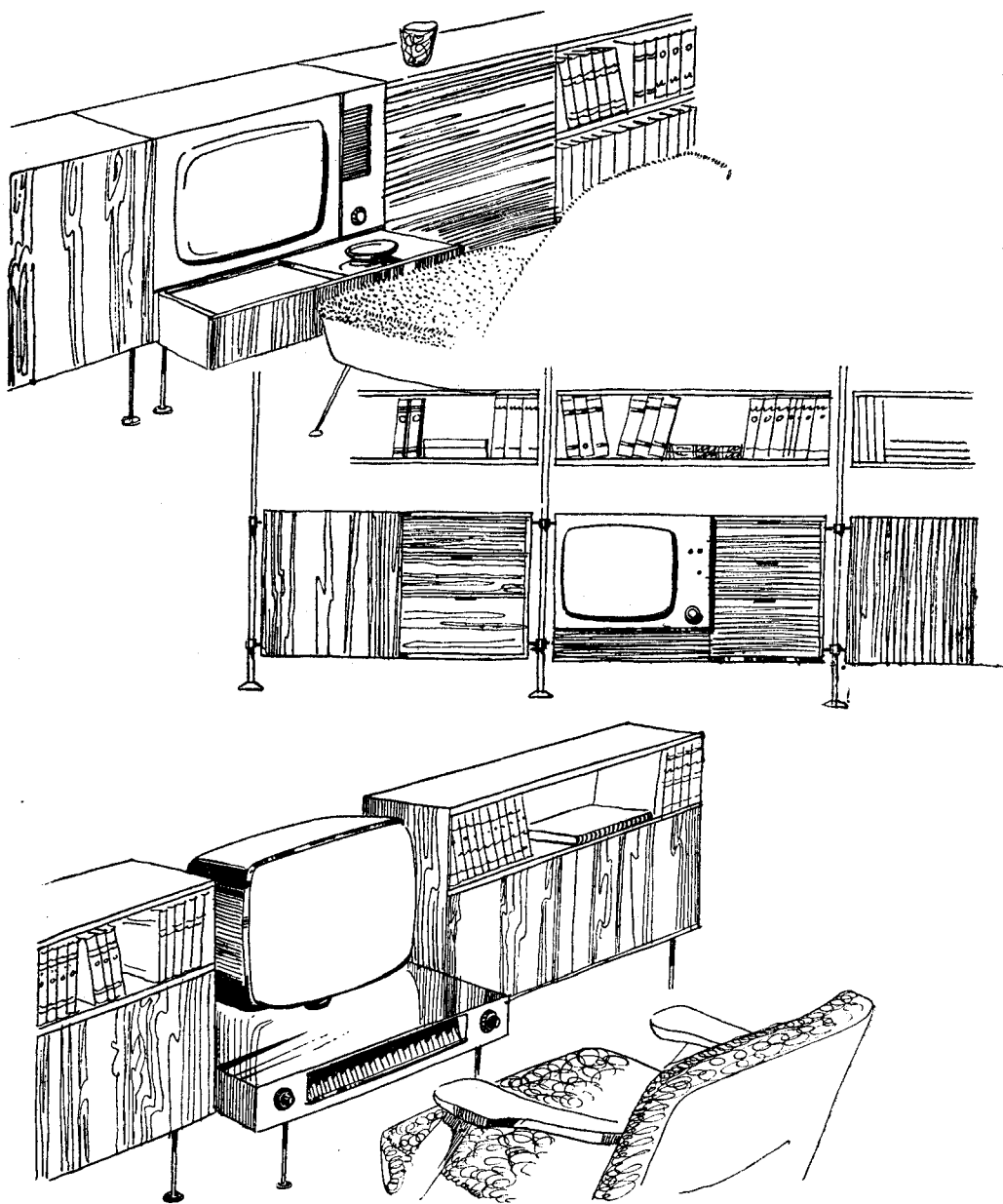


Рис. 72. Варианты компоновки телевизора с секционной мебелью.

Иной раз элементарная в конструктивном отношении задача решается настолько вопреки всякой логике, что форма как бы вызывает о том, чтобы ее не принимали всерьез.

Например, имеется тяжелый и большой по размерам телевизор. Он предлагается покупателю в двух вариантах — настольном и напольном. Для напольного варианта необходимо сконструировать специальную подставку. Как приступить к решению этой задачи?

Вот как она иногда решается на практике (рис. 69). Под корпус подведены две П-образные стойки, связанные попарно верхней планкой ножки, которые укреплены на шкантах, входящих в специальные отверстия в донышке корпуса. Для большей надежности позади корпуса сделана дополнительная металлическая накладка, один конец которой прикреплен к стойке, а другой фиксируется на корпусе телевизора. Как работает эта конструкция — обеспечивает ли она необходимую устойчивость телевизора? Конечно нет. Обратите внимание на сечение бруска, примыкающего к донышку. Даже если бы мы предположили, что он прочно приклеен к корпусу телевизора, то и тогда эта схема ненадежна. Разве можно при такой высоте ничем не скрепленных между собой ножек и такой небольшой плоскости прилегания верхней планки к донышку установить на них тяжелый корпус? Ведь ясно, что место соединения бруска с корпусом не может обеспечить устойчивости телевизора. Шкант в этих условиях работает плохо. В лучшем случае он мог бы служить лишь фиксатором положения опорной конструкции. Здесь же он должен обеспечить устойчивость всей системы.

На рис. 70, 71, 72, иллюстрирующих учебные работы будущих художников-конструкторов, показаны различные варианты более рационального с конструктивной точки зрения решения поставленной задачи. Обратите внимание, что почти во всех эскизах делаются попытки решения конструкции с одновременным улучшением функциональных возможностей. Так, например, появляются полочки для журналов, одновременно усиливающие жесткость конструкции.

ТВОРЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМЕ

В работе инженера-конструктора форма как некое законченное целое, по которому можно судить об эстетических достоинствах предмета, во многих случаях возникает как бы сама собой. Общее появляется как-то случайно в результате решения технической части задачи, и влиять на формирование предмета с точки зрения композиционных достоинств формы конструктор зачастую уже не в силах, ибо процесс конструирования уже закончен. В таких случаях речь может идти лишь о «косметических» исправлениях изделия. Но это не может существенно изменить положение. Вместе с тем, если инженер-конструктор будет знаком с закономерностями построения и развития формы, если он будет стремиться видеть форму не только как механическое сочетание различных элементов, но и как нечто общее в композиционном отношении, будет стремиться к целостности восприятия формы, то он получит гораздо более благоприятные результаты. Если основа формы предмета имеет правильное, закономерное построение, то наш глаз легко фиксирует это.

Конечно, формы изделий могут быть сложны и многообразны, принимая иной раз пластический скульптурный характер, и все же большинство промышленных изделий имеет строение, которое в целом или частично, так или иначе предопределено геометрически. Работая над такими изделиями, художник-конструктор и инженер-конструктор должны представить себе некоторые композиционные закономерности, тесно связанные с геометрическими закономерностями построения подобных форм. Несоблюдение этих закономерностей — одна из ошибок, часто встречающихся при разработке самых различных конструкций. Такие нарушения, как это будет показано ниже, часто приводят к зрительному впечатлению неустойчивости, неуравновешенности конструкции. Но, пожалуй, более всего ошибки геометрического порядка сказываются на эстетической характеристике предмета. Несоблюдение этих условий ведет

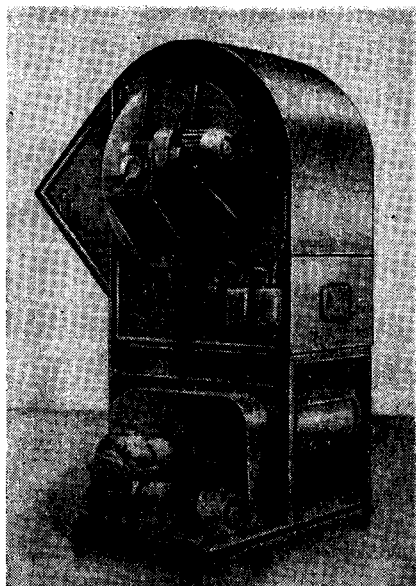


Рис. 73. Хлопкоочистительная машина. Отступление от закономерностей в решении формы

к нарушениям гармонии формы. Сколько бы ни старался художник-конструктор, стремясь облагородить форму, в основе имеющую дефекты, сделать это ему не удастся.

Ошибки, о которых идет речь, можно, пожалуй, назвать композиционно-конструктивными потому, что они не только сказываются на форме, но часто связаны и с «натяжками» в конструкции. Эти ошибки настолько различны, что не поддаются систематизации. Иногда они явно выражены, и тогда деформированная искаженная форма весьма неприятна. Она выглядит случайной, мятой, нечеткой. Она раздражает нас. Иногда ошибки в построении гораздо менее выражены, трудно уловимы и плохо поддаются анализу, но они вредят форме и их нужно уметь обнаружить.

Общее правило для подхода к форме с этой точки зрения можно сформулировать следующим образом.

Если в основе своей форма имеет определенное геометрическое строение, и наш глаз хорошо улавливает это, то нельзя допускать таких отклонений, которые могли бы исказить наши представления о *системе*, лежащей в основе формы. Поэтому, разрабатывая такую конструкцию, не следует сбиваться с *системы*, произвольно изменяя размеры и «чуть-чуть» отступая «от геометрии».

Как правило, такие незначительные отступления воспринимаются как случайные ошибки. Изменения в размерах с отступлениями от геометрической схемы, если без этого нельзя обойтись, должны быть явными и легко читаемыми. Характерным примером подобных отклонений от геометрической схемы может служить машина для очистки хлопка, показанная на рис. 73. Построение ее основного объема проходило, по-видимому, следующим образом (рис. 74, *в*). Вначале была проведена циркулярная кривая корпуса радиусом R_1 из центра O_1 . Затем левая вертикальная стенка срезала часть объема (заштрихованная часть, рис. 74, *а*). После этого конструктор «посадил» деталь *А*, сместив ее центр (см. рис. 74, *б* и *в*) по вертикали на величину n и по горизонтали на величину m .

Как вписался в общую форму этот объемный геометрический элемент? Сравним этот вариант с таким, где окружности были бы вычерчены из одного центра. Не может быть сомнения в том, что такое незначительное смещение центров привело к нечеткости, к нарушениям строения формы крайне неприятного свойства. На рис. 74, *г*, *д* показана та же самая форма, вычерченная из смещенного низко расположенного центра с меньшим радиусом R_2 . Здесь уже не возникает случайного и неясного взаимодействия объемов, приводящего к деформации формы, которое имело место в первом случае. Глаз хорошо воспринимает построение формы.

Допущенная в рассматриваемом случае ошибка в размещении центров окружности порождает новые трудности и новые ошибки. Достаточно взглянуть на другие детали. Вертикальный элемент жесткости (см. рис. 73) смещен с оси центров обеих окружностей и вносит еще большую хаотичность. В нижней части этот элемент прерывается. Появляется про-

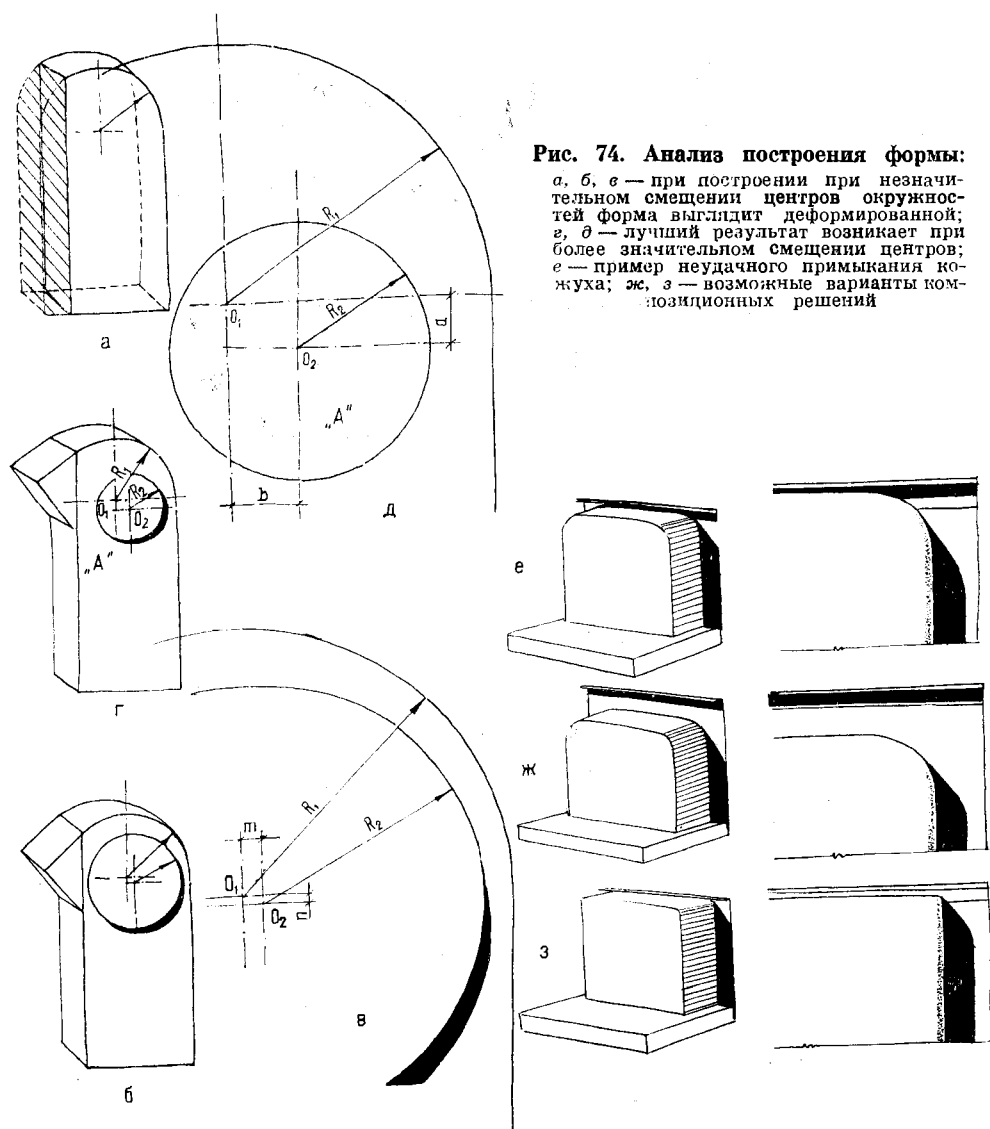


Рис. 74. Анализ построения формы:

а, б, в — при построении при незначительном смещении центров окружностей форма выглядит деформированной; г, д — лучший результат возникает при более значительном смещении центров; е — пример неудачного примыкания кожуха; ж, з — возможные варианты композиционных решений

дольная панель с ребрами жесткости по периметру, геометрически не связанная с компоновкой верхней части.

А что можно сказать о детали конструкции, на которой установлен двигатель и редуктор верхней части? Мы видим сложную, геометрически неясную форму кронштейнов, столь же неясное взаимодействие с клиновидной формой ребер жесткости, выступающих позади двигателя и редуктора. Вот, например, как будто совсем маловажная деталь — примыкание кожуха к уголку жесткости в нижней части машины (рис. 74, е). Конструктивно это примыкание выполнено так, что возникает впечатление случайно найденного и приспособленного кожуха. При столь больших радиусах закруглений на углах кожуха, видимо, не следовало подходить непосредственно к уголку каркаса, а наоборот — в этом случае надо было отойти от него (рис. 74, ж). Если бы корпус кожуха имел прямоугольную форму (рис. 74, з), то такое непосредственное примыка-

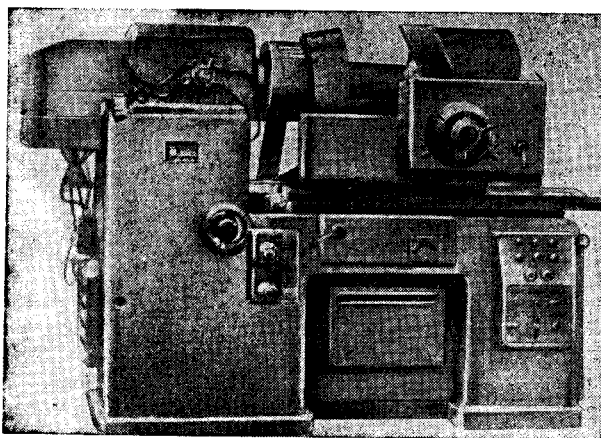
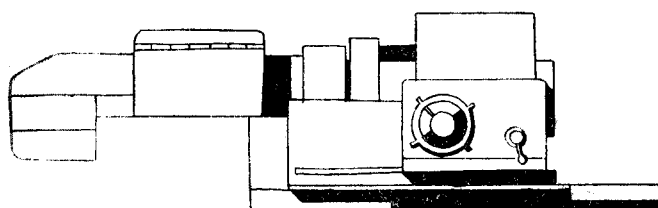
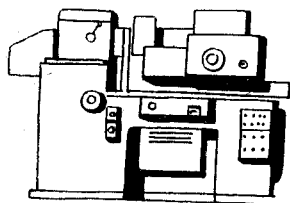


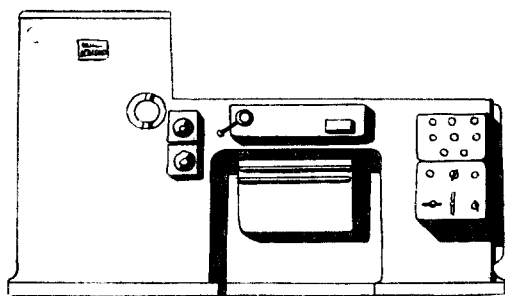
Рис. 75. Внутришлифовальный станок до модернизации



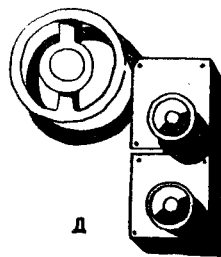
а



г



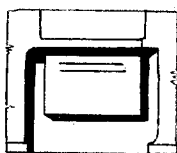
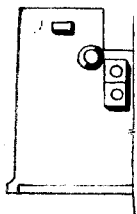
б



д

Рис. 76. Анализ формы внутришлифовального станка. Все недостатки формы должны быть вскрыты в процессе художественно-конструкторского анализа:

а — верхняя часть станка; полностью отсутствуют композиционные связи между всеми элементами формы, нет единых организующих плоскостей, выделения главного — рабочей зоны; б — нижняя часть станка композиционно никак не связана с верхней. Детали, расположенные на плоскости станка, не организованы. Ниша и падающие глубокие тени разрушили зрительно всю плоскость; в — нижняя часть станка зрительно расчленяется на три плохо взаимосвязанные части; г — нагромождение объемов — бессистемное их расположение; д — так композиционно неудачно



в



располагаются некоторые органы управления станком. Они так размещены на плоскости (см. рис. б), что зрительно разрушают целостность композиции

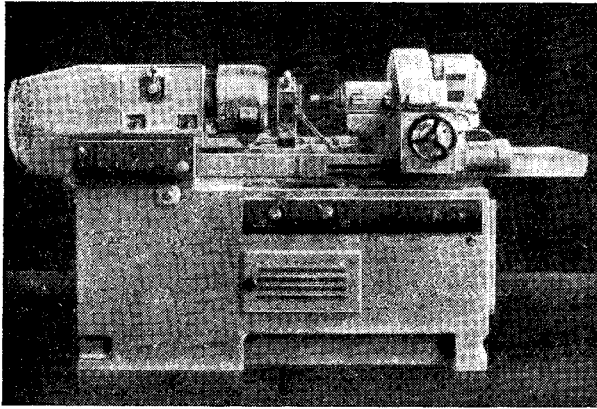


Рис. 77. Внутришлифовальный станок после его модернизации

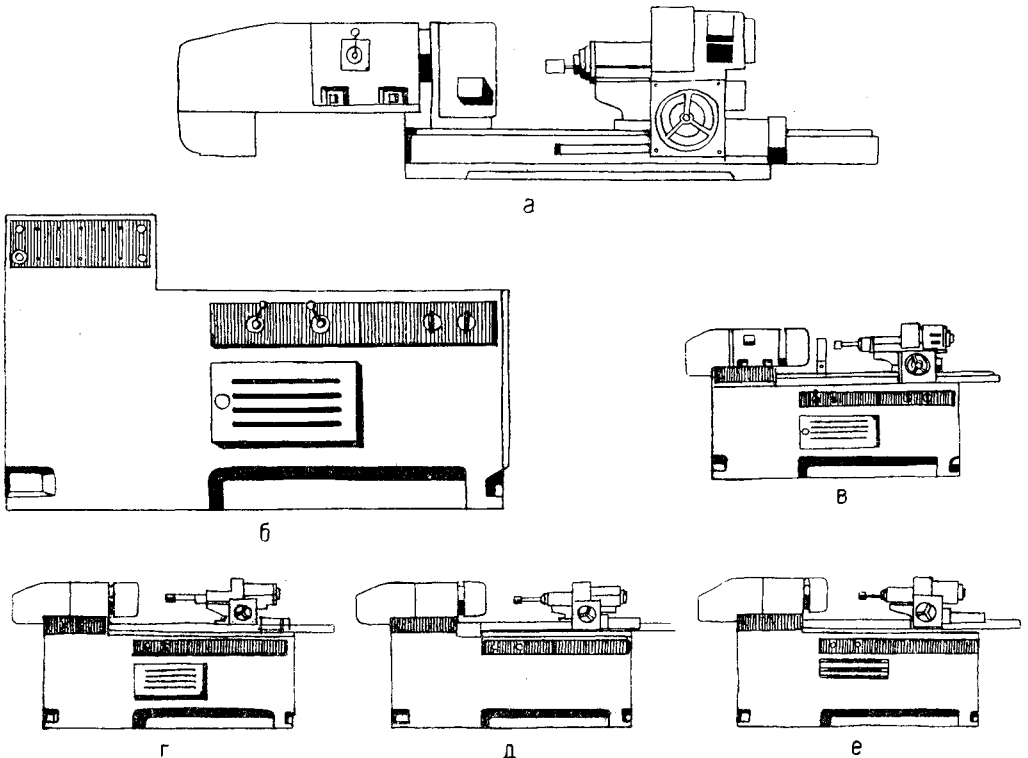


Рис. 78. Анализ формы внутришлифовального станка после его модернизации:

а — хорошо организована верхняя часть станка. Все элементы формы композиционно взаимосвязаны. Они подчинены форме станка в целом — его горизонтальной теме; *б* — четкой стала и организация рабочей зоны. Нижняя часть станка также упростилась, но это не формальное упрощение, это — организация формы с развитием основной композиционной идеи — противопоставление сложной структуры верха простому низу; *в* — большое значение художник придает организации органов управления, объединяя их в зоны по горизонтали и подчеркивая их цветом. Какое значение для целостности формы имеют детали, видно из следующих трех схем: *г* — накладная рамка с жалюзийной решеткой несколько дробит форму и мешает целостности; *д* — гораздо целостнее была бы форма станка, если бы вообще в данном месте удалось избежать накладной рамки, но поскольку необходимы жалюзи, то, вероятно, лучшим было бы решение рамки с решеткой заподлицо с общей плоскостью станины, а не рельефно (рис. *е*)

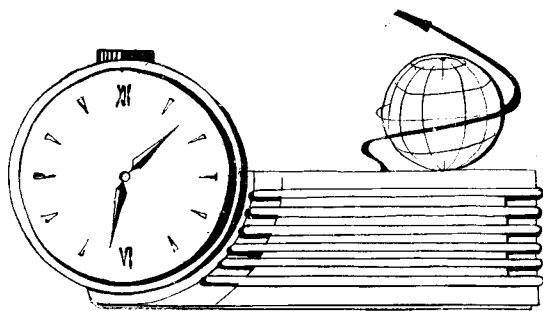
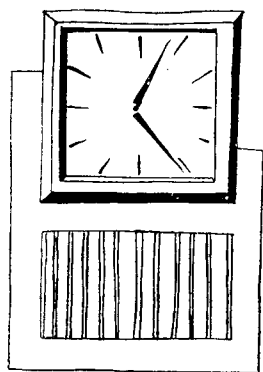


Рис. 79. Неорганическое сочетание объемов в настольных часах

а



б

ние к уголку было бы возможным. Но при больших радиусах закруглений это неприемлемо, так как в результате образуется косой сходящийся на нет, зрительно не четкий клин щели (рис. 73, е).

На рис. 75 и 76 показан внутришлифовальный станок, каким он был до того, как над новой моделью начали работать художники-конструкторы. Форма не имеет никакой системы построения. Отсутствует элементарная композиционная идея. Целостности нет. Весь станок представляет собой хаотическое нагромождение агрегатов.

На рис. 77—78 показан тот же станок после его модернизации. Форма станка построена на композиционном противопоставлении сложной структуры верха и спокойной, хорошо организованной плоскости низа. Объем красив и строг.

Нарушение композиционной основы можно видеть и в двух моделях настольных часов, показанных на рис. 79, совмещенных с небольшим радиорепродуктором. Форма часов, показанная на рис. 79, а, является результатом взаимодействия цилиндра и призмы, между которыми отсутствует необходимая композиционная связь. Форма как единое целое не воспринимается, хотя предмет нормально функционирует, а его конструкция как будто обеспечивает решение функциональной задачи. В чем же тогда проявляется зависимость между конструкцией и формой, почему форма не производит благоприятного впечатления? Достаточно внимательно вникнуть в композицию, чтобы убедиться в ее слабости. Чем и как, например, заполняется клин, образующийся в месте примыкания одного объема к другому? Ведь это не работающая и бесполезная зона. Композиционные нарушения приводят и к конструктивным недостаткам — отсутствию конструктивной чистоты. Именно в этом сказывается нарушение композиционного построения формы.

Очевидно, что цилиндрическая форма может развиваться либо по оси симметрии, либо в радиальных направлениях. В данном же случае две независимые формы трудно примирить между собой, создать из них единое целое. Это целое существует лишь механически, композиционно же часы представляют два не связанных между собой объема.

Совершенно необоснована и форма других часов (рис. 79, б). В общей симметричной форме совершенно случаен мотив разной высоты фланкирующих часы объемов.

На рис. 80, а показан электрический утюг, выпускаемый промышленностью с небольшим приставным резервуаром-увлажнителем. Остронаправленная форма утюга никак не связывается с формой резервуара. Стоит лишь убрать резервуар, чтобы утюг приобрел композиционно при-

емлемую форму (рис. 80, б). Но поставьте резервуар на место, и мы получаем две не только не связанные между собой формы, но формы антиподы, формы, непримиримые друг с другом. Движение основной формы остановлено, а целостности не появилось. Почему это происходит?

Резервуар имеет форму тела вращения с активной осью. Его форма может развиваться только с учетом этой оси. Она не терпит никакого «вольного» с ней обращения. В данном случае она не может композиционно связаться с ручкой утюга, которая примыкает к ней случайно, сбоку.

Примеров подобного рода нарушений геометрической основы, несоблюдения закономерности построения формы можно приводить множество. Но наша цель ограничена. Мы хотим лишь обратить внимание на указанные особенности композиционного строения формы. Это важно еще и потому, что в поисках выразительности того или иного изделия нередко стремятся к «изобретательству» сложных форм, случайно соединяя в одно целое такие формы, которые не могут сосуществовать. Как мы видим, нельзя это делать столь вольно, без учета того, как именно данная форма может развиваться. Геометрия формы — это активное начало, если его умело использовать, но она так же активно может разрушить целостность, если с ней не считаться.

Почему-то именно у конструкторов часто существует представление о лаконичной и простой форме как форме обедненной, теряющей свою выразительность. Это неверное представление. Невыразительной и композиционно бедной может быть не только лаконичная форма, но и весьма сложная. Дело совсем в другом — в логичности и ясности построения формы, в ее легкой «читаемости», в тонкости и изяществе проработки, в умении обойтись минимумом пластических и иных средств. В любой форме для ее выразительности очень большое значение имеют детали. Однако с точки зрения композиции отношение к деталям в современном формообразовании имеет специфический характер.

Одной из тенденций современного художественного конструирования является стремление к обобщению формы. Если посмотреть на вещи, имеющие длительную историю развития, то можно убедиться в том, как с течением времени форма все больше обобщалась, становилась более лаконичной.

В какой-то мере оценка современной формы зависит от степени ее обобщенности. Однако обобщенность не самоцель, она не может до-

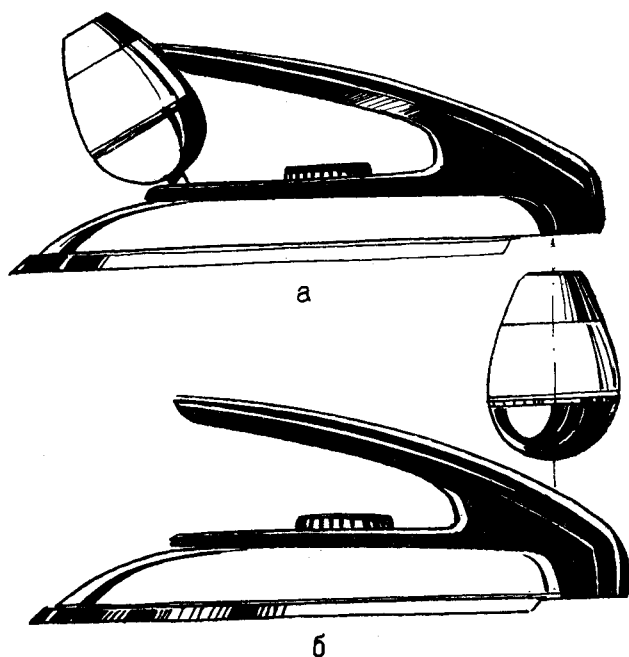
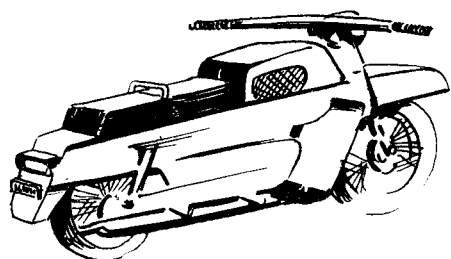
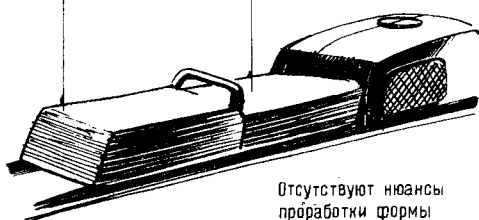


Рис. 80. Электрические утюги:

а — с резервуаром-увлажнителем; б — без резервуара



Грубая схематичная форма седла,
не найдены переходы от седла к баку



Отсутствуют нюансы
проработки формы

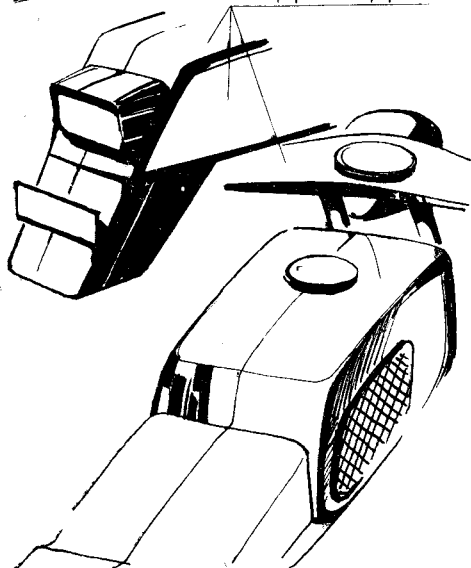


Рис. 81. Форма, лишенная нюансов

стигаться за счет обеднения формы, за счет снижения ее выразительности.

Единство и целостность, придающие форме легко читаемый характер, не только не отрицают композиционную роль деталей, но напротив — делают детальную проработку элементов формы особенно важной. В старых аналогах современных вещей со сложной многоэлементной формой, как это ни парадоксально, деталь не имела такого значения. Деталей и различных пластических усложнений было много. Форма в результате их разнообразного взаимодействия воспринималась как сложная, подчас трудночитаемая, многодетальная. В обобщенной же форме каждый из составляющих элементов начинает играть более важную роль. Теперь каждая деталь привлекает наше особое внимание, «звучит» в полную силу. Чтобы понять значение деталей и тонкостей проработки, обратимся к моделям мотоцикла и мопеда. В обоих случаях форме нельзя отказать в обобщенности, хотя по эстетическим качествам они неравноценны. В одном случае (рис. 81) форма мотоцикла схематична, суха. Она лишена тонкости, изящества, и это приводит к утрате индивидуального характера. Предмет становится безликим и «холодным». Как решены по форме отдельные детали, например крыло переднего колеса, фара, руль? Как нарисован капот, прикрывающий низ машины? Это лишь схемы формы в том виде, как они должны были появиться в самом первоначальном эскизе. По-иному

выглядят эти детали на модели мопеда (рис. 82 и 83). Они придают предмету совершенно другой характер. И здесь форме никак нельзя отказать в целостности. Общая лаконичная и выразительная схема обогащена при проработке рядом тонких нюансов, причем они не являются результатом чисто декоративной обработки. Здесь используются во многом приемы конструктивной организации материала. Художник-конструктор пользуется этим средством одновременно как пластическим элементом, обогащающим форму. Выразительная форма машины приобретает тонкий, «графический» рисунок благодаря использованию конструктивного усиления тонколистных корпусных деталей, за счет отбортовки краев. Этот мотив превращается в один из важных элементов организации формы. Тема подчеркивания формы тонким кантом развивается. Мы видим, как окантовка используется художником в форме

седла, в линии стыка, разделяющей верхнюю и нижнюю половины топливного бака, а нижний щиток над двигателем имеет отбортовку разной величины с меняющимся профилем. Он уменьшается в месте примыкания к корпусу и немного увеличивается при свободном свесе.

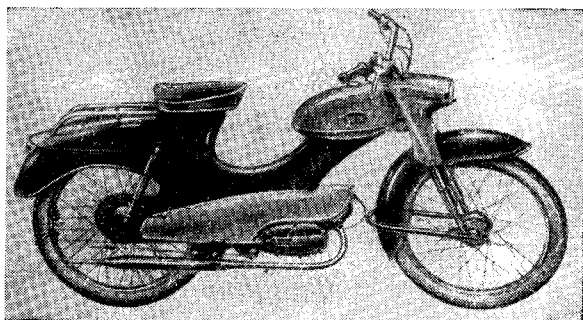


Рис. 82. Пример значения нюансировки формы (мопед)

На примере того, как решен корпус фары, объединенный с кожухом передней вилки, как эта деталь конструктивно взаимодействует со щитком переднего колеса, можно хорошо проследить, какое значение приобретает учет конструктивной проработки деталей для нюансировки формы. При сравнении этих узлов с аналогичными узлами других моделей мопедов и мотоциклов сразу чувствуется разница в восприятии формы. В ней прежде всего выявляется работа всего узла, причем выявляется тонко, не назойливо. «Обжатости» кожуха вдоль рабочих элементов вилки позволяют рассмотреть конструкцию самой вилки. Усиление кожуха переходит в боковые элементы жесткости фары, органически связываясь в единую конструктивную форму — пластичную и выразительную.

Столь же органично решено примыкание этой детали к щитку над передним колесом. Тщательную детализировку формы можно проследить и на других частях машины.

У мотоцикла, показанного на рис. 81, руль, например, имеет схематичную, невыразительную форму. Пока его можно было бы принять лишь за «заготовку» будущего руля. Основная недоработка проявляется в том, что в запроектированной форме не учтены все те многочисленные детали, которыми затем «обрастает» руль. При работе над новой моделью нельзя абстрагироваться даже от мелких элементов и деталей, как это сделано в данном случае, представляя упрощенный макет лишь части целого.

Руль должен быть наделен всеми рычагами управления, манетками, тросами, только тогда можно судить о его форме.

На рис. 84 показан фрагмент руля другого мотоцикла. Здесь форма была найдена не изолированно от остальных деталей, а во всей сложности взаимодействия с ними.

Художник до мелочей прорабатывает этот важный узел машины. Руль органически связан со всеми сложными по форме и расположенными на нем деталями — рычагами сцепления и переднего тормоза, декомпенсатора и более мелкими

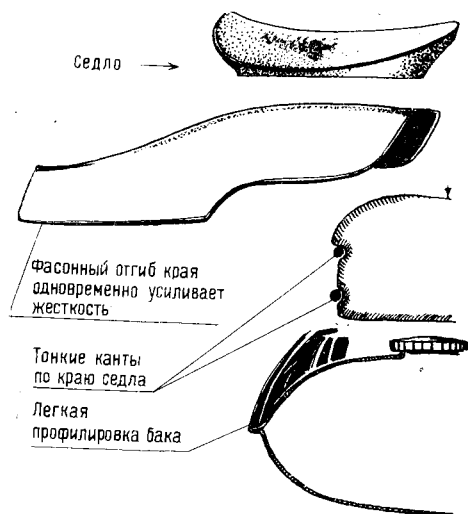


Рис. 83. Детали мопеда

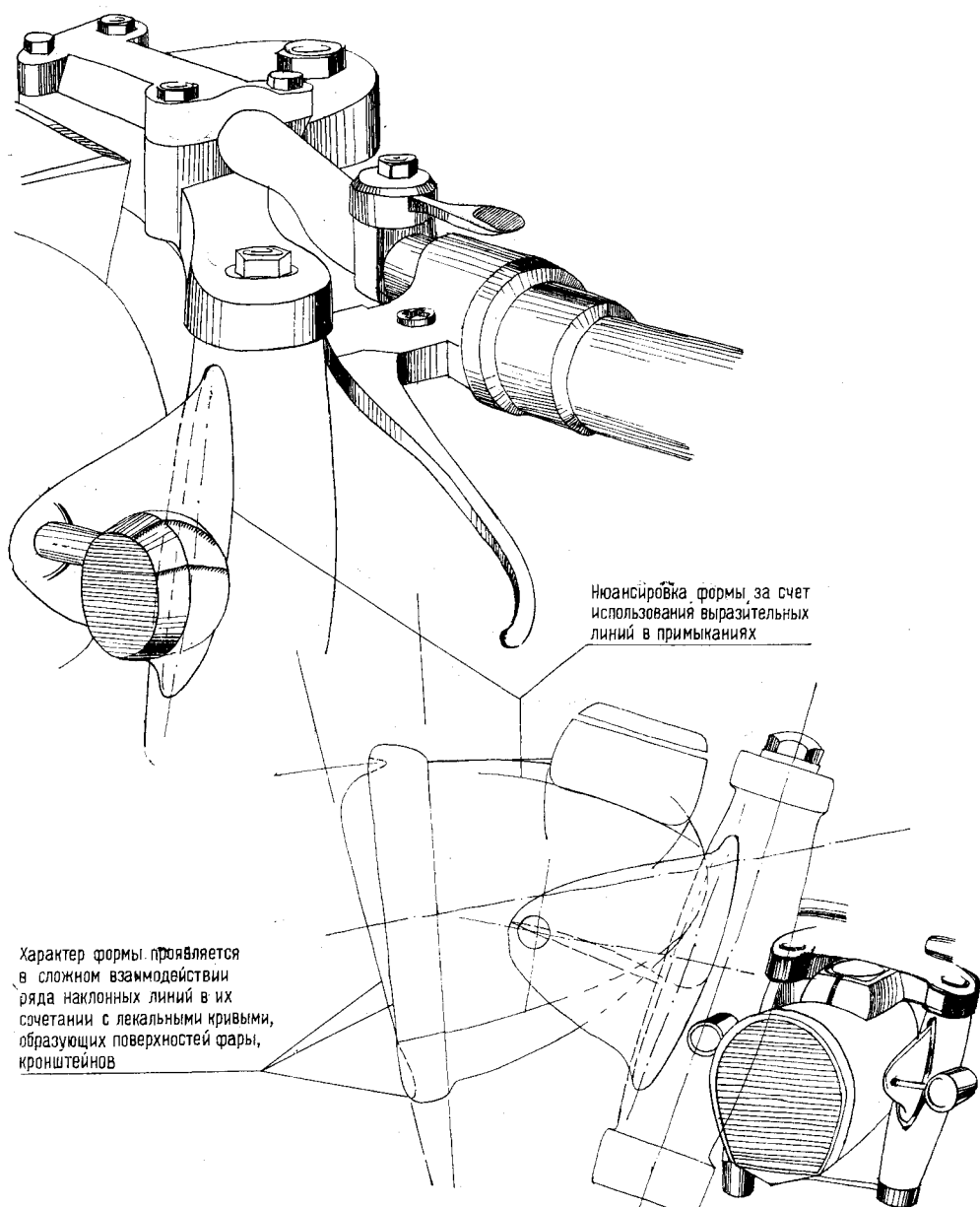


Рис. 84. Фрагменты руля мотоцикла. На этом примере хорошо видно, какое значение имеют нюансы в проработке формы и взаимодействии всех ее элементов. Фара по своей форме не представляет собой тело вращения. Эта форма вызвана стремлением художника-конструктора органично связать ее с корпусом спидометра, придать ей направленность, активно подчеркнуть ее верх и низ. Подобным же образом художник-конструктор ищет и форму кронштейнов, верхних частей рулевой колонки и других деталей

деталью — манетками коллектора карбюратора, опережения зажигания, переключателя света и т. д.

Что можно сказать о форме руля, которая создавалась бы без учета всех этих деталей? Ясно, что после того, как они будут приданы рулю, все это вместе взятое не составит того органического единого целого, которое отличает высокоорганизованную форму.

В практической работе начинающие художники-конструкторы иногда просто не отдают себе отчета в том, какое большое значение в эстетическом смысле имеет детальная проработка, не говоря уже об улучшении функциональных качеств предмета.

Именно поэтому в макетах, выполненных в пластилине, пенопласте или любом другом условном материале, где, как правило, не воспроизводятся все конструктивные детали, иногда отсутствует нюансировка. Не следует видеть в них больше того, что они нам могут дать. При макетировании будущего изделия нужно стремиться к возможно более точному и полному воспроизведению всех деталей и к имитации фактического материала. В практической же деятельности художников-конструкторов можно видеть, что окончательные выводы о будущем изделии делаются на основе таких упрощенных, условных макетов. Гипс выступает как материал, завершающий представление художника-конструктора о форме. Это неправильный подход. Даже большой опыт и творческое воображение художника-конструктора не всегда могут дать ему нужное представление о реальных качествах будущего изделия.

Работая над макетом изделия, художник-конструктор должен стремиться, по возможности, к более точному, «документальному» воспроизведению формы во всех ее деталях: различий материала, фактуры, цвета и т. д. Здесь все важно, даже то, какое впечатление у нас вызывает «холодный» или «теплый» оттенок материала. Все это теснейшим образом связано с особенностями восприятия формы, эргономическими требованиями к изделию, сочетанием материалов и фактур и т. д.

На рис. 85 показан небольшой портативный переносный телевизор. Такая модель в самых различных модификациях находит все большее распространение. Для загородных прогулок удобен вариант с ручкой, которая используется одновременно и как опора для телевизора в рабочем положении для изменения угла наклона экрана. Конструктивная схема телевизора вполне целесообразна.

Макет телевизора выполнен художником-конструктором из пенопласта в обычной условной манере. Пенопласт имитирует стекло экрана, занимающее большую часть лицевой стороны, ручку и конструктивные боковины, соединяющие ее с корпусом, и все остальное. Все эти детали в натуре будут выполнены из пластмассы, металла, стекла и т. д. Следовательно, в натуре предмет будет выглядеть совсем иначе.

Посмотрим теперь на тот же макет с другой точки зрения. Попытаемся выяснить, какое отражение в его форме нашла детальная конструктивная проработка. Как, например, будет в действительности связана ручка с корпусом в местах присоединения к нему металлических планок? Как будут взаимодействовать между собой стекло экрана с корпусом? Как будет связана с корпусом задняя съемная крышка и т. д. и т. п.

На подобные вопросы, как правило, следует один и тот же ответ, который сводится к тому, что эти «несущественные» детали будут уточняться в процессе рабочего проектирования, а главное, что это уже якобы не окажет особого влияния на форму. Такое отношение к детальной конструктивной проработке, недооценка композиционной роли многочисленных элементов конструкции приводит лишь к схематизации формы. Художнику, создавшему эту лишенную деталей схему, абстрагированную

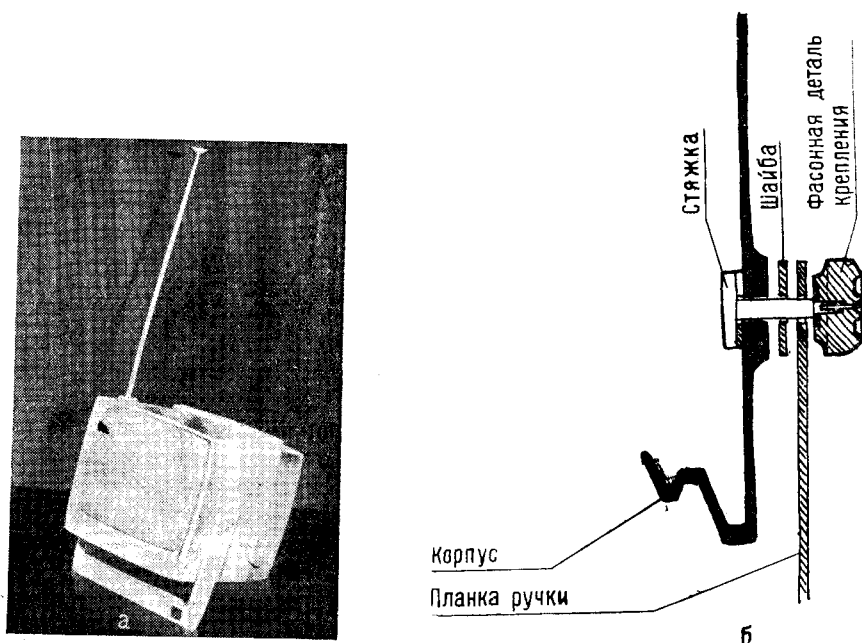


Рис. 85. Портативный переносный телевизор:

а — общий вид; *б* — деталь крепления ручки к корпусу требует конструктивной разработки узла, а это не может не отразиться на общей форме.

от действительного материала, быть может и невдомек, что в процессе дальнейшей работы инженера-конструктора и технолога форма может измениться настолько, что он сам не узнает в ней свое ослепительно белое творение.

Такие формы-схемы рождаются не случайно. За ними часто скрывается недостаточное знание материала и всего того, что связано с реальным осуществлением конструкции. Художник иногда просто не в состоянии уйти от схемы и приблизиться к законченной форме изделия.

Модели-схемы нужны, если речь идет о предварительном поиске, предварительной проверке общей формы на таком условном макете. Работа над ними эффективна, ибо она дает представление об общей объемно-пространственной структуре, об основных пропорциях отдельных объемов, пластическом характере формы и т. д. На ранней стадии поисков такая работа просто необходима. Пластичный, легко формируемый материал позволяет искать и находить необходимые нюансы, позволяет художнику прочувствовать форму.

Но при этом нужно иметь в виду, что поиск от «общего к частному» не должен останавливаться на той стадии, когда все, что относится к частному, еще далеко не ясно самому художнику-конструктору. Конструкция требует детальной проработки и уточнения. Это одна из существенных сторон работы художника-конструктора над изделием.

Иногда в силу тех или иных трудностей художник-конструктор, работая над макетом, даже при его окончательной отработке не доводит работу до той степени, когда макет будет полностью соответствовать оригиналу, полагая при этом, что дальнейшая углубленная детализация формы ничего существенного уже принести не может. Это одна из наиболее часто встречающихся методических ошибок. То, что не доведено в макете, затем неизбежно появится в процессе производства и может существенным образом исказить общий замысел.

Вернемся к рассмотрению макета телевизора и коснемся лишь одного узла: крепления металлических планок ручки телевизора к корпусу.

На макете из пенопласта это сделано весьма просто — планки лежат на боковой поверхности корпуса. В действительности же здесь многое осталось неясным. Так, металлические планки крепления ручки к корпусу телевизора, судя по макету, скреплены с ним таким образом, что при повороте

ручки вокруг корпуса они будут тереться о поверхность корпуса. Может быть, такую мелочь, как величину необходимого зазора, в этом случае можно и не учитывать? Но ведь размер самого зазора за счет шайбы или прилива также предопределяется художником-конструктором, а характер этого узла неизбежно скажется на форме в целом.

А вот еще один пример, говорящий как будто еще об одном совсем «мелком» конструктивном упущении, которое способно, однако, очень сильно отразиться на эстетических качествах формы.

Хлопкоочистительная машина, показанная на рис. 86, обладает хорошими эксплуатационными качествами. Форма ее по первому впечатлению достаточно целостна и компактна. Но немного присмотревшись к ней, можно увидеть существенные недостатки. Корпус как бы рассыпается на куски. Его можно было бы сравнить с костюмом, у которого места примыкания рукавов к основной части имеют зазор, в котором просвечивает сорочка. Он выполнен из многих панелей, но в примыкании их имеются щели в виде черных и широких швов, зрительно разрушающие поверхность и вызывающие тем самым весьма неприятное впечатление (рис. 87).

Смонтировать корпус из листового металла так, чтобы отдельные элементы облицовки соприкасались между собой, образуя еле заметные швы, да еще заподлицо, задача достаточно трудная. Конструктор, видимо, правильно поступил, создавая заведомо подчеркнутые стыки и образуя хорошо читающиеся перепады плоскостей вдоль большого корпуса машины, что позволяет облегчить технологию изготовления, так как плоскости не просматриваются целиком. Но при этом нужно было, по-видимому, предусмотреть, как изнутри прикрыть щель, образовать неглубокую канавку. Эта, казалось бы, мелочь способна превратить выразительную форму в ее противоположность. Неприятно выглядят также петли, которые короче панели, и потому концы последней висят над петлей. Такая конструкция приобретает кустарный вид.

А вот еще одна из «мелочей» конструкции, которая уже серьезно портит впечатление. Простая и лаконичная в основе форма машины, по-видимому, должна была получить свое окончательное завершение и в той части, где располагается двигатель, но подставка под двигатель решена примитивно и в другом характере. Мы видим вертикальные полосы из котельного железа с положенной сверху плитой и консольную «скамью на косынках» — подобие столярной конструкции. «Фанерные» по

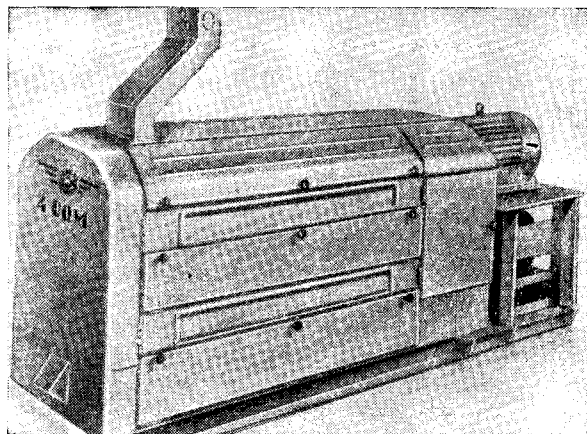


Рис. 86. Хлопкоочистительная машина

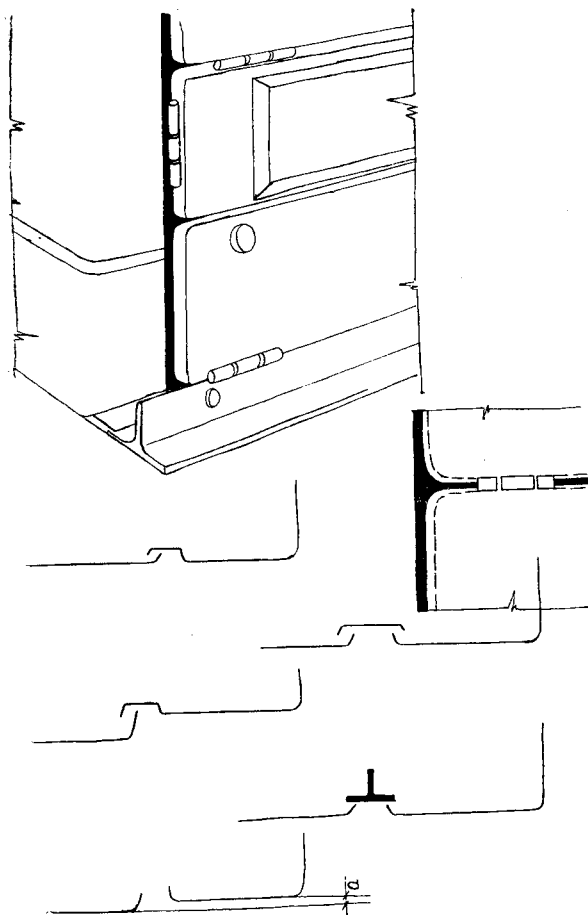


Рис. 87. Фрагмент облицовки корпуса хлопкоочистительной машины. Не решены вопросы примыкания панелей облицовки, и форма теряет свою целостность. В данном случае необходимо было проработать вопрос стыка панелей, и художник-конструктор обязан был обратить на это внимание

целого, одну лишь конструктивную схему. Именно от этой конструктивной схемы начинается дальнейшее продвижение конструктора к цели — разрабатываются основные узлы, идет их детализовка.

Но общее, как целостная и эстетически совершенная форма будущего изделия, далеко не всегда возникает достаточно ясно.

Процесс работы строится по такой системе: от схемы к частному, а затем от частного к общему. Но при этом общее, что очень важно, не было еще предметом специальной заботы. Поэтому в результате подобного, чисто технического подхода к делу нередко выпадают требования технической эстетики.

Некоторые конструкторы считают, что таким образом созданную конструкцию можно потом уже «дооформить» (что-то смягчить, окрасить и т. п.).

Однако когда стоит вопрос о форме, которая во всех отношениях могла бы служить образцом организованной конструкции, то такая фор-

виду вырезы задней стенки придают этой части машины чужой характер.

Для достижения выразительности формы художник-конструктор должен уметь использовать самые, на первый взгляд, мелкие возможности, идущие от конструкции, обращая свое внимание на все те технологические, казалось бы, небольшие дефекты, которые могут возникнуть в процессе изготовления и исказить форму.

Существенным вопросом является подход к образованию формы, весь процесс ее возникновения.

Проектируя ту или иную конструкцию (особенно сложного механизма), инженер-конструктор вначале иногда даже не задумывается над тем, какую конечную объемно-пространственную организацию она примет. Речь идет о высоких эстетических качествах конечного продукта, его восприятию человеком, о том, как конструкция в конечном счете проявится в форме. Обычно инженер-конструктор имеет в начале своей работы в качестве общего, т. е. будущего це-

ма не может явиться результатом движения только от частного к общему, результатом «внешнего оформления».

Еще никогда и никому не удавалось создать прекрасную форму, руководствуясь указанной схемой процесса. Конечно, подобный подход к проектированию существовал и продолжает существовать не во всех областях конструирования. Там, где форма сама по себе приобретает особое значение, где условия эксплуатации предмета требуют определенной высокоорганизованной формы, там, естественно, конструктор идет в своих поисках как бы с двух сторон: от формы к конструкции и от конструкции к проверке и уточнению формы одновременно. Примером этого может служить самолетостроение, где правильно найденная форма машины имеет исключительное значение.

Если же взять такую область конструирования, как станкостроение или некоторые области приборостроения, то здесь иное положение.

До сих пор мы говорили об объективных факторах, которые предопределяют форму, а сейчас пытаемся утверждать, что форма может оказывать обратное воздействие на конструкцию предмета. Однако никакого противоречия здесь нет. Работая над конструкцией любого изделия, нужно уже с самого начала видеть лучшие из вариантов конечной его организации, представлять себе форму во всех ее деталях.

Таким образом, форма может и должна оказывать и обратное влияние на конструкцию. Именно через эстетически совершенную форму, которая впитала все, что связано с требованиями ее потребителя — человека, будет корректироваться в известной мере и разработка конструкции. Работает ли с инженером-конструктором художник-конструктор или инженер сам решает задачу, вне зависимости от этого, форма не должна являться лишь следствием собранной конструкции (воплощенной на чертеже в «общем виде») с ее последующим «косметическим» улучшением.

Для получения эстетически совершенной формы необходима последовательная система работы над изделием, основанная на обязательном двустороннем процессе. На первом этапе это конструктивная компоновка и проработка конструкции с одновременным художественным «воплощением» ее в форме, т. е. варьирование будущей конструкции с целью достижения оптимального решения формы.

На втором этапе — дальнейшая углубленная, детальная разработка конструкции, идущая по старому привычному руслу, но сопровождающаяся доработкой и постоянным уточнением формы.

Таким образом, предмет формируется как бы с двух сторон одновременно. Любая попытка одностороннего поиска, подход к форме как к результату механического сложения элементов конструкции ведет к недоучету «человеческого фактора», к снижению качества изделия.

Но как идти от общего, если считать, что общее есть целостный результат конструктивного взаимодействия всех деталей системы? Ведь на ранней стадии такой системы еще нет или, во всяком случае, она еще далеко не определилась. Как же тогда идти от формы к конструкции, и нет ли здесь принципиального противоречия в построении процесса? Этого противоречия не будет в том случае, если, идя от формы, мы будем относиться к ней лишь как к предварительному результату наших представлений, основанных на первоначальных данных о конструкции. Многое в конструкции, что непосредственно относится к нашему восприятию, будет уточняться инженером уже по эскизам художника в процессе дальнейшей совместной разработки.

Таким образом, в связи со все большим значением вопросов технической эстетики процесс конструирования в том виде, как он сегодня сло-

жился, должен быть подвергнут необходимым и причем весьма актуальным изменениям. Эти изменения и будут означать наше новое отношение к форме, они приведут к улучшению эстетического уровня всей продукции.

В работе конструкторских бюро, разработкой каких бы видов продукции они ни занимались, необходима эргономическая проверка изделия, т. е. всего того, что относится к удобству для человека. Эта работа должна проводиться с самого начала конструирования изделия и заканчиваться изготовлением макета или даже экспериментальной проверкой действующего образца, в том числе проверкой его формы. Опыт показывает, что это не только не удорожает работу, не удлиняет цикл конструирования, но позволяет сэкономить значительные средства на существенном повышении качества.

Естественно, что доля участия художника-конструктора будет меняться в зависимости от характера изделий, — в одних случаях приобретая, быть может, доминирующее значение, в других — скорее сводясь к корректировке инженерно-конструкторской разработки.

ГЛАВА 3

МАТЕРИАЛ, ТЕХНОЛОГИЯ И ФОРМА

Художник-конструктор должен хорошо знать процесс изготовления изделия, возможности и свойства используемых материалов. Он должен, как минимум, знать все то, что необходимо для свободного обращения с материалом при конструировании изделия. Отсутствие знаний о технологии и материалах может привести к таким существенным коррективам во время изготовления изделия, которые сведут на нет самые интересные творческие замыслы.

Трудно переоценить значение постоянного тесного контакта художника-конструктора с производством. Те из художников-конструкторов, которые непосредственно связаны с производством и профессионально разбираются в вопросах технологии, иначе подходят к самому процессу конструирования. Совместная работа художника-конструктора с инженером-конструктором, технологами, непосредственное участие его в процессе производства вырабатывает практический подход к делу.

В большинстве случаев художник-конструктор имеет дело с различными материалами в их взаимодействии друг с другом. Формы этого взаимодействия носят различный характер. Поэтому ему необходимо знать не только свойства самих материалов, но и то, как они наилучшим образом могут сочетаться друг с другом. Например, в показанном на рис. 88 медицинском столике, несмотря на довольно высокий уровень конструкторского решения и особенно исполнения, имеется все же ошибка в выборе конструктивных материалов. Крышка связана со столиком четырьмя шарнирами, попарно расположенными по отношению к оси симметрии. В одном случае шарнир под крышкой представляет стальную 2-мм планку, в пазу которой передвигается металлический штырь с головкой. С наружной же стороны корпуса синхронно действующий другой шарнир решен в виде деревянной планки с прорезью и скользящим в этом пазу штырем из органического стекла. На первый взгляд конструкция не вызывает особых сомнений, она изящна и проста. Однако открывается и закрывается крышка с трудом, система работает плохо. Это не случайно возникший недостаток. Степень точности, с которой выполнен металлический шарнир, никак не соответствует возможной точности обработки деревянной планки. Имеют также значение и различные коэффициенты трения, а следовательно, и скорости износа различных материалов. Короче говоря, решая конструктивную схему, автор не учел, что металл и дерево не совместимы для подобного конструктивного взаимодействия. Результат этого, как мы видим, не замедлил сказаться. Решение вопросов, связанных с конструкцией, относится

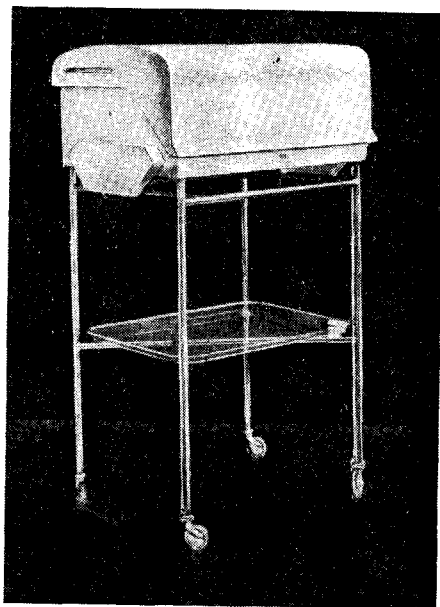
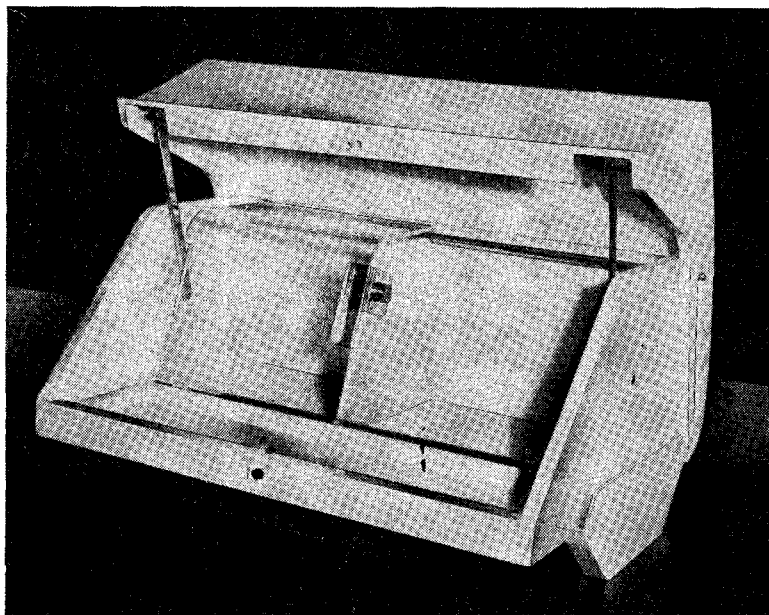
*a**б*

Рис. 88. Медицинский столик:

a — общий вид; *б* — фрагмент

в значительной мере к компетенции инженера-конструктора. Но если подобные изделия художник-конструктор разрабатывает сам, то выбор материала и процесса его обработки целиком остается за ним.

ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ

Окажется ли будущее изделие технологичным, будет ли в нем заложено ясное и по возможности простое решение задачи, во многом зависит уже от самого раннего этапа конструирования.

Уже на этом этапе художник-конструктор должен думать о том, как будет осуществляться производство изделия, насколько та или другая форма, придаваемая материалу, технологична.

Выбор оптимального решения будущего изделия — это одновременно и выбор технологии его производства, и от того, насколько верен этот выбор, зависит качество изделия, затраты на его производство, время, необходимое для изготовления оснастки, и т. д. Далеко не всегда в начальный период конструирования — в этот ответственный для будущего изделия момент — уровень его технологичности достаточно оценивается.

Творчески подходя к вопросам формы, свободно обращаясь с ней, художник-конструктор, как никто другой, может в своих поисках почувствовать новые возможности материала, предложить в связи с этим и новую технологию. Известно, например, что новые материалы и технологические процессы иногда подсказывали совершенно новую конструкцию и форму. Так, например, произошло в США, когда вместо отливки корпусов для фотоаппаратов была предложена экструзия, в результате чего образовывались готовые заготовки коробки, требовавшие только крепления передней и задней крышек.

Бытующее представление о том, что разработка технологического проекта как бы завершает собой проектирование изделия, в известной мере устаревает. Очень часто, идя от обратного — именно от новых технологических возможностей, новых способов обработки материалов и самих материалов, как инженер-конструктор, так и художник-конструктор могут получить совершенно новые, порой неожиданные возможности в решении формы.

Как лучше использовать, например, листовой металл, когда речь идет о различного рода тумбах, подстолях для пультов и приборов? Во многих случаях для придания конструкции достаточной жесткости такие предметы разрабатываются как каркасные, где листовому металлу отводится только роль обшивки. Но в последнее время благодаря новой организации, новому подходу к листовому металлу удается отойти от каркасной схемы решения, выполняя из листа не только корпусные элементы, но и более сложные. В этих новых конструкциях присутствует лишь минимально необходимое количество других металлических деталей — подпятников, специальных фасонных деталей для крепления роликов, фурнитуры и пр. Действительно, нужно ли ориентироваться на тяжелый металлический каркас тогда, когда корпус из тонкого листового металла в результате новой конструктивной организации имеет достаточную жесткость и способен сам нести необходимую нагрузку.

Благодаря новому конструктивному использованию листового металла не только как обшивки, но и как конструктивной несущей основы возникают и новые, своеобразные формы, служащие наглядным примером подлинно рационального подхода к материалу, его организации и внимательного учета влияния новой технологии и конструкции на форму.

На рис. 89 показано решение специального цельнометаллического стола для небольшой счетной машины, где все детали выполнены из тонкой листовой стали. Благодаря оригинальной по форме выкройке удается обойтись минимальным количеством контактносварочных работ.

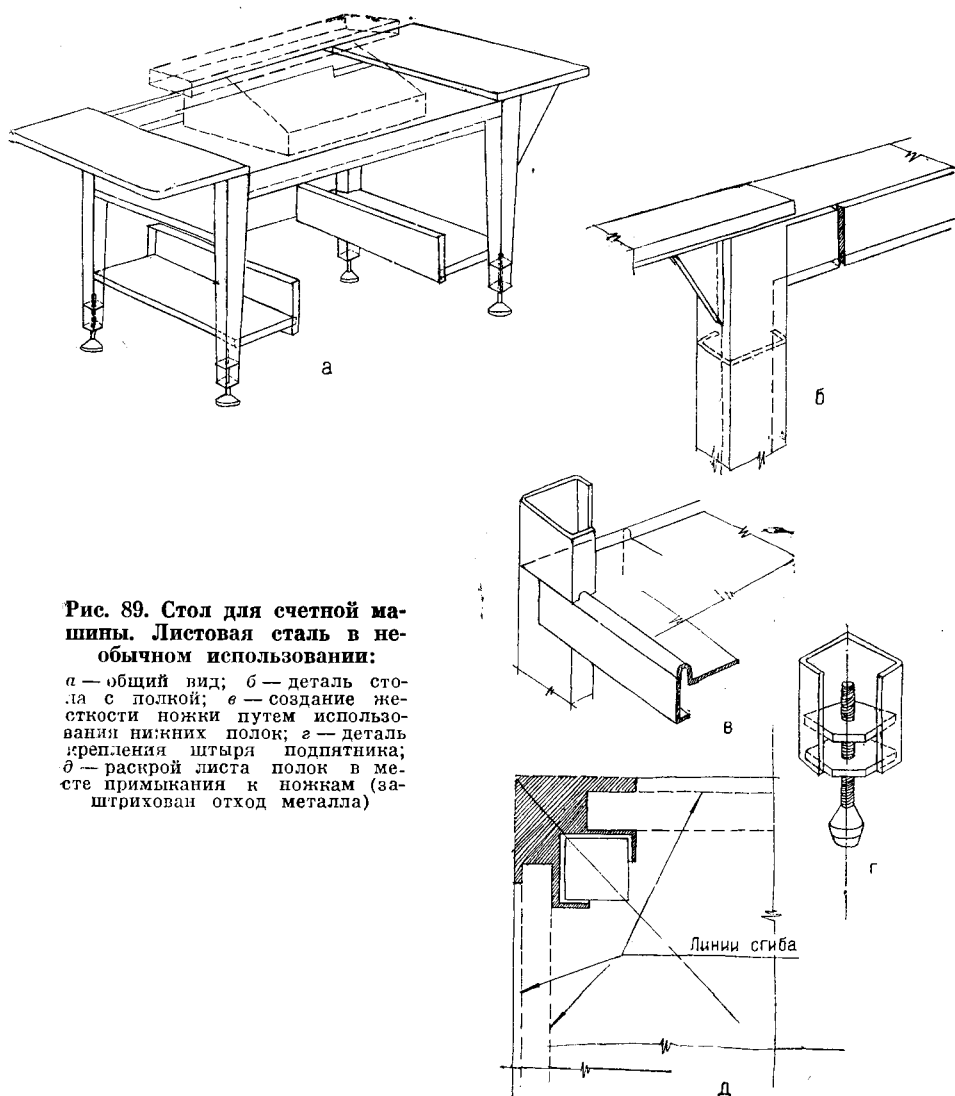


Рис. 89. Стол для счетной машины. Листовая сталь в обычном использовании:

а — общий вид; *б* — деталь стола с полкой; *в* — создание жесткости ножки путем использования нижних полок; *г* — деталь крепления штыря подпятника; *д* — раскрой листа полок в месте примыкания к ножкам (заштрихован отход металла)

Почти весь стол изготавливается из цельного листа металла с минимальными отходами при раскрое. Оригинальность формы здесь достигнута не путем какого-то отвлеченного «формотворчества», а в результате нового подхода инженера и художника к материалу на базе знания современных требований технологии производства. Глядя на форму этого изделия, очень легко понять, как шел к ней автор. Он не решал вопроса — из чего и каким образом. Он уже задался определенными и очень важными с точки зрения *определенности поиска условиями*, выбрав материал и способ его организации.

В современном станко- и приборостроении декоративные детали, не выполняющие конструктивной задачи, как правило, исключаются. Все реже они встречаются и в машинах для быта, мебели и т. п. Не говорит ли это о том, что материал теперь может «работать», только выполняя определенную конструктивную роль. В силу одного только этого термин «оформление» теряет смысл в подходе к форме современной вещи, хотя

бы уже потому, что нечем стало оформлять! Даже цвет, этот как будто бы наиболее «оформительский» компонент формы, и тот не хочет больше мириться с существовавшим еще совсем недавно отношением к нему как к чисто декоративному средству. Он тоже властно заявил свои претензии выполнять определенные функциональные задачи, связанные со зрительным восприятием, удобством пользования, задачами информации и т. п.

В этих новых условиях большой правдивости конструкции, у которой все элементы выполняют определенную работу, на долю художника-оформителя ничего не остается и работой над изделием должен заниматься художник-конструктор, хорошо знающий материалы, способы их формирования и организации.

Низкие показатели качества изделия, в том числе и эстетический уровень, могут быть результатом неправильно организованного технологического процесса. Это может значительно испортить самые благие усилия проектировщиков. Причиной низкого качества могут явиться несоблюдение заданных техническими условиями допусков, небрежная сборка узлов, произвольная замена одних материалов другими, плохая отделка изделия вследствие нарушений технологии или низкого качества отделочных материалов и т. д. и т. п. Все эти технологические недостатки, связанные с производством, могут привести не только к ухудшению внешнего вида изделия, но и к более серьезным дефектам, которые дадут в полной мере о себе знать в период его эксплуатации.

Однако, кроме этих производственных нарушений, имеется еще одна группа причин, не менее серьезно влияющих на эксплуатационные стороны и красоту изделия. Речь идет о *потенциальных причинах плохого качества*, связанных с тем, что изделие нетехнологично в самой

своей основе. Оно может быть уже запроектировано с такими изъянами, что даже самая прогрессивная техника, применяемая в процессе производства, не сможет обеспечить высокого качества. Это особенно сказывается на форме и красоте изделия. Именно форма может подвергнуться настолько неприятным искажениям в процессе изготовления, что серийное изделие лишь отдаленно будет напоминать образец.

Нередко бывает так, что все рекламации по

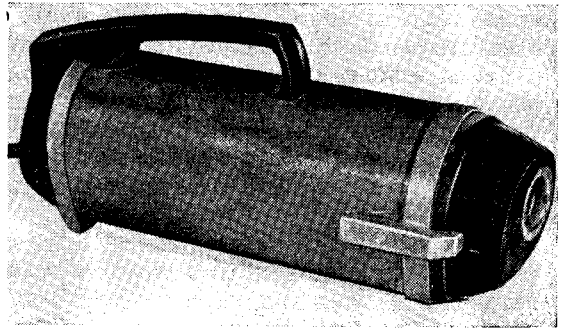


Рис. 90. Пылесос «Ореол»

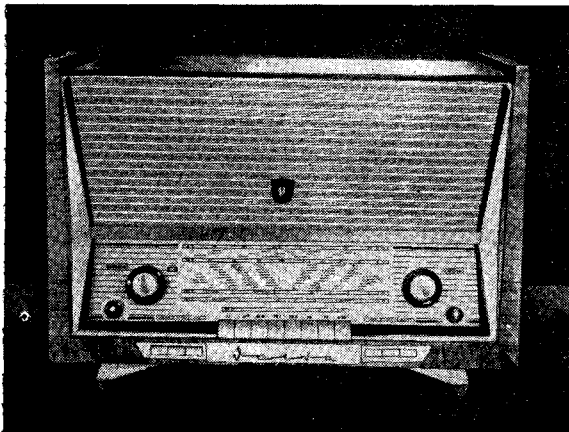


Рис. 91. Радиоприемник «Вайва»

плохо выполненному изделию, как будто целиком зависящие от производства, направляются в адрес изготовителя, в то время как он меньше всего повинен в этом. Скрытые в проекте пороки могут носить столь замаскированный характер, что нередко ускользают от самых внимательных глаз. *Только глубокий и всесторонний анализ проекта с точки зрения уровня технологичности изделия способен наметить пути устранения допущенных в проекте ошибок.* Эстетический уровень страдает здесь раньше всего.

Эти недостатки, существенно снижающие качество изделия, можно отнести к группе *скрытых в проекте технологических недостатков*. Таким примером является показанный на рис. 90 пылесос «Ореол», производство которого характерно большим удельным весом ручного труда. Изделие нетехнологично в самой основе (см. анализ на стр. 142—153). Таких примеров можно привести много и подобные недостатки имеют особое значение, когда вопрос касается формы, ее эстетической характеристики, связанной с отделкой. Подобные ошибки в проектировании особенно неприятны, ибо зачастую они менее заметны, чем, скажем, откровенные недостатки конструкции. Явные недостатки и ошибки в конце концов будут замечены и устранены, что же касается недостатков, связанных с технологией изготовления изделия, то их не всегда можно обнаружить сразу. Даже само выражение — «обнаружить», быть может, не совсем уместно, так как в ряде случаев с точки зрения технологичности решения и проект, и опытный образец изделия не подвергаются серьезному анализу. Более того, видя заведомые трудности изготовления, относящиеся к сложной и нетехнологичной форме, нередко говорят: «Зато красивая форма! Придется уж как-нибудь постараться ее осуществить». Между тем, *технологичность изделия, т. е. относительная простота его осуществления, как правило, связана с ясностью формы, с ее конструктивной логикой.* Нельзя оправдывать явно нетехнологичную форму, даже если она представляется нам иногда красивой. Такая форма уже потенциально утратила многое из своих эстетических качеств.

Одним словом, анализ технологичности изделия в целом приводит нас и к анализу его формы, к рассмотрению материала (правильно ли он используется), а косвенно и к проверке удобства пользования.

На рис. 91 показан радиоприемник «Вайва», модели которого выпускает в различных вариациях наша промышленность. Кроме конструктивно необходимых деталей корпуса, а также его функциональных элементов как, например, панели со шкалой, ручками регулировки, крышкой и др., в композицию вводятся чисто декоративные детали. Таких элементов немало. Это пластмассовые светлые боковые щеки и темные цветные накладки на них, а также пластмассовые детали, обрамляющие панель и клавиатуру снизу. Если часть этих элементов еще выполняет хотя бы какую-то конструктивную задачу (например, боковые щеки прикрывают стыки корпуса с панелью и экраном динамика), то остальные шесть деталей, кроме декоративного, не имеют никакого другого назначения (рис. 92). Что же касается деталей, частично используемых в конструкции, то при более продуманной схеме конструктивного решения лицевой части приемника можно было бы обойтись без них. Рассмотрим теперь представленную конструкцию в связи с технологией и в эстетическом смысле.

Одним из важных моментов, связанных с требованиями технологии, является относительная для данного изделия простота его изготовления, или степень индустриальности. Форма рассматриваемого нами изделия говорит о его нетехнологичности. Все десять перечисленных деталей являются деталями *разного типа* (с учетом левых и правых), т. е. они

невзаимозаменяемы. Все эти детали взаимодействуют сразу с несколькими другими деталями. В результате появляются многочисленные примыкания с просматриваемыми линиями стыков. Но и не только это. Посмотрите на углы, на верхние и нижние концы щек. Сколько согласований между ними должно возникнуть! Должно, но ведь в каждом случае их приходится подгонять и прилаживать по месту, а это неминуемо ведет к увеличению трудоемкости и снижению качества.

При сборке изделия каждый из элементов должен найти свое, точно определенное конструкцией положение. Это должно быть так или иначе точно фиксируемое место детали. Только в этом случае можно говорить с конструкции как о системе. Если же фиксация не обеспечена, тогда в процессе сборки возникает необходимость прилаживать детали по месту, подгонять их с тем, чтобы как-то обеспечить заданное положение. Когда положение элементов заранее предопределено, сборка не вызывает затруднений. Такая деталь имеет лишь одну единственную возможность найти свое место. Если даже мы попытались бы сместить деталь, изменить заданное ей положение, то изделие просто не могло бы быть собрано, нарушился бы весь процесс сборки.

В рассматриваемом случае мы сталкиваемся с противоположным явлением. Все перечисленные

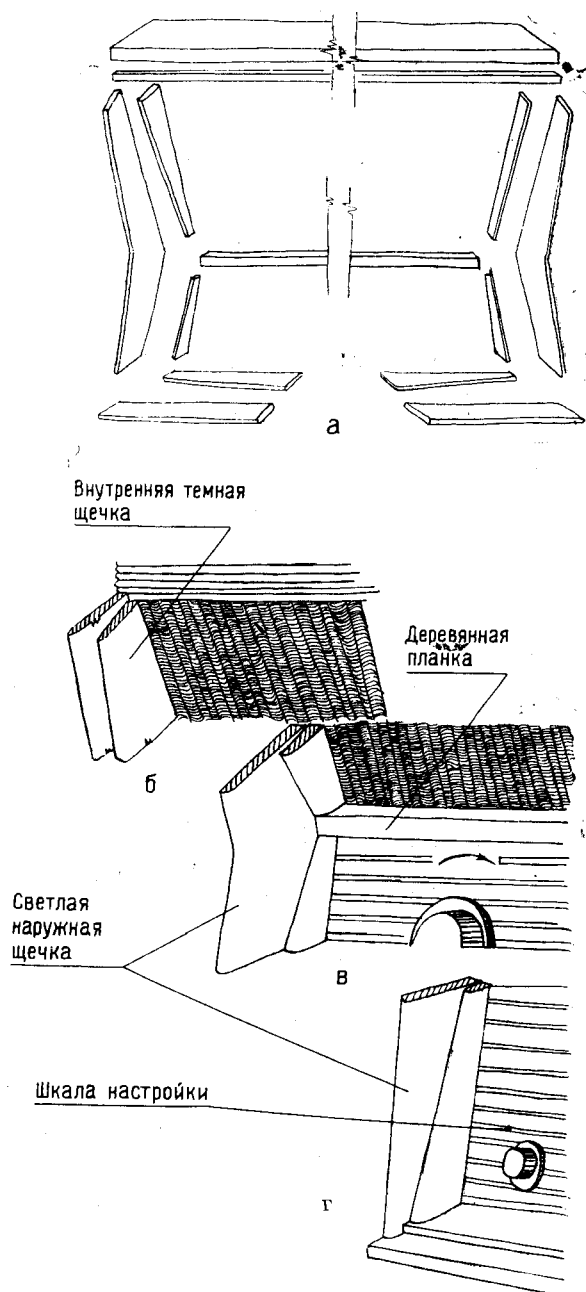


Рис. 92. Узлы корпуса радиоприемника «Вайва»: а — детали декоративных элементов облицовки приемника; б — верхний узел; в — средний узел соединения деталей; г — нижний узел.

Во всех этих узлах необходимо согласовать между собой сходящиеся детали. В данном случае их взаимоположение ничем не обусловлено.

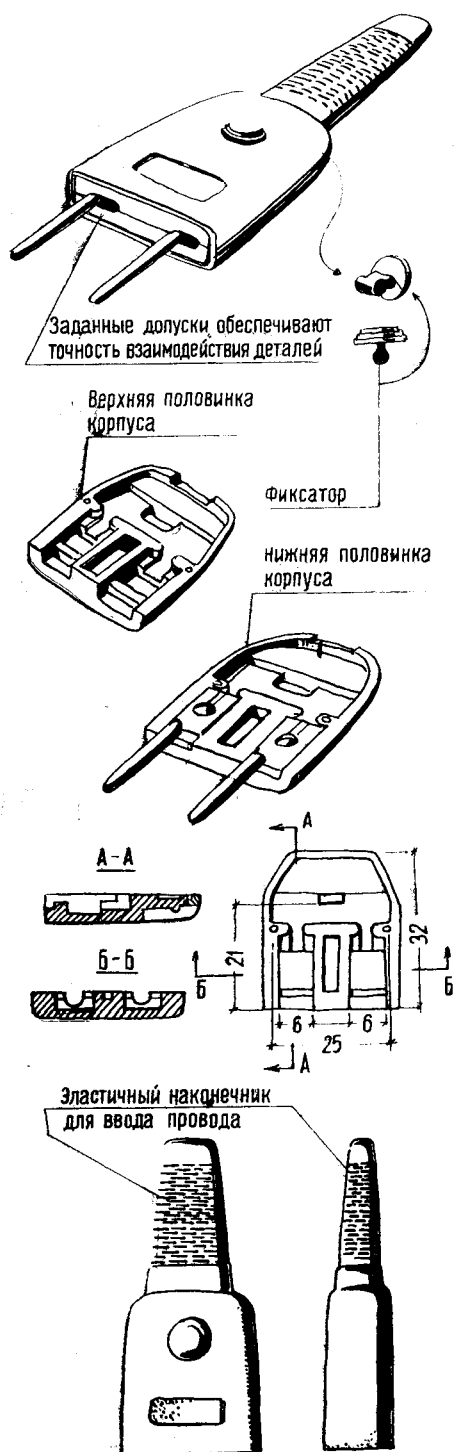


Рис. 93. Штепсельная вилка. Пример точно заданных конструкцией местоположений и взаимосвязей каждой детали. Конструкция значительно упрощает процесс сборки и разборки

десять деталей не имеют точно фиксируемого положения. Совмещение и взаимное расположение деталей в узлах (см. рис. 92, б и в) полностью зависит от квалификации сборщика, а потому является случайным. В современном художественном конструировании можно заметить тенденцию точной фиксации деталей — положение каждой, даже незначительной детали должно быть точно predetermined. Конструкция лицевой части рассмотренного приемника может служить иллюстрацией как раз обратного явления. На рис. 93 новая модель штепсельной вилки. Маленький и казалось бы не столь уж важный предмет обихода. Но вопросу технологичности этого, выпускаемого в больших количествах изделия уделено должное внимание.

В обычной вилке конструкция выполнена так, что при необходимости ее разобрать нужно затратить немало времени. Сборка вилки требует еще больше времени. При этом нужно прилаживать сравнительно много деталей. Чтобы разобрать вилку, показанную на рис. 93, не нужно ничего отвинчивать. Нужно вытянуть специальный фиксатор из полистирола, и... все детали у нас в руке.

Чтобы собрать эту вилку, требуются считанные секунды, но, самое характерное то, что при этом ее можно собрать лишь единственным способом, здесь ничего нельзя сместить со своего места, штыри точно ложатся в гнезда и в единственно возможном положении. Когда на место становится фиксатор (и не на резьбе, а благодаря использованию эластичных свойств полимера) — вилка собрана. Эластичность материала используется и для того, чтобы обеспечить гибкость верхней части вилки и, таким образом, предотвратить постепенный залом провода у места входа в вилку обычной конструкции. Форма проста, удобна и красива, несмотря на столь малые размеры предмета.

Во всех подобных случаях можно говорить о конструкции как об оп-

ределенной системе. Все ее детали теснейшим образом взаимосвязаны в единое целое.

Но вернемся к нашему примеру с приемником (см. рис. 91, 92). В данном случае качество изделия во многом зависит от квалификации сборщика, от затраченного труда и времени. Несоблюдение условия взаимозависимости в размещении деталей приведет к новым осложнениям — неизбежно нарушится идентичность приемников всей серии и приближение любого из них к эталону становится трудоемкой операцией. Просмотр десяти приемников этой марки показал, что все узлы (рис. 92) были выполнены неидентично и нарушения в положении деталей бросались в глаза.

По поводу проведенного анализа конструкции лицевой панели радиоприемника «Вайва» можно, конечно, сказать, что все это сущие мелочи, и никакого особого труда не представляет собрать указанные десять деталей, поставить их на место и закрепить. С этим можно было бы согласиться, если бы речь шла о единичных изделиях, а не о крупносерийном производстве.

Могут сказать и так: но ведь приемник красив, а поэтому пусть уж он будет немного нетехнологичен. Да, приемнику «Вайва» нельзя отказывать в том, что форма его неплохо найдена, что она выполнена со вкусом, но это нисколько не меняет дела, ибо достигается это не тем путем, который должен искать художник-конструктор.

Дело идет о принципах подхода к форме, и это важно. Если же подобный технологический процесс (операцию сборки) рассматривать не только с точки зрения качества формы, ее эстетической характеристики, но и с точки зрения экономики (затраты труда и себестоимость производства изделия), то отрицательные последствия подобных «методов» проектирования становятся очевидными.

В мировой практике художественного конструирования существует и развивается тенденция, охватывающая многие отрасли промышленности, проявляющаяся в стремлении укрупнить, объединить ранее разрозненные элементы, заменив многие детали единым целым. Эта тенденция возникла не случайно, а в связи с появлением новых материалов и новых методов их формирования.

Если, например, лицевая часть корпуса радиоприемника 1-го класса конструкции, аналогичной рассмотренной, состоит приблизительно из 11—20 отдельных деталей и элементов, а в некоторых моделях, включая различные металлические окантовки и пр., доходит до 30 деталей, то панель корпуса современного отечественного радиоприемника из высокопрочного полимера изготавливается целиком, как один элемент. Конструкция всего корпуса японского телевизора решена из двух половин (рис. 94), формы для изготовления которых хотя достаточно сложны и дороги, но зато обеспечивают не только чистую отделку корпуса, но и различную фактуру поверхностей, так что при массовом производстве телевизоров дополнительные затраты полностью оправдываются.

В той же единой форме корпуса японского телевизора выполнены и все конструктивно необходимые усиления со стороны внутренней полости (различные приливы со специальными закладными металлическими деталями, предназначенными для крепления агрегатов, ребра жесткости, сложнопрофилированная лицевая часть обрамления экрана и т. д. и т. п.).

В решении этой и подобных ей конструкций, а следовательно, в самой форме для вакуумного прессования таких деталей предусмотрено все, что необходимо для строго фиксированного их положения. Так, например, в рассматриваемом телевизоре хорошо продумано место стыка двух половин корпуса. Этот стык, а по существу замок, проходит не в одной

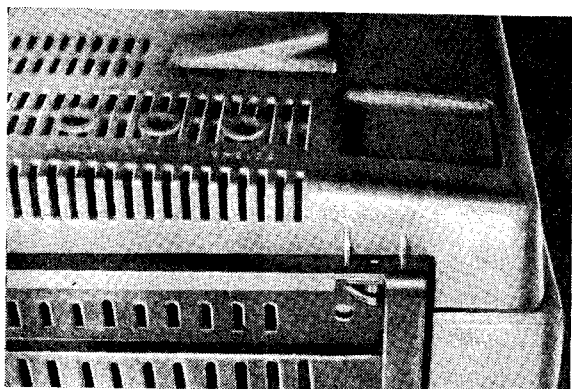
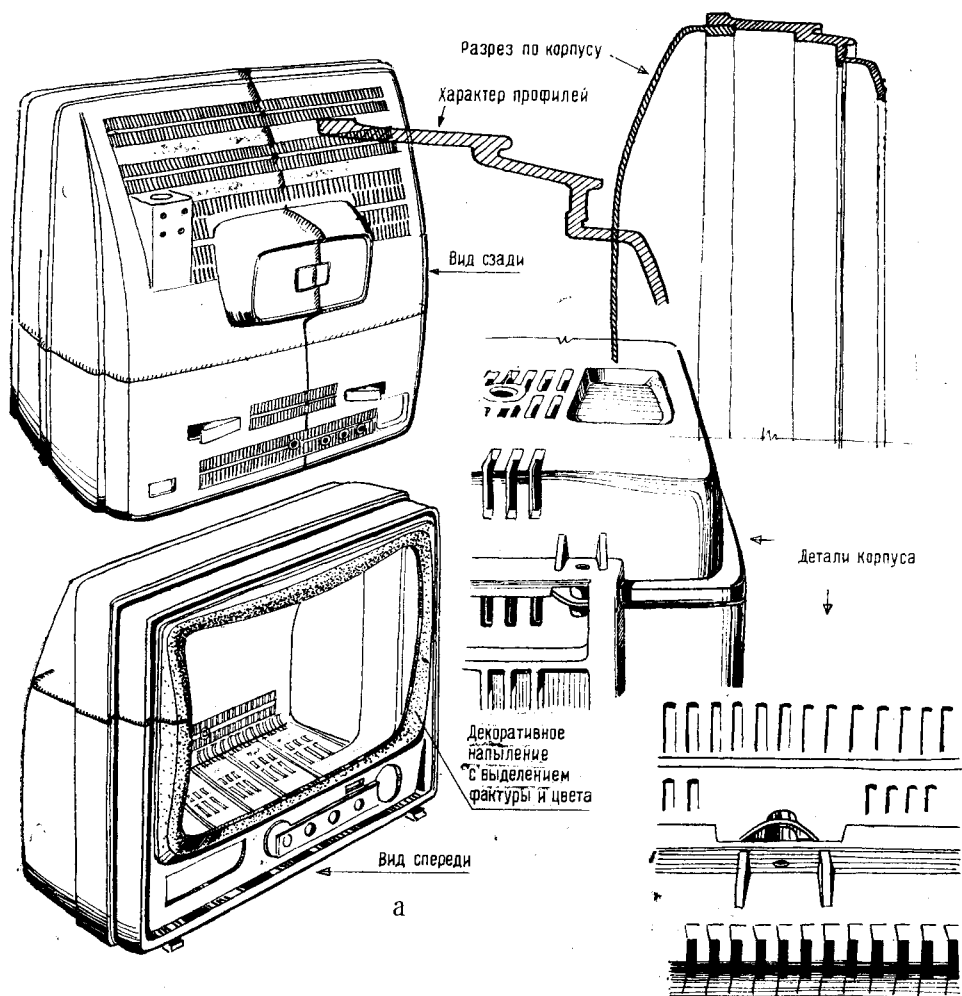
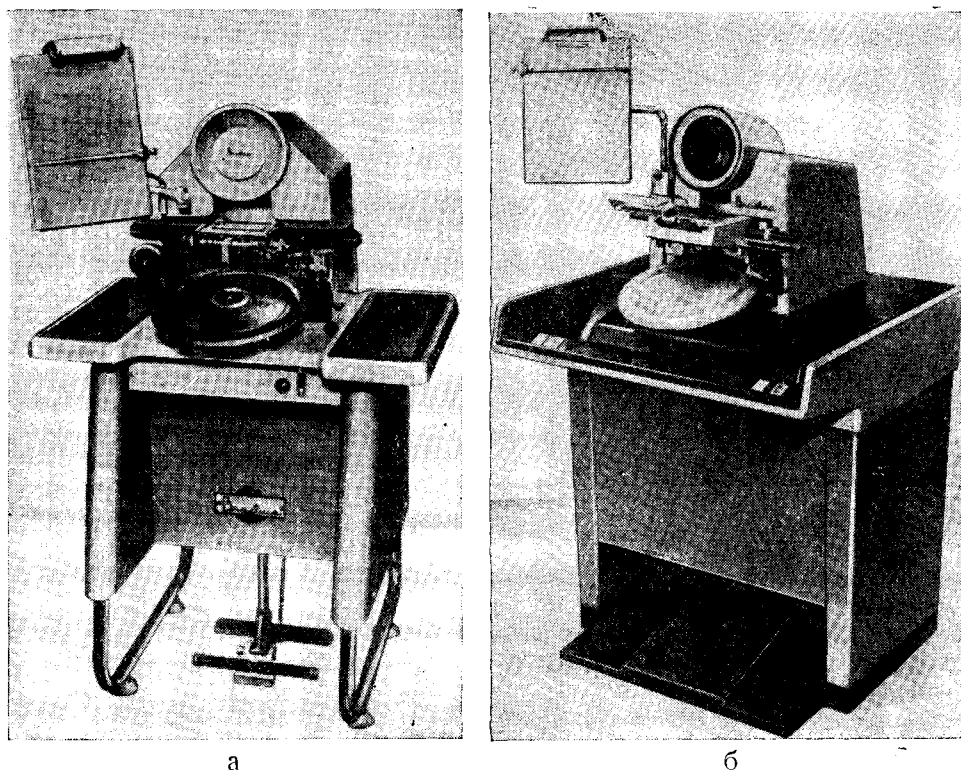


Рис. 94. Конструктивное решение пластмассового корпуса телевизора:

а — корпус; б — деталь. Корпус выполнен всего из двух элементов (два полукорпуса). Пример рационального подхода к конструкции и исключения из производства процессов, связанных со сборкой многих деталей корпуса. Обратите внимание на то, как пластика формы, профили и пр. используются в целях усиления жесткости корпуса



а

б

Рис. 95. Буквоштамповочная машина:

а — до модернизации; б — после модернизации

плоскости, а имеет развитую линию разъема и выполнен так, что одна половина глубоко вклинивается в другую. Такое решение удовлетворяет одновременно двум конструктивным условиям. Во-первых, для данного случая необходимо (из условия монтажа агрегатов), чтобы доньшко не было разрезано на две половины, а было целым. Во-вторых, это позволило достигнуть очень прочного, надежного соединения двух половин (см. сечения на рис. 94). Относительная сложность формы для подобного типа изделий при очень большом их серийном производстве не приводит к сколько-нибудь серьезному удорожанию стоимости изделия. Здесь также нельзя не принимать во внимание и то, что в результате замены множества деталей обычного корпуса всего двумя в значительной степени снижаются затраты на производство различной оснастки, намного упрощаются процессы сборки, разборки и ремонта телевизора.

Укрупнение формы, новая технология дает художнику-конструктору совершенно новые возможности для поисков выразительной и целостной формы. В приведенном выше примере это достигнуто не введением чисто декоративных элементов, а благодаря рациональности конструкции.

Отечественное художественное конструирование должно не только учитывать новые возможности, которые появляются в связи с новыми технологическими процессами и материалами. В этом случае оно лишь фиксировало бы то, что уже достигнуто, что освоено и вошло в практику. Задачи его представляются более ответственными и сложными. Речь идет о перспективных разработках будущих изделий. Научно обоснованные перспективные разработки могут сыграть роль своего рода катализа-

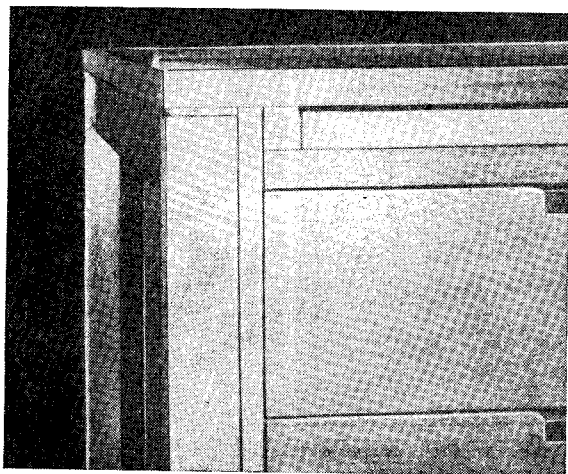


Рис. 96. Детали письменного стола

менно и оценка формы, ее художественного обобщения, ее нового «технического» характера.

Итак, новая технология и новые материалы требуют от художника-конструктора творческого отношения к форме. Старое привычное отношение к форме, как обязательно многосложной, а следовательно, многодетальной, до сих пор еще имеющее место стремление усложнить форму должно измениться. В связи с этим чувствуется необходимость эстетического осмысления новых форм, пропагандирование таких форм в новых высококачественных изделиях. Роль художника-конструктора в этом деле — это роль новатора, ищущего новые пути.

Примером удачного использования технологических возможностей и правильного с этой точки зрения отношения к форме может служить решение буквоштамповочной машины (рис. 95). Сложной формы верхняя плита, имеющая многочисленные приливы, специальные заглубления для укладки букв и пластинок и закрывающая всю верхнюю часть стола, целиком выполнена из пластмассы. Проектируя ее, художник-конструктор заботился не только

тора в быстрейшем освоении нашей промышленностью последних достижений науки.

Стремление к максимальному использованию новых технологических возможностей и новых материалов сейчас превратилось во всеобщий процесс. Теперь конструкция вещи и ее форма, пожалуй, в большей степени, чем когда-либо раньше, обусловлены технологией и материалом. Технологичность изделия становится одним из важнейших критериев оценки качества. И это, конечно, не только косвенно экономическая оценка, но одновременно

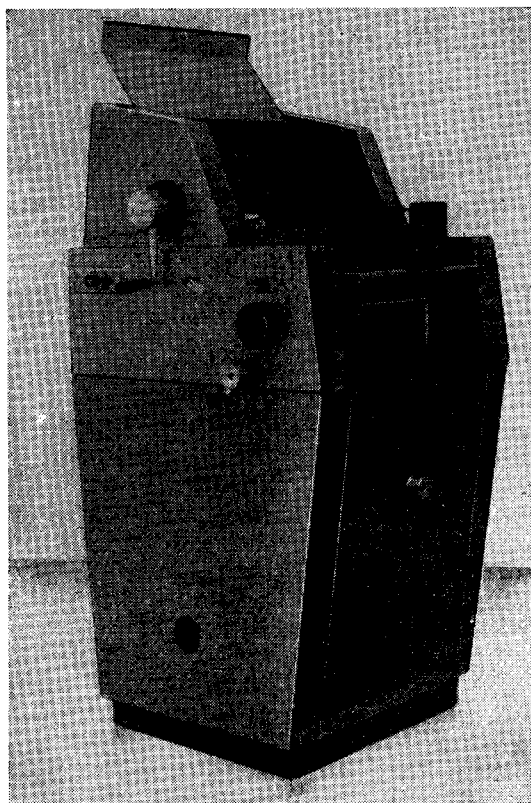


Рис. 97. Машина «Ротапринт» (пример работы художника-конструктора)

о технологичности изготовления данной детали, но и о ее взаимодействии с другими элементами конструкции. В частности, стык двух элементов — металлического подстоля и верхней рабочей части — решен просто: эластичная верхняя плита имеет специальный бортик, плотно прикрывающий поддон по периметру (рис. 95, б). Сравнение этой модели с ранее выпускавшейся (см. рис. 95, а) наглядно показывает, как развивается тенденция укрупнения многих деталей, их объединение в одну конструктивную деталь.

Простое и оригинальное примыкание лицевых поверхностей ножек к кромкам рабочей доски письменного стола показано на рис. 96. Естественно, что в производстве относительно недорогой массовой конторской мебели трудоемкая точная пригонка заподлицо плоскостей ножек и края рабочей доски нерентабельна. Отсутствующий свес края доски не позволяет прикрыть место стыка. Как решить задачу? Художник-конструктор находит выход, выполняя небольшую подрезку ножки в месте ее примыкания к доске стола. Разъединяя примыкающие плоскости, он снимает тем самым вопрос о их возможных несовпадениях при сборке. Казалось бы пустяк, но технологичность повышается.

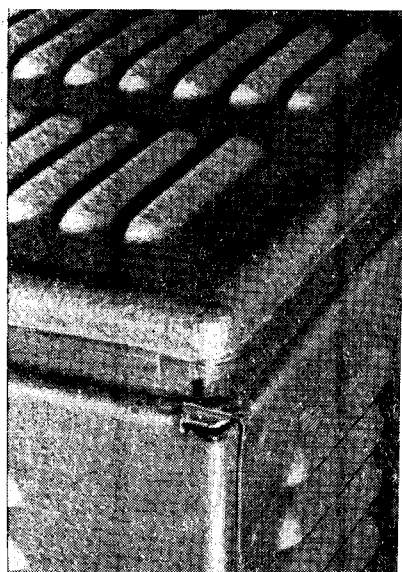
Аналогичный в принципе прием использован уже в металле при решении корпуса небольшой печатной машины (рис. 97). Верхняя часть корпуса из листовой стали в месте стыка с нижней частью навешивается над ней по всему периметру стыка на 5 мм. Таким образом, место примыкания двух разъемных частей корпуса, где, естественно, при сгибе листовой стали мог бы образоваться неприятный раскрытый шов, решается просто и технологично. Навес плоскости не только не портит впечатления от формы, но придает ей новый интересный нюанс. Весьма уместна здесь и двухтоновая окраска корпуса, которая подчеркивает то, что он собран из нескольких элементов.

А вот другой пример (см. рис. 86). Хорошо найденное объемно-пространственное решение корпуса машины, целостная форма, хорошие пропорции. Однако в проекте недоработана одна деталь — конструктивно не решены стыки панелей облицовки. Устранить щели в стадии освоения машины в производстве было уже трудно. И маленькая конструктивно-технологическая недоработка испортила все. Правильное стыкование элементов корпуса для такого рода лаконичной формы может иметь решающее значение.

Когда мы говорим о нетехнологичном изделии, то в первую очередь имеем в виду, что это неминуемо скажется и на форме. Нетехнологичность изделия может дать себя знать самым различным образом. Она обязательно проявится то торчащими под декоративным покрытием шляпками гвоздей и шурупов, как это видно на примере пылесоса «Ореол» (см. рис. 90), то волнистыми сборками листового металла (рис. 98), то раскрытым швом, который действительно технологически нельзя было выполнить в виде задуманной тонкой риски. Технологичность проявляется и в необходимости вручную придавать материалу требуемую форму, которая качественно может быть выполнена лишь машинной. Всех этих погрешностей могло бы не быть, если бы вопросы технологии были доработаны при проектировании.

Пока идет работа над опытным образцом, многие технологические недоработки обычно устраняют вручную в процессе доводки образца. Эти работы нередко делают свое черное дело, так как с помощью кустарных методов маскируются или частично скрываются имеющиеся дефекты. Этим во многом и объясняется, что качество изделия, освоенного в серийном производстве, резко ухудшается по сравнению с единичным опытным образцом.

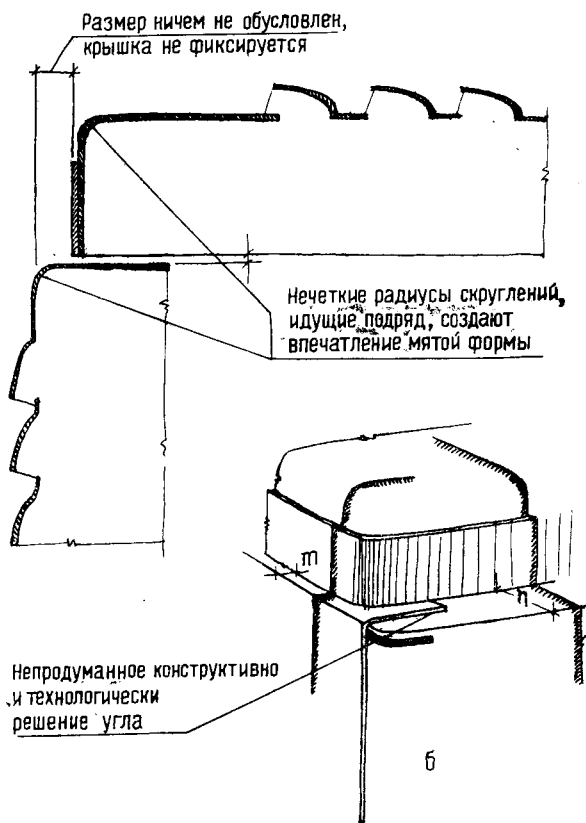
В связи с этим художник-конструктор и инженер-конструктор не должны допускать в проекте изделия никаких неясных, технологически



а

Рис. 98. Пример нетехнологичного изделия:

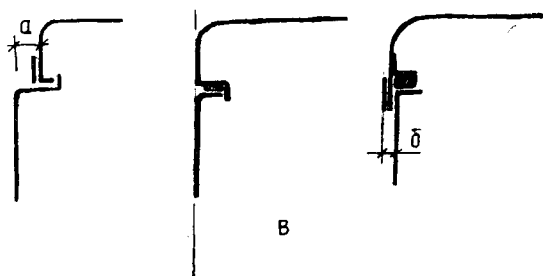
а — угол корпуса; б — деталь корпуса. Типичный случай снижения качества и эстетического уровня вследствие недостатков в конструкции; в — конструкция примыкания крышки к корпусу может быть решена по-разному, в зависимости от специальных требований к прибору (герметичность, степень точности примыканий и др.). Но в любом случае необходимо точное фиксированное положение крышки по всему контуру примыкания



б

не решенных мест (неизвестно каким способом выполняемых) или плохо сочетающихся элементов.

Если же говорить об эстетической оценке, то изделие, проект которого имеет такую червоточину, естественно, никогда не будет полноценным.



СООТВЕТСТВИЕ МАТЕРИАЛА ФОРМЕ И НАЗНАЧЕНИЮ ИЗДЕЛИЯ

Немало ошибок было допущено в проектировании самых различных изделий только потому, что тот или иной материал заставляли работать так, как это ему совершенно не свойственно. Говорят: «плохая конструкция!» А ведь во многих случаях это значит, что в ней неправильно

работает материал. Художник-конструктор должен стремиться к такой организации материала, при которой он использовался бы наилучшим для данного случая образом.

Например, при работе над моделью новой электрической плитки (рис. 99) у художника-конструктора возникла идея — выполнять две части корпуса (низ и верх) на одном и том же штампе, а затем соединять друг с другом по периметру. Это соединение происходит торцами, т. е. листовой металл должен по периметру корпуса стыковаться так, чтобы боковые стенки совпадали заподлицо, а сам стык при этом представлял бы собой риску, образуемую на боковой плоскости. Конструктивное решение явно не продумано с точки зрения технологии сборки. Реализовать его особенно трудно в данном конкретном случае, при довольно большом периметре, значительных радиусах углов и размерах глубокого отгиба. Нередко в подобных случаях вместо поисков действительно удовлетворительного решения начинают искать выход в различного рода дополнениях конструкции, «заставляющих» материал работать. Таким путем при известных усилиях можно этого добиться, но такой путь будет неправилен. Ведь даже в этой, казалось бы, совсем элементарной задаче для того, чтобы обеспечить точное совпадение по периметру обрезов двух половин, пришлось бы, вероятно, значительно усложнить конструкцию, и в этом случае качественного при замыкания достигнуть не удалось бы.

Таким образом, простота в изготовлении двух половин корпуса с помощью одного штампа может оказаться иллюзорной.

Сам по себе тот или иной материал не может быть ни плохим, ни хорошим. Он может удовлетворять или не удовлетворять конкретной задаче, хорошо или плохо сочетаться с другими материалами. Никому не придет в голову полностью выполнять ручку электрического утюга из металла, ибо таким утюгом было бы невозможно пользоваться. Для этого случая применяются теплоизолирующие материалы, например карболит. Человек садится на сиденье стула, казалось бы, на первый взгляд достаточно удобное, гармонирующее по своему материалу с формой стула, но, посидев на нем некоторое время, замечает, что стул совершенно непригоден для пользования: обивка воздухонепроницаема, вентиляция отсутствует, и летом человек может буквально прилипнуть к си-

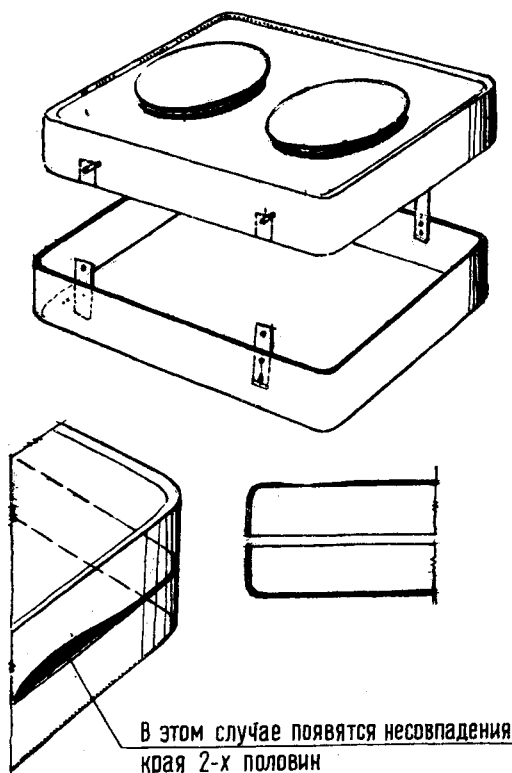


Рис. 99. Работа над корпусом электроплитки. Так по мысли художника-конструктора взаимодействуют друг с другом две половины корпуса электроплитки. Тонкий лист металла не позволяет хорошо решить такой стык

дню. Таких примеров неправильного использования материалов, создающих неудобства для человека, можно привести немало. Здесь мы встречаемся с функциональным несоответствием материала выполняемой им утилитарной задаче.

Столь же не обязательно, чтобы материал, удовлетворяющий требованиям удобства эксплуатации, удовлетворял одновременно и всем другим требованиям. Он может отвечать, например, конструктивным условиям, но не иметь красивой фактуры, не подходить по своим декоративным качествам и т. п.

Вопросы выбора материала тесно переплетаются с необходимостью соблюдения конструктивных, функциональных и эстетических требований. В работе одного из ведущих английских художников-конструкторов Ф. Эшфорда над модернизацией электрокардиографа (см. рис. 100, б) вопросы выбора материала занимали одно из главных мест. Поставив перед собой задачу кардинально улучшить прибор, сделать его более удобным для пользования, он в первую очередь встретился с необходимостью найти замену некоторым основным материалам, примененным в старой конструкции. Если проследить за ходом создания по существу нового прибора, то одним из факторов, который оказался, быть может, в конечном счете важнейшим в процессе возникновения новой формы, явился именно выбор материала. Тяжелый металлический корпус из листового стали ранее выпускавшегося прибора (см. рис. 100, а) еще больше усугублял неудобства эксплуатации изделия своей угловато-жесткой и высокой формой. Прибор, предназначенный для свободной его переноски при посещении больных на дому, был весьма неудобен. Это было следствием не только нерациональной компоновки механизма, но и результатом применения неудачно выбранного материала — листового металла, вследствие чего большая часть веса (около 30%) приходилась на металлический корпус. Чтобы кардинально улучшить форму, сделать прибор удобным для переноски, необходимо было резко снизить его вес и придать прибору форму небольшого портативного чемодана. Это условие исключило употребление металла для корпуса и привело к использованию мягкого футляра из искусственной кожи на молнии с кожаными ручками.

Анализируя вновь созданный прибор, его форму и конструкцию, мы видим, что именно материал футляра в виде мягкой оболочки по существу продиктовал пути и поиски общего решения. В связи с таким футляром встал вопрос о предохранении от ударов размещаемых на рабочей панели деталей управления и записывающего устройства; как следствие этого появляются специальные защитные приливы корпуса прибора, предохраняющие панель и органы управления (см. деталь разрезов, рис. 100, в). Форма получает то своеобразие, которое до мелочей объяснимо с функциональной и конструктивной точек зрения, хотя, быть может, внешне первое впечатление от нее несколько странное.

Работая над формой изделия, которое целиком выполняется из одного материала, художник-конструктор ограничен в конструктивных средствах. Если сравнить эту работу с работой над изделием, конструкция которого выполнена из разных материалов, то в обоих случаях есть свои особенности. Нужно придать конструкции дополнительную жесткость, и для этого привлекается именно тот материал, который необходим. Появляется потребность в особой для данного случая декоративной обработке, и для этого опять-таки используется нужный материал. При работе с одним материалом таких возможностей нет, в то время как различные задачи, связанные с назначением изделия, требуют своего правильного конструктивного решения. Поэтому здесь иногда необходимо

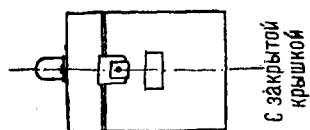
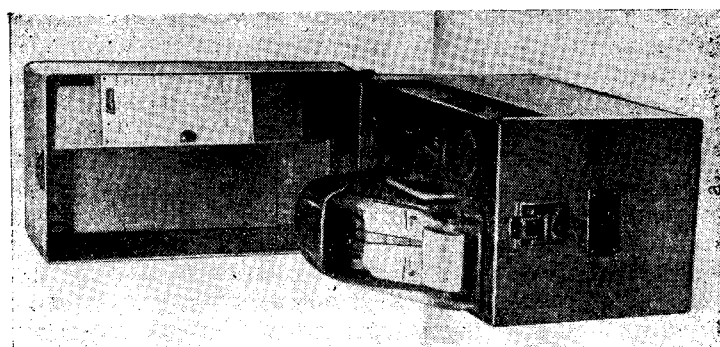
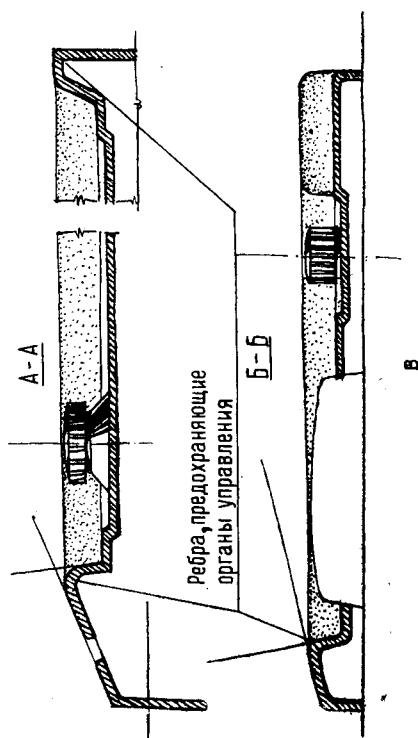
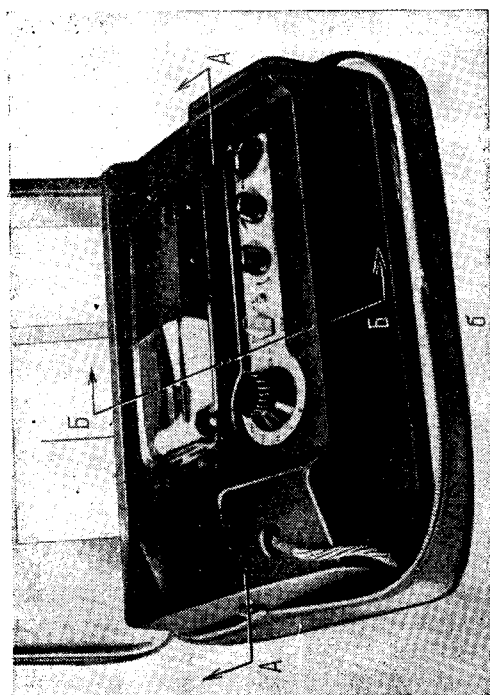


Рис. 100. Электрокардиограф:

а — до модернизации имел тяжелый футляр, неудобную громоздкую форму; *б* — художник-конструктор полностью изменил форму прибора; *в* — разрез по верхней панели нового прибора

не только художественное мастерство, но и особое знание материала. Рассмотрим примеры, иллюстрирующие работу художника-конструктора в подобных случаях.

На рис. 101 показан бак бытового назначения из поливинилхлорида, изготовляемый инъекционным способом на одновинтовой инъекционной формовочной машине. Форма этого изделия, изготовленного из мягкого пластичного материала, хорошо учитывает его свойства. Здесь нет ни одного движения формы, которое не объяснялось бы спецификой данного материала.

Довольно емкий тонкостенный бак при таком эластичном материале потребовал в первую очередь создания поясов и ребер жесткости. Решение этой задачи становится одной из основных в поисках формы. Если лишить бак жестких поясов по периметру в верхней и в нижней зоне, то при толщине стенки около 2 мм бак, наполненный жидкостью, сразу деформируется и станет непригодным для использования. Если бы сосуд имел замкнутую форму с узкой горловиной, то жесткость поясов не имела бы столь решающего значения.

На первый взгляд конструкция кажется совершенно ничем не примечательной и как бы само собой разумеющейся. Но это, пожалуй, вообще одно из характерных особенностей наиболее рациональных форм. Стоит внимательно проанализировать ее, чтобы стало ясным, насколько данная форма целесообразна и подчинена стремлению правильно организовать материал. Прежде всего усилены верхний и нижний пояса жесткости. Нижний пояс усилен выступающим ребром за счет некоторого заглубления доньшка. В этом месте, наиболее опасном с точки зрения работы материала, образуется довольно сильное утолщение (см. сечение на рис. 101, б). Прогиб доньшка при заполнении бака жидкостью не дает о себе знать, так как бак стоит теперь не на плоском доньшке, а на ребре жесткости. При этом высота ребра точно рассчитана так, что при заливке до краев жидкости доньшко не касается пола.

Но особое внимание было уделено открытому верхнему поясу, жесткость которого не может быть обеспечена так, как в нижней части. Поэтому здесь по периметру отогнут борт бака и тем самым создано кольцо жесткости. Но и этого оказывается недостаточно ввиду эластичности материала. Возникла необходимость связать отогнутый край со стенками, создав в местах связей узлы жесткости. Для этого используются ручки бака. На рис. 101, е показаны эти своеобразные узлы жесткости бака. По перпендикулярной оси вводятся аналогичные, но несколько менее развитые узлы (рис. 101, в, д). Форма этого очень легкого для такой емкости бака с тонкими стенками стала возможной только благодаря правильной организации материала, понимания того, как он работает. Если бы подобный бак создавался из другого материала с другими свойствами, например из металла, его конструкция, а следовательно, и форма во многом бы отличались от рассматриваемой. Применение пластмассы позволило отформовать ручки большого выноса, хорошо связав их с основной формой. Свойства металла потребовали бы иного подхода к жесткости и иной организации материала.

Хотя одна и та же функциональная цель (создание емкости для жидкости) во всех подобных случаях заведомо предопределяет общность формы, тем не менее материал и способ изготовления придают каждой форме свой особый неповторимый характер. Можно привести и другие примеры, где благодаря внимательному использованию конструктивных особенностей материала достигались интересные результаты. Богатые, еще нераскрытые возможности дают, например, легко формуемые синтетические материалы — материалы «второй природы» — с их удивитель-

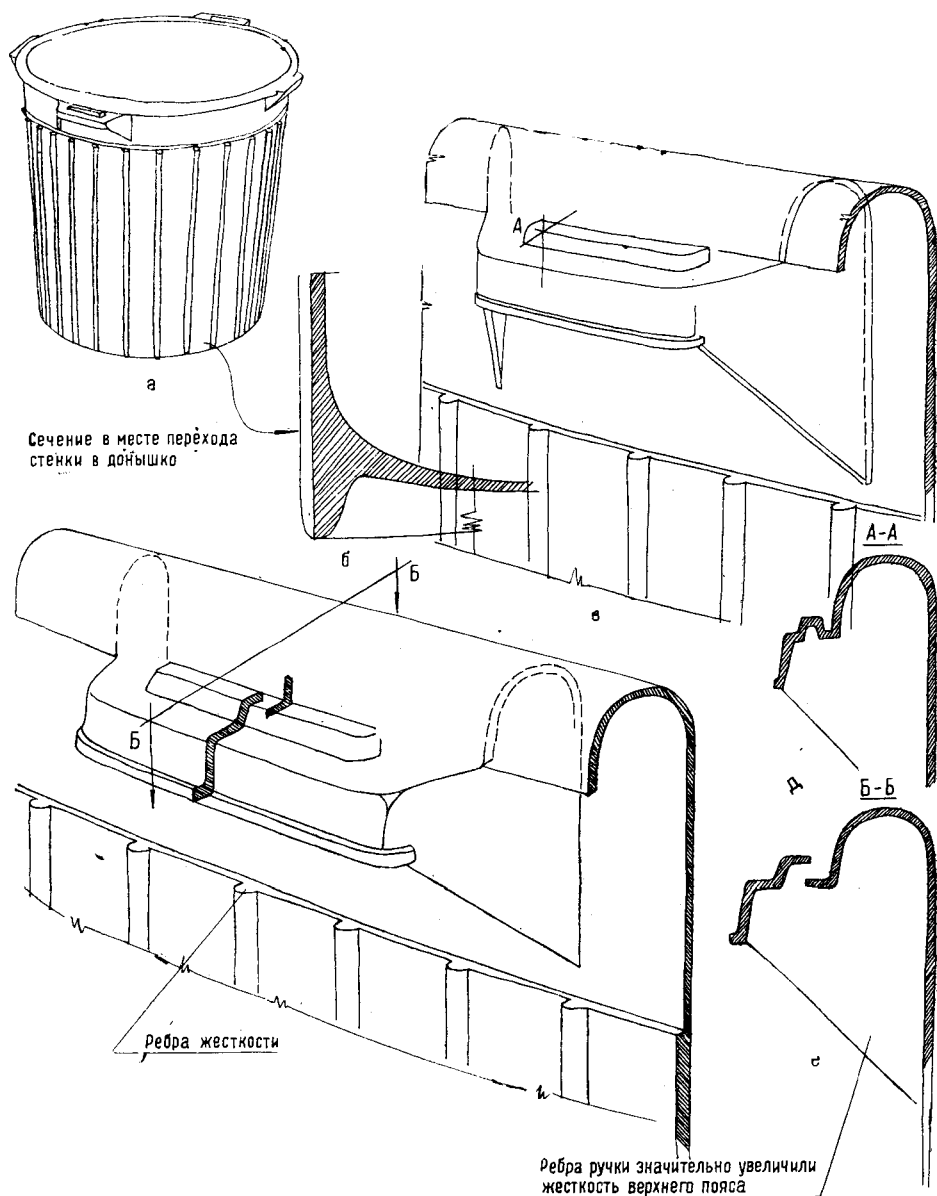


Рис. 101. Бак из поливинилхлорида:

а — общий вид; б — разрез по кромке доньшка; в — малая ручка — элемент жесткости;
 г — большая ручка и ее использование в качестве элемента жесткости; д, е — разрезы
 по малой и большой ручкам

ными свойствами. Новые способы их формирования, такие как литье под давлением, где буквально весь процесс осуществляется одной машиной, экструзия и др., открывают перед художником-конструктором возможности, которых он не имел, работая над формами из традиционных материалов.

На рис. 19 и 20 были показаны модели настольных часов, запроектированных для одного и того же механизма. Их корпуса выполнены из разных материалов. В одном случае это пластмасса, в другом — штампованный металл, в третьем — дуралюминовое литье, в четвертом — камень, дерево и пр. Но форма во всех случаях не осталась безразличной к материалу, она приобрела специфические, характерные для каждого из материалов черты. Работая над деревянным корпусом, художник-конструктор стремился использовать природную текстуру дерева и поэтому не вводил много деталей, которые бы спорили с этим природным декоративным качеством. Так же тактично отнесся к материалу и другой художник, используя камень — тяжелый материал — для подставки. Пластмасса дала возможность создать форму более сложного пластичного характера. Но эта относительная усложненность «пластмассовой» формы вполне оправдана. На приведенном примере видно, что хотя решалась одна функциональная задача, но в данном случае именно материал в большой мере диктовал различия в направлении поисков художников-конструкторов.

В тех случаях, когда поставленная задача может быть решена с привлечением того или иного материала, художник-конструктор, прежде чем начать работу над формой, должен вникнуть в природу данного материала, понять и осмыслить, что характерно для него, как его лучше использовать, чтобы не терять напрасно время в поисках формы, не свойственной этому материалу.

Для иного человека какой-либо корпус пишущей машинки или тонкое литье корпуса фотоаппарата — просто часть данного предмета, деталь, но настоящий художник непременно погладит поверхность рукой, обласкает ее. Для него она не просто деталь, не просто материал, а нечто гораздо большее. Он ощутит и фактуру поверхности и то, как она смотрится на свету, как рядом с немного шероховатым воспринимается полированное, как ложится световой блик. Для других две стенки корпуса какого-нибудь прибора просто сходятся под прямым углом, а сам угол не представляет собой ровно ничего такого, чтобы можно было бы с интересом рассматривать. Но для художника эта деталь может стать предметом изучения, пристального внимания. Он увидит, что угол не имеет грани, а что она чуть-чуть заovalена, обратит внимание, как образуются при этом углы корпуса и т. п. Часто именно в этих мелочах как-то по особому проявляется материал. Он начинает «работать», оживать, на углу начинает поблескивать тонкий блик, и эта «деталь» как-то особенно воспринимается рядом с матовой плоскостью металла. Художник прикоснулся к материалу, и форма стала живой.

Красивое видят не все, но благородная задача художника-конструктора, как и любого другого художника, — воспитывать в людях чувство подлинно прекрасного, умение увидеть всю красоту формы, ощутить прелесть материала.

Могут сказать, что подобное отношение к материалу больше свойственно кустарному производству, где мастер своими руками вызывал на поверхность эту природную красоту, давая возможность любоваться ею. А какая может быть «игра» в вещи индустриального массового производства? Это неправильное представление. Именно индустриальное мас-

совое производство только и позволяет довести замечательную красоту самых различных материалов, их неожиданно прекрасных сочетаний до миллионов людей.

Всегда ли может проявляться красота материала? Окрашенные поверхности листового металла, дерева, однородная поверхность пластмассы как будто бы лишены природной игры. Что здесь выявлять и что в этих случаях составляет на долю художника? Всякий раз и в любом случае перед ним стоит тонкая и деликатная задача — найти соответствие материала форме. Можно приводить самые различные примеры как правильного, так и неправильного подхода к использованию материала и его организации в конструкции.

На рис. 102 показан трактор производства Харьковского завода. Известно, что по своим техническим параметрам это хорошая, надежная машина.

Однако некоторые детали в эстетическом отношении и с точки зрения правильного использования материала можно было бы решить несколько иначе.

Попробуем разобраться в этом более подробно.

Наружная облицовка радиатора имеет несколько ребер жесткости U-образного профиля. Такая форма конструктивного использования листового металла хорошо известна. В данном случае она применена, чтобы придать жесткость полоскам, оставленным после вырубki пустот. К сожалению, эта задача осталась здесь до конца нерешенной. Тонкая полоска металла даже после ее усиления при такой высоте и больших окружающих пустотах полноценно работать не может. Взаимосвязь вертикального элемента с плоскостью металла весьма незначительна и не дает жесткости, необходимой для такой машины. В известной мере зиг мог бы увеличить степень жесткости самой полоски только в том случае, если бы он концами достаточно далеко выходил на плоскости верха и низа, опираясь на них. Но в рассматриваемом случае этого нет. Концы зига заканчиваются почти на уровне верха и низа пробитых отверстий. Таким образом, профиль не имеет опоры. Соотношение длины перемычки с ее сечением и глубиной зига делают ее неустойчивой к минимальным деформирующим усилиям.

Нерасчетливо обошелся в данном случае конструктор со стальным листом. Рассматриваемая деталь нетехнологична, — около 25% металла идет в отход (рис. 103). Может быть, такие большие потери хоть в какой-то степени компенсируются качеством формы, ее эстетическими достоинствами? В данном случае получается совершенно обратное явление

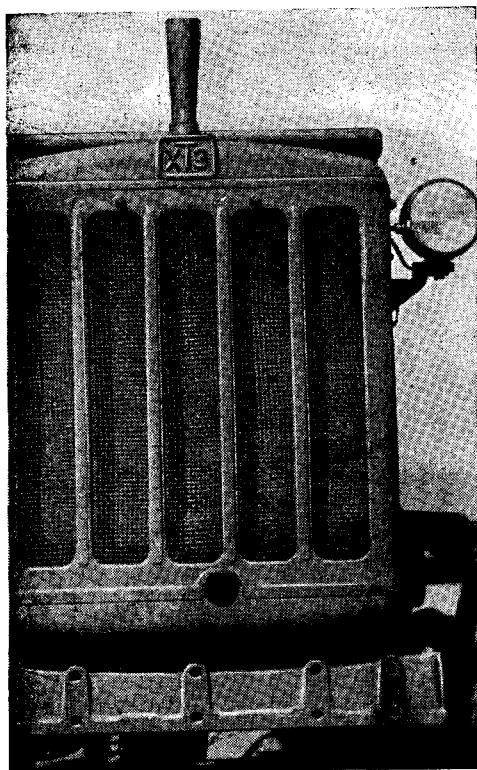


Рис. 102. Облицовка радиатора трактора ХТЗ

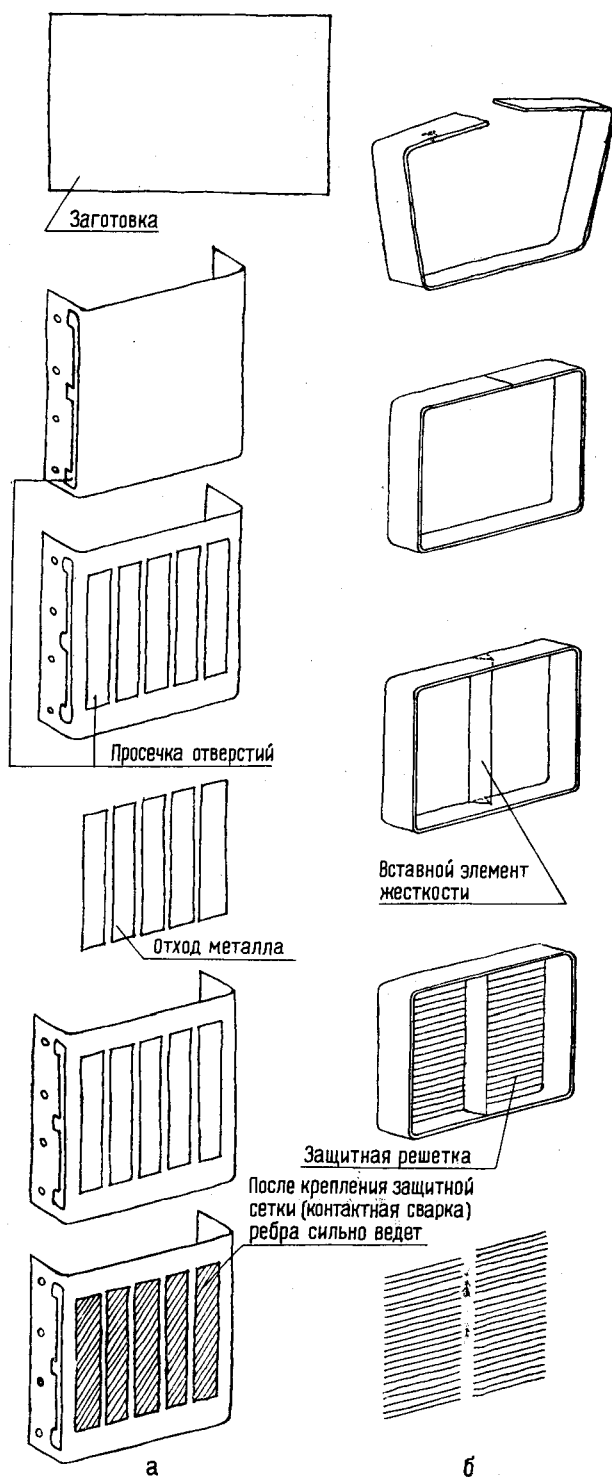


Рис. 103. Схема организации материала при решении облицовки различных радиаторов:

а — неправильный прием — материал работает плохо, отходы недопустимо велики; б — материал хорошо организован, отходов нет.

ние: вследствие большого удаления материала нарушена целостность формы этой детали, которая, по существу говоря, уже не воспринимается как единый организованный элемент, неясен и его тектонический характер. Судя по виду и тонким сечениям полосок, это каркасная система, хотя в действительности материал не может надежно работать как каркас.

На этом примере видно, как конструктивные недостатки могут влиять на характер формы.

Неправильная организация материала приводит к неверной трактовке образа самой машины. В самом деле, гусеничный трактор — это сильная рабочая машина, и именно таким он и должен быть выражен в форме. Но в данном случае этого не происходит. Облицовка радиатора — завершение главного движения формы. Но здесь она ослаблена, и не только конструктивно, но и тем, что в этой форме проявляется скорее не сила, а слабость. Машина с ее рабочими крупными и сильными формами имеет мало соответствующую ее назначению переднюю часть какого-то мелкого и слабого характера.

Дело совсем не в том, что рядом с тяжелым не может быть легкого и тонкого. Ведь в таких случаях нередко, по закону контраста, основная тема может зазвучать более сильно, но важно то, какие части формы при этом сопоставляются. В данном случае деталь, которая

сама обязана быть сильной, ослаблена, и выраженные мощи исчезает у всей машины.

Вследствие преобладания пустот все внимание акцентируется на сетке, выполняющей проштампованные окна, и на ее обрамлении. Сама сетка низкого качества и, кроме чисто утилитарных, никак не предназначена нести какие-либо декоративные функции. Что же касается обрамления окон (отверстий), то на это не обращено должного внимания. Еще хуже решена облицовка радиатора трактора Липецкого завода.

На рис. 104 показаны некоторые примеры решения этой детали в современных тракторах различных марок. На этих примерах видно, что задача может решаться принципиально иначе. В большинстве случаев создается усиление облицовки по периметру при использовании как литья, так и стального листа, который в этом случае работает не плоскостью, а ребром (см. рис. 103, б). При этом появляется надежная защита радиатора, а заполнением внутри служит либо легкая и легко снимаемая решетка, либо сетка.

Трудно говорить об организации материала вообще, вне конкретных условий, вне задачи, которая должна быть решена. Однако можно и нужно говорить о том, что рациональная конструкция всегда связана с рациональным использованием материала, и это одна из важных предпосылок эстетически

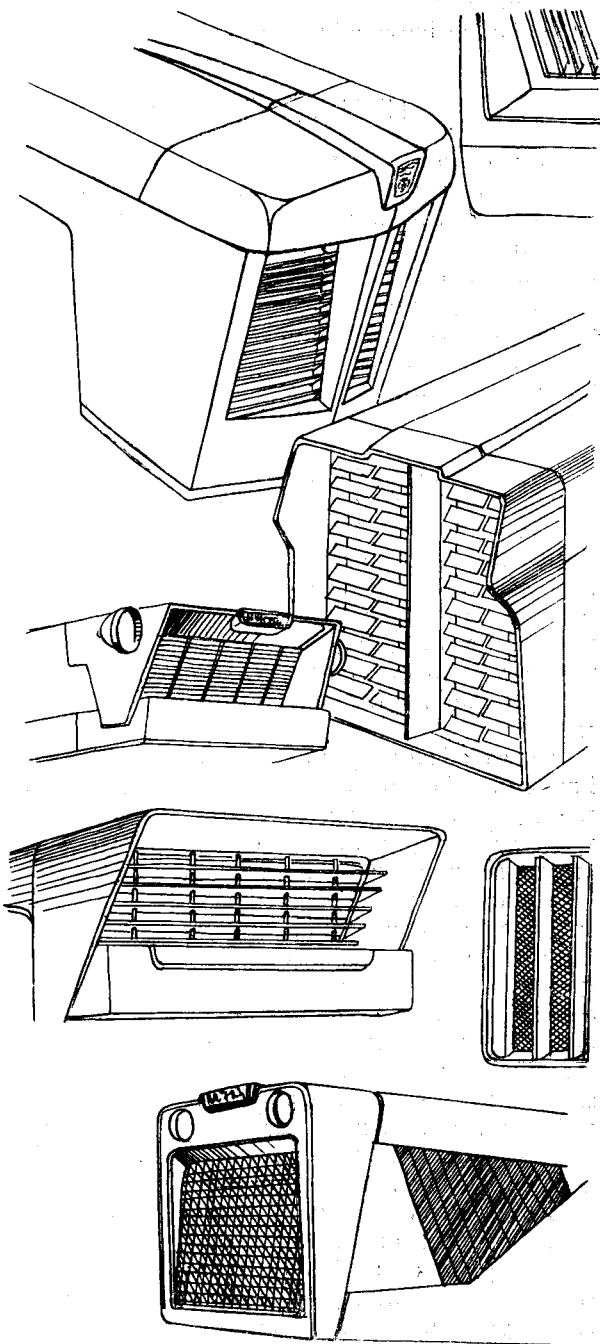


Рис. 104. Различные примеры решений облицовки радиатора трактора. Во всех приведенных случаях конструктор и художник стремятся надежно защитить радиатор, создать легко снимаемую решетку для доступа к нему, а также найти выразительный образ машины

осмысленной формы. Когда мы обращаемся к тому или иному совершенному промышленному изделию, то нередко удивляемся остроумной и в то же время рациональной организации материала.

ИМИТАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ И ФОРМ

Как относиться к имитации материала, когда одну форму пытаются выдать за другую, изготавливаемую совсем иным способом?

Герберт Рид в своем исследовании пишет:

«...Поскольку эти новые материалы пластичны («пластические» является их популярным названием), поскольку они являются материалами, которые вырабатываются в литейной форме..., постольку имеется опасность, что величайшая свобода обработки, допускаемая ими, приведет к имитации чуждых несобственных форм, — форм, которые возникли как существенные качества других материалов. Бессмысленно, например, когда пластмасса имитирует выдувные формы или сочлененную конструкцию деревянных изделий».

Отражение в форме определенного способа изготовления, *способа формирования материала* — вопрос не новый. Специфика изготовления, как определенный способ организации материала, находила свое отражение в форме во все эпохи, в предметах как утилитарных, так и декоративных. Форма глиняного горшка как нельзя лучше отражала способ его изготовления на гончарном круге. Разве эта форма теряла что-нибудь от того, что в специфической фактуре поверхности обожженной глины можно было почувствовать и быстрое вращение гончарного стола и движение по глине сглаживающего форму инструмента или рук мастера?

Через обработку материала лишь явственнее выступала его природа. Глядя на большую полированную плоскость дерева, когда из самой ее глубины вызваны на поверхность все богатства природной текстуры, мы как бы чувствуем ласкающий ухо звук снятия фуганком тонкой и легкой стружки, характерный звук полировки поверхности.

Какие изумительные свойства приобретает стекло в результате его специальной обработки, когда в гранях радужой переливается свет, когда кажется, что «живое» стекло вобрало в себя само солнце. Но какой тусклой, нелепой, лишенной жизни и потому удивительно жалкой в своей претензии смотрится ваза из пластмассы, в форме которой неразборчивый художник повторяет, копирует формы, присущие стеклу. Это происходит не только потому, что пластмасса как материал в определенном смысле никак не может заменить стекло, хотя она обладает такими качествами, которых нет у стекла, но еще и потому, что в форме этой вазы отражается попытка подделать самый способ ее изготовления, осуществить фальсификацию формы с «алмазной гранью».

Когда мы смотрим на какую-либо конструкцию, то, оценивая работу ее элементов, ощущаем за ними тот или иной материал. Абстрагироваться, уйти от этой, иногда подсознательной оценки материала трудно. В одних предметах роль материала при оценке формы возрастает, в других — уменьшается, но так или иначе, пытаясь дать оценку формы, мы одновременно оцениваем соответствие формы и материала.

За тонкими ажурными конструкциями огромных по высоте опор электропередач чувствуешь большую несущую способность стали, выразительно выступающую в тонких сечениях работающих элементов. И мы зрительно доверяем этой конструкции, потому что подсознательно читаем за ней материал. За легким и цельным по характеру корпусом

транзисторного приемника мы легко «прочитываем» пластмассу, за формой станины мощного и тяжелого металлорежущего станка ощущаем литье, способное выдержать большие нагрузки.

Попробуем представить себе заведомо нелепую имитацию одного материала другим. Представим, например, окрашенную под дерево какую-либо ответственную несущую стальную конструкцию. Не зная о действительном материале, мы отнесемся к такой конструкции с чувством определенного недоверия, а наши эстетические представления о предмете сразу же будут поколеблены. Подобные несоответствия встречаются часто. При этом безразлично, соответствует ли данный материал по своим конструктивным качествам выполняемой задаче, ибо его имитация под другой материал уже создает и другое отношение к форме. Или же еще более неприятный случай — данный материал по своим свойствам вообще не соответствует роли, которую он должен выполнять. В обоих случаях сама форма не является для нас больше совершенной. Например, что может быть более нелепым, чем окраска «под дерево» несгораемого шкафа! Или как неприятна своей «естественной» фальшью стена, разделанная масляной краской «под мрамор» или «под дерево». Почему это плохо? Ведь не сама же масляная краска, в общем-то вполне хороший материал, вызывает невольное ощущение пошлости, презрение к дешевой подделке. Это происходит потому, что, глядя на такую стену, мы обнаруживаем обман и психологически уже не можем с ним смириться. Вместо полированной холодной поверхности мрамора, с его живой глубиной, великолепной природной игрой камня перед нами мертвая нарисованная плоскость.

Могут спросить — по во всех ли без исключения случаях нужна такая нетерпимость к искусственному?

Взять, например, тот же искусственный мрамор. Ведь это тоже прекрасный благородный материал, но он имеет свои характерные особенности и не должен претендовать на подделку естественного. Даже то, что большая плоскость стены, покрытой искусственным мрамором, не имеет швов разрезки, которые свойственны любой облицовке естественным камнем, уже говорит нам об ином характере материала.

Точно так же, например, никакая имитация дерева фотоспособом, получившим, кстати, довольно широкое распространение, не может заменить естественной, пусть даже самой тонкой пленки древесины.

Современная химия достигла больших успехов. При ее помощи удается получать такие материалы, которые довольно высоко стоят по художественным качествам имитации. Однако вряд ли правилен такой путь подделки одного материала под другой.

Видимо, более правильным был бы путь выявления свойств данного материала, его собственного декоративного выражения. Только такой подход мог бы действительно обогатить палитру художника-конструктора.

Но не всегда и не везде тот или иной материал выступает в своем природном («чистом») виде. Мы говорим о прелести природной текстуры дерева и в то же время — об особой искусственно созданной человеком текстуре древесно-стружечной плиты. В ряде случаев специально подготовленная и окрашенная поверхность дерева помогает создать новый эстетический образ жилого или общественного интерьера. Было бы нелепо отрицать необходимость окраски металлических конструкций, которая нужна в предохранительных целях. Таким образом, природные качества стали уступают место окрашенной поверхности. Однако во всех этих случаях речь идет не об имитации, а об обработке поверхности, необходимой технологически и функционально, так же как в других слу-

чаях необходимо эмалирование, шоопирование, гальванические покрытия и другие способы обработки поверхности.

Откуда же появляется стремление к имитации одних материалов под другие, очень часто приобретающее характер безвкусного подражания?

Причины могут быть различны. Так, например, американский бизнес строится на том, что малоимущему потребителю хотят «подешевле» сбыть предмет, дорогой на вид. Сколько выпускается подобного рода «дорогих» материалов, имитированных под золото, черненное серебро, мрамор, малахит, старинную бронзу! Подделывается все — и материал, и форма.

Обыватель может спать на «роскошной» кровати «времен директории» или может почувствовать себя владельцем «роскошного» гарнитура в стиле «ампир» из дорогого красного дерева, выполненного на специальной фотобумаге.

Подделывается форма, материал и даже способ его обработки. Резьба, которая когда-то была уделом ремесленника, кропотливо создававшего ее годами, легко выполняется на современных станках. Но то, что было прекрасным для своего времени в своем материале, то, что становилось произведением искусства, основываясь на кустарном ремесленном способе производства, сегодня представляет лишь жалкую и пошлую претензию на подделку музейных ценностей.

Другая причина процветания имитации заключается в том, что развитие формы чаще всего отстает от материала. Это чувствуется особенно сейчас, когда благодаря успехам химии создаются совершенно новые материалы, с новыми свойствами и новыми возможностями применения. Но пока нет новых форм, материал рядят в старое платье.

Такое положение в наше время огромного и быстрого технического прогресса не может быть терпимо. Следование традициям может быть как-то оправдано лишь только в том случае, если это «освоение» нового материала происходит достаточно быстро, а сама необходимость столь же быстрого поиска новых соответствующих материалу форм является осознанной. Гораздо чаще можно наблюдать совсем другой процесс, когда рождение нового материала (возьмем, например, различные полимеры) не приводит к активному поиску новых, соответствующих ему форм, к качественным, так сказать, изменениям формы. Примером могут служить пластмассовые лицевые панели многих моделей радиоприемников, решенных наподобие деревянных или металлических.

Путь поиска нового выражения формы и освоения материала более труден. Он неизведан, полон неясностей, связан с необходимостью преодоления старых традиций, взглядов, вкусов. И все же это единственно правильный путь.

Альтернативой подлинно творческого поиска является подражание, в лучшем случае попытка совершенствования старых форм. Казалось бы, что безобиднее простого подражания: пусть материал и способы его обработки будут новые, но форма, такая уж привычная, апробированная со всех точек зрения, остается прежней.

Но этот путь неприемлем. Новый материал не желает подчиняться старой традиционной форме тех изделий, которые делались совсем в другом материале и по другой технологии. Новый материал диктует свои формы, свое строение (конечно, с учетом функциональных требований), и только в угоду прежней форме, боясь отрешиться от нее, по инерции мы иногда продолжаем следовать старым путем.

Нередко стремятся сделать предмет более привлекательным, используя различные декоративные материалы. Одни из них выполняют одно-

временно определенные конструктивные задачи, другие же — откровенно декоративны.

Это явление столь распространено в нашем конструировании, и особенно в области предметов быта, что не обращать на него внимания нельзя. Каждый новый материал, вводимый художником в композицию, нужно рассматривать как средство, могущее усилить выразительность формы. Но с этой точки зрения история искусства вообще и прикладного искусства в частности неопровержимо доказывает, что композиционно целостные предметы высоких художественных достоинств, как правило, создаются с использованием минимума декоративно-художественных средств.

Берешь в руки маленький транзисторный приемник и видишь, что умещающаяся на ладони вещь утратила целостность формы. Одна чрезвычайно усложнена благодаря одновременному привлечению нескольких отделочных материалов. Черная и красная эмали, хромировка рядом с матово-желтой поверхностью металла плохо сочетаются друг с другом, зрительно разрушают форму.

В то же время можно видеть примеры композиционно целостного решения таких приемников, где для корпуса использован один основной материал и лишь некоторые элементы выполнены из другого материала, тонко подобранного таким образом, чтобы он удачно дополнял основной.

Если, например, корпус металлический матовый или с мелкозернистой фактурой поверхности, то ручки регулировки имеют поблескивающие изящные профили, контрастирующие с этой матовой поверхностью.

Для целостного восприятия формы сочетание материалов и их взаимодействие имеет очень большое значение. Например, для фона циферблата настольных часов (рис. 105) использован красивый темный камень с тонким, выразительным рисунком. Что нужно было бы сделать для того, чтобы эта вещь стала не только функционально удобной, но и служила подлинным украшением комнаты? Можно ли вообще настольным часам «вменить в обязанность» выполнять и такую роль? Выше уже говорилось об ансамбле предметов. При нейтрально решенной спокойной обстановке декоративная выразительность часов могла бы создать в интерьере интересный художественный акцент.

Для решения этой тонкой задачи художник, прежде всего, должен был тактично отнестись к материалу. В данном случае плитка камня является фоном, на котором будут расположены цифровка и стрелки. Это значит, что такие детали ни в коем случае не должны разрушить то, что создано природой и для чего привлечен здесь камень. Но художник делает все наоборот. Прямо на поверхность камня он накладывает (нет, не обрамляя его) квадратную металлическую рамку, перерезая ее контуром легкие живые прожилки, а затем окончательно портит дело грубо тяжеловесными рисками и стрелками. В углу на камне размещается в дополнение ко всему металлическая надпись, долженствующая, очевидно, создать композиционную связь камня с циферблатом.

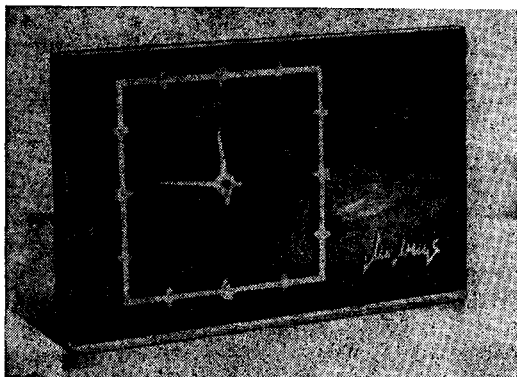


Рис. 105. Настольные часы с использованием камня

Что достигнуто таким приемом? Появилась беспокойная «колючая» форма, внутри которой идет непримиримый спор между природой камня и грубой бестактно положенной металлической рамкой. Видимо, раньше всего художнику следовало задаться вопросом — чего я хочу от материала, зачем я привлек именно этот материал? Если бы такой вопрос стоял перед художником-конструктором, если бы он руководствовался определенными, скажем, даже чисто художественными соображениями, что и с чем сочетается, что помогает, что вредит целостному восприятию формы и т. д., то тогда он, очевидно, пришел бы совсем к другому решению. Он отказался бы вообще от ненужной рамки, которая погубила форму. Он должен был использовать тонкие металлические палочки или остро граненные небольшие штрихи для стрелок и деталей циферблата, удалить ненужную здесь назойливую надпись и в результате получил бы такой предмет, в котором металл тонко дополнял бы основной материал — камень.

ГЛАВА 4

АНАЛИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Анализ изделия включает рассмотрение многих его сторон, всего, что в совокупности дает нам исчерпывающее представление о предмете.

Мы не получим полного представления о вещи, рассматривая, например, одни лишь ее функциональные особенности вне связи с материалом, спецификой технологического процесса, конструкцией и, наконец, его формой, ее эстетической характеристикой. Точно так же нельзя представить себе анализ формы предмета, ее оценку в эстетическом смысле и оценку композиционного решения оторвано от того, что составляет функциональный комплекс, от материала, способов его формирования или от конструктивной основы. Все эти качества органически переплетаются в предмете. Если же иной раз мы и делаем попытку рассмотрения одного какого-либо качества, выделяя его из ряда остальных, то при этом мы, сами того не замечая, втягиваемся в рассмотрение других сторон, других качеств. Делается это, как правило, бессистемно. Гораздо правильнее будет говорить о некоем целостном, едином анализе предмета, т. е. анализе, как определенной системе, где последовательно будут рассмотрены все определяющие данный предмет качества и основные связи между ними.

Проблема анализа изделия приобретает особое значение также и потому, что только в этом случае можно наиболее полно сформулировать комплекс требований технической эстетики, учесть все необходимые функциональные и конструктивные условия.

Для того чтобы эти требования могли стать действенным средством в процессе создания и улучшения тех или иных промышленных изделий, нужно, чтобы они основывались на научно обоснованных доказательствах. Такие четко сформулированные требования уже сами по себе будут являться основой для создания новых, более совершенных вещей. Но разработка таких требований возможна только путем анализа существующих изделий и их многочисленных аналогов.

Не менее важным следствием использования метода всестороннего анализа изделия является выработка единого взгляда на изделие, единых критериев оценки его различных качеств.

Надо создать методiku общего комплексного анализа предмета, где заняли бы свое законное место также важнейшие показатели качества, как общественно-типологическое назначение изделия (нужен ли этот предмет людям и какой именно?), удобство пользования (все, что связано с эргономическими требованиями), целостность формы и эстетические характеристики.

Всесторонний анализ сколько-нибудь сложной вещи, станка или даже бытового прибора современной конструкции требует комплексной совместной работы многих специалистов.

Для того чтобы общий анализ предмета — **определенная система рассмотрения его качества** — мог стать реальным, необходима большая предварительная работа, которая должна начаться с классификации промышленных изделий и выявления конкретных форм ведения анализа и оценки качеств для различных групп изделий.

Умение подвергнуть предмет анализу должно быть главным в работе художника-конструктора. Нужно, чтобы он видел в этом самое действенное средство дальнейшего совершенствования изделия. Насколько помогло бы делу, если бы к проекту каждого изделия, будь то станок, радиоприемник, мотоцикл или электробритва, обязательно был приложен всесторонне обоснованный анализ предлагаемого изделия. Это не должно быть дублированием пояснительной записки, а скорее ее существенным дополнением.

Такой анализ должен давать полное представление о том, что в изделие внесено нового, улучшающего его качества по сравнению с существующими лучшими аналогами. В нем должна быть раскрыта обязательная для всего ряда последовательных операций, выполняемых в процессе эксплуатации изделия, эргономическая основа конструкции и формы, должно быть показано, насколько форма и материал соответствуют функциональному назначению вещи и, очевидно, дано экономическое обоснование решения.

ОЦЕНКА ИЗДЕЛИЙ

Прежде чем начинать анализ, необходимо установить степень глубины исследования. Если обратимся к диаграмме на рис. 106, которая выражает результат анализа пылесоса, то увидим, что анализ охватывает 30 пунктов исследования. Однако это число отдельных показателей в достаточной мере условно. Оно могло бы быть расширено, и таким образом мы получили бы большую широту охвата качеств вещи. Количество показателей, по которым следует проводить анализ, должно быть намечено в зависимости от сложности самого изделия и сложности взаимосвязей «человек — предмет».

Если речь идет о предмете с разносторонней и сложной функцией, количество исследуемых качеств будет увеличиваться и, наоборот, при рассмотрении более простого изделия — сокращаться.

Исследование той части функциональных качеств, которая относится к механизму действия в сопоставлении его с существующими аналогами и, в частности, с лучшими из мировых образцов, — наиболее объективная часть исследования. Методика ее в различных областях промышленного производства имеет свои особенности. Что же касается оценки степени удобства, то здесь подобного рода точных критериев для оценки нет. Нельзя не отметить, что этой области еще уделяется недостаточное внимание. Между тем, выявление особых условий работы человека у данной машины, с тем или иным бытовым прибором может потребовать постановки специальных исследований, связанных с лабораторными опытами, с предварительной проверкой на макетах, компоновкой на них органов управления и т. п.

Согласованная работа многих специалистов становится еще более необходимой, когда речь идет об оценке проектов, об отборе оптимального варианта из ряда других, иногда противоположного порядка, иногда близких по решению. В ряде случаев необходимы также лабораторные

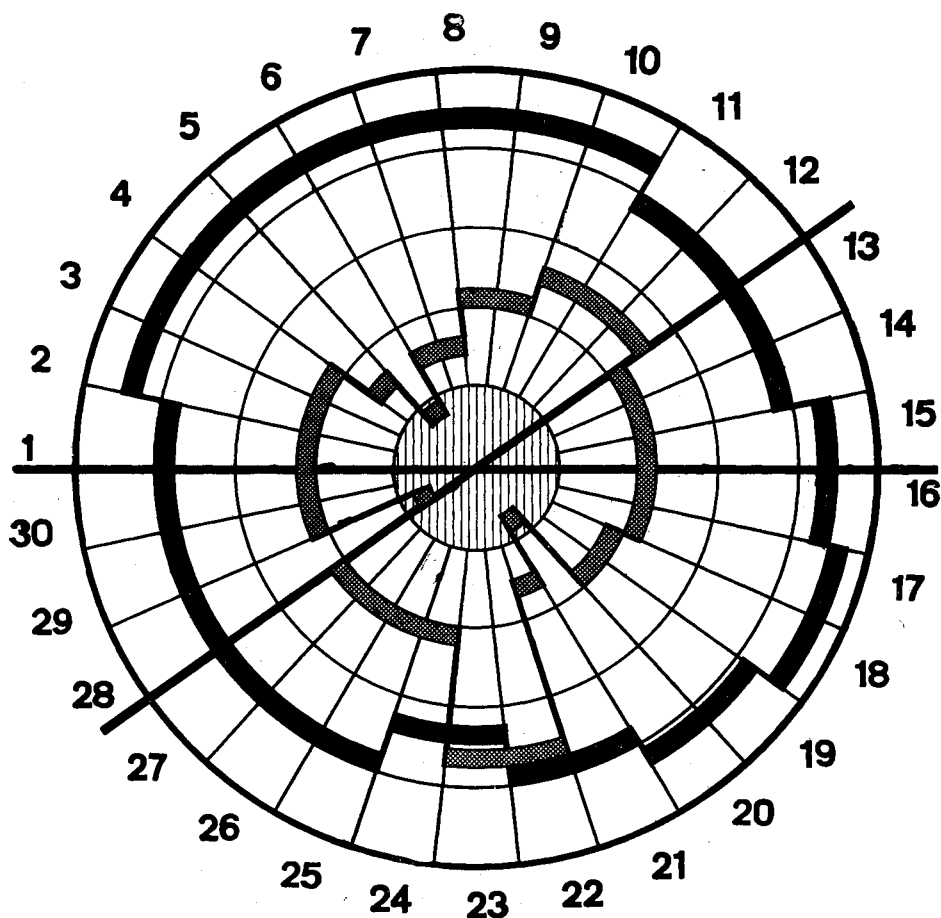


Рис. 106. Диаграмма качества пылесосов:

1 — соответствие изделия общим эргономическим условиям; 2 — общий вес пылесоса; 3 — удобство манипуляций насадками; 4 — удобство очистки труднодоступных мест в интерьере; 5 — удобство включения и выключения пылесоса; 6 — прикладистость ручки; 7 — легкость и прочность крепления штучера шланга в корпусе пылесоса; 8 — удобство разборки; 9 — легкость очистки пылесоса после работы; 10 — универсальность насадок; 11 — взаимодействие корпуса со шнуром; 12 — удобство хранения пылесоса; 13 — сложность конструктивного взаимодействия деталей и обусловленность их положения; 14 — общее количество деталей; 15 — связь конструкции с формой (органичность решения); 16 — трудоемкость изделия; 17 — технологичность изделия; 18 — удельный вес ручных операций; 19 — количество примененных в изделии различных материалов; 20 — степень сложности процесса сборки; 21 — соответствие материалов эксплуатационным требованиям; 22 — мощность двигателя и вакуум; 23 — степень повышения температуры корпуса в местах, доступных прикосновению; 24 — коэффициент K (отношение общего веса пылесосов к весу двигателя); 25 — гарантийный срок работы без ремонта; 26 — степень заплямлемости двигателя; 27 — экономические показатели (себестоимость изделия); 28 — композиционная целостность формы; 29 — пластическая выразительность формы; 30 — гармония цветового решения

исследования или достаточно длительное наблюдение за работой той или иной машины в период эксплуатации. При конструировании бытовых изделий полезным оказывается метод проведения опросов населения по специальным анкетам. Речь идет как об анкетах, связанных с выявлением необходимого ассортимента, так и об анкетах, направленных на исправление тех или иных недостатков в выпускаемых промышленных изделиях.

Например, было бы хорошо, если бы к вновь выпущенной модели пылесоса (пусть это будет пылесос «Ореол») прилагалась специальная анкета с обратным адресом на бланке, которую можно было после за-

полнешия сложить и опустить в почтовый ящик. Допустим, что круг вопросов в этой анкете был бы ограничен лишь удобством пользования, например: как Вы отнесетесь к данной форме пылесоса, достаточно ли она удобна с точки зрения включения и выключения прибора в процессе работы, манипулирования трубкой с насадками, закрепления штуцера, открывания прибора во время очистки.

Такие небольшие анкеты, не требующие значительного времени на подготовку ответа и в то же время опирающиеся на практический опыт потребителей, позволят проектировщику сделать действительно ценные выводы.

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

Показатели оценки качества определяются в первую очередь спецификой изделия, степенью сложности его функции и конструкции, характером связей между предметом и человеком, определяемых эргономическими требованиями. Подходя к оценке качества, следует определить необходимое количество показателей для различных групп промышленных изделий. Оценка изделия по этим показателям может дать нам довольно полную картину. Так, например, оценка качества бытовых приборов должна включать следующие показатели:

1. Технические показатели — производительность прибора, к. п. д. всей установки, надежность работы и долговечность механизма, качество выполненной прибором операции.

2. Удобство пользования прибором, т. е. все то, что характеризует связи «человек — предмет» и определяется эргономическими требованиями. Речь идет о том, каких усилий и внимания требует от человека достижение конечной цели.

3. Соответствие общего конструктивного решения функциональной задаче, относительная простота всей конструкции.

4. Соответствие применяемых материалов данному конструктивному решению и функциональному назначению, степень сложности технологического процесса, степень индустриальности изделия.

5. Уровень художественно-конструкторской обработки, который оценивается на основании всего предыдущего анализа, связывается с эргономическим обоснованием, а также рассмотрением и оценкой общего композиционного решения, где важнейшим критерием должна служить целостность формы.

Каждая из этих групп показателей качества, в свою очередь, может быть расчленена на отдельные показатели, специфические для изделий определенного назначения. Отдельные качества предмета следует рассматривать во взаимосвязи с остальными. Выявление самих позиций, по которым должен проводиться анализ изделия, — важнейшая часть решения задачи.

Совершенствование промышленного изделия происходит постепенно. Если обратиться к процессу развития изделия во времени, то можно в большинстве случаев заметить много общего в процессе эволюции различных вещей, созданных человеком. Вначале, когда лишь рождается первая действующая модель изделия, процесс технического совершенствования происходит быстро. Затем он замедляется. Поэтому процесс совершенствования предмета в целом должен на различных этапах «биографии» вещи оцениваться не как простое суммирование отдельных качеств, а как их изменение в определенной прогрессии. Это будет не только объективным отражением соотношения нового и старого уровня качества. Косвенную оценку получают при этом и усилия специалистов,

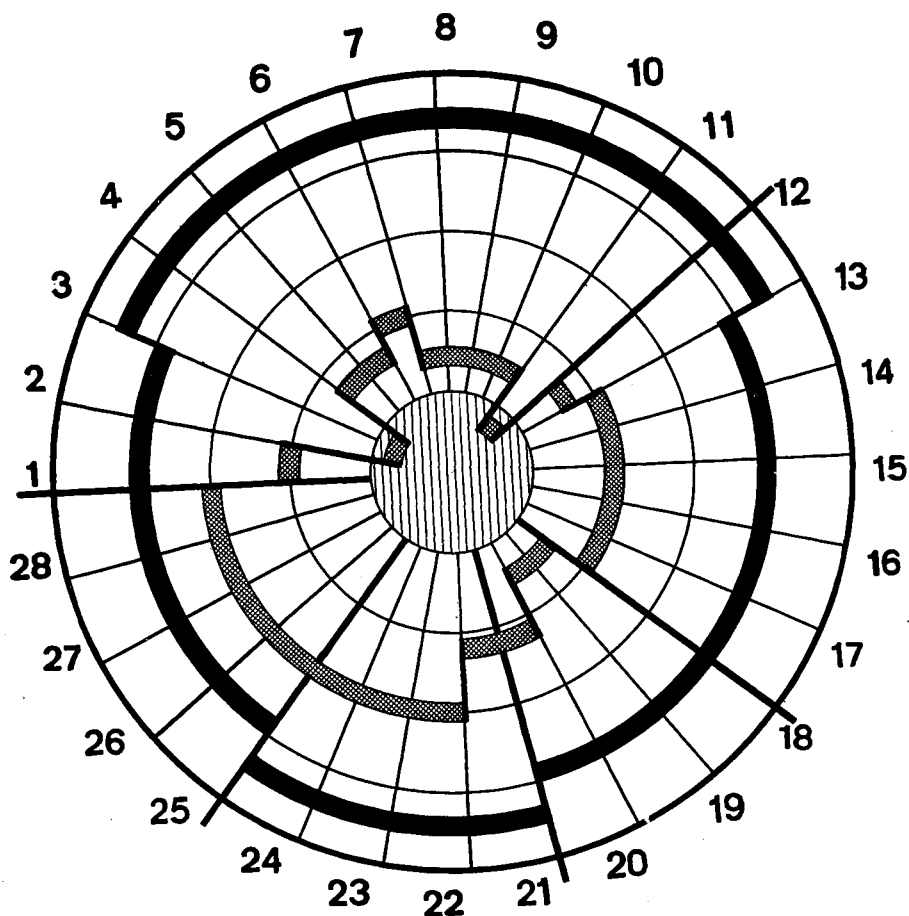


Рис. 107. Диаграмма качества электробритвы:

1 — удобство положения руки и координация движений; 2 — точность в ощущении рельефа лица при данном положении руки; 3 — удобство бритья в складках кожи, у носа; 4 — чистота бритья; 5 — удобство включения и выключения; 6 — удобство смены батареек или включения в сеть; 7 — легкость очистки после бритья; 8 — удобство сборки и разборки; 9 — соответствие формы общим эргономическим условиям; 10 — удобство хранения бритвы в футляре; 11 — упаковка изделия; 12 — защита от радио- и телепомех; 13 — степень вибрации корпуса; 14 — степень защиты от шума; 15 — общее конструктивное решение; 16 — сложность конструктивного взаимодействия деталей; 17 — общее количество деталей; 18 — технологичность изделия; 19 — зависимость качества изделия от технологии и конструкции; 20 — сложность технологических операций; 21 — количество декоративных материалов; 22 — количество примененных в изделии материалов; 23 — качество отделки; 24 — соответствие материалов эксплуатационным требованиям; 25 — гарантийный срок работы без ремонта; 26 — срок службы батарейки; 27 — среднее количество электроэнергии, потребляемой за один сеанс бритья; 28 — экономические показатели (себестоимость изделия)

создавших новое изделие. Не претендуя на детальную разработку, мы предлагаем вниманию читателя систему анализа и оценки качества изделий, выражающуюся в форме круговой диаграммы (рис. 107), дающей более или менее определенное количественное представление об отдельных качествах изделия и позволяющей наглядно и объективно оценить его.

Оценка качества ведется по пяти- или десятибалльной системе в зависимости от возможностей дифференциации оценок. Точность оценки будет повышаться, если количество рассматриваемых и сравниваемых с данным изделием аналогов будет увеличиваться, и наоборот. В зави-

симости от принятой системы оценки радиус окружности разбивается на соответствующее количество равных отрезков, каждый из которых соответствует одному баллу. После того как уточнены основные группы качеств, в них включается большее или меньшее количество частных показателей в зависимости от сложности вещи, ее назначения, конструкции и т. д. Таким образом, этих показателей должно быть столько, чтобы они полностью и всесторонне характеризовали рассматриваемое изделие. Членение круга на секторы будет тем мельче, чем детальнее и глубже будет анализ, и тем крупнее, чем в более общей форме он будет проводиться. Например, в результате анализа должны быть получены лишь общие данные о предмете. В этом случае, скажем, эксплуатационные условия в какой-то части могут быть объединены и даны в обобщенном плане в сравнении с аналогами изделия. В другом же случае, напротив, нужно получить полную исчерпывающую картину. Тогда сектор «эксплуатационные условия» будет разделен на необходимое количество отдельных секторов, характеризующих каждое из условий эксплуатации. При построении диаграммы важно, чтобы друг за другом следовали наиболее близкие по значению качества. Тогда мы получим наглядную картину оценки изделия, а не сумму разрозненных показателей, что типично для обычно проводимых экспертиз изделий, где отдельными специалистами делаются заключения по различным вопросам, никак не связанные между собой и не дающие поэтому представления о «целой» вещи.

Если при достаточно высоком уровне оценок контуры диаграммы будут плавно переходящими и будут при этом приближаться к окружности, то это значит, что перед нами изделие высокого класса. И наоборот, чем более угловатым и «эксцентричным» будет контур диаграммы, тем, следовательно, менее совершенно изделие. В этих случаях можно говорить о гармоничном сочетании качеств или об их диспропорциях.

Центральный круг диаграммы охватывает границы один или два балла в зависимости от того, насколько высок общий мировой уровень качества подобных изделий. В отдельных случаях этот круг, скажем при десятибалльной системе, может быть принят на уровне трех баллов и выше. Если где-либо контуры диаграммы анализируемого изделия пересекают контуры центрального круга, изделие вообще нельзя признать в какой-либо степени отвечающим назначению.

Пяти- или десятибалльная граница оценки (контур большого круга) — это условная оценка, складывающаяся из относительно лучших качеств различных аналогов, приближающихся к качеству условно «идеального» изделия.

На рис. 106 и 107 показаны результаты сравнительного анализа двух пылесосов и двух электробритв, которые в какой-то мере дают представление о качествах сравниваемых изделий.

ПРИМЕРЫ АНАЛИЗА

На рис. 90 показан общий вид пылесоса «Ореол» (Пушкинский завод электробытовых приборов), а в таблице на стр. 144 приведены технические показатели пылесосов «Ореол» и «Рapid».

Рассмотрим эти показатели. При почти одинаковой мощности двигателя мы не видим большой разницы в достигаемом вакууме. По этим показателям пылесос «Ореол» мало отличается от пылесоса «Рapid». Но уже следующие данные показывают, насколько существенно их отличие по весу двигателя. Еще более разительным является сравнение

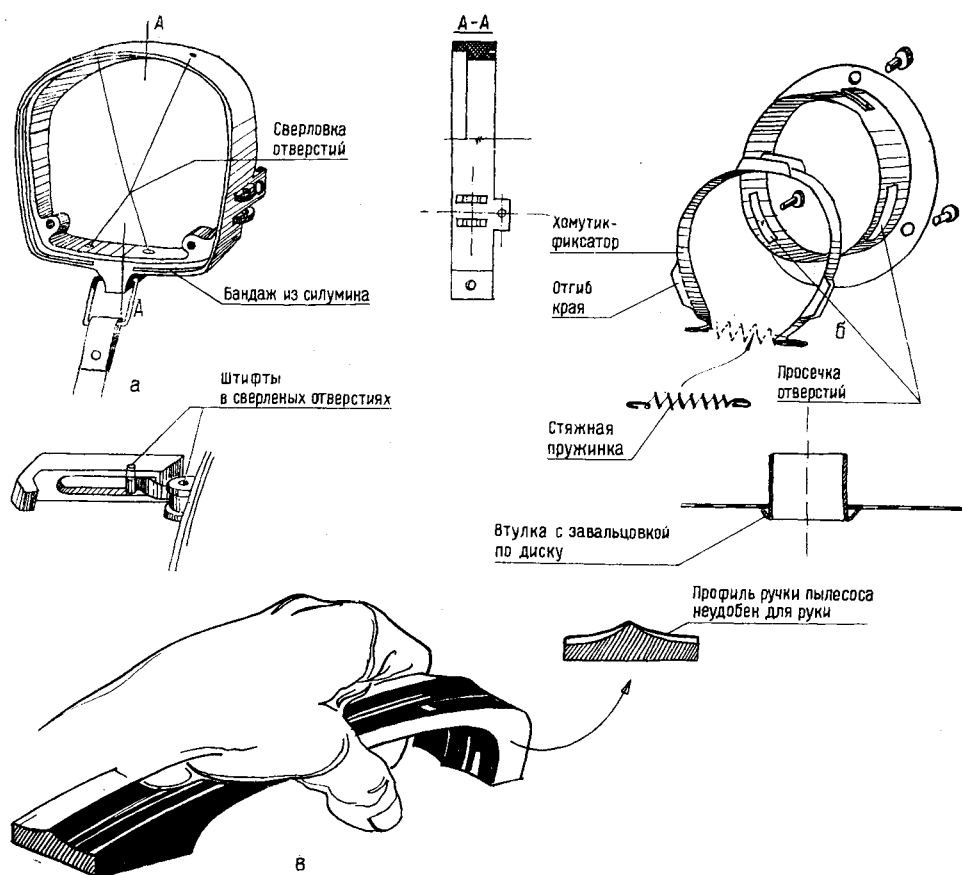


Рис. 108. Детали пылесоса «Ореол»

показателей общего веса. Но ведь в данном случае вес интересует нас не только с точки зрения количества затраченных материалов, но главным образом с точки зрения удобства эксплуатации, ибо мы имеем дело не с напольным, а с переносным пылесосом.

Рассмотрим теперь, насколько форма обеспечивает удобство пользования. По своей относительно малой мощности тот и другой пылесосы принадлежат к типу ручного пользования (в отличие от более мощного пылесоса напольного типа). Однако большой вес не позволяет свободно использовать пылесос «Ореол» как ручной. Видимо, поэтому у него имеются специальные ушки для ремня (рис. 108, а), с помощью которого прибор надевается через плечо или за спину (рис. 109, а).

Известно, что и такой способ использования сам по себе возможен, но он совсем не безотносителен к форме вещи. Очевидно, что в рассматриваемом варианте использования форма должна была бы обязательно учитывать положение корпуса человека во время работы с пылесосом. Но ведь в этом случае круглое или близкое к нему сечение корпуса пылесоса наименее удобно, так как цилиндрическая труба (особенно учитывая ее положение на ремне) плохо «прилегает» к корпусу человека.

При изменении положения тела, а это непрерывно происходит в данном случае, прибор перемещается, мешая человеку работать. Гораздо более удобной, по-видимому, была бы несколько обжатая, сплюснутая

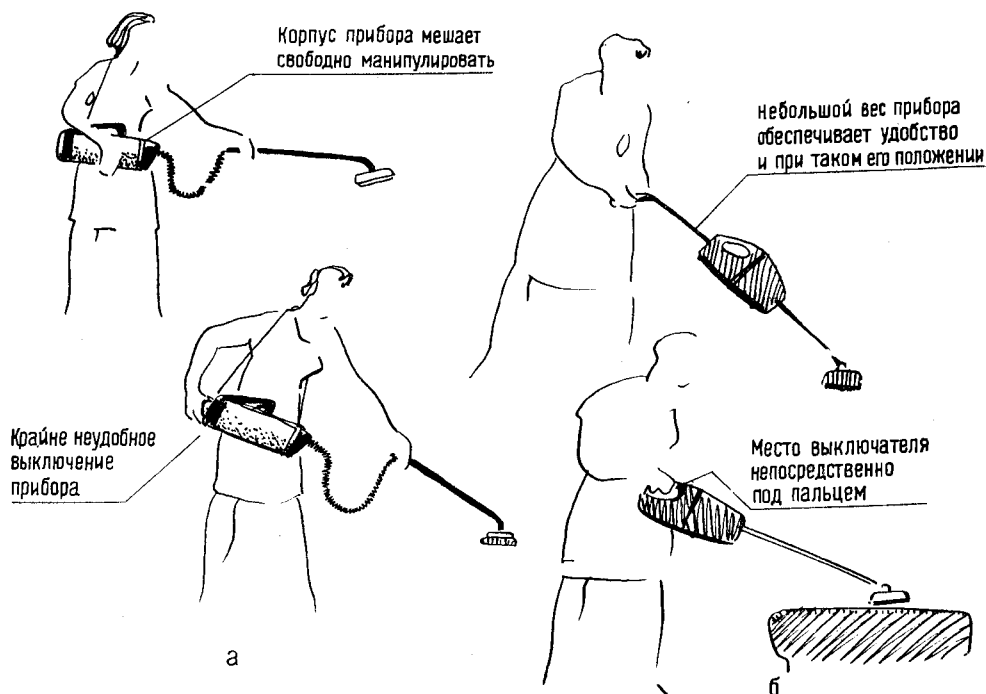


Рис. 109. Схема положения человека при пользовании пылесосами различной формы и конструкции:

а — неудобство действия; б — удобство работы в различных условиях

с боков форма корпуса, односторонне направленная и не имеющая оси симметрии в сечении, скорее всего с лекальным, а не циркульным сечением.

Весьма неудобно пользоваться и его выключателем, находящимся на тыльной стороне корпуса (см. рис. 109, а). Возможно, в стадии проектирования, пока не выявился вес прибора, форму пылесоса рассчитывали на пользование «с руки», но ведь и при таком варианте решение имеет существенные недостатки. Так, ось ручки намного не совпадает с

Технические показатели пылесосов «Ореол» и «Рapid»
(по данным отдела инженерной экспертизы ВНИИТЭ)

Наименование показателей	Показатели по маркам пылесосов	
	„Ореол“	„Рapid“
Мощность двигателя <i>вт</i>	300	325
Создаваемый вакуум в <i>мм вод. ст.</i>	710 (по пас- порту 800)	770
Вес двигателя с вентиляторным устройством в <i>г</i>	1700	1130
Общий вес пылесоса в <i>г</i>	3847	2185
Габаритные размеры пылесоса в <i>мм</i>	420×150×200	355×125×190
Габаритные размеры двигателя в <i>мм</i>	Длина 110, диа- метр 107, с вен- тиляторным ус- тройством 155	Длина 100, диа- метр 75, с вен- тиляторным ус- тройством 155
$K = \frac{\text{Общий вес}}{\text{Вес двигателя}}$	$\frac{3847}{7700} = 2,26$	$\frac{2185}{1130} = 1,93$

осью патрубка, в результате чего появляется большое плечо. Такое смещение опоры (положение ручки) по отношению к оси патрубка затрудняет пользование пылесосом. Непонятно также, из каких соображений нарисовано сечение плоской с острыми гранями ручки (см. рис. 108). Достаточно лишь взять ее в руку, чтобы стало ясно, насколько она не прикладиста.

Тщательная проверка возможности манипуляции шлангом с насадками пылесоса, находящегося за спиной или на боку (см. рис. 109, а), показывает, что эти возможности гораздо ниже, чем при пользовании легким пылесосом с руки (см. рис. 109, б), особенно в условиях небольшой квартиры.

Корпус пылесоса «Ореол» выполнен из проклеенной бумажной ленты и покрыт сверху декоративным павиномом (рис. 110). На поверхности виден грубый стык материала (наклейка внахлест). Ясно, что не может быть речи о том, чтобы оттереть такой корпус влажной тряпочкой.

Материал корпуса не дает возможности непосредственно к его торцам (обрезам цилиндра) присоединить съемные пластмассовые крышки (см. рис. 108). Конструктивно это можно сделать лишь в том случае, если будут созданы дополнительные переходные металлические или пластмассовые детали, жестко соединенные с корпусом и одновременно прикрывающие конструктивно слабые его торцы. Конструктор вводит такие переходные детали в виде двух бандажей, отлитых из силумина. Итак, один материал, не приспособленный выполнять конструктивную задачу, повлек за собой применение дополнительного материала. А как теперь быть с их креплением к корпусу? Здесь уже действительно нельзя придумать ничего другого, как воспользоваться стародавним и привычным методом клепки. Как же еще связать металл и бумагу при подобных «допусках»? Именно таким путем соединяются с корпусом не только бандажи, но и металлические таблички с названием модели и фирменным знаком. Корпус многократно просверлен во многих местах (рис. 111, а). Так, например, стопорное кольцо, служащее для упора передней части двигателя и выполненное из той же бумажной ленты, что и корпус, крепится длинными тонкими гвоздями через корпус перед склейкой его павиномом. Головки гвоздей отчетливо выступают на поверхности (см. рис. 110).

Подобный анализ, характеризующий операции сборки, показывает, насколько пылесос неконструктивен и нетехнологичен (рис. 112).

Рассмотрим для примера решение одного из его узлов. В пластмассовой передней крышке (см. рис. 108, б) нужно закрепить конец шланга. В большинстве моделей пылесосов эта задача решается при формовке самой крышки. Именно таким образом решена она и в пылесосе «Рapid», где в передней части корпуса имеется отформованный при вакуумном прессовании специальный патрубок (внутри полукорпуса), имеющий полтора витка резьбы. Заводя в корпус полистироловый конец штуцера трубки, его простым поворотом прочно и в то же время мягко закреп-

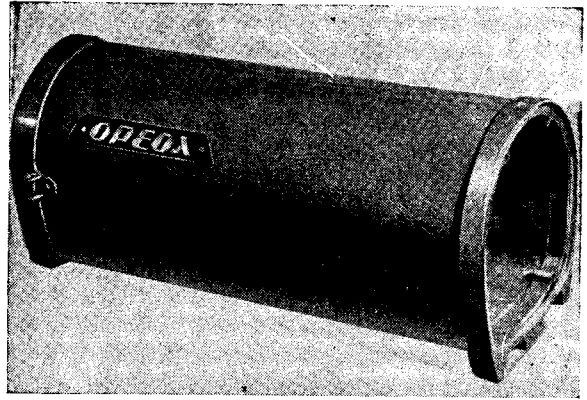
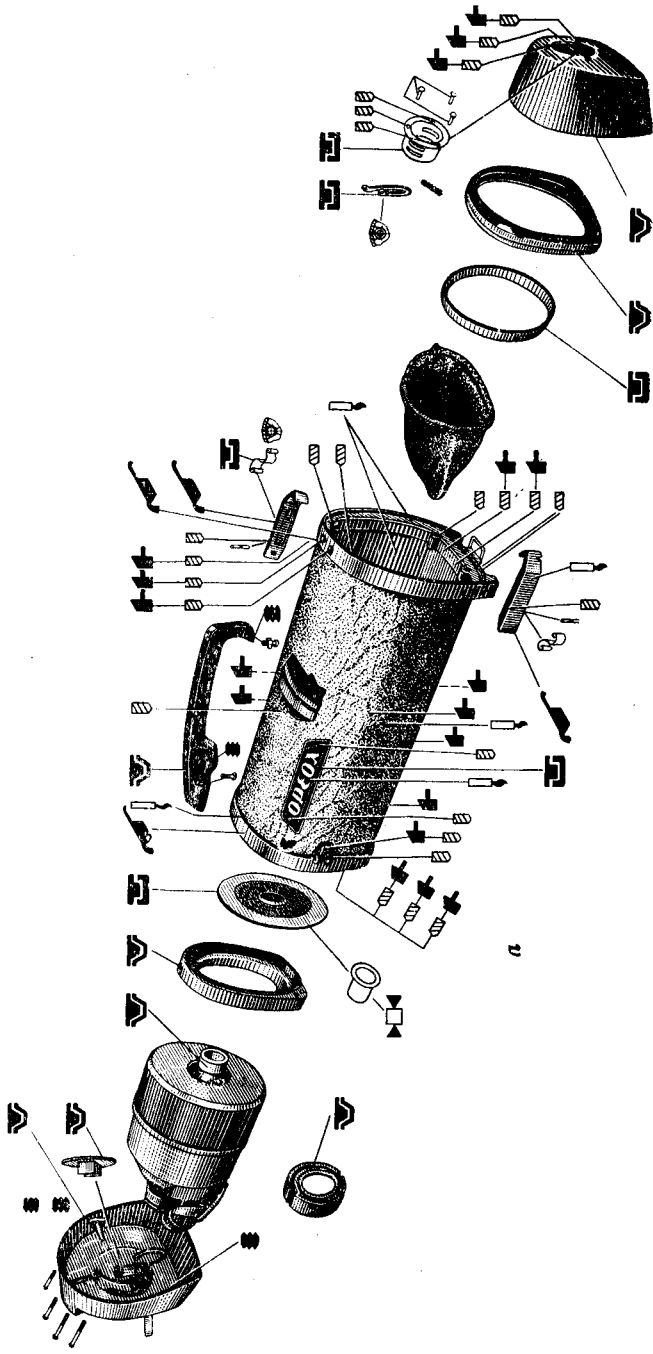


Рис. 110. Корпус пылесоса «Ореол»



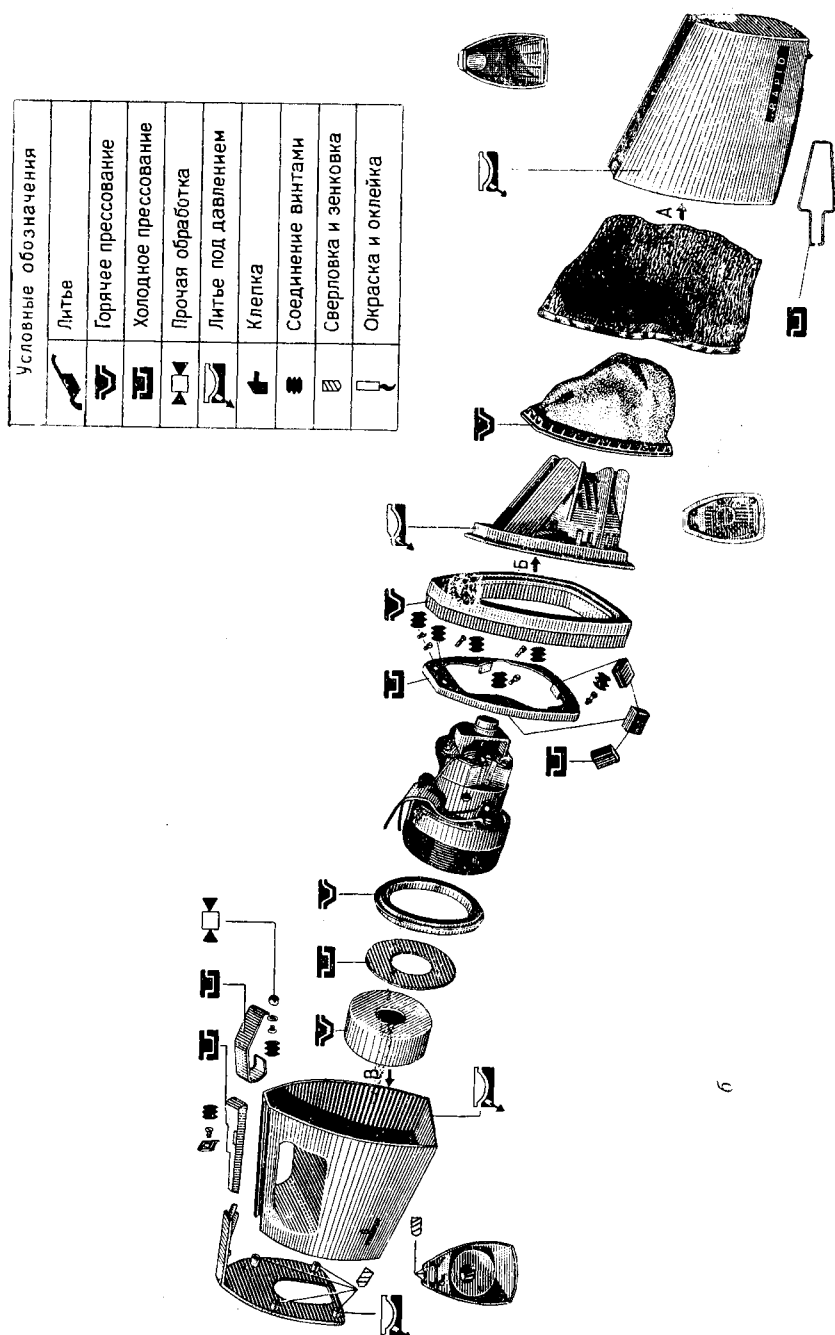


Рис. 111. Схема конструкции и трудоемкость изготовления пылесоса

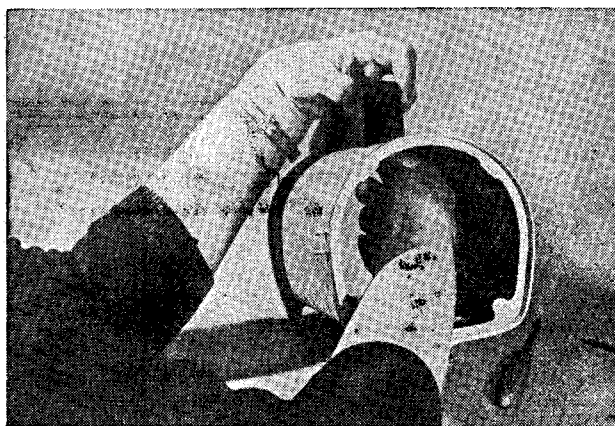
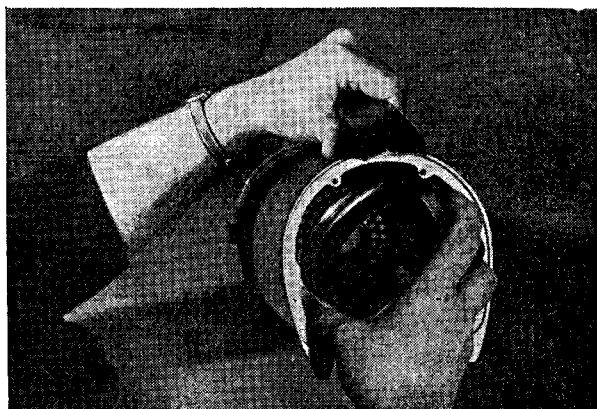
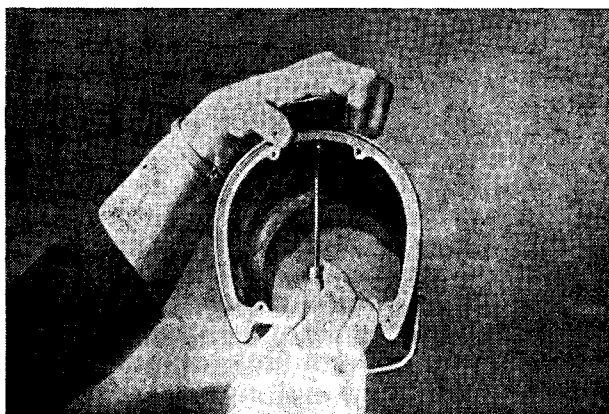


Рис. 112. Недостатки технологии сборки пылесоса



«Ореол» — сложность, многочисленность и большая трудоемкость ручных операций

ляют в корпусе. В модели «Ореол» та же задача решена намного сложнее. Здесь появляются уже три дополнительные металлические детали — патрубок, хомут-фиксатор, стяжная пружина — и сразу же возникают сопутствующие усложнения. Теперь опять-таки нужно заниматься сверловкой и клепкой патрубка для его закрепления в передней крышке. Появляются три заклепки, а так как патрубок выполнен из тонкого металла и заклепать его нельзя, то грубо расклепанные вручную головки заклепок выступают на самом видном месте. Так появляется как будто незаметная, но очень характерная для подобных случаев цепочка связей, ведущих к снижению эстетических качеств формы. Вначале неправильно определен основной материал, что повлекло далее значительное усложнение конструкции, а затем, как следствие, и усложнение технологии, ее кустарный характер. А результат — потеря предметом эстетических качеств. Здесь мы имеем яркий, но далеко не редкий пример технологических несуразностей в самом проекте, о чем уже говорилось выше.

Обратимся снова к решению патрубка. Такое конструктивное усложнение узла снижает и удобство пользования. Если, например, нужно вставить в патрубок штуцер шланга, приходится, взяв рукой штуцер, преодолевая сопротивление хомута, выступающего в прорезях патрубка (сопротивление стяжной пружины), как бы проталкивать штуцер внутрь. На первый взгляд, с конструктивной точки зрения решение хотя и ремесленно и старомодно, но в какой-то мере оправдано. Что же касается удобства пользования, то ни конструкцию, ни ее исполнение в материале нельзя признать хоть сколько-нибудь приемлемыми прежде всего психологически. Каждый раз проталкивать штуцер через хомут неприятно. При этой операции невольно создается ощущение, что после определенного числа таких манипуляций механизм износится и работать не будет. Кроме того, данная конструкция не обеспечивает необходимой жесткости в соединении корпуса со шлангом. Шланг вскоре просто начинает болтаться в месте соединения.

Подобному и еще более глубокому анализу с самых различных точек зрения можно и нужно подвергнуть все узлы изделия, и в общей сложности это даст достаточно объективную оценку конструктивного решения. Неудачным образом по уровню конструктивной проработки решены и многие другие детали и узлы прибора.

Мы уже говорили выше о том, что тенденции современного художественного конструирования, проявляющиеся в лучших отечественных и зарубежных изделиях, сводятся к стремлению как можно более упростить технологический процесс и при этом так решить конструкцию, чтобы каждая деталь при сборке сама «находила» свое место, чтобы во взаимодействии деталей не могло возникнуть ситуаций, когда положение детали не было бы единственно возможным в данной конструкции. Попытка как-либо изменить это заданное положение детали при сборке приводила бы лишь к невозможности собрать систему в целом. Только такой принцип обеспечивает наиболее высокое качество подлинно индустриального серийного изделия. В противном же случае судьба вещи в основном зависит от квалификации сборщика, что недопустимо для индустриального, крупносерийного производства.

Если с этой точки зрения рассмотреть пылесос «Ореол», то он может служить от начала до конца примером именно подобного кустарного решения. Большинство деталей не имеет своего точно фиксируемого положения. Например, стопорное кольцо для упора электродвигателя **внутри** корпуса. Его положение могло быть определено специальными приливами-ограничителями в корпусе, выполненными в прессформе.

Эти приливы сами служили бы опорой для двигателя, но так как материал (бумага) и технологический процесс не обеспечили этого, то установка и крепление кольца внутри корпуса зависят от сборщика. Можно было бы воспользоваться специальным кондуктором для установки кольца при заделке. Но какова степень точности такой работы при кустарном изготовлении самого корпуса? Ведь для установки кондуктора потребовалась бы высокая точность цилиндра как базы.

Чем, например, фиксируется положение бандажей из силумина по отношению к продольной оси пылесоса? Ничем. Нельзя же считать, что их положение как-либо определяет нижняя, слабо выраженная приплюснутость бумажного корпуса. Разве для современного изделия с определенным классом точности можно руководствоваться подобными допусками? Одним словом, большинство деталей взаимодействует друг с другом неточно, совершенно неопределенно и каждый раз по-разному. Здесь просто невозможно говорить о каких-либо допусках, в той мере как они должны пониматься для современных изделий подобного типа. Отсюда и все погрешности формы. Отсюда же недостатки, приводящие к резкому снижению эксплуатационных качеств, сроку службы прибора, связанные с технологическими процессами (хотя бы процессом сборки).

А сколько здесь самых различных технологических операций! Ведь их должно было бы хватить не на пылесос, а на значительно более сложный механизм. Перечислим лишь основные: литье из силумина, прессование пластмассовых деталей, намотка бумажной ленты с ее проклейкой, окраска корпуса и ряда деталей внутри, декоративная оклейка павиномом снаружи, эмалировка бандажей и защелок, сверловка и зенковка многочисленных отверстий, клепка и т. д. и т. п., и, наконец, сложный, в основе своей кустарный процесс сборки.

На схеме (см. рис. 111, а) хорошо видно, насколько в целом усложнен процесс производства вещи.

Оценка формы. Одним из важнейших качеств формы, в значительной мере определяющих общий эстетический уровень, является ее целостность. Достигнута ли она, например, при решении того же пылесоса «Ореол»? Нет. Форма зрительно как бы распалась на части. Это происходит по разным причинам. Прежде всего из-за неорганичности в соединении различных элементов. Сложность конструкции приводит к нарушениям тектоники вещи. Относительно небольшая форма имеет пять поперечных, плохо выполненных стыков, каждый из них — это кольцевая щель. Зрительно они еще более подчеркнуты примитивным в эстетическом отношении взаимодействием деталей.

Черные пластмассовые торцы корпуса не связаны с его красным цилиндром не только по форме (рис. 113), но и потому, что их расчленили высокими по рельефу и совершенно чужими здесь бандажами, введя еще и серый цвет эмали. Не помогает такой связи и ручка — этот композиционный мостик между тыльной крышкой и цилиндром.

На рис. 113, б показано, как выглядят торцовые элементы пылесоса «Ореол». Они имеют явно выраженную, направленно обтекаемую форму. Каким же в этом случае должна была бы быть форма самого корпуса? Эта форма в значительной мере уже предопределена рисунком торца, и, очевидно, весь предмет должен был бы принять форму, показанную на рис. 113, в.

Художник, однако, пошел другим путем, хотя в значительной мере этот путь диктует отсталая технология. Он создает цилиндрическую вставку — корпус одного поперечного сечения, тем самым игнорируя то, что настоятельно подсказывала ему самим же созданная форма торцов. Целостность этой направленной формы, ее первоначально задуманная об-

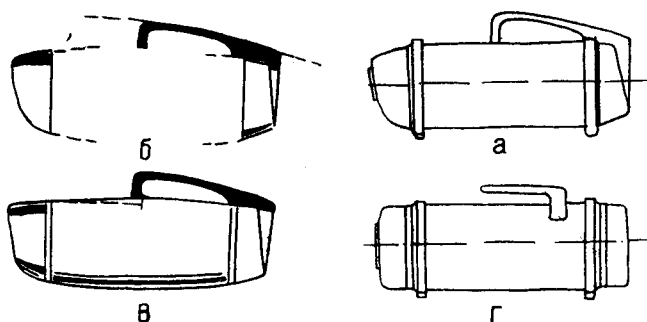


Рис. 113. Анализ построения формы пылесоса «Ореол»

текаемость окончательно исчезает вследствие сильного выявления поперечных колец-бандажей (см. рис. 113, а). Здесь появляется тектонически совершенно другая, не соответствующая данной форме, схеме поперечных членений — остро направленная форма, расчлененная многократно поперек.

Такая конструкция собранных деталей, «панизуемых» на продольную ось пылесоса, оправдана лишь в том случае, если форма будет решаться совсем в ином характере и гораздо более нейтрально, как, например, на рис. 113, в.

Посмотрите на продольное сечение через корпус, на его основные формообразующие линии. В них нет того, что объединяло бы форму. Одна деталь не подготавливает переход к другой. Множество материалов с разной фактурой и цветом не объединяет форму, а дробит ее, мешая целостному восприятию. Глядя на форму, мы прочитываем ее по деталям, но не можем зрительно объединить, воспринять их как одно целое. Нельзя не отметить и отсутствие культуры в прорисовке деталей. Они грубы и очень разнохарактерны.

Вряд ли есть необходимость столь же подробно разбирать аналогичный по техническим параметрам пылесос «Рапид». По приведенной нами схеме это может сделать сам читатель. Заметим лишь, что изделие имеет значительно меньшее количество деталей. Оно технологично потому, что после машинного изготовления деталей не требует ручных операций по доводке. Процесс сборки элементарно прост (см. рис. 111, б и 114, а и б). Он заключается в соединении отдельных деталей минимальным количеством винтов. Кстати, сборщику при этом не нужно искать отверстие, «наживлять» винт. Для этого в скрепляемых деталях винт точно направлен специальным «туннелем» достаточной длины, выполняемым в массиве детали.

Конструкция и форма решаются так, чтобы, во-первых, сделать предмет максимально удобным в пользовании (с этой точки зрения стоит обратить внимание на выключатель, расположение и сечение ручки пылесоса по отношению оси патрубка, ввод и закрепление штуцера, легкость разборки и очистки и т. п.).

Форма всецело «подчинена» функциональному процессу и во многом диктуется технологией (см. рис. 109, б и 111, б). Но это сделано совсем не в ущерб ее пластической характеристике, общему объемному решению. Конструкция основывается на рациональном использовании свойств пластического материала корпуса и деталей. Здесь технология — один из важнейших факторов, предопределяющих характер конструкции и формы. Вот, например, достаточно сложная деталь — капот, прикрывающий электродвигатель (см. рис. 114, б). Конструктор сознательно идет на

такое усложнение формы, но зато получает деталь, отвечающую сразу многим условиям: необходимой жесткости и качеству стыков, точной фиксации положения двигателя в корпусе. Деталь достаточно сложна, но все дело в том, что она получена машинным способом и не нуждается ни в каких доработках.

Обращает на себя внимание большая степень точности в соединении всех элементов. Целостность формы в значительной мере предопределена конструктивным решением. Здесь лишь один стык двух полукорпусов. Но этот стык не случаен, он специально подчеркнут швом, а сами полукорпуса имеют разный цвет.

Проведем еще один сравнительный анализ двух изделий-аналогов (электробритв «Утро-1» и «Милвард-Курьер», рис. 115 и 116), результаты которого отражены на диаграмме, показанной на рис. 107. Рассмотрим электробритву «Утро-1» и попытаемся первоначально установить весь комплекс функциональных требований. Для электробритвы оценка должна будет вестись по следующим показателям:

общее количество часов работы механизма с нагрузкой и без нагрузки (испытание на износ), что определяется гарантийным сроком работы без ремонта;

способность нормально функционировать по мере истощения мощности батарей (для бритв с батарейным питанием);

среднее потребляемое количество энергии за один сеанс бритья;

долговечность рабочей плоскости (истираемость решетки);

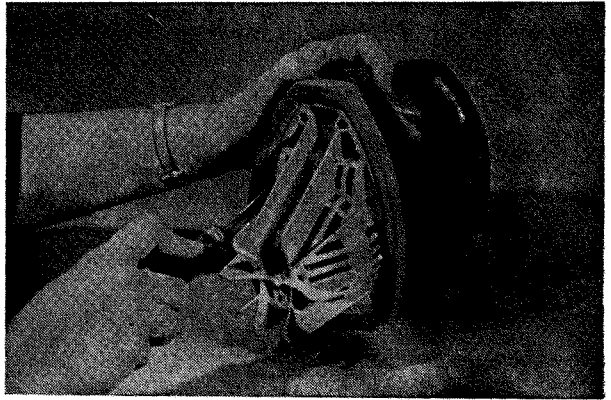
бесшумность работы;

отсутствие серьезных вибраций;

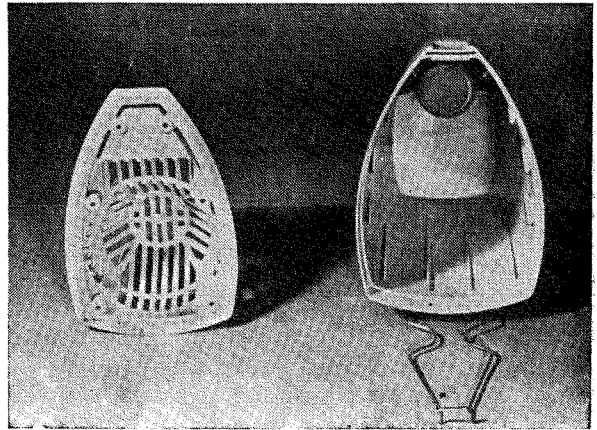
степень защиты от радио- и телепомех.

Некоторые зарубежные фирмы одним из необходимых эксплуатационных условий для бритвы считают возможность включения бритвы в гнездо для зажигалки в автомобиле, а также возможность подзарядки батареи для бритв батарейного типа.

Для наибольшей полноты оценки механизма количество рассматриваемых требований может быть увеличено.

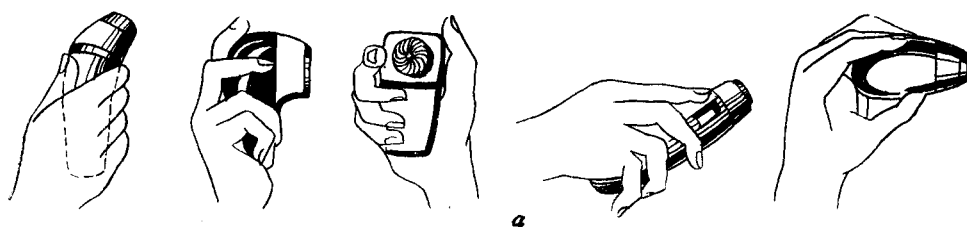


а



б

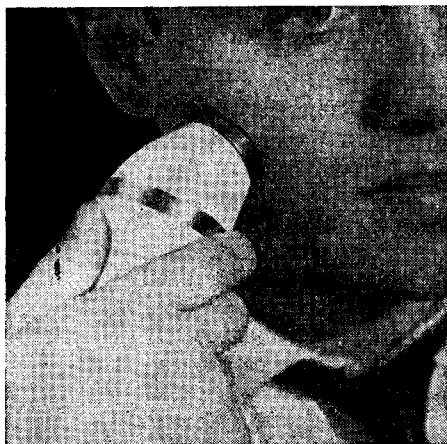
Рис. 114. Сборка пылесоса «Ранид»



а



б



в

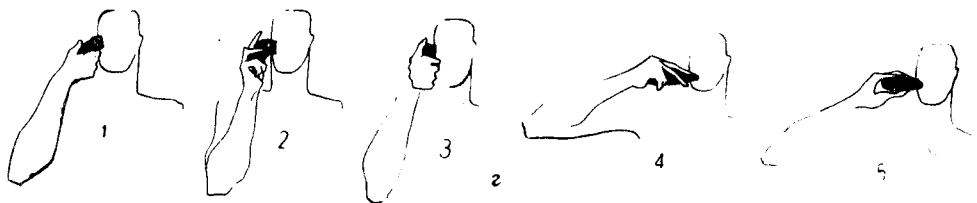


Рис. 115. Электробритвы различной формы и конструкции:

а — электробритвы разной формы человек по-разному держит в руке; б — положение руки позволяет ему свободно и легко совершать процесс; в — форма бритвы становится препятствием для удобства бритья; г — задача художника-конструктора в его работе над изделием — найти форму наиболее удобную для человека. Наиболее неудобное положение руки при пользовании бритвой показано на поз. 2 и 3 — форма бритвы не позволяет опустить локоть

Другая группа качеств, также входящих в комплекс функциональных требований, — все то, что относится к удобству пользования.

Не подвергая анализу изделие по всем намечаемым условиям, мы более подробно коснемся требований, оказывающих существенное влияние на форму изделия.

С учетом специфики электробритвы обычной конструкции эта часть требований должна, по-видимому, выражаться в следующем.

Необходимо, чтобы рука, держащая корпус бритвы, находилась в таком положении, при котором бреющийся наилучшим образом ощущает рабочую плоскость головки бритвы по отношению к поверхности лица. Если сравнивать характер движения, совершаемого рукой человека при пользовании электробритвой, с характером движения при пользовании обычной или безопасной бритвой, то оказывается, что механика движения руки значительно отличается в этих случаях. При пользовании

опасной бритвой — одна схема движения и свое наиболее удобное положение руки, при пользовании безопасной бритвой — другое.

В рассматриваемом же случае это движение и положение руки имеют свои характерные особенности. Рука человека выполняет уже совсем другую работу. Она перемещает рабочую головку по поверхности лица, в то время как быстро вращающиеся ножи сами делают свое дело. В этих новых условиях и рождается специфическое движение руки, связанное уже с новым способом осуществления функциональной задачи (см. рис. 115, а). Важно обеспечить, чтобы рабочая плоскость и поверхность лица постоянно соприкасались, так как в противном случае ножи начинают вращаться вхолостую. Короче говоря, необходимо, чтобы головка бритвы, как копир, при помощи которого воспроизводят копию формы какого-либо предмета, легко перемещалась, «прослеживая» всю поверхность лица. Здесь важно передать движение руки нужному нам перемещению головки бритвы. Наиболее точно и «чутко» это осуществляется концами пальцев.

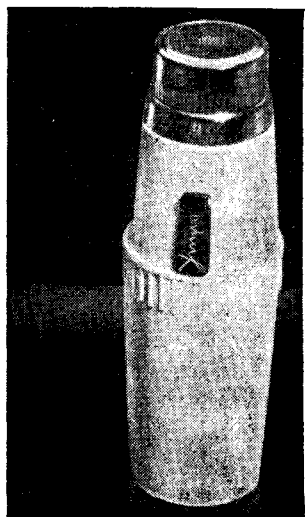
Как только мы возьмем корпус бритвы всей рукой (см. рис. 116, в и г), то ощущение точности и тонкости в передаче движения начнет исчезать. Кроме того, чем ближе к концам пальцев будет находиться рабочая поверхность головки бритвы, тем лучше мы будем ощущать точность нужных нам перемещений. Это нетрудно проверить, если мы выполним две простых модели. Одну такую, в которой наши пальцы будут предположительно находиться слишком далеко от головки, скажем на расстоянии 10 см, а другую — где они будут расположены почти у бреющей поверхности. При таком значительном удалении пальцев ощущение поверхности и координация движений руки в связи с этим резко ухудшается.

Теперь, когда мы уточнили определенные общие требования, можно приступить и к анализу конкретной бритвы.

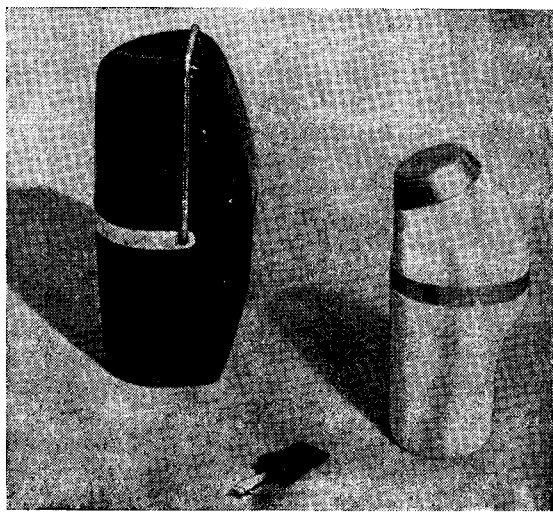
Бритва «Утро-1» (см. рис. 116, а и в) по форме своей представляет тело вращения. Рабочая режущая поверхность бритвы перпендикулярна оси симметрии. Общая длина бритвы 135 мм.

Поскольку продольная ось корпуса перпендикулярна бреющей рабочей плоскости головки, то аналогичное положение руки во время бритья, начиная от кисти и далее до локтевого сустава, предопределено как нормальное (перпендикулярное) по отношению к поверхности кожи (см. рис. 115, б). Простая проверка убедительно показывает, что держать бритву в таком положении очень неудобно. Осевое построение формы, лежащей в руке именно таким образом, оправдано тогда, когда необходимо приложить центральное, идущее вдоль оси усилие, как, например, усилие, прикладываемое к отвертке или шилу. При этом необходим упор торца ручки в ладонь и достаточная длина ручки. Но ведь именно так и строится в данном случае форма бритвы. Концы пальцев теперь удалены от режущей головки, так как противоположный конец опирается о ладонь, и при нормальном положении корпуса в руке это удаление достигает 45—55 мм в зависимости от антропометрических данных пользующегося. Попробуем представить себе заведомо неправильную форму, удлинив корпус в 2—2,5 раза. Теперь наши пальцы еще более удалены от бреющей поверхности и наглядность неудобства проявляется резче (между прочим, подобное шаржирование формы, обострение неправильного начала иногда может помочь выяснить ее принципиально неверное построение).

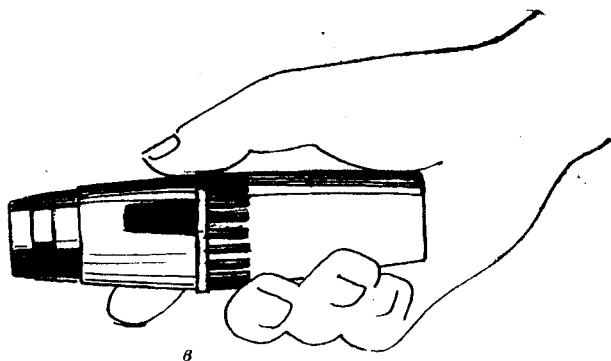
Такое положение бритвы в руке не отвечает нашим первоначальным требованиям и предпосылкам построения формы. Сейчас по своему положению рука менее всего приспособлена к перемещению головки по рельефу кожи и особенно к «прослеживанию» этого рельефа.



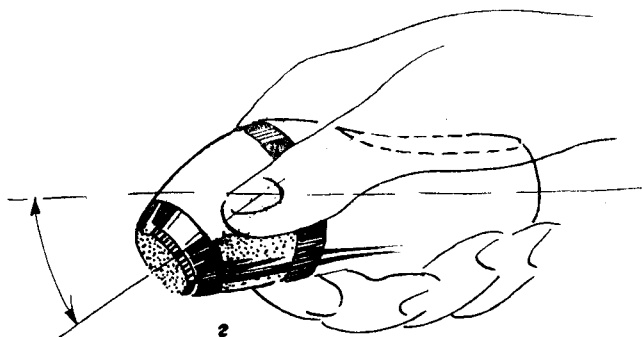
а



б



в



г

Рис. 116. Бритвы:

а — «Утро-1»; б — «Милвард-Курьер» и ее футляр; в и г — положения бритв в руке

Поперечное сечение по всей длине бритвы имеет циркульное очертание. Такая форма не прикладиста, тем более, что в продольном направлении она состоит из двух усеченных конусов, соединенных по большому основанию. Такое сечение не фиксирует положение корпуса в руке по отношению к продольной оси. Непроизвольное проворачивание бритвы во время бритья приводит к тому, что находившийся вначале на кнопке

пускателя указательный палец часто теряет этот пускатель: надо либо держать его все время под пальцем при этом положении руки, что неудобно, либо сосредоточивать на этом внимание. При необходимости включения работающей бритвы требуется уже дополнительное движение — обратное поворачивание (вращение) корпуса, чтобы вновь найти пальцем пускатель.

Одним из критериев функциональных удобств бритвы должна быть легкость и быстрота ее очистки после бритья. Но с этой точки зрения конструкция решепа весьма не рациональна. Глубокая полость, образуемая в результате решепия металлической части в месте примыкания к пластмассе, очень неудобна с этой точки зрения (рис. 117). Не менее затруднена и очистка головки (рис. 118), где трехлопастный нож фиксируется разжимной пружинной шайбой, которая опять-таки образует сильное подпутье.

Особенно же неудачна с функциональной точки зрения конструкция самой головки (см. рис. 118). Здесь как бы совсем не учитывается «человеческий фактор» и решается лишь чисто техническая задача. Перфорация на ней так далеко отстоит от края, что бритье в складках кожи или у носа становится почти невозможным. В довершение всего по периметру рабочей поверхности, непосредственно прикладываемой к лицу, проходит завальцованный край металла. Ясно, что такое решение совершенно недопустимо.

Нельзя не отнести к группе функциональных недостатков и устройство футляра для бритвы. Футляр предмета, которым пользуются в дороге, должен быть выполнен с учетом точной фиксации предмета в нем. В данном же случае футляр неоправданно велик, а положение бритвы в нем не фиксируется. Бритва этой формы может легко скатываться со стола.

При выборе аналогов для сравнения необходимо, чтобы основные характеристики сравниваемых предметов были достаточно близкими. Не следует сравнивать предметы, стоящие слишком далеко по принципам

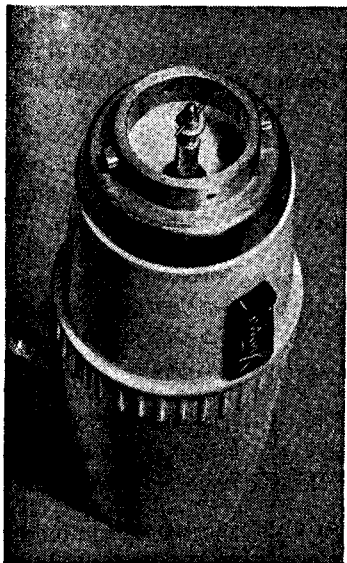


Рис. 117. Корпус бритвы «Утро-1» со святой головкой

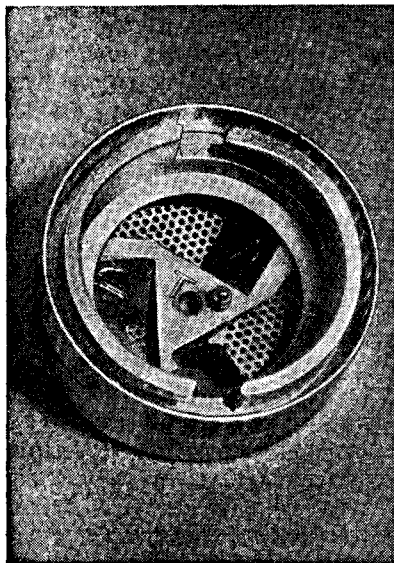


Рис. 118. Рабочая головка бритвы «Утро-1»

устройства и решению функциональной задачи, если уже определились основные принципы конструируемого предмета.

На рис. 116, б и г показана бритва с футляром, форма и конструкция которой выгодно отличается от рассмотренной выше, что дает нам право считать ее удобной и рациональной.

Форма этой бритвы построена с учетом всех эргономических требований к предмету. Прежде всего бреющая поверхность головки повернута под углом к оси корпуса (см. рис. 116, г). Этот угол выбран с таким расчетом, чтобы пальцы, кисть и локтевой сустав занимали наиболее удобное положение. Пальцы максимально приближены к головке. В лекальных по контурам поперечных сечениях художник-конструктор, пользуясь сопоставлением ряда слепков, проследил форму и сделал ее прикладистой и удобной для руки. Кольцевой включатель бритвы благодаря фиксируемому в руке, а не поворачивающемуся корпусу всегда находится под указательным пальцем, его не нужно искать.

На рис. 119 показана рабочая головка, сконструированная иначе, чем у бритвы «Утро-1». Наряду с двумя самозатачивающимися дисковыми ножами, предусмотрен и третий консольный нож (рис. 120), который двигается по самому краю — углу головки, давая возможность свободно манипулировать бритвой около носа или в складках кожи. Это устройство пожней позволяет одинаково удобно брить как пизкий, так и высокий волос. В связи с этим часть перфорации на рабочей поверхности головки вынесена к самому краю (фактически разрезанный отверстиями угол головки — рис. 116, б и г).

Не представляет никаких трудностей очистка бритвы благодаря простоте ее конструкции. Здесь ножи размещены не в головке, как в первом случае, а закреплены на оси валика корпуса. Поэтому головка не имеет никаких поднутрений, трудно доступных полостей и, будучи снятой, легко может быть очищена. Так же просто очищается и вторая часть корпуса (см. рис. 120). Можно легко снять ножи и очистить от волос неглубокую полистироловую чашку.

Футляр бритвы (см. рис. 116, б) портативен и удобен тем, что корпус в нем строго фиксируется металлической дужкой, соединяющей верхнюю и нижнюю половины.

Как бы подробно мы ни анализировали все стороны функциональных качеств рассматриваемой бритвы, мы все больше бы убеждались в том, что здесь, кроме функциональных, учитывались и остальные требования, а форма явилась следствием всестороннего учета этих требований художником-конструктором, умело использовавшим, кроме того, средства гармонизации формы. В этом смысле можно обратить внимание на многие нюансы, позволившие достигнуть и художественной выразительности. Так например, кольцо включателя выполнено не заподлицо с корпусом, а немного заглублено, и теперь начинает «работать» световой блик на кромке пластмассы, нависающей над металлом. Форма художественно-пластическая освоена до мелочей. Не случайна и фактура материалов — не глянцевая, а скорее матовая. Тонко сочетается по цвету глухой матовый серебристо-серый цвет металла с приглушенным светлым цветом пластмассы.

Нами была рассмотрена одна часть функциональных качеств двух аналогичных электробритв — удобство пользования. Хотя по своей конструкции и форме бритвы довольно существенно отличаются друг от друга, но, по-видимому, они могли бы быть причислены к одной группе или одному ряду и названы электробритвами с одной неподвижной круглой головкой. Именно для такой в принципе конструкции и было сформулировано большинство исходных положений, на которых строился анализ.

Но такое конструктивное решение далеко не единственно возможное. И достаточно изменить только принцип конструкции, чтобы вслед за этим изменилась и форма. Эти изменения формы будут тем существеннее, чем существеннее будут изменения конструкции и принципы работы механизма. Поэтому функциональную часть анализа и комплекс функциональных условий в каждом отдельном случае необходимо уточнять, корректировать в связи с изменением остальных характеристик даже для очень родственных изделий (в связи с изменением конструкции, материалов или технологического процесса).

В этих случаях может появиться необходимость в организации формы, которая будет отвечать новым условиям и, возможно, новым требованиям эргономики. На рис. 42 была показана бритва, конструкция которой отличается от предшествующих принципом устройства механизма. Форма значительно изменилась, она есть следствие новой организации самой структуры.

Выше говорилось о том, что одним из важных качеств электробритвы должна быть «чуткость» ее рабочей поверхности к рельефу лица. В рассмотренных нами примерах это ощущение поверхности и нужное положение головки всецело зависит от положения руки человека, пальцев, того, как они размещаются на корпусе.

Но нельзя ли создать такую конструкцию, где часть этой задачи припала бы на себя бритва?

Подобная попытка совершенствования, учитывающая каждый момент в удобстве пользования, и сделана в конструкции, показанной на рис. 42, где одновременно ставится и другая задача — ускорить процесс бритья за счет увеличения общей рабочей поверхности головок. Вместо одной головки здесь применены две. Неподвижное положение бреющей поверхности головки по отношению к корпусу, как это было в рассмотренных

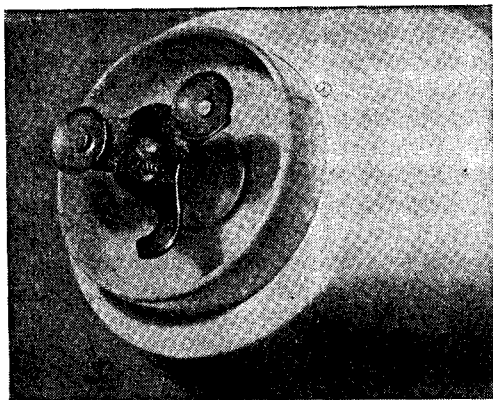


Рис. 120. Ножи бритвы «Милвард-Курьер»

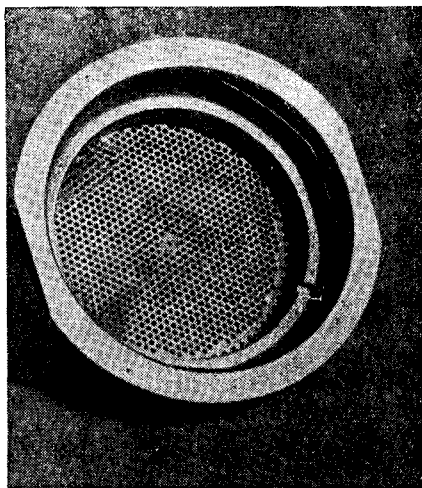


Рис. 119. Рабочая головка бритвы «Милвард-Курьер»

примерах, в данном случае уже не удовлетворяет, ибо при этом совсем утрачивается «чуткость» слежения за рельефом лица. Поэтому ножи и бреющая поверхность не связаны жестко с валиком от двигателя, а вся головка подпружинена и закреплена шарнирно по отношению к корпусу.

Это значительно выпящает возможность следовать за рельефом лица, но уже не столько за счет точности в координации движения пальцев, сколько вследствие конструкции головок, когда последние, взаимодействуя друг с другом, принимают такое положение,

каким его задает рельеф. Здесь в механизм предмета внесено усовершенствование, позволяющее передать ему часть функции руки человека. Внимание к удобству пользования проявляется во всем и, в частности, в том, что система сцепления обеспечивает бесшумное действие бритвы, электродвигатель не создает помех для работы телевизора, а уравновешенный ротор с точно выведенной осью полностью обеспечивает отсутствие вибрации во время бритья.

Мы подвергали лишь самому предварительному анализу далеко не все качества данной вещи. Здесь необходимо было бы подробно рассмотреть конструкцию ножей, степень сложности во взаимодействии всех деталей, соответствие материалов, сложность технологического процесса изготовления изделия и затем снова вернуться к форме, ибо то, что мы увидели в ней неправильного, далеко не полностью отражает ее недостатки. Мы подошли бы к исследованию формы со стороны не только функциональных ее качеств (в частности удобства пользования), но со стороны всех остальных требований, которые необходимо принимать во внимание и о которых говорилось выше.

ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ХУДОЖЕСТВЕННО-КОНСТРУКТОРСКОГО АНАЛИЗА

Все, что было сказано выше, по существу так или иначе относилось к раскрытию объективных условий формообразования и таким образом является основой для анализа промышленных изделий с позиций потребителя.

В этом разделе подводится итог рассмотрения многих факторов, оказывающих влияние на качество вещи, и излагается в общих чертах метод анализа, его последовательность и подход к предмету.

Мы убедились на примерах, что художественно-конструкторский анализ может дать достаточно полное представление о потребительских качествах изделия, а также эстетической характеристике рассматриваемого предмета.

Степень трудоемкости анализа различна и зависит прежде всего от сложности предмета, той задачи, которую он предназначен решать, его конструкции, а также примененных материалов и всего, что относится к производству предмета — технологическому процессу.

Художник-конструктор в ходе анализа должен в полной мере раскрыть все, что имеет отношение к так называемому человеческому фактору, что обуславливает весь комплекс связей «человек — предмет»¹.

Прежде чем начать работу над будущим изделием, весьма полезно провести подобный анализ различных аналогов заданного изделия. При этом наиболее действенным будет анализ как наилучших образцов, так и рядовых или даже таких, которые имеют заведомые недостатки. Если к такому анализу присоединится и инженер-конструктор, технолог, эргономист и экономист, то его результатом может явиться в конечном итоге изделие более высокого класса, чем лучший из рассматриваемых образцов.

Итак, анализ существующих решений должен явиться обязательной предшествующей стадией работы над заданным изделием. В ходе анализа художник-конструктор, как и инженер, обогащаются творчески в значительно большей мере, чем при простом знакомстве с литературой и описаниями различных изделий. Непосредственное общение с вещью, стрем-

¹ Если речь идет о сложных приборах, станках, пультах управления, то эта часть анализа требует обязательного участия эргономиста.

ление раскрыть ее сильные и слабые стороны как ничто другое способно обогатить знаниями художника-конструктора. Не будет преувеличением сказать, что ни одна методика и ни один самый сведущий руководитель не способны дать того, что можно получить в результате подробного анализа, проведенного самостоятельно. Итак, прежде всего для анализа желательно выбрать как наилучшие (по предварительным сведениям) аналоги, так и рядовые и даже более низкого класса.

В стадии анализа, который лучше проводить параллельно по двум или нескольким аналогам (в зависимости от изделий и возможностей получения образцов), таким образом появляется возможность сопоставления отдельных качеств. Особенно наглядно именно в сравнении выступают сильные и слабые стороны изделия.

Выше уже указывалось, что одним из условий сравнительно-параллельного анализа является близость изделий по способу осуществления функциональной задачи, а также по общим конструктивным принципам. Сравнение слишком далеко стоящих и принципиально разных по конструкции изделий не дает нужных результатов, хотя само по себе их изучение может оказаться полезным.

Часто можно слышать, особенно в среде конструкторов, что увидеть и осмыслить идеальное конструктивное решение — это одно, а претворить это решение в жизнь — задача гораздо более трудная, и производственные условия продиктуют коррективы, которые могут свести на нет самые благие намерения.

В этой связи заранее нужно сказать, что анализ образцов-аналогов не может проводиться под таким углом зрения. Более того, это важно даже в известной мере психологически. Анализ должен быть объективен — выводы не должны строиться со скидками на «собственное» производство и возможности. Если художник-конструктор не сможет в полной мере объективно рассмотреть предмет, если при этом вольно или невольно сделает неточные выводы — такой подход может принести больше вреда, чем пользы.

Какое бы изделие мы ни рассматривали, общие вопросы для выявления его потребительских качеств и последовательность анализа могут быть сформулированы следующим образом:

I. Ознакомление по различным источникам — патентным материалам, каталогам и проспектам с существующим уровнем решений, относящихся к аналогам заданного для проектирования изделия. Выявление тенденций в решениях.

II. Подбор действующих аналогов проектируемого изделия и составление подробного, охватывающего все этапы или стороны условий, описания процесса его использования.

III. Анализ функциональных требований.

1. Учет и оценка всех качеств, определяющих связи «человек — предмет». Сюда будут входить две группы связей: эргономические (относящиеся к форме предмета и ее восприятию) и эстетические.

2. Выявление связи «предмет — среда».

3. Выявление соответствия всех элементов формы назначению предмета.

IV. Выявление соответствия формы конструктивной основе.

1. Логика развития формы, как продолжения структуры.

2. Выявление в форме тектоники конструкции (соответствие формы тектонике).

V. Анализ соответствия материалов.

1. Функциональное соответствие.

2. Конструктивное соответствие.

3. Использование декоративных возможностей материалов.

VI. Анализ технологичности предмета как в отдельных элементах, узлах и деталях, так и в целом.

VII. Анализ композиционного решения формы.

1. Целостность формы.

2. Единство характера всех элементов.

3. Соответствие формы стиливой направленности.

VIII. Общее заключение по изделию.

Комплексная оценка уровня решения проводится с учетом всех частных оценок. Предлагаемый ход анализа будет достаточно общим для самых различных промышленных изделий, но это только общность позиции исследования качества. В самом же методе рассмотрения по перечисленным пунктам, в выявлении тех или других качеств будет своя специфика и конкретизация.

Так, например, анализ функциональных требований (п. III) в применении к таким изделиям, как бытовая мебель, потребует ее рассмотрения с таких позиций, как рациональность в использовании емкостей, их дифференциация по группам предназначенных для хранения различных предметов, возможности вариантных сочетаний в условиях заданной планировки квартиры и т. п.

Связи «предмет — человек» должны будут рассматриваться прежде всего с точки зрения соответствия всех предметов антропометрическим данным.

Для таких изделий, как бытовые приборы, предметы обихода и пр., будет увеличиваться роль и значение их связей со средой, в организации интерьера жилища. Для технических приборов или другого промышленного оборудования значительно возрастет значение эргономического исследования и вопросов соответствия формы и конструкции и т. д.

Если же мы подвергаем рассмотрению по этому пункту, скажем, мотоцикл, то и сам перечень функциональных требований (комплекс функциональных условий и характер связей «предмет — человек») будет носить совсем иной характер.

В связи с необходимостью столь разных подходов к анализу различных промышленных изделий возникает настоятельная необходимость в разделении промышленных изделий на группы.

Попытка заложить основы такой классификации промышленных изделий в зависимости от их назначения сделана в работе М. В. Федорова [34].

Все промышленные изделия по этой классификации делятся на четыре группы:

изделия, непосредственно обслуживающие человека (предметы быта, обихода — одежда, обувь, мебель и пр.);

изделия, непосредственно обслуживающие человека и выполняющие техническую функцию (бытовые приборы, электроарматура и пр.);

промышленные изделия, выполняющие рабочую функцию (станки, приборы, машины, средства транспорта);

промышленные изделия, выполняющие рабочую функцию (автоматизированные системы, узлы механизмов машин) без непосредственного участия человека.

Такая классификация расчленяет мир вещей на большие группы, дает возможность более точно определить методику анализа для каждой из групп изделий.

Разберем теперь более подробно весь ход анализа, его этапы в последовательном порядке, обращая внимание на наиболее существенные стороны для каждого этапа.

I. Сбор информации должен быть поставлен так, чтобы можно было располагать новейшими сведениями о проектировании и производстве аналогов создаваемого изделия.

Желательно не ограничиваться общими сведениями лишь о внешнем виде изделий, не по ним следует составлять представление о предмете. Именно подобным образом еще нередко рассматривают информационные материалы некоторые художники-конструкторы.

Самое большое внимание следует уделить такой информации, в которой имеются сведения о технических данных изделия, описания особенностей конструкции, чертежи и т. п.

Нужно научиться находить в информационных материалах полезное для будущего проекта. Часто, рассматривая в каком-нибудь каталоге изделие одного назначения с проектируемым, но отличающееся по принципу конструкции и другим параметрам, мы мало обращаем на него внимания. Это неправильно. Совсем не обязательно, чтобы совпадали все условия. Даже в не во всем сходном аналоге, при внимательном его изучении, можно обнаружить много полезного. К этой необходимой подготовительной части анализа художник-конструктор должен подойти как к одному из важнейших этапов работы.

Именно на этом этапе, ознакомившись с большим количеством различных изделий, отличающихся и формой, и принципами конструкции, он сам сможет постепенно разобраться в общих тенденциях проектирования, сумеет увидеть, если это имеет место, формалистические подходы, отличить их от рациональных и эстетически совершенных форм.

Все, что в процессе изучения информации покажется художнику-конструктору заслуживающим внимания, следует тщательно заэскизировать, не жалея времени на такую работу.

Такая подготовительная работа дает художнику-конструктору возможность гораздо увереннее вести анализ, а его оценки того или другого качества анализируемых изделий будут более точными.

II. Подбор действующих аналогов. Не меньшее внимание, чем знакомству с информационными материалами, необходимо уделить подбору действующих аналогов проектируемого изделия.

Анализ даже относительно несложного изделия — трудоемкий процесс, требующий времени и большой кропотливой работы, поэтому оттого, насколько правильно будут подобраны образцы, будет зависеть и ценность результата.

Конечно, при этом нельзя говорить об общем подходе для любых изделий. Если, например, речь идет о сложном станке, то у него вообще может не оказаться нужных аналогов, и придется заняться изучением хотя бы того, что наиболее родственно в основе. Что же касается предметов бытового обихода, то, как правило, таких аналогов можно найти достаточно как в отечественном, так и в зарубежном производстве.

При этом известную помощь может оказать рассмотрение предварительных данных, к которым относятся технические параметры изделий по прилагаемому паспорту, а также собственное предварительное ознакомление с изделием.

Так, например, проводя художественно-конструкторский анализ холодильников, желательно подобрать их исходя из объема, соответствующего проектируемому, а также аналогичной системы охлаждающей установки (принцип конструкции).

Настольные часы, например, весьма отличаются друг от друга по форме, но, проводя анализ, и здесь следует подбирать модели исходя из общих признаков. Таким признаком для часов скорее будет являться материал корпуса, который позволит во многом посмотреть на различные

модели с одних и тех же позиций. Важным условием при поисках аналогов является подбор их по классам.

Если проектируемый бытовой прибор высшего класса, то следует найти аналог соответствующего класса. Чем больше сходных параметров (мощность двигателя в одном случае, емкость и т. п. в других) будет у аналогов рассматриваемого изделия, тем больше пользы принесет такой анализ.

Коренным образом меняется требование о подборе изделий для художественно-конструкторского анализа в том случае, если еще нет достаточно твердой установки о типе будущего изделия, принципе его конструкции и т. п. Если разработанного задания на проектирование еще нет и оно формулируется лишь в общих чертах, только ведется поиск основы, то в этом случае при выборе образцов лучше остановиться на таких, которые бы как можно больше отличались друг от друга самими принципами осуществления задачи. Это в дополнение к сведениям, полученным на этапе «Сбор информации», даст нам много полезного в том смысле, что появятся более полные данные о качествах разных конструкций. Можно будет в процессе анализа сопоставить разные решения.

Конечно, этот случай анализа особый и его следует рассматривать как поиск, основанный на более широких возможностях.

III. Анализ функциональных требований. Выше уже подробно было рассмотрено, как необходимо подходить к процессу потребления изделия человеком, к выявлению всех стадий или операций этого процесса, к выявлению комплекса функциональных условий для данного изделия.

Здесь же, говоря о методике основной части анализа, от качества проведения которой по существу зависит и правильность основных выводов, нужно обратить внимание на следующие положения.

1. Учет и оценка всех качеств, определяющих связи «человек — предмет». Анализируя все то, что относится к удобству пользования вещью, нужно иметь в виду, что для разных изделий графа «удобство пользования» будет включать весьма различные данные.

В одном случае сюда будут входить и такие, как степень радио- и теплопомех, скажем, создаваемых при пользовании бытовыми электроприборами, или уровень шума, создаваемого при работе на пишущей машинке, а в другом случае для изделий, лишенных механизма, например некоторых предметов мебели, важнейшим будет учет многих антропометрических требований.

Определение того или иного функционального условия качества неравноценно по возможной степени точности. Все условия можно разделить на две группы: к первой нужно отнести все те, которые можно достаточно точно оцепить, прибегая к различного рода замерам, испытаниям и пр.; ко второй относятся те качества, оценка которых не может быть проведена с помощью приборов, а требует участия самого человека в качестве необходимого дополнительного объекта анализа. Именно эта часть анализа наиболее сложна и должна быть проведена, чтобы получить наиболее объективные данные.

Наилучшие результаты, как показывает практика проведения подобных анализов на примерах бытовых приборов, дает метод получения данных от многих испытуемых и последующий разбор этих данных по степени «кучности» ответов.

Проводя данную часть анализа, необходимо придерживаться строгой последовательности рассмотрения всех составляющих процесса, каким бы простым или сложным ни был этот процесс.

Только такой подход позволит выявить действительную картину степени соответствия изделия его назначению. Рассмотрение всего процесса в этом случае приобретает характер системы, где все этапы использования изделия связаны между собой.

При анализе одновременно нескольких изделий-аналогов в той части показателей, которые не поддаются никакому рода точным измерениям, а являются результатами ощущений человека, весьма полезно тут же сопоставлять одну и ту же операцию. Именно такое сопоставление дает наилучшую возможность для оценки данной части процесса.

2. **Выявление связей «предмет — среда».** Приступая к оценке этой стороны предмета, необходимо учитывать все особенности самой среды, помня при этом, что высшей оценки заслуживает то изделие, которое позволяет активно формировать среду. С этой точки зрения разные группы изделий должны оцениваться по-разному. Особенно важна эта сторона качества для тех изделий, которые играют в интерьере значительную роль, — бытовой мебели, производственного оборудования, станков и машин, пультов управления и крупного лабораторного оборудования.

Здесь важно обратить внимание на следующие моменты:

насколько форма по своему характеру, по стилистическому направлению и пр. способна соседствовать с другими элементами интерьера;

вариантные возможности в использовании данного изделия или группы предметов, учет требований унификации, согласованности размеров и т. д., в особенности для непосредственно соседствующих друг с другом элементов, например секционной мебели, радио- и телекомплексов, т. е. таких элементов, из которых могут составляться различные композиционные системы и т. п.;

в отношении относительно небольших по размерам изделий — пылесосов, полотеров, электронагревательных приборов, — к этому пункту анализа следует подходить с точки зрения того, каково место данного изделия в интерьере и в какой мере оно вообще будет участвовать в нем как элемент среды.

Для холодильников, стиральных машин, радиоприемников, телевизоров вопросы взаимосвязи со средой должны рассматриваться всесторонне, с точки зрения характера формы, ее стилистической направленности, связи этих предметов в одном случае с мебелью, в другом — с сантехническим оборудованием и пр.

Гораздо сложнее говорить о среде, когда речь идет, скажем, о предметах транспорта. Средой для них является улица, природное окружение и т. д. Постоянная смена среды должна учитываться художником-конструктором. Здесь возникнут свои требования, учет таких вопросов, как масштаб, «заметность» формы, ее информативность и т. п.

IV. Выявление соответствия формы конструктивной основе. Художественно-конструкторский анализ не должен включать рассмотрение конструкции вообще, с точки зрения всех ее чисто технических параметров. Такой анализ вышел бы далеко за пределы задачи. Конструктивное решение должно интересовать нас лишь постольку, поскольку конструкция определяет способ использования изделия, связана с его эксплуатацией, а также с тем, насколько удалось художнику-конструктору достигнуть соответствия формы конструктивной основе. Мы таким образом оцениваем опять-таки как бы потребительские качества конструкции.

1. **Логика развития формы, как продолжения структурной организации вещи.** Здесь необходимо рассмотреть конструкцию с точки зрения ее структуры. Это может быть «плотная» насыщенная структура, как, например, у часового механизма, когда она как

бы уже во всем предопределяет форму предмета. Но может быть и пространственно сложная структура совершенно иного характера, как, например, конструкция радиоприемника или многих приборов. Связи формы и конструкции в этих случаях носят различный характер. Но как в том, так и в другом случае задачей анализа является установление соответствия или несоответствия формы конструкции, логичность той формы, которая в конечном счете объединяет структурную «массу» конструкции, «подает» ее потребителю.

2. Выявление в форме тектоники конструкции. Необходимо рассмотреть форму с точки зрения того, насколько правильно отражена в ней тектоника (тектоническая правдивость формы).

Легкое в основе должно быть раскрыто в форме как легкое, а тяжелое не должно маскироваться под легкое, оболочка тонкая и упругая не должна смотреться как монолит. Здесь критерием для оценки в значительной мере является правильность в разработке пластики формы, соответствие пластической проработки истинной, объективно обусловленной конструкцией и материалом тектонике предмета.

При таком рассмотрении конструкции раскроются и новые стороны, связанные с функцией данной вещи.

Обращаясь к конструкции, нужно иметь в виду и такие ее качества, как общий художественно-конструкторский уровень обработки самой конструкции.

V. Анализ соответствия материалов выполняемой ими функции. Когда будет окончен анализ соответствия формы конструкции, можно перейти к более полному рассмотрению всех материалов, чтобы выяснить, насколько они удовлетворяют требованиям технической эстетики, каковы их декоративные качества и пр.

1. Функциональное соответствие материала. Главным критерием в оценке материала является его соответствие выполняемой функциональной задаче. Анализируя это условие, необходимо рассмотреть материалы с утилитарной точки зрения. Например, проводя анализ настольной лампы с обычной лампой накаливания в качестве источника света, нужно обратить серьезное внимание на материал рефлектора-отражателя, ибо это существенно для нормального функционирования изделия. Рассматривая пылесос, нужно решить вопрос о подборе материалов покрытия корпуса и пр. Мы видели на примере анализа пылесоса «Ореол», что покрытие кожаным материалом бумажного корпуса не вполне отвечает всем требованиям эксплуатации. Одним словом, все те материалы, которые попадают в «зону» соприкосновения с человеком, должны быть рассмотрены с указанных позиций.

2. Конструктивное соответствие материала на первый взгляд не имеет отношения к художественно-конструкторскому анализу, однако это не так. Применяя, например, дерево как конструктивный материал там, где оно хотя и работает, но работает нерационально и где с гораздо большим успехом были бы использованы металл или пластмасса, мы поступаем неправильно. Полистирол, например, дает возможность свободного образования формы, однако он далеко не всегда отвечает конструктивным условиям, например необходимой жесткости, и в этих условиях следует искать другой полимер с другими свойствами. Выявление этого соответствия материала конструкции далеко не всегда может провести сам художник-конструктор, и в этих случаях он должен привлечь к работе специалиста технолога или инженера-конструктора. Здесь задача анализа не только фиксировать несоответствие, но и показать, каким материалом следовало бы воспользоваться.

3. Декоративные качества. Здесь инструментом для оценки

служит вкус самого художника-конструктора, т. е. оценка носит гораздо более субъективный характер, чем оценка других качеств.

И все же в качестве надежной опоры при этом следует иметь в виду, что наилучшей оценки заслуживают те изделия (это общее для любых вещей положение), где художнику-конструктору удалось обойтись минимумом декоративных материалов. Те изделия, в которых применено большое количество различных материалов, участвующих в качестве не только конструктивных, но и декоративных, требуют внимательного рассмотрения с точки зрения целостности восприятия формы.

4. Степень использования материала. Материал может быть обработан так, что его хорошие декоративные свойства либо вообще не раскрыты и, ценный сам по себе, он «не работает» в нужном плане, либо он обработан так, что фактически испорчено впечатление от формы.

Различные материалы могут обрабатываться многими способами, важно оценить, насколько удачен с этой точки зрения данный прием обработки материала.

VI. Технологичность изделия. Изделие может быть технологичным и не технологичным. Но выявление этого далеко не легкая задача. Ведь в анализе художественно-конструкторского решения необходимо дать заключение не вообще, а раскрыть во всех подробностях и деталях все, что так или иначе характеризует сложность изготовления вещи. Задача здесь состоит в том, чтобы со всей тщательностью разобраться, что именно в форме предмета вызывает необходимость в дополнительных трудоемких операциях, связанных с ручным трудом сборщика (необходимость доводки вручную, подгонки деталей), а что такой необходимостью не вызывается и лишь усложняет технологический процесс.

В ходе анализа изделия следует выявить все те детали, которые выполняют чисто декоративную роль, приблизительно или по возможности более точно определить трудоемкость их изготовления, сборки и пр. Заключение по технологичности вещи должно акцентировать внимание на тех аналогах, где красота формы достигнута не за счет кустарных приемов производства, а является качеством, полученным в процессе использования самой передовой технологии. Если в подобном анализе принимает участие экономист, то вопросы технологичности предмета должны быть дополнены, а выводы подкреплены экономическими соображениями.

VII. Композиция изделия. Конечной фазой анализа должно явиться рассмотрение композиционных качеств предмета, его художественной и образной выразительности.

Нужно помнить, что мы пришли к рассмотрению композиции лишь после серьезного и всестороннего познания вещи, всех ее утилитарных качеств и особенностей. Таким образом, выводы об уровне композиционного решения уже во многом подготовлены всем предыдущим ходом работы. Рассмотренные условия формообразования, как мы видим, одновременно выступают и как определенные закономерности композиции. Поэтому теперь следует рассмотреть композицию в целом с точки зрения композиционного единства и достигнутого эстетического результата. Эта часть анализа является специфической, и если на предыдущих этапах художник-конструктор мог воспользоваться полезной помощью других специалистов, то здесь, кроме него, профессионально никто не может дать заключения.

1. Целостность формы. Основным критерием композиционного решения любой формы, насколько бы простой или сложной она ни была, является ее целостность.

Если объем пространственно сложен, то прежде всего нужно обратить внимание на то, не возникает ли слишком обособленных в композиционном отношении частей, не подчиненных главному. Это особенно ярко проявляется в случаях, когда отдельные части объема имеют самостоятельные слишком сильные композиционные оси или когда форма отдельных деталей и не связывается в единое целое с остальными частями формы.

Особое значение имеют при этом вопросы конструктивной логики построения формы и ее тектоники.

Начав анализ композиционного решения с рассмотрения целостности формы и визуально определив, насколько это удалось или не удалось достичь в предмете, необходимо затем шаг за шагом раскрыть причины композиционных недостатков. Нужно обратиться к тем средствам композиции, которые в том или ином случае позволили достичь целостности формы, и посмотреть, как они были использованы.

Опыт говорит о том, что эта часть анализа во многих случаях остается незавершенной. Как правило, ограничиваются констатацией того, что форма гармонична или, наоборот, несовершенна. Но такие общие заключения и даже достаточно точные (что художнику-профессионалу нетрудно сделать) не имеют ценности. Результат анализа этой «художественной» стороны предмета должен быть столь же обоснованным, доказательным, как и вся предыдущая часть.

Пунктами рассмотрения должны явиться и такие вопросы, как масштабность формы в целом и отдельных ее частей. При этом следует иметь в виду, что немасштабность предмета может носить «безобидный» характер, когда нарушаются только связи «предмет — среда». Предмет, как говорят, «выпадает» из общего масштаба. Но немасштабность может быть причиной гораздо более серьезных недостатков, когда нарушаются связи «человек — предмет». Например, органы управления небольших приборов имеют размеры, не учитывающие антропометрических данных, и выбраны не «по человеку». Они становятся, таким образом, неудобными для пользования.

Должна быть рассмотрена и система положенных в основу композиции пропорций. При этом не следует подходить к пропорциональным соотношениям формально. Самые лучшие формальные соотношения («золотое сечение» и другие) сами по себе еще ни о чем не говорят и обеспечить гармонию не могут.

Разбирая пропорции, необходимо связать исследование с конструкцией предмета и посмотреть, как согласуются пропорции с конструктивной схемой, не искажают ли они ее.

Из поля зрения художника-конструктора не должны выпадать и такие средства композиции, как контраст и нюанс, ритм, цветовая гармония и др.

2. Единство характера всех элементов формы. Необходимо посмотреть на форму и с точки зрения единства ее характера. Это особенно относится к формам, сложным в объемно-пространственном отношении. Следует отметить, что этот пункт анализа тоже в основном связан с общим художественно-профессиональным уровнем анализирующего. Он требует глубокого понимания и чувства формы, ее стилиевой характеристики.

3. Соответствие формы стилиевой направленности. Когда речь идет о формах, где особенно остро проявляются черты стиля (не моды, а стиля), необходимо с особым вниманием проанализировать эти черты. Это важно в том смысле, что наш стиль предметной среды, окружающей человека, находится в процессе формирования, и потому

в стадии анализа необходимо фиксировать все, что может помочь становлению отечественного стиля.

VIII. Общее заключение по изделию. Опыт показывает, что наиболее трудным делом при проведении художественно-конструкторского анализа изделий оказывается сохранение строгой системы рассмотрения качеств предмета с целью выявления соответствия формы назначению вещи. Поэтому на систему проведения анализа необходимо обратить особое внимание.

После обоснованного вывода о композиции предмета, когда по существу анализ вещи исчерпан, весьма полезно снова просмотреть все заключения, сделанные в ходе анализа. Это дает полезные результаты, ибо многие первоначальные выводы по разделам после проведения общего рассмотрения наверняка будут уточнены, появится большая взаимосвязь между всеми разделами анализа.

В результате специальных научных разработок, ведущихся во ВНИИТЭ и ряде других организаций, появилась отчетливая тенденция подойти к качеству предмета всесторонне, дать его объективную оценку. Это будет возможно лишь в том случае, если специалисты, в первую очередь художники-конструкторы и инженеры-конструкторы, будут осваивать методику анализа.

В данной работе изложен в общих чертах такой подход, естественно, требующий уточнения и проверки.

Художественно-конструкторский анализ должен стать одной из важнейших сторон работы многих специалистов этой области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среде художников-конструкторов существуют различные подходы к решению стоящих перед ними задач. Различия точек зрения на предмет, разное отношение к форме наглядно проявляются в самих изделиях. На многих примерах были уже показаны как рациональное, так и неправильные направления в художественном конструировании.

Однако надо еще раз подчеркнуть, что уже одно только правильное понимание художником-конструктором своей миссии, одно лишь умение подойти к разработке будущего изделия, принципиальная линия имеют очень большое значение для качества будущей вещи, и притом качества в широком смысле слова. Если художник-конструктор является во всех отношениях полноправным членом творческого коллектива, работающего над созданием проекта будущего промышленного изделия, и если при этом он стоит на правильных позициях, умея доказательно и последовательно их отстаивать, то его участие и его вклад в общее дело способны поднять качество продукции на гораздо более высокую ступень.

Остановимся теперь на различных концепциях, относящихся к области художественного конструирования в отечественной и зарубежной практике. Одно из направлений исходит из концепции «чистой» функции, подчеркнуто утилитарной трактовки формы.

Если обратиться к конкретным зарубежным работам этого направления, то наиболее характерным в подходе к форме любого изделия является стремление лишить предмет и его форму всего того, что не связано с утилитарной функцией предмета. Это часто приводит к исключению одного из весьма важных качеств, имеющих непосредственное отношение к функциональному назначению предмета, — художественной выразительности формы. Без этого необходимого элемента ослабевает, а в некоторых случаях совсем нарушается связь вещи с человеком. Как правило, нарушается и композиционная связь с окружающей средой.

Поднимая на щит функцию и как будто всецело ратуя за нее, функционалисты на деле оказываются далекими от правильного подхода к предмету. Это происходит потому, что функция вещи понимается ими узко, однобоко.

Функционализм, как правило, пропагандирует «жесткий» аскетизм формы, который никак нельзя смешивать с лаконизмом и простотой, с достижением целостности благодаря композиционному обобщению. Работы этого направления обладают и еще одной особенностью, которая почти всегда дает о себе знать в форме. Это прежде всего утеря формой харак-

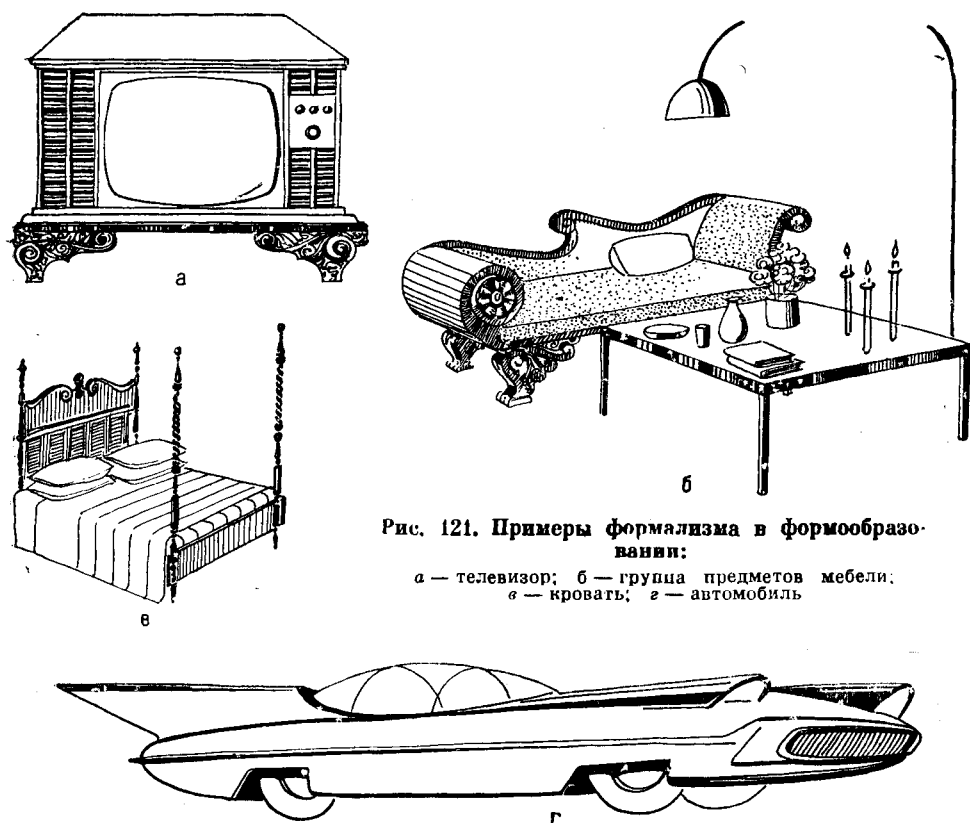


Рис. 121. Примеры формализма в формообразовании:

а — телевизор; б — группа предметов мебели;
в — кровать; г — автомобиль

тера, утрата образности вещи. Изделия функционалиста безлики, они лишены «человеческого» отношения, в них отсутствует «человеческий» фактор. Функционалист ищет характер вещи в ее особой бесхарактерности, в какой-то особой отрешенности образа. Чем более удастся ему этого достигнуть, тем выше оценивается такая форма. Вот, например, рабочее кресло, у которого две плоскости, обитые кожей, — одна строго горизонтальная, другая строго вертикальная. Это скорее лишь символ предмета, который предназначается для сидения. В стремлении к максимально возможному обобщению формы перейден разумный и необходимый рубеж. Целостность формы здесь достигается утерей определенных качеств, в данном случае важных функциональных качеств (удобства пользования, выразительности и образности формы).

Подобные функциональные схемы, лишенные эмоциональной выразительности, являются в такой же мере и схемами конструктивными. Это как бы тени вещей без плоти и крови.

Довольно распространенным направлением в формообразовании является техницизм, который проявляется как стремление решать только технические задачи, выступающие как *примат технической части функции*.

Техницизм имеет различные окраски. В некоторых случаях, особенно в решениях станков и машин, некоторые зарубежные художники-конструкторы стараются умышленно подчеркнуть, иногда даже утрировать, обострить конструкцию машины, как бы говоря этим самым: техника должна оставаться только техникой и ничто эмоциональное не должно сюда быть принесено. Здесь умышленно исключается все, что так или иначе связано с художественно-эмоциональным в форме, все, что

только и может сделать ее близкой человеку. Иногда примат технического и отсутствие художественного начала являются следствием простого неумения работать над формой (так сказать стихийный техницизм), незнания основ и закономерностей ее развития. В этом случае, естественно, форма — прямое следствие элементарной инженерной организации конструкции, выполняющей свою прямую миссию.

В зарубежном конструировании (особенно в США) распространено еще одно направление, получившее название «стайлинг». Это типичное проявление *формализма*.

Если рассматривать предметы, созданные художниками этого направления, то вначале складывается впечатление, что «стайлинг» ничего общего не имеет с функционализмом и техницизмом. Если в работах функционалистов, как правило, превалирует какая-то особая подчеркнутая сухость формы, как бы принесенной в жертву функции, любованию ее аскетизмом, то в работах формалистического направления мы встречаемся с другой тенденцией. Форма выступает здесь как самостоятельное явление. Именно она теперь выходит на первый план, занимая все помыслы художника. Главное, что руководит им в поисках решения, — это броскость формы, ее особая экстравагантность и постоянная новизна, возводимая в некий культ, т. е. все то, что может любой ценой привлечь внимание покупателя.

Форма в ее чисто внешнем проявлении, зачастую мало связанная с функциональным решением, приобретает главенствующую роль и в оценке качеств изделия; причем критерием этой оценки становится не принцип соответствия формы назначению предмета, а стремление обеспечить, следуя моде, быструю искусственно создаваемую сменяемость форм. По многим высказываниям самих американских специалистов, этот чисто конъюнктурный подход к форме изделия становится бедствием для творчески мыслящих художников и инженеров.

На рис. 121 показаны предметы этого направления. Их формы — типичное порождение «стайлинга». Формализм принимает здесь, как мы видим, самые различные, на первый взгляд, несовместимые проявления. В самом деле, что общего у «ультрасовременной» формы автомобиля и гарнитура современной американской бытовой мебели? Гарнитур не может не вызвать совершенно естественного удивления. Ведь это обстановка старинного жилища. В этих же формах решен и телевизор, показанный на рис. 121, б.

Известная общность функционализма, техницизма и формализма выступает, следовательно, в том, что во всех случаях функция и конструкция не находят своего правдивого выражения в форме и, таким образом, можно обнаружить разрыв между содержанием и формой.

Усилиями многих художников-конструкторов, инженеров-конструкторов, технологов и других специалистов достигнуты значительные успехи в различных областях производства промышленной продукции. Если говорить об органической связи функции, конструкции и формы изделия, то для лучших решений характерно не просто достижение определенного уровня удобства, решение функциональной задачи вообще, а скрупулезное прослеживание всех особенностей функционирования изделия с проработкой мельчайших деталей. Здесь как бы не существует главных и второстепенных функциональных вопросов. Если речь идет о возможности хотя бы малейшего совершенствования функции и конструкции (будь то совершенствование механизма, создания дополнительных удобств, расширения возможностей эксплуатации изделия — универсализации вещи и др.), то художник-конструктор самым внимательным образом ищет пути совершенствования изделия в конструкции и форме.

1. Батраков В. Г. Динамика формы и динамика функции. «Декоративное искусство СССР», 1965, № 3.
2. Бординат Д. О художественном конструировании. «Техническая эстетика», 1965, № 2.
3. Бродский Б. С. Как машина стала красивой. Изд. «Художник», 1965.
4. Венда В. Ф., Зефельд В. А. О реконструкции операторских пунктов. «Техническая эстетика», 1965, № 6.
5. Воронов Н. В. Эстетику в промышленное производство. «Коммунист», 1965, № 8.
6. Глазычев В. Л. Функция — конструкция — форма. «Декоративное искусство СССР», 1965, № 4.
7. Делле В. И., Сомов Ю. С. Современная бытовая мебель. Изд. «Лесная промышленность». 1967.
8. Долматовский Ю. А. Об оценке потребительских качеств легкового автомобиля. «Техническая эстетика», 1965, № 4.
9. Жадова Л. А. О некоторых тенденциях художественного конструирования в ФРГ. «Техническая эстетика», 1965, № 4.
10. Зузанов Г. П. Развитие станкостроения и требования к художественному конструированию станков. «Техническая эстетика», 1965, № 3.
11. Иванов К. А. О природе и сущности дизайна. «Техническая эстетика», 1965, № 3 и 5.
12. Казаринова В. И., Федоров М. В. О композиции. «Техническая эстетика», 1965, № 12, 1966, № 1.
13. Кантор К. М. Художник-конструктор в промышленности. «Коммунист», 1965, № 2.
14. Кельм М. Художественное конструирование на Лейпцигской ярмарке. «Техническая эстетика», 1965, № 8.
15. Краткая методика художественного конструирования. ВНИИТЭ, 1966.
16. Крюков Г. В. Основные принципы и закономерности художественного конструирования изделий промышленного производства. Изд. МВХПУ (б. Строгановское), М., 1964.
17. Кубасова Н. Е. Взаимодействие цветов. «Техническая эстетика», 1965, № 6.
18. Ломов Б. Ф. и Левиева С. С. Исследование деятельности человека-оператора в режиме сложения. «Вопросы психологии», 1965, № 1.
19. Любимова Г. Н. Вещи в доме. «Декоративное искусство СССР», 1965, № 8.
20. Мейснер К. Воспитание интуиции. «Декоративное искусство СССР», 1965, № 5.
21. Минервин Г. Б., Федоров М. В. О технической эстетике. «Вопросы философии», 1965, № 7.
22. Минервин Г. Б. Общетеоретические проблемы социалистического дизайна. «Техническая эстетика», 1966, № 10.

23. Митькин А. А. Психология — наука инженерная, «Машиностроитель», 1965, № 8.
 24. Мунипов В. М. Из истории эргономики в СССР. «Техническая эстетика», 1965, № 6.
 25. Проблемы общей и инженерной психологии. Сборник статей. Изд. ЛТУ, 1964.
 26. Ростков В. Н., Шехов Б. В., Поликарпов Ю. М. Зависимость качества формы от способа выполнения рабочих чертежей. «Техническая эстетика», 1965, № 8.
 27. Соловьев Ю. Б. Итоги работы в области художественного конструирования и пути совершенствования этой работы, «Техническая эстетика», 1965, № 8.
 28. Соломонов С. А. Художественное конструирование как процесс. «Декоративное искусство СССР», 1965, № 8.
 29. Соломатин А. Н., Ростков В. Н., Шехов Б. В. Один из критериев качества формы. «Техническая эстетика», 1965, № 5.
 30. Сомов Ю. С. О двух направлениях в современном дизайне. «Техническая эстетика», 1967, № 5.
 31. Субботин М. М. Изучение зарубежными фирмами требований потребителя. «Техническая эстетика», 1965, № 4.
 32. Томаш Иоганек и др. Техническая эстетика и культура машиностроительных изделий. Прага, 1965.
 33. Учебно-методические материалы по художественному конструированию. Изд. МВХПУ (б. Строгановское), М., 1964.
 34. Федоров М. В. О комплексной оценке качества промышленных изделий. «Техническая эстетика», 1967, № 5.
 35. Что такое качество продукции. Изд. «Стандарты» М., 1967.
 36. Шехов Б. В. Взаимосвязь формы и конструкции изделий. «Техническая эстетика», 1965, № 6.
-

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Функция и форма	6
Комплекс функциональных условий	7
Совершенствование функциональных качеств	21
Обусловленность формы функцией	29
Оптимальное решение изделия и его формы	48
Глава 2. Форма и конструкция	62
Тектоника конструкции и характеристика формы	63
Формы с пространственной схемой конструкции	67
Изделия с обособленной формой	76
Рациональность конструкции	81
Творческий подход к форме	93
Глава 3. Материал, технология и форма	109
Технологичность изделий	111
Соответствие материала форме и назначению изделия	122
Имитация материалов и форм	132
Глава 4. Анализ промышленных изделий	137
Оценка изделий	138
Показатели оценки качества	140
Примеры анализа	142
Вопросы методики художественно-конструкторского анализа	160
Заключение	170
Литература	173

ЮРИЙ СОЛОМОНОВИЧ СОМОВ
ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Редактор издательства инж. М. С. Хухлиев
Технический редактор Л. П. Гордеева
Корректор В. А. Воробьева
Переплет художника А. Я. Михайлова

Сдано в производство 18/VII 1967 г.
Подписано к печати 29/XI 1967 г.
Т-16412 Тираж 36 000
Усл.-печ. л. 15,4 Бум. л. 5,5 Уч.-изд. л. 15,75
Формат 70×108/₁₆
Цена 1 р. 03 к. Зак. № 416

Издательство «МАШИНОСТРОЕНИЕ»,
Москва, Б-66, 1-й Басманный пер., 3.

11-я типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
Москва, Нагатинская улица, д. 1