

Техническая эстетика 9

1966

Центральная городская
Публичная библиотека
им. Н. А. НЕКРАСОВА



ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА

Информационный бюллетень
Всесоюзного научно-исследовательского
института технической эстетики
Государственного комитета
Совета Министров СССР
по науке и технике

№ 9, сентябрь, 1966
ГОД ИЗДАНИЯ 3-й

Главный редактор

Ю. Соловьев

Редакционная
коллегия:

канд. техн. наук
А. Баранов,
канд. техн. наук
В. Бутусов,
канд. техн. наук
В. Гуков,
А. Дижур
(отв. редактор приложения),
канд. техн. наук
Ю. Долматовский,
канд. архитектуры
Я. Лукин,
канд. искусствоведения
В. Ляхов,
канд. искусствоведения
Г. Минервин,
канд. эконом. наук
Я. Орлов,
Ю. Сомов,
А. Титов,
канд. архитектуры
М. Федоров

И. о. зам. главного
редактора

И. Матвеева

Технический
редактор

О. Печенкина

Макет
художника

К. Невлера

Адрес редакции:

Москва, И-223,
ВНИИТЭ.
Тел. АИ 1-97-54.

В номере:

Дискуссия

В помощь
художнику-
конструктору

Интерьер
и производ-
ственная среда

Дискуссия

Анализы

История дизайна

За рубежом

Отделочные
материалы
и покрытия

1. Творческий отчет
художников-конструкторов

2. **Л. Бадалов**
К вопросу о методах
оценки качества

4. **Хорст Михель**
Об оценке формы и декора

6. **Ю. Сомов**
Приемы и методы художественно-
конструкторского анализа

10. **Л. Грейнер**
Принципы и теоретические основы
комплексного проектирования про-
мышленных изделий (окончание)

12. **В. Бабаков**
О применении кривых второго поряд-
ка при проектировании и задании
сложных поверхностей.
Статья третья

17. **М. Кричевский**
Рациональная организация интерьеров
цехов на вертолетостроительном
заводе

21. **Ю. Филенков, В. Шпак**
Комплексность — основной метод
работы дизайнера

25. **Г. Азгальдов**
О количественной оценке качества

28. **А. Поповская**
Бытовые электрополотеры

32. **Н. Алферов, Ю. Владимирский**
Элементы промышленного искусства
на старых уральских заводах

34. Микротелевизоры
Бытовой видеоманитон

35.

В нашем приложении

Упаковочная машина
Экспериментальный автомобиль
Работа художника-конструктора в
станкостроении
Автоматическая справочная
установка

В очередном номере бюллетеня

Г. Минервин
Общетеоретические проблемы
социалистического дизайна

Н. Воронов
Виды дизайна

М. Бобнева
Инженерная психология —
проектировочная дисциплина

А. Устинов, Б. Хоревич
Окраска действующих
металлорежущих станков

**А. Грашин, Ю. Крючков,
Д. Щелкунов**
Композиционная отработка формы
станка

Т-14512. Подп. к печ. 15.X. 1966 г. Тир. 18 000.
Формат 60×90¹/₈. П. л. 4, 5. Зак. 768.
Типография № 5 Главполиграфпрома
Гос. Комитета Совета Министров СССР
по печати. Москва, Мало-Московская, 21.

Библиотека

Н. А. Некрасова
astro.nekrasovka.ru

Творческий отчет художников-конструкторов

Тематические выставки по художественному конструированию становятся традиционными. С 16 по 24 августа в павильоне «Стандарты» на ВДНХ СССР состоялась Вторая выставка по художественному конструированию — отчет художественно-конструкторских организаций за 1965-1966 год. Как и на первой выставке, ведущей темой экспозиции была пропаганда идей и методов художественного конструирования, получающих все большее распространение в проектировании промышленных изделий.

Рядом с промышленными образцами, макетами и крупноформатными фотографиями проектных разработок, сделанных при участии художников-конструкторов, на выставке были представлены фотографии прототипов разрабатываемых изделий, наглядно иллюстрирующие преимущества новых проектов.

В этом году на выставке был принят отраслевой принцип экспозиции. Группировка экспонатов по отраслям производства позволила отразить своеобразие методов художественного конструирования в станко-, машино- и приборостроении, в производстве бытовых изделий, упаковки товаров, в промышленной графике и др.

Выставка показала, что комплексные дизайнерские разработки прочно входят в практику многих специальных художественно-конструкторских организаций. В настоящее время уже созданы проекты ряда бытовых комплексов, в которых отдельные вещи гармонично связаны, функционально дополняют друг друга. За счет унификации элементов достигается значительный экономический эффект.

На выставке экспонировался ряд таких комплексов: кухонный блок, сантехнический гарнитур и радиокomплекс, разработанные ВНИИТЭ, оборудование для детской комнаты Тбилисского СХКБ, кухонная посуда Ленинградского СХКБ.

Особые разделы выставки знакомили посетителей с организацией художественного конструирования в СССР, со службой научно-технической информации и пропаганды ВНИИТЭ.

Примечательной особенностью выставки этого года следует считать широкое участие художественно-конструкторских бюро и групп отраслевых предприятий, которыми представлены интересные проектные разработки, свидетельствующие не только о росте внимания к художественному конструированию, но и о серьезных творческих успехах заводских художников-конструкторов.

Как и в прошлом году, лучшие из экспонировавшихся на выставке работ будут отмечены медалями ВДНХ СССР. К награждению представлены проектные разработки топливозаправочной колонки бакинского завода «Нефтехимприбор» (Бакинское СХКБ), консольно-фрезерного станка модели 6С12П (Станкостроительный завод им. Ленина совместно с ВНИИТЭ), оборудования детской комнаты (Тбилисское СХКБ), экстремального регулятора типа АРС-2 и пневматического вторичного самопишущего прибора со станцией управления ПВ10.1Э (московский завод «Тизприбор») и др. Примечательно, что большая часть экспонировавшихся на выставке проектных разработок находится в стадии внедрения в производство. Это относится прежде всего к изделиям станко- и приборостроения. Появление таких изделий на производстве и в быту, безусловно, будет способствовать научно-техническому, экономическому и культурному прогрессу нашего общества.

В этом году высокую оценку специалистов и посетителей получила экспозиция выставки (проект художников Ю. Воскресенского и А. Силкина совместно со специалистами ВНИИТЭ). Опыт организации выставки 1966 года показал, что некоторыми специальными художественно-конструкторскими бюро недооценивается значение выставок как одного из самых важных средств пропаганды принципов технической эстетики и обмена опытом. Не все новые проектные разработки, заслуживающие внимания, представляются для экспонирования. Информация о конструктивных, экономических и эстетических достоинствах присылаемых на выставку экспонатов бывает недостаточно полной.

В будущем году перед всеми специальными художественно-конструкторскими организациями, СКБ и КБ предприятий стоит ответственная задача — к пятидесятилетию Октябрьской революции подготовить новую выставку, которая будет всесторонне и полно демонстрировать успехи в развитии художественного конструирования в нашей стране. Поэтому, открывая этот номер бюллетеня информацией о Второй всесоюзной выставке по художественному конструированию, редакция надеется, что работники СХКБ и отраслевых художественно-конструкторских организаций примут участие в серьезном и деловом обсуждении итогов прошедшей выставки. Материалы об экспозиции 1966 года будут публиковаться в ближайших номерах бюллетеня «Техническая эстетика».

К вопросу о методах оценки качества

Л. Бадалов,
аспирант МГУ им. Ломоносова

УДК 62.002.612

Систематическое и планомерное совершенствование качества промышленных изделий — одна из важнейших тенденций современного технического прогресса. В этих условиях особенно актуальной является проблема определения достоверного критерия качества продукции. Решить эту проблему можно, опираясь на научную методiku комплексной оценки качества промышленной продукции, в основе которой должна лежать стройная система классификации отдельных свойств, учитывающая своеобразие требований к различным группам изделий*. Создание такой методики возможно лишь при активном участии специалистов по технической эстетике, которые, опираясь на законы художественного творчества в области техники и методы художественного конструирования, призваны обеспечивать при наименьших затратах общественного труда выпуск продукции, выгодно отличающейся удобством в эксплуатации, красивым внешним видом и др. Это значит, что при решении проблемы качества необходимо учитывать экономический эффект эстетических факторов. В противном случае невозможно будет изменить тот односторонний подход к оценке качества промышленных изделий, который характерен для существующих методик.

Так, авторы большинства методик и предложений считают важнейшими технико-экономическими характеристиками показатели надежности и долговечности независимо от назначения продукции и степени ее сложности.

Возьмем, к примеру, изделия машиностроения. Нет нужды доказывать, что здесь эти показатели важны. Однако надежная и долговечная, но вместе с тем малопроизводительная и не отвечающая современным требованиям технической эстетики машина не может рассматриваться как изделие действительно передовой техники. Даже для таких машин, как пассажирские воздушные лайнеры, где показатели надежности и долговечности бесспорно являются главными, эстетические факторы (удобство, приятная внутренняя отделка, красивый внешний вид) приобретают все большее значение. Для металлорежущего станка эстетическая характеристика имеет не меньшее значение, чем надежность и долговечность.

Если даже допустить, что создана машина, безотказная в работе, то не исключено, что стоимость ее будет так высока, что она никогда не окупится. В этой связи следует напомнить положение К. Маркса о том, что «стоимость всякого товара определяется тем рабочим временем, которое требуется для производства товара *нормального качества*»**.

* Попытка создать такую классификацию сделана в ст. М. Федорова «О комплексной оценке качества промышленных изделий» «Техническая эстетика», 1966, № 3.

** К. Маркс. Капитал. т. I. Госполитиздат.

Понятие *нормального* качества продукции предполагает экономически оправданную величину надежности и долговечности. Цель создания безотказной и долговечной машины заключается прежде всего в повышении производительности общественного труда. Однако эта цель иной раз может быть достигнута и более экономичными способами, например, за счет увеличения числа лиц, обслуживающих данную машину, или в результате улучшения удобства эксплуатации этой машины в соответствии с требованиями технической эстетики.

Особенно экономически не оправдано в ряде случаев требование высокой долговечности промышленных изделий*. Ведь понятие «высокая долговечность» по существу ограничивается (если не исключается) понятием «моральный износ». Практика показала, что долговечность машины, созданной с расчетом на длительные сроки эксплуатации, зачастую в несколько раз превышает период ее морального изнашивания. Повышение сроков службы изделий не должно быть самоцелью; необходимо стремиться к *оптимальной* долговечности. Правильное решение этой задачи возможно лишь при непременном учете фактора морального износа, который является одной из причин выпуска более совершенных изделий. К. Маркс указывал, что «машина утрачивает свою стоимость по мере того, как машины такой же конструкции начинают воспроизводиться дешевле или *лучшие* машины вступают с ней в конкуренцию»**. Очевидно, «лучшей» машиной может признаваться лишь та, которая не только отличается высокими техническими характеристиками (точность, прочность, надежность, производительность), но по своим конструктивным данным и внешней форме соответствует современным требованиям технической эстетики. Понятия «моральный износ» и «художественное конструирование» тесно связаны, поскольку развитие технической эстетики обуславливается техническим прогрессом, а последний, как известно, является причиной наступления морального износа.

С этой точки зрения следует признать ненужными чрезмерно длительные сроки эксплуатации машин и оборудования, имеющие место в нашем народном хозяйстве. Примерный срок службы машин составляет обычно десять лет, после чего, как правило, наступает моральный износ и машины должны быть изъяты из эксплуатации. Между тем отдельные изделия, например металлорежущие станки, используются у нас 25—30 лет, что невыгодно прежде всего по экономическим соображениям. Так, ежегодные издержки на ремонт и содержание такого станка достигают 20—25% его первоначальной стоимости, а за весь срок службы средств затрачивается в 6—8 раз больше, чем стоит новый станок. Длительные сроки эксплуатации машин не оправда-

* А. Омаровский. Проблемы экономики и организации ремонта машин в народном хозяйстве. «Вопросы экономики», 1961, № 9.

** См. К. Маркс. Капитал. т. I. Госполитиздат.

ны и потому, что они исключают возможность проведения сколько-нибудь существенных мер по эстетизации данной машины. Ведь в этом случае речь может идти о повышении качества машины лишь в рамках данной конструкции, совершенство которой по истечении оптимального срока эксплуатации ставится под сомнение.

Естественно, что при нормально поставленном техническом обслуживании и своевременном ремонте машина в состоянии работать практически сколь угодно долго, так и не достигнув полного разрушения. Но разве можно такую машину считать «лучшей», наиболее совершенной, даже если от ее исходного образца не останется ни одной детали?

Ведь речь о повышении качества может идти только в отношении той продукции, которая отвечает современным требованиям технического прогресса. А это значит, что любые качественные изменения на базе устаревшей конструкции будут лишь паллиативом по сравнению с созданием изделия, конструкция которого полностью отвечает новым требованиям. Качество промышленных изделий прежде всего определяется их конструкцией, а уже потом несовершенством системы оплаты труда или слабым материальным поощрением, как это считают некоторые исследователи.

Вряд ли можно серьезно вести разговор о качестве изделия, если недостатки его конструкции очевидны. Взять, к примеру, некоторые сельскохозяйственные машины, у которых конструкции отдельных узлов и агрегатов не приспособлены к техническому обслуживанию и ремонту, к замене недолговечных элементов. Так, у комбайна С-6 невозможно снять для ремонта или замены подшипник ведущего вала транспортера в приемной камере без полной разборки этого узла. Чтобы снять недолговечный подшипник кривоколенной оси дисковой бороны БДТ-2,2, требуется прежде всего снять колесо, срубить приварку кольца-ограничителя с оси, зачистить ось, а затем, поставив новый подшипник, приварить кольцо к оси. При разборке решета очистки комбайна С-4 (для замены жалюзи) приходится расклепывать планку, которая еще вполне пригодна к работе.

Подобные примеры можно было бы привести и не только из области сельскохозяйственного машиностроения. Несомненно, что такие «особенности» конструкций приносят немало хлопот потребителям, которые вправе ожидать от конструкторов создания промышленных изделий, не только отличающихся повышенной долговечностью, но, что не менее важно, и удобных в эксплуатации.

Библиотека
Это обязывает нас использовать в технике методы художественного конструирования, особенно в процессе проектирова-

специалисты по технической эстетике должны принимать самое непосредственное участие в разработке государственных стандартов. В ГОСТы следует заложить те эстетические требования, которым должны отвечать будущие изделия. Это позволит значительно сократить огромные потери, которые несет наше народное хозяйство от быстрого наступления морального износа промышленных изделий.

Все эти обстоятельства, конечно, нельзя не учитывать при подборе показателей для оценки качества промышленных изделий.

Вместе с тем возможность использования методов художественного конструирования для улучшения качества промышленных изделий объективно вытекает из сущности самой категории «качество продукции», обладающей некоторыми особенностями.

Принято считать, что качество продукции — это совокупность свойств продукции, определяющих степень ее пригодности для использования по назначению в соответствии с требованиями стандартов или технических условий. Однако не исключены случаи, когда одинаковые изделия, отвечающие в равной степени требованиям стандартов и технических условий, дают в процессе потребления разные результаты. Поэтому такую трактовку понятия качества следует признать недостаточной, ибо в ней не определены конкретные условия потребления данной продукции, при которых необходимо выявлять ее качества. Между тем именно это обстоятельство определяет особенности, которыми характеризуется категория качества продукции.

Качество продукции как свойство потребительной стоимости проявляется лишь в процессе ее потребления, т. е. «только в потреблении продукт становится действительно продуктом»*. Стало быть, только в процессе потребления можно обнаружить, насколько продукт способен выполнять свое назначение, каковы результаты его использования потребителем.

В то же время качество продукции — ее объективное свойство, которое не зависит от конкретных условий потребления, от правильного или неправильного обращения; оно не меняется от того, кому попадет продукт и в какой степени из него извлекут пользу.

Таким образом, с одной стороны, качество продукции проявляется только в процессе потребления, но, с другой стороны, оно не зависит от тех или иных условий потребления. Получается внутреннее противоречие, которое может быть разрешено следующим образом: качество продукции необходимо выявлять при определенных, наиболее типичных условиях потребления.

Независимость качества продукции от изменения определенных условий ее потреб-

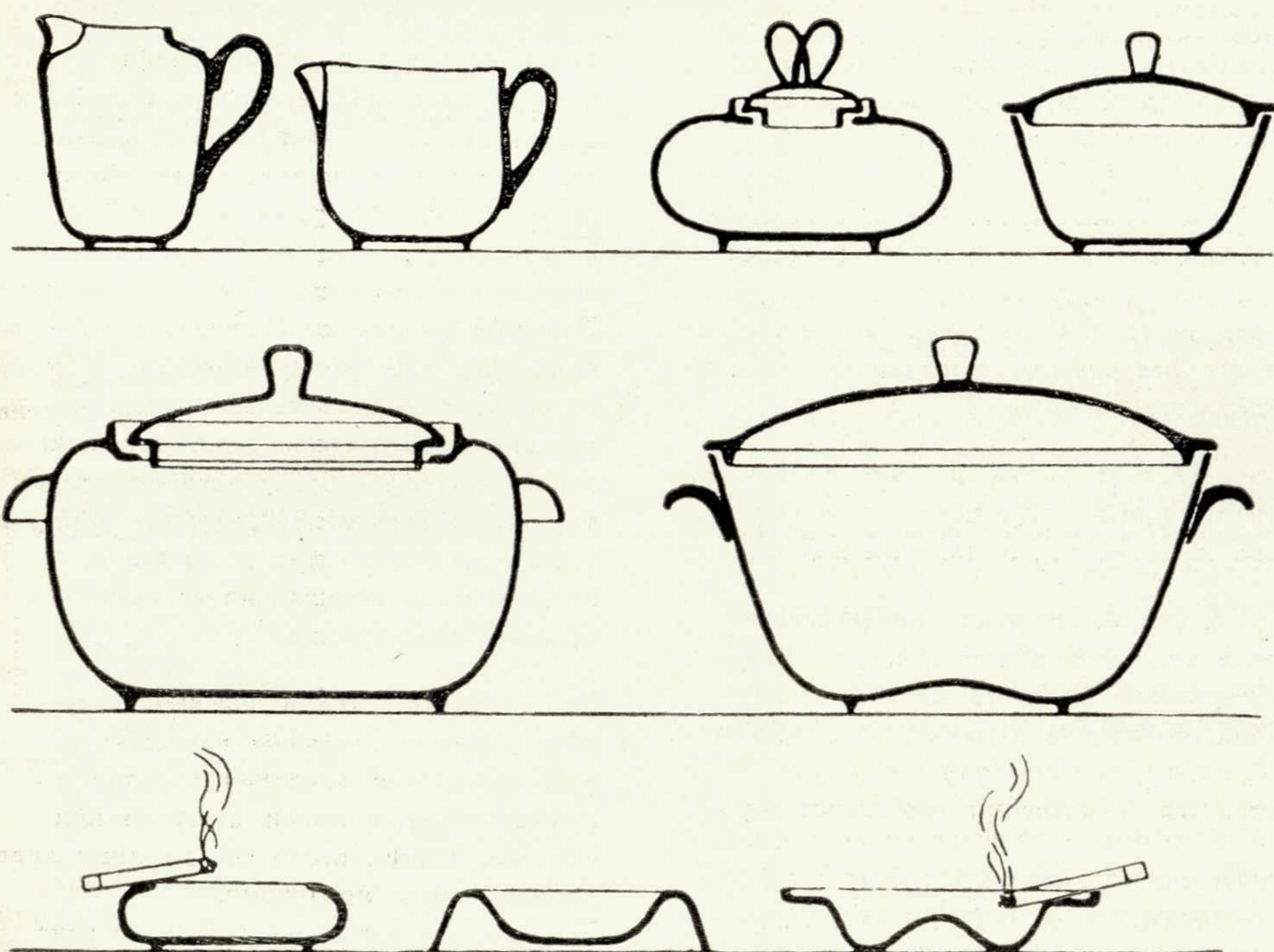
ления является важным принципом, который позволяет правильно подойти к оценке качества. Принцип этот состоит в том, что хотя качество продукции и проявляется в процессе ее потребления, но в действительности оно определяется вещными физико-химическими свойствами. Это дает возможность судить о качестве продукции уже на производстве, в момент ее выпуска. Действительно, когда заданы условия потребления, результат использования продукции будет зависеть только от вещных свойств этой продукции, которые можно установить при ее создании, не дожидаясь проявления ее качеств в процессе потребления.

Это обстоятельство в конечном счете обуславливает реальную возможность всемерного использования методов и принципов технической эстетики при создании новых, более совершенных видов промышленной продукции.

Указанные особенности категории качества

продукции нашли отражение в методике оценки качества, разработанной в Научно-исследовательском институте по проектированию вычислительных центров и систем экономической информации ЦСУ СССР (НИИ ЦСУ СССР), что выгодно отличает ее от существующих методик оценки качества промышленных изделий. Составители этой методики ставят перед собой задачу: при помощи методов математической статистики, в частности методов корреляционного анализа, связать технические характеристики продукции, созданные в производстве («производственное качество»), с экономическим эффектом, достигаемым в результате потребления данной продукции («потребительское качество»). Для этой цели организуются специальные статистические наблюдения за качеством продукции в процессе ее производства и потребления. Результаты этих исследований подвергаются соответствующей статистико-математической обработке. Непрерывно поступающая информация о результатах потребления продукции позволяет создать наиболее объективную, а значит и наиболее правильную систему оценки качества промышленных изделий.

Лишь при всестороннем учете особенностей категории качества продукции и связанных с ними различных обстоятельств возможно создание научной методики комплексной оценки качества промышленных изделий.



Об оценке формы и декора

Хорст Михель, профессор, директор Института интерьера при Высшем училище архитектуры и строительства, ГДР

УДК 62.002.612

Если при оценке двигателей в наши дни вполне доверяют инженеру, то на художника-конструктора часто еще смотрят как на знахаря.

Распространено мнение, что при оценке формы и внешней отделки речь идет о мнимых или, по крайней мере, субъективных понятиях.

Мы можем, однако, показать, что в действительности речь идет о вполне реальных вещах, и считаем, что как можно больше людей должно знать о требованиях к мебели и предметам домашнего обихода. Хотя здесь речь будет идти в основном об изделиях из стекла и керамики, нетрудно эти принципы перенести и на другие предметы. Я выдвинул эти требования еще до 1950 года в качестве общих критериев оценки качества изделий для Управления по испытанию материалов и товаров. Но и сегодня эти принципы целиком сохранили свое значение.

В дискуссиях (даже со специалистами, работниками промышленности) вновь и вновь повторяется мнение о том, что суждения о форме и декоре основываются обычно на индивидуальном вкусе; в соответствии с этим оценки, выносимые специалистами, рассматриваются часто как выражение «личного вкуса» и как стремление навязать этот вкус другим. Изготовители и торговые организации, выбрасывающие на рынок плохие товары, часто ссылаются на «вкус» своих клиентов. Поэтому я считаю нужным кратко разъяснить различия между действительным вкусом и «делом вкуса», т. е. субъективным мнением. Я думаю, что без такого различия невозможно разобраться в данном вопросе.

Нельзя отрицать, что среди населения распространены различные представления о форме и декоре бытовых изделий.

Человек, день которого переполнен впечатлениями, нуждается в неяркой, успокаивающей домашней обстановке; тот, у кого работа размеренная и монотонная, напротив, испытывает потребность в «украшении» квартиры. Он может, например, предпочесть лишенной декора или слабо декорированной посуде пеструю, богато украшенную.

Вообще говоря, многоцветные узоры могут быть так же хороши, как и скромные, одноцветные, однако чаще они отличаются

низким художественным уровнем. Изготовители не заботились об улучшении предпочитаемых «публикой» узоров, поскольку они «шли»; многие хорошие художники создавали скромные узоры, а не пестрые цветочные композиции. Поэтому во многих случаях узоры, которые тиражировались в больших количествах, копировались или комбинировались по старым плохим образцам рисовальщиками, имевшими лишь техническую подготовку.

Иногда покупатель, вполне сознавая высокие эстетические качества какого-либо изделия, покупает другое, менее совершенное, поскольку оно больше соответствует его склонностям. Однако часто при покупках сказывается недостаток критического чутья, которое нужно специально развивать подобно всяким другим навыкам и знаниям. Воспитание вкуса совсем не означает воспитания «вкусовщины». Если понимать под вкусом способность к эстетическому суждению, то нельзя говорить о хорошем или плохом вкусе: вкус имеют или не имеют. Следовательно, нельзя и спорить о «вкусах». Разумеется, оценивать вещи можно научиться, способность к критическому суждению можно развить и натренировать.

Однако существуют «специфические вкусы». Каждый народ, каждая местность, каждая эпоха, каждый возраст имеет свои вкусы. Спорить о таких вкусах бесполезно. Когда говорят в этих случаях, что публика не имеет вкуса (то есть способности к эстетическому суждению), то предполагают, что она отвергает выполненные на низком эстетическом уровне вещи не потому, что они плохие, а потому, что руководствуется специфическими вкусами и склонностями.

Часто приходится слышать выражение «дело вкуса». Белое или красное вино — это дело вкуса, так же как мелкий или крупный узор на ткани. Однако можно судить о том, плохо или хорошо белое или красное вино, так же как можно решить, хороша или плоха та или иная ткань по своему узору и расцветке.

Если бы при оценке формы и декора руководствовались субъективными вкусами, то даже в самом узком жюри согласие достигалось бы лишь случайно в редчайших случаях; в то же время, когда специалисты оценивают художественные достоинства с позиций вкуса, они приходят к единому мнению о том, что хорошо и что плохо. Разумеется, при этом необходимо, как и при всякой относительной оценке, договориться о масштабе. Следует учитывать наличный уровень: то, что при посредственном уровне может быть названо хорошим, при высоком уровне назовут лишь удовлетворительным.

В отношении того, что хорошо и что плохо, у людей со вкусом имеются совершенно однозначные понятия, выкристаллизовавшиеся в течение веков. Столь же однозначно, как, например, специалист по фарфору может установить, плох или хорош предъявленный ему черепок, эксперт с художественным образованием может сказать, приемлема та или иная форма или декор или же они неудачны.

Индивидуальные, специфические вкусы при этом должны быть, естественно, исключены, как не должно играть роли различие между узором из точек или линий, между сплошным или цветочным узором. Если даже эксперт лично ценит сплошной узор больше, чем рассеянный по поверхности предмета, он может дать оценку тому и другому с точки зрения их художественного уровня.

При экспертизе сервиза, например, следует сначала оценить входящие в него предметы с точки зрения функциональности.

Можно проиллюстрировать это на примере кофейника:

Он должен быть устойчивым. Наличие ножек уменьшает устойчивость — кофейник может разбиться.

Жидкость из него должна хорошо литься, а после пользования им по возможности не капать.

При пользовании кофейником жидкость не должна литься через край.

Дуга ручки должна быть достаточно велика, чтобы не обжечь пальцы о горячий кофейник; однако она не должна быть и слишком большой, чтобы в шкафу кофейник занимал как можно меньше места.

Ручка должна быть гладкой, не угловатой и располагаться с учетом центра тяжести сосуда; нужно, чтобы ее было удобно держать в руке.

Крышка должна плотно закрывать кофейник и хорошо держаться.

Следует избегать углов, в которые набивается грязь и которые трудно чистить.

Носик, суженный сверху, трудно чистить; форма носика должна быть такой, чтобы можно было наливать самые небольшие количества жидкости.

Сахарницы часто имеют такое небольшое отверстие, что трудно доставать из них сахар. У крупных сахарниц должны быть ручки, а у маленьких ручки излишни и только мешают.

Края тарелки должны быть достаточно приподняты над краем стола, чтобы тарелку удобно было поднимать и ставить.

Суповые миски также нуждаются в изменении формы для совершенствования функции. Широкие загнутые внутрь края затрудняют выливание оставшейся пищи. Если крышка суповой миски подвергнута обжигу, то поверхность ее загнутых внутрь краев не глазуруется и, следовательно, легко загрязняется. Загнутый край крышки с трудом зачищается, узкий же неглазурованный край можно отполировать.

Пепельницы с загнутыми внутрь краями трудно очищать. Если края пепельницы расширяются книзу, ее неудобно поднимать. Канавки для сигарет должны быть загнуты внутрь, чтобы сигареты не могли опрокинуться и упасть на скатерть.

Дно стакана должно быть гладким, иначе его нелегко отмыть. Дно миски следует делать закругленным, чтобы можно было легко вычерпать ее содержимое.

Подобных примеров сколько угодно. Кое-кто из читателей, быть может, скажет, что это прописные истины, однако практика экспертизы показывает, что слишком уж часто приходится иметь дело с самыми очевидными ошибками.

Вторым критерием оценки является правильность выбора материала и способа его обработки. С этой точки зрения должны быть отклонены проекты, основанные на имитации материала или на применении способа обработки, не соответствующего выбранному материалу. Стекло и керамика в стадии обработки — мягкие, полужидкие массы. Поэтому формообразование изделий из стекла и керамики должно отличаться, например, от формообразования металлических изделий, которые часто создаются соединением отдельных элементов путем спайки, сварки, клепки.

Особенно часто принципы вкуса нарушаются при обработке поверхности. Фарфоровые предметы с шероховатой, матирующей фактурой, блестящие изделия или окалину,

недопустимы, как и имитация под дерево или древесную кору. Неправомерна также имитация стекла под мрамор или под горный хрусталь. Как несоответствие действительно-му способу обработки следует отвергнуть также часто наблюдающиеся попытки путем нанесения ложных следов вращения придать литым керамическим изделиям вид изготовленных на гончарном круге. Часто пытаются прессованное стекло выдать за шлифованное.

Если выполнены оба эти требования — целесообразность и правильность выбора материала и способа обработки, — то современная форма уже почти найдена.

Третье требование к бытовому изделию — красота. Вопрос не в том, как выглядит кофейник — стройный он или широкий, изысканный или грубоватый, а в том, хороша форма или плоха. Это понятие в рамках короткой статьи, к сожалению, невозможно определить достаточно четко. Однако попытаемся. Прежде всего рассмотрим важный и спорный вопрос: о стиле. Стилль хорош, если он подлинный, и плох, если он подражательный. Часто названиями старых стилей злоупотребляют, чтобы прикрыть безвкусицу. Это не значит, что мы не должны обращаться к нашему культурному наследию, что мы не должны изучать наши национальные традиции. «Традиция — это концентрированный разум народа, она переносит душу и волю народа из одного века в другой» (Рикарда Гух).

Если функция, форма и отпечаток эпохи образуют единство, то вещь имеет свой стиль. То, что мы создаем сегодня, должно быть современным и соответствовать духовному восприятию нашего народа.

Так называемые «новинки», рассчитанные на блеф формалистические упражнения, которые быстро устаревают, — и в этом их отличительный признак — должны быть отвергнуты.

Хорошая форма отличается своеобразием. Творческое своеобразие — это не оригинальничание: например, угловатые или фантастически изогнутые формы ручек, вытянутые овальные чашки, посуда обтекаемой формы и т. п.; имеется в виду функционально совершенная, ясная форма, в которой ненавязчиво звучит индивидуальная нота. Нельзя говорить, например, о творческом своеобразии консервной банки. Подражание, разумеется, следует отвергнуть. Частичное копирование всегда плохо, так как нарушает целостность формы.

Каждый настоящий художник придает индивидуальность своим изделиям и стремится все предметы, входящие в сервиз, решить в едином стиле. При такой действительно творческой работе полностью исключается нивелировка, которой так часто опасаются; и наоборот, слепое следование моде или подражание какому-то стилю неизбежно ведут к унылому однообразию. Это можно доказать десятками примеров.

Как в природе скромные, исполненные благородной простоты формы растений и животных отвечают своим функциям, так и наши промышленные изделия должны создаваться с учетом единства материала, технологии, функции, красоты формы и соответствующего ей, выполненного с чувством меры декора.

Обилие плохих, бессмысленных и лишних «украшений» дискредитировало декор. У людей иногда создается ложное впечатление, что специалисты-художники и эксперты при оценке промышленных или ремесленных изделий принципиально предпочитают недекорированную посуду и отвергают декорированную. На деле же посуда с украшениями отвергается не потому, что

она украшена, а потому, что украшения плохи; у недекорированной посуды этого недостатка нет.

Декор не должен нарушать целостность формы — он должен соответствовать ей и подчеркивать ее. Декор, если он хороший (т. е. соответствует форме), может сделать форму более красивой. Декор должен соответствовать материалу изделия и технике нанесения декора.

Декорирование следует выполнять тщательно, но при этом нельзя создавать впечатление, что эта работа потребовала больших затрат, чем можно судить по цене. Если хорошая роспись от руки слишком повысит цену, то эту роспись не следует заменять плохой — лучше выбрать такую технику декорирования, которая позволит хорошо выполнить украшение без чрезмерного повышения цены.

Приведем несколько примеров плохого декора.

Вазы для фруктов не должны иметь ручек в форме плодов, а вазы для цветов — цветочного узора; бабочки или жуки на внутренней поверхности чайной чашки выглядят так же неаппетитно, как изображения рыб на стеклянных пивных кружках; розы и незабудки — не самый подходящий узор для столового сервиза. Декор в форме брызг и ломаных линий, который можно часто видеть на керамической посуде, напоминает маскировочную окраску; здесь достигается та же цель, которая преследуется этой окраской, — разрушение целостной формы. Часто наблюдающаяся ошибка, особенно при украшении стеклянных изделий, — нагромождение различных мотивов, к тому же выполненных разной техникой.

Итак, при оценке промышленного изделия надо рассмотреть следующие вопросы:

1. Хорошо ли оно будет выполнять свою функцию, т. е. правильно ли функционирует удобно ли в обращении, отвечает ли назначению, легко ли поддерживать его в чистоте?
2. Является ли выбранный для этого изделия материал наиболее подходящим?
3. Правильно ли выбран способ обработки, соответствует ли он материалу?
4. Хороша ли форма, т. е. соответствует ли она назначению изделия и материалу, не содержит ли она излишеств, не выбивается ли из стиля окружающих предметов? Долговечна ли она или представляет собой слепое следование моде?
5. Отличается ли изделие творческим своеобразием? Другими словами — в каком отношении находится оно к другим изделиям этого вида? Не идет ли в данном случае речь о подражании или о банальной, примитивной форме?
6. Учтены ли законы художественной формы: проработка деталей, пропорции, композиция, целостность формы?
7. Выполнены ли физиологические, гигиенические и эргономические требования?
8. Соответствует ли декор форме и характеру изделия, подчеркивает ли он ее?

Эти принципы оценки должны найти возможно более широкое распространение.

Если покупатель будет понимать, что вещи определяют стиль его жизни, что предмет следует оценивать по его потребительской стоимости, по простоте и ясности его формы, а не по его «декоративным» признакам, то он будет относиться к покупкам более сознательно. Отвергая низкокачественные товары, он будет способствовать тому, чтобы выпускались только хорошие вещи, а плохие товары не находили сбыта.

Приемы и методы художественно-конструкторского анализа

Ю. Сомов,
архитектор, ВНИИТЭ

УДК 62.001.2:7.05

Художественно-конструкторский анализ — один из профессиональных инструментов дизайнера, действенное средство подготовки к проектированию изделия. Поэтому вполне закономерен увеличившийся в последнее время интерес к анализу промышленных изделий.

На страницах бюллетеня «Техническая эстетика» за 1966 год был опубликован ряд художественно-конструкторских анализов различных изделий. По ним можно судить о том, как выросла квалификация наших дизайнеров. Однако общим недостатком большинства анализов является, на наш взгляд, отсутствие четкой системы рассмотрения вещи, что приводит к чрезмерной фиксации внимания на одних сторонах, подчас случайных, и упущению других, без учета которых не может быть всестороннего представления о предмете.

В настоящей статье и делается попытка изложить определенную систему такого анализа, основанного на последовательном рассмотрении важнейших факторов, необходимость учета которых входит в компетенцию художника-конструктора.

Мы акцентируем внимание читателя именно на системе, поскольку такой подход к анализу изделия, во-первых, обеспечивает всесторонность, а во-вторых, позволяет выявить органичность связей отдельных сторон, определяющих качество (например, формы и функции, формы и конструкции), и их перекрестные зависимости (функция и конструкция, материал и функция и т. д.).

Возникает вопрос: а можно ли говорить о методике анализа в общей форме, безотносительно к группам изделий? Ведь станок или пульт управления требуют рассмотрения совсем иных сторон, чем стиральная машина или холодильник. Нам представляется, что можно. Можно потому, что речь идет не о частных для каждого изделия вопросах, а прежде всего о системе подхода, при которой все изделия объединяются тем, что они являются объектом потребления.

Именно это и определяет выбор позиции для анализа — анализа не инженерного, а совершенно специфического, художественно-конструкторского, которым до последнего времени не занимались. Если же такой анализ будет дополнен рассмотрением и технических вопросов, если в нем примут участие инженер-конструктор, технолог, эргономик и экономист, то выводы о качестве предмета приобретут еще большую ценность, ибо результатом станет уже всесторонняя экспертиза изделия.

Анализ лучше всего проводить параллельно по двум или нескольким аналогам в зависимости от сложности изделий. При сопоставлении отдельных качеств особенно ярко раскрываются сильные и слабые стороны изделий.

Формы телефонных аппаратов широко варьируются. Однако далеко не все из них одинаково удобны.

Цифры на диске верхней модели аппарата плохо видны, стоит ли телефон на уровне стола или на специальной, более низкой тумбе. В этом отношении мало отличается от нее и следующая модель. Не случайно телефон наиболее распространенной формы имеет диск с плоскостью, перпендикулярной углу зрения (на рисунке красный).

Форма нижнего аппарата снова отходит от оптимальной. Неудобен не только диск. Соотношение высоты аппарата и площади основания, высоко расположенный центр тяжести делают аппарат недостаточно устойчивым при быстром наборе номера, особенно на полированной поверхности.

Если бы отпала необходимость в диске, принципиально новая конструкция дала бы новые возможности решать и форму.

Как показывает опыт, полезно рассматривать не только высококачественные, но и несовершенные аналоги.

Одним из важных условий сравнительного анализа является близость изделий по принципам осуществления функциональной задачи и по принципам конструкции. Сравнение слишком далеких по конструкции изделий не дает нужных результатов.

Совсем иначе следует подбирать объекты для анализа, если еще нет ясности о самом принципе конструкции будущего изделия. В этом случае при подборе образцов лучше остановиться на таких, которые отличались бы друг от друга принципами конструкции и формой.

На основе ряда проведенных ВНИИТЭ художественно-конструкторских анализов различных промышленных изделий считаем возможным предложить следующий порядок работы.

1. Сбор информации

Задача этой подготовительной части анализа — выявить новейшие сведения об аналогах создаваемого изделия. Наибольшую ценность представляет информация о технических данных изделия (описание конструкции, чертежи основных узлов), по которым можно достаточно ясно представить себе работу конструкции, а также — что особенно важно — почерпнуть сведения о подходе дизайнера к предмету, о методах его работы.

На этой стадии выявляются общие тенденции в проектировании данных изделий. Такой предварительный анализ дает возможность отличить изделия высокого художественно-конструкторского уровня от ряда зарубежных предметов, созданных с целью откровенной рекламы (что характерно для стайлинга).

Все, что в процессе изучения информации покажется художнику-конструктору заслуживающим внимания, следует тщательно зафиксировать в рисунках и фотографиях, не жалея времени на эту работу.

II. Подбор действующих аналогов

Анализ даже относительно несложного изделия — длительный, трудоемкий процесс. Поэтому от правильного подбора образцов для анализа будут в значительной степени зависеть его результаты.

При подыскании аналогов важно подбирать их по классам. Так, если речь идет о бытовом приборе высшего класса, то желательно найти и аналог соответствующего класса. Чем больше сходных параметров (мощность двигателя, емкость и т. п.) окажется у аналогов рассматриваемого изделия, тем большую практическую ценность будет иметь анализ.

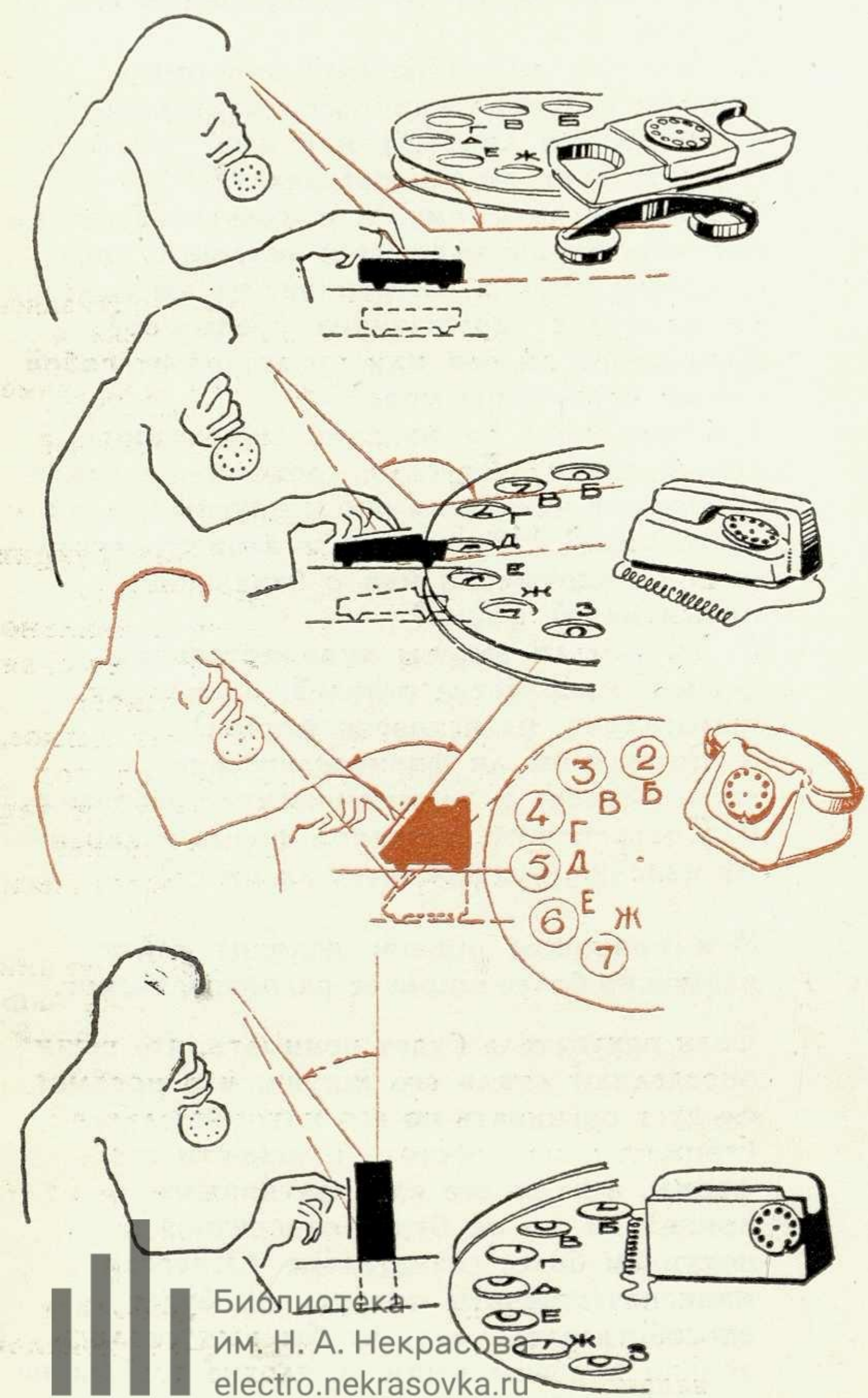
III. Рассмотрение функциональных достоинств изделий

Прежде всего необходимо проанализировать весь процесс потребления вещи, определить стадии этого процесса, а также выявить оптимальные условия эксплуатации данного изделия, т. е. выработать требования, которым должно было бы удовлетворять «идеальное» изделие. Основными здесь представляются следующие положения.

Учет «человеческого фактора»

Сюда входит все, что определяет удобство пользования вещью, т. е. степень совершенства связей «человек — предмет».

Для разных изделий понятие «удобство пользования» далеко не одинаково. В одних



случаях следует обратить внимание, например, на уровень шума, возникающего при работе на пишущей машинке, на форму ее клавиш, читаемость шрифта и т. п. (здесь очень важна консультация специалиста по эргономике). Конторская же мебель, например, требует большего внимания к учету антропометрических данных, к тому, насколько удобно пользоваться ящиками столов при хранении бумаг и легко ли дифференцировать их по назначению, насколько быстро можно найти нужный бланк в картотеке и т. п.

Оценки того или иного функционального условия различны по степени точности*. С этой точки зрения все условия можно разделить на две группы. К первой относятся те, которые можно оценить с помощью замеров, испытаний и пр., т. е. имеющие количественные или количественно-качественные показатели. Ко второй относятся характеристики, оценка которых не может

особенно большой вес (например сложные приборы, электронно-вычислительные машины, пульта управления и пр.), художнику-конструктору придется предварительно ознакомиться со специальной литературой.

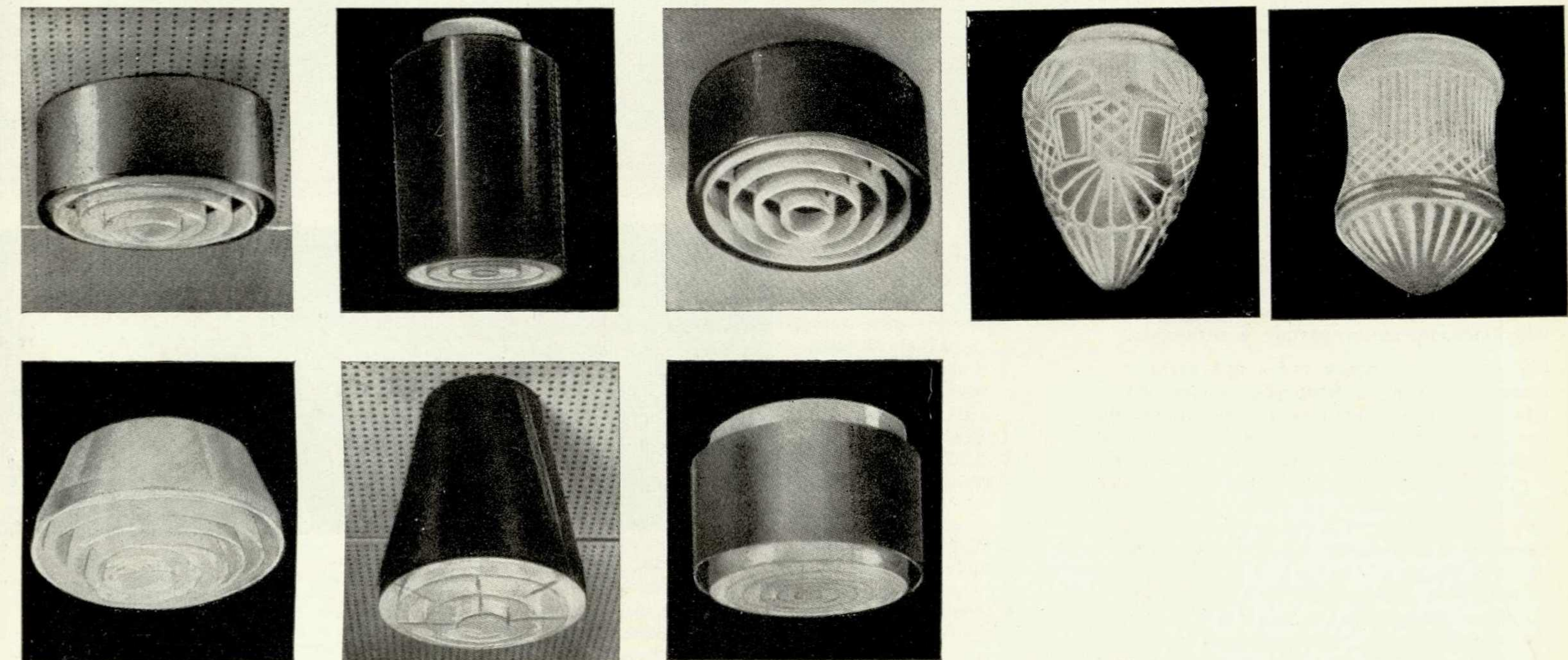
Наиболее точные результаты, как показывает зарубежная практика проведения анализов бытовых приборов, дает метод получения данных от нескольких (иногда до 10—12 человек) испытуемых с последующим выявлением «кучности» ответов и их сопоставлением с предварительно сформулированным заключением специалистов. Проводя эту часть анализа, необходимо строго последовательно рассматривать все составляющие процесса, каким бы простым он ни казался.

Только при таком подходе можно точно выявить степень соответствия изделия его назначению, а рассмотрение всего процесса приобретет характер системы, где все этапы связаны между собой. При таком анализе

предметов, составляющих этот интерьер). Следует принимать во внимание и возможность вариантных перемещений в интерьере данного предмета или группы предметов, что требует учета унификации и модульной координации, особенно для некоторых видов мебели и оборудования (например секционной мебели, радио- и телекомплексов, элементов, из которых могут составляться различные композиционные варианты).

IV. Выявление соответствия формы конструкции

В процессе художественно-конструкторского анализа конструктивное решение интересует дизайнера лишь постольку, поскольку конструкция определяет форму изделия и характер процесса его использования, т. е. оцениваются опять-таки как бы потребительские качества конструкции. В этом смысле важно проследить логику развития формы как итога структурной организации предмета



Примеры дифференцированного подхода к функциональному использованию светильника. Каждый из светильников предназначен для конкретной задачи: для подсветки потолка, для создания узконаправленного пучка света, широкого светового конуса и т. д.

Долгое время промышленностью выпускались светильники из толстого литого стекла с декоративным рисунком, что до минимума снижало к. п. д. светильника. На этом примере видно, как формалистический подход к предмету приводит к его функциональной неполноценности.

быть проведена приборами, а требует участия человека как необходимого дополнительного объекта анализа. Связи «человек — предмет» могут быть оценены только при анализе самого процесса потребления вещи на всех его этапах. Нельзя не отметить, что, например, при проектировании бытовых изделий эти важные стороны качества часто выпадают из поля зрения конструкторов. Эта часть анализа, самая сложная, таит в себе опасность субъективных оценок, но именно она и должна быть возможно более точной, ибо в значительной мере ею определяются остальные этапы анализа. Чтобы правильно оценить изделия, для которых вопросы эргономики приобретают

выявляются все недостатки или положительные стороны, связанные с удобством пользования изделием.

Выявление связей «предмет — среда»

Оценивая функциональную сторону предмета, необходимо учитывать, что высшей оценки, при прочих равных условиях, заслуживает изделие, позволяющее формировать среду и «умеющее» соседствовать с другими предметами. Естественно, что значимость этого фактора для разных групп изделий различна. Особенно важен учет этого условия для предметов, которые играют в интерьере значительную роль, — бытовой мебели, производственного оборудования, станков и машин, пультов управления, крупного лабораторного оборудования. Здесь важно обратить внимание прежде всего на то, насколько форма по своему характеру и стилевой направленности способна вписываться в интерьер (даже если изделие разрабатывалось вне комплекса

(органичность связи формы и конструкции). Затем необходимо рассмотреть форму с точки зрения того, насколько правильно выражена в ней тектоника (тектоническая правдивость формы). Легкое в основе должно и в форме выявляться как легкое, тяжелое не должно маскироваться под легкое. Статичная по своей сущности вещь одетая в динамичную форму, не может считаться изделием высоких эстетических достоинств.

При детальном рассмотрении конструкции и ее влияния на форму раскроются новые стороны, связанные и с функцией данной вещи. Таким образом, по мере разбора одних сторон изделия дополняются и уточняются другие.

V. Анализ соответствия материалов выполняемой ими функции

Важным критерием в оценке материала является его соответствие функциональной задаче.

* Вопрос о критериях оценки отдельных качеств рассматривался в бюллетене «Техническая эстетика» в статье «Анализ — необходимая условие художественного конструирования», 1965, № 5, 6; «О комплексной оценке качества», 1966, № 3; «Один из методов оценки качества изделий», 1966, № 4, и др.

Нередко неправильное использование материала (например, неумение придать жесткость тонколистовому металлу или пластмассовому корпусу) заставляет привлекать дополнительные конструктивные средства. При этом не только внешний вид изделия, но и его конструкция теряют в своей чистоте и выразительности.

Необходимо также проанализировать, насколько удовлетворяет материал декоративным требованиям. Основным критерием для оценки здесь служит вкус самого художника-конструктора. Однако при всех условиях высшей оценки заслуживают изделия, при конструировании которых удалось обойтись минимумом декоративных средств. Изделия с большим количеством различных декоративных материалов требуют тщательного анализа с точки зрения целостности их восприятия.

Необходимо рассмотреть также, как используются возможности материала, выступающего в чистом виде, без окраски. Материал может быть обработан так, что его потенциально высокие декоративные свойства либо вообще не раскрываются, и ценный материал не «работает» в нужном плане, либо, что еще хуже, даже вредят восприятию формы.

VI. Технологичность изделия

Рассмотрение этого качества изделия может быть проведено художником-конструктором самостоятельно лишь для конструктивно не слишком сложных предметов (бытовых машин, оборудования, интерьеров и пр.). В других случаях ему может потребоваться консультация конструктора и технолога.

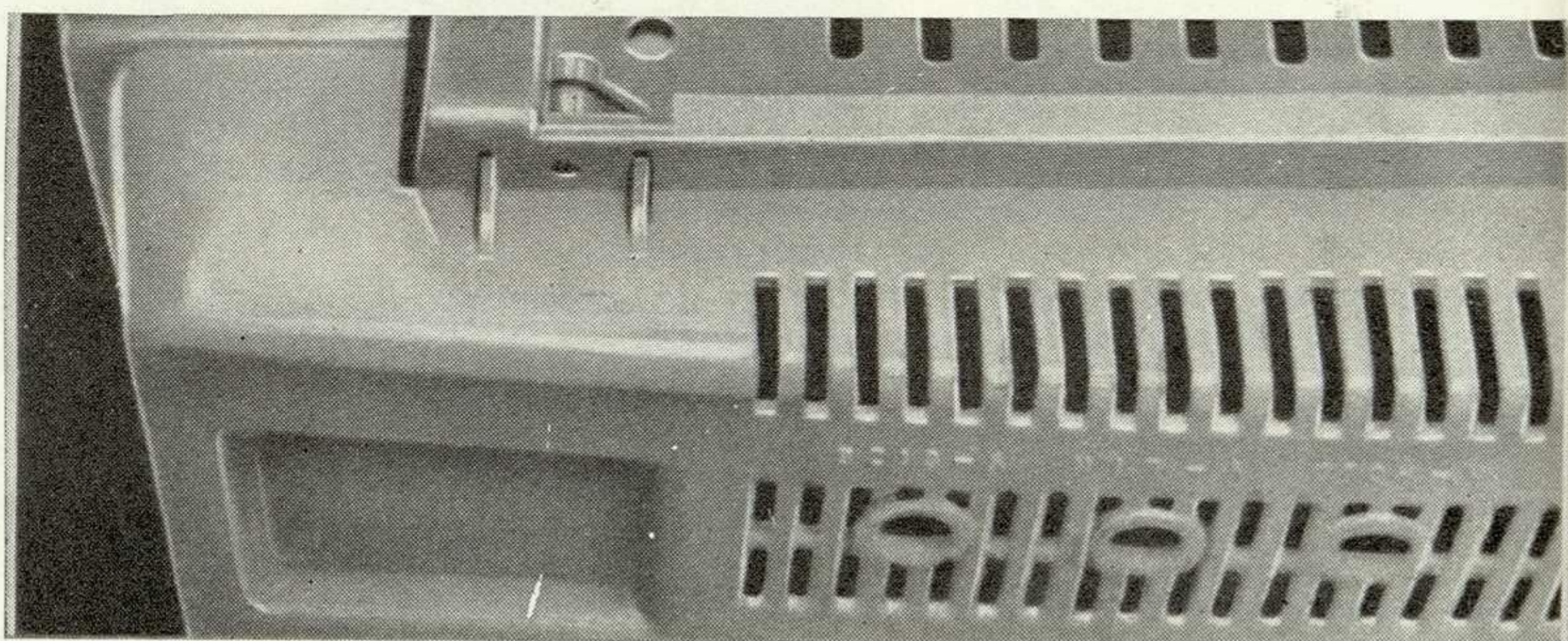
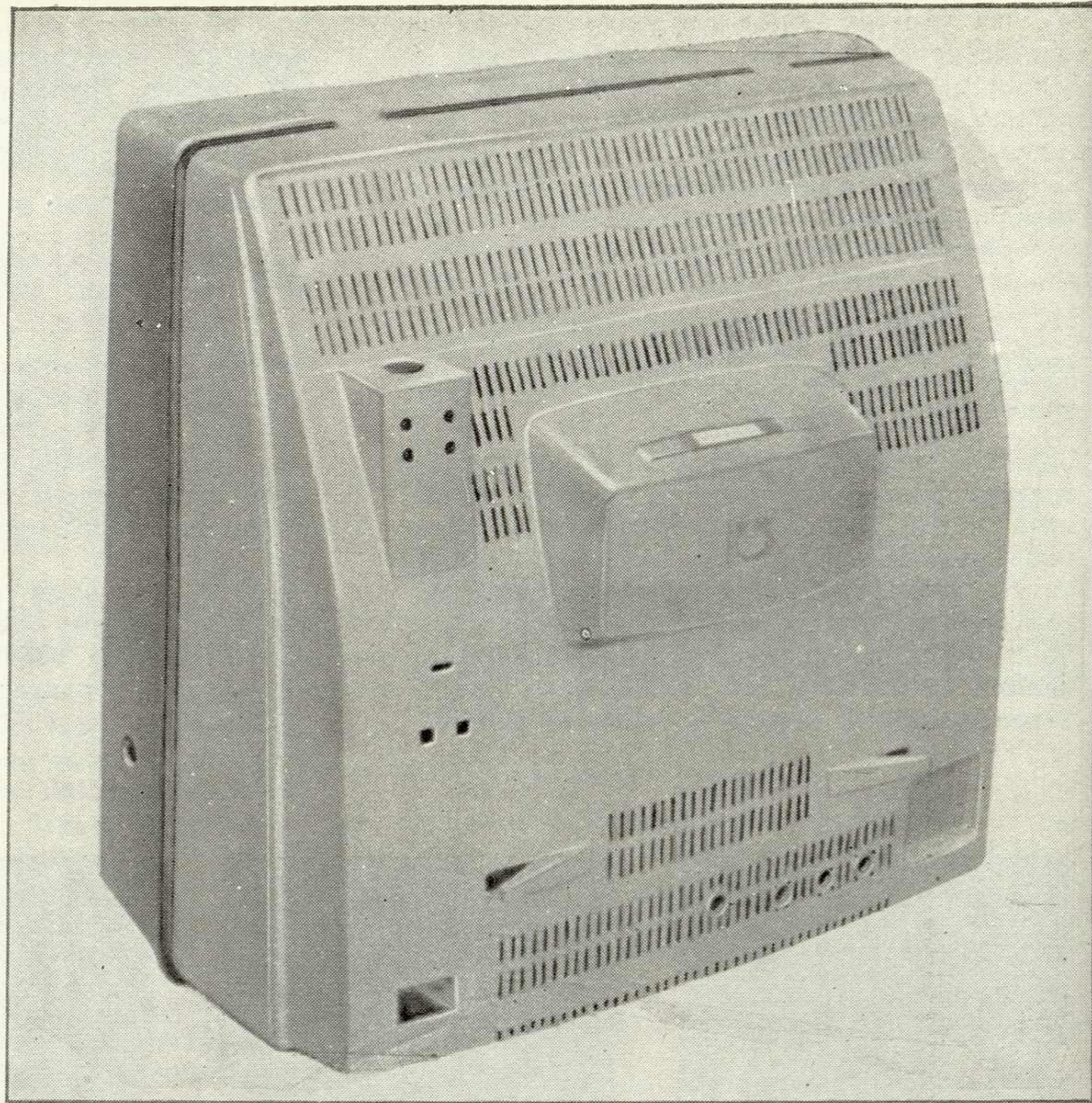
Надо детально рассмотреть все этапы производственного процесса, тщательно разобраться, что именно в решении формы предмета вызывает необходимость дополнительных трудоемких операций, связанных с ручным трудом сборщика, необходимостью подгонки элементов, их доработки вручную. Это обычно бывает в тех случаях, когда высоких эстетических качеств пытаются достичь за счет усложнения технологического процесса, в большинстве случаев введением чисто декоративных деталей. Следует проанализировать конструкцию и с той точки зрения, насколько точно фиксируется в ней положение всех деталей, не допускает ли она возможность произвольных смещений элементов, что существенно снижает и эстетический уровень изделия, придавая ему кустарный, неопрятный вид.

Заключение о технологичности вещи должно акцентировать внимание на тех аналогах (если анализ проводится по нескольким одновременно), высокие эстетические качества которых достигнуты не в результате приемов, присущих кустарному производству, а являются результатом подлинно индустриальных методов.

VII. Композиция изделия

Конечной фазой анализа должно явиться рассмотрение композиционных особенностей формы, ее художественной и образной выразительности.

Мы глубоко убеждены в том, что только таким путем — от функции, конструкции, материала и технологии — можно идти к рассмотрению формы, а не наоборот, как это еще подчас делают, изучая форму. Выводы о строении формы и логике ее развития должны быть подготовлены всем предыдущим ходом работы. Тогда анализ композиционных особенностей формы будет опираться на перечисленные нами объективные условия формообразования.



Корпус телевизора (работа японских дизайнеров) выполняется целиком из одного материала — поливинилхлорида — и состоит всего из двух деталей — двух полукорпусов. Это пример полного использования и учета свойств материала.

На нижнем рисунке показаны приливы для крепления агрегатов, элементы жесткости, вентиляционные отверстия.

Часть анализа, относящаяся к композиции, наиболее специфична. Если на предыдущих этапах художник-конструктор мог воспользоваться помощью других специалистов, то здесь никто, кроме него, не может дать подлинно профессионального заключения.

Важнейшим критерием оценки композиционного решения любой формы, какой бы простой или сложной она ни была, является ее целостность.

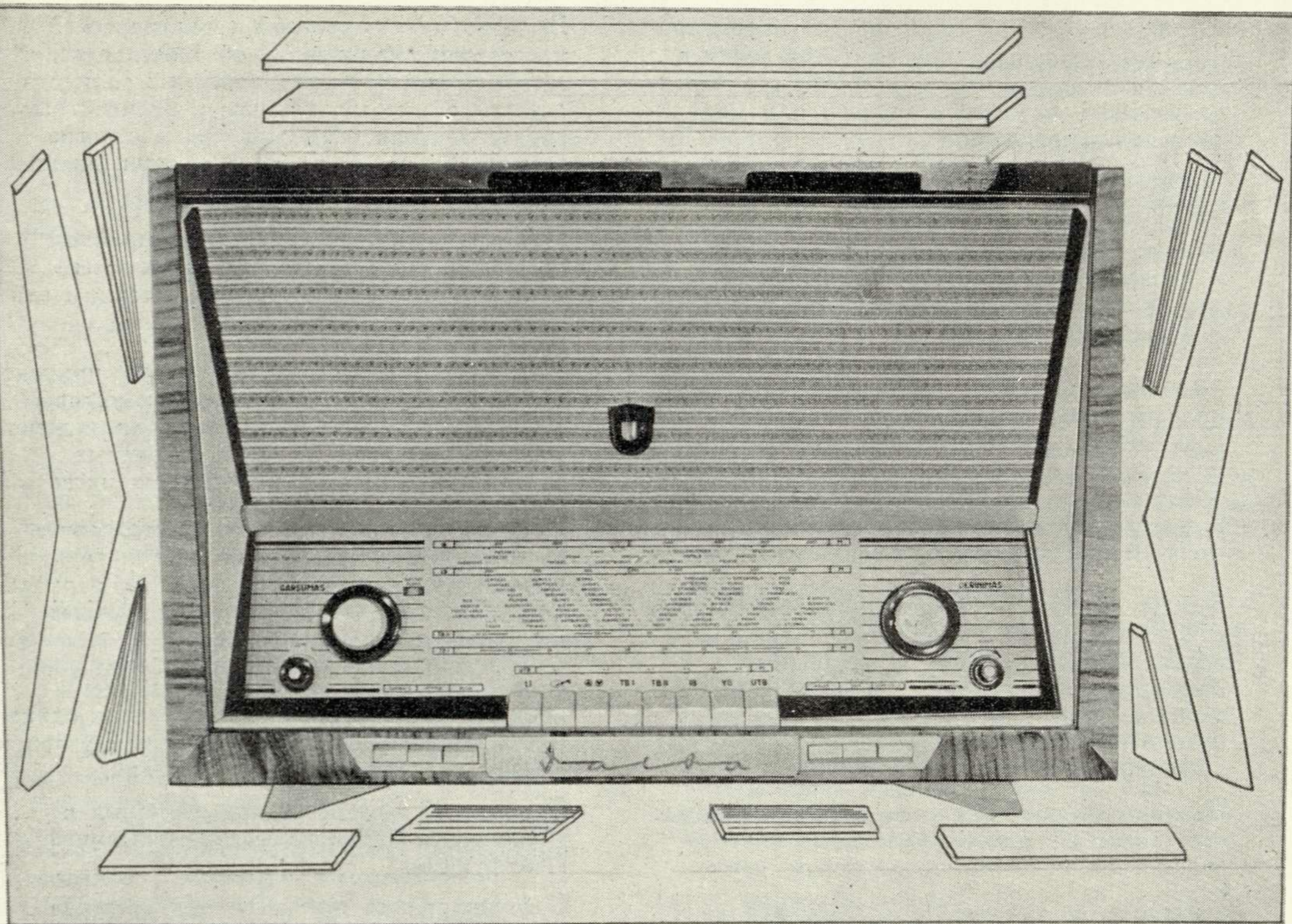
Если объем пространственно сложен, то прежде всего нужно обратить внимание на то, не возникает ли слишком обособленных в композиционном отношении частей, не подчиненных главному. Это проявляется особенно ярко, если отдельные части объема имеют слишком независимые композиционные оси и не связываются в единое целое с остальными частями.

Начав анализ композиционного решения с рассмотрения целостности формы и определив, насколько удалось достичь ее в предмете, необходимо затем шаг за шагом раскрыть причины композиционных недостатков или достоинств.

Как показывает опыт, эта часть анализа во многих случаях остается незавершенной. Часто ограничиваются констатацией того, что форма гармонична или, наоборот, несовершенна. Но такие общие заключения бесполезны. Анализ этой стороны предмета должен быть столь же доказательным, как и весь предыдущий.

Следует рассмотреть и вопрос масштабности формы в целом и отдельных ее частей. Немасштабность предмета может быть относительно безобидной, когда нарушаются только связи «предмет — среда». Предмет, как говорят, «выпадает» из общего масштаба. Но немасштабность грозит гораздо более серьезными последствиями, когда нарушаются связи «человек — предмет». Например, органы управления небольших приборов подчас имеют слишком маленькие размеры, не учитывающие антропометрических данных и взятые по отношению не к человеку, а к абсолютным размерам вещи.

Из-за нарушения масштабности такие предметы становятся неудобными для пользования.



Радиоприемник «Вайва». В основе своей неплохая форма несовершенна с точки зрения технологичности.

Многочисленные декоративные пластмассовые детали обрамляют лицевую панель приемника. Такое количество разрозненных декоративных элементов вызывает необходимость их согласования во всех узлах и подгонки вручную.

Должна быть рассмотрена и система пропорций. При этом не следует подходить к пропорциональным соотношениям изолированно от самого предмета, его конструкции. Самые лучшие формальные соотношения в «золоте», в «функции» и т. п. сами по себе еще не обеспечивают гармонии, если они органически не связаны с конструкцией.

Художник-конструктор не должен забывать и о рассмотрении эффективности использования таких средств композиции, как контраст и нюанс, ритм, цветовая гармония и др.

Необходимо посмотреть на форму и с точки зрения единства характера всех ее частей. Это относится прежде всего к формам сложным в объемно-пространственном отношении.

VIII. О системе анализа

Опыт показывает, что наиболее трудным в ходе анализа оказывается сохранение строгой последовательности — системного подхода в рассмотрении качеств предмета — и выявление соответствия формы назначению вещи. Поэтому на систему проведения анализа необходимо обратить особое внимание.

После обоснованного вывода о композиции предмета, когда работа по существу закончена, полезно вновь просмотреть все заключения, сделанные в ходе анализа. Это позволяет уточнить первоначальные выводы и установить органическую связь между всеми разделами анализа.

IX. Фиксирование хода анализа

Весь ход анализа необходимо наглядно раскрыть в фотографиях и рисунках. Здесь постепенно вырабатываются свои приемы. Так, при анализе конструкции изделия лучше всего фотографировать каждую деталь в ее рабочем положении, а затем монтировать общую схему «препарированной» конструкции. В этом случае выводы об отдельных узлах и деталях, о технологичности изделия хорошо поясняются на схеме*.

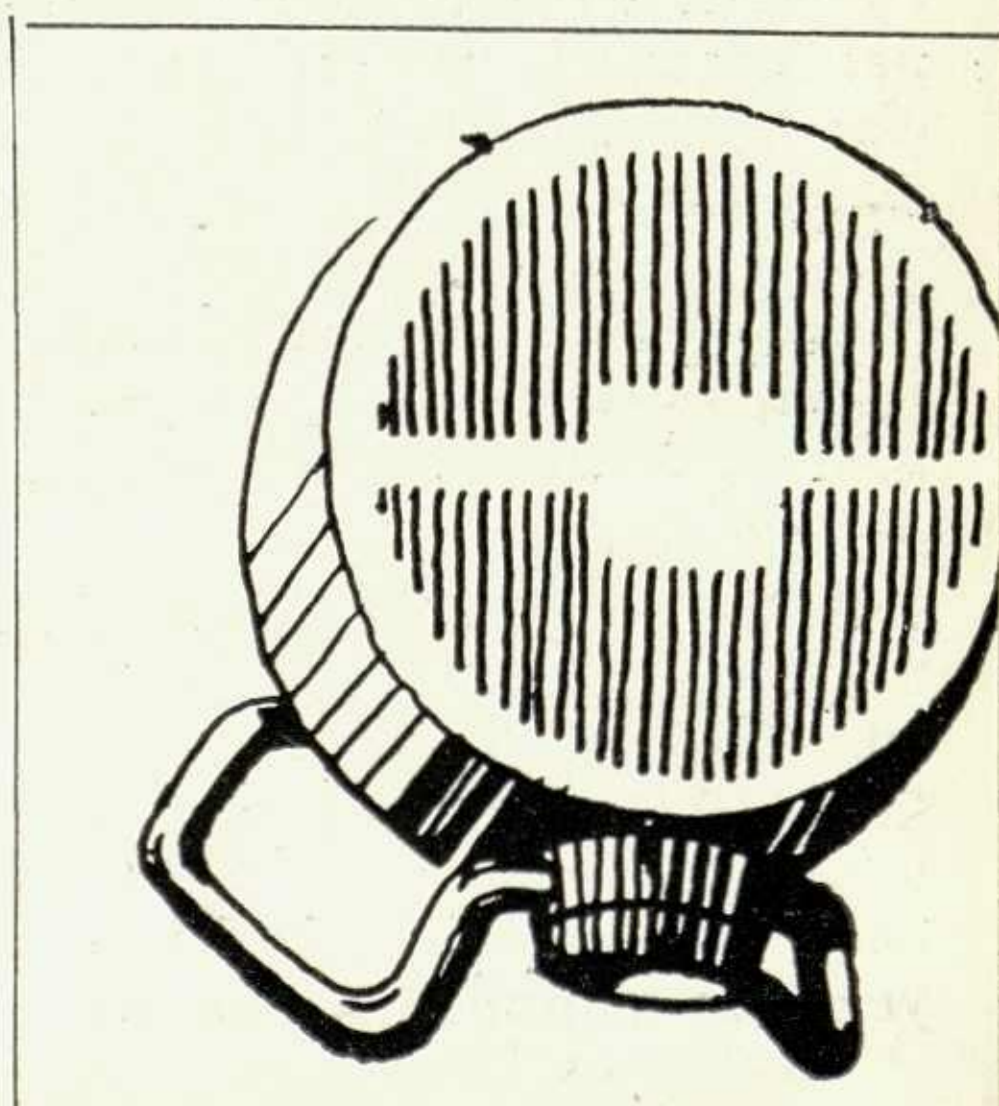
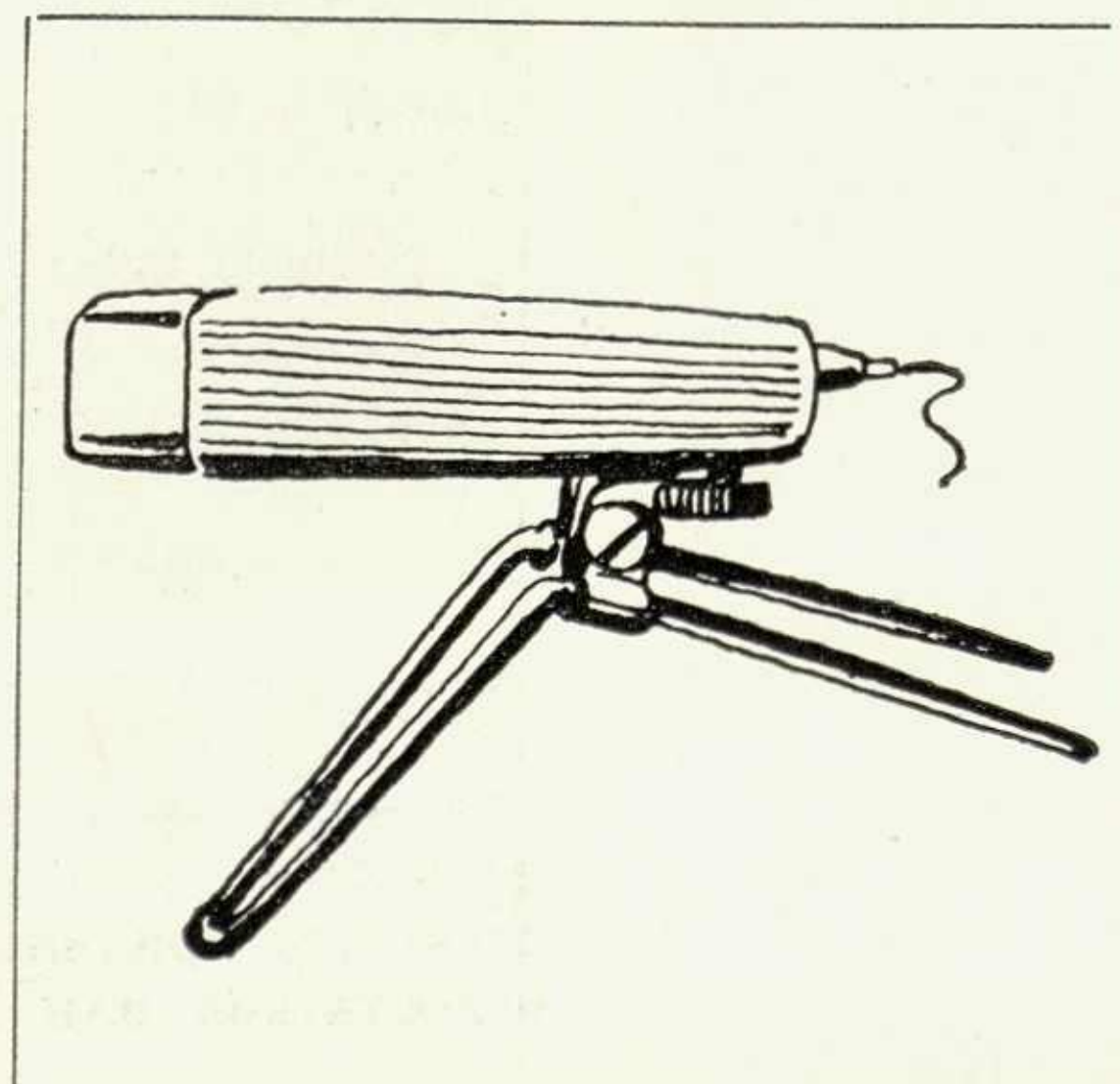
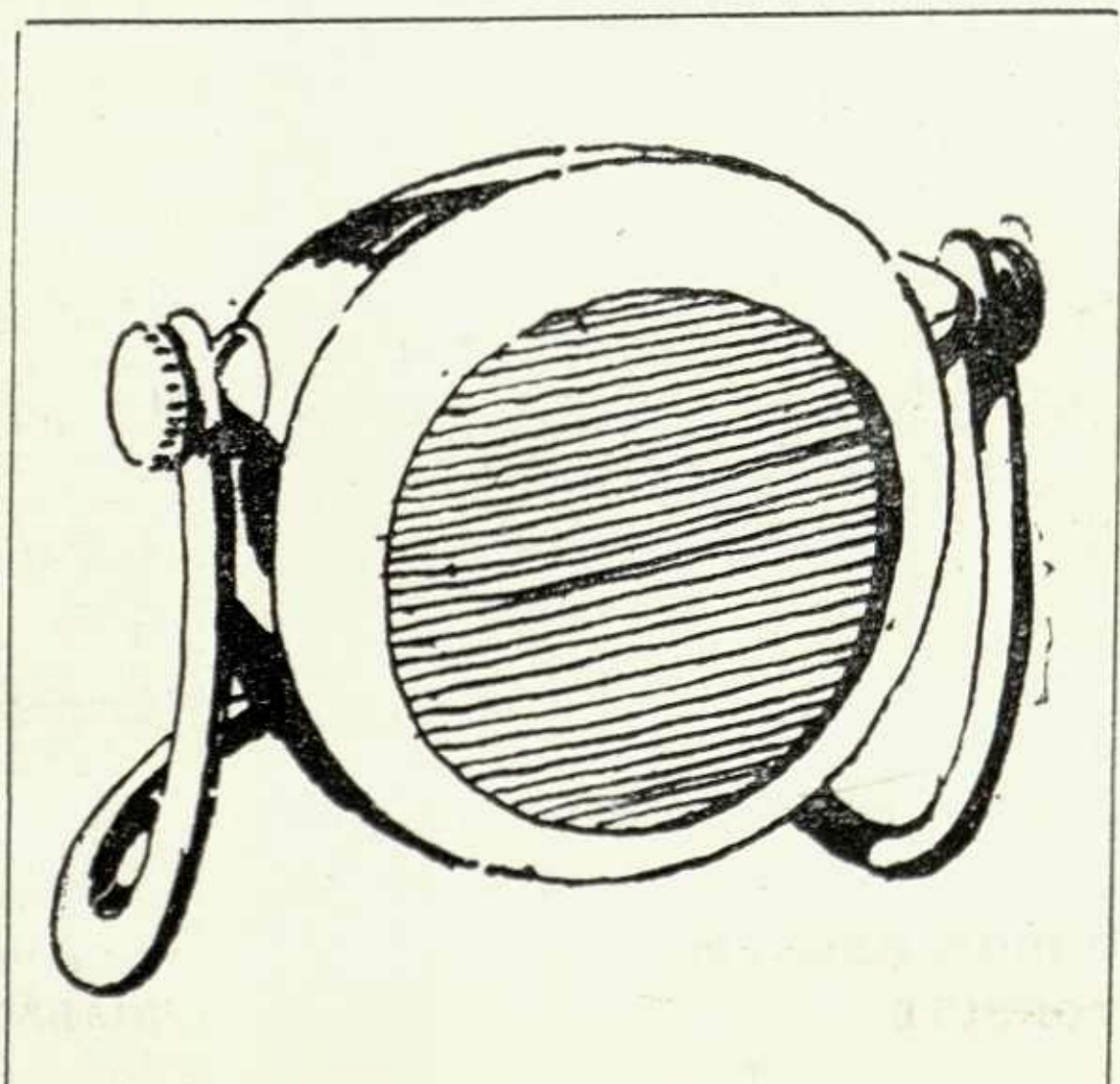
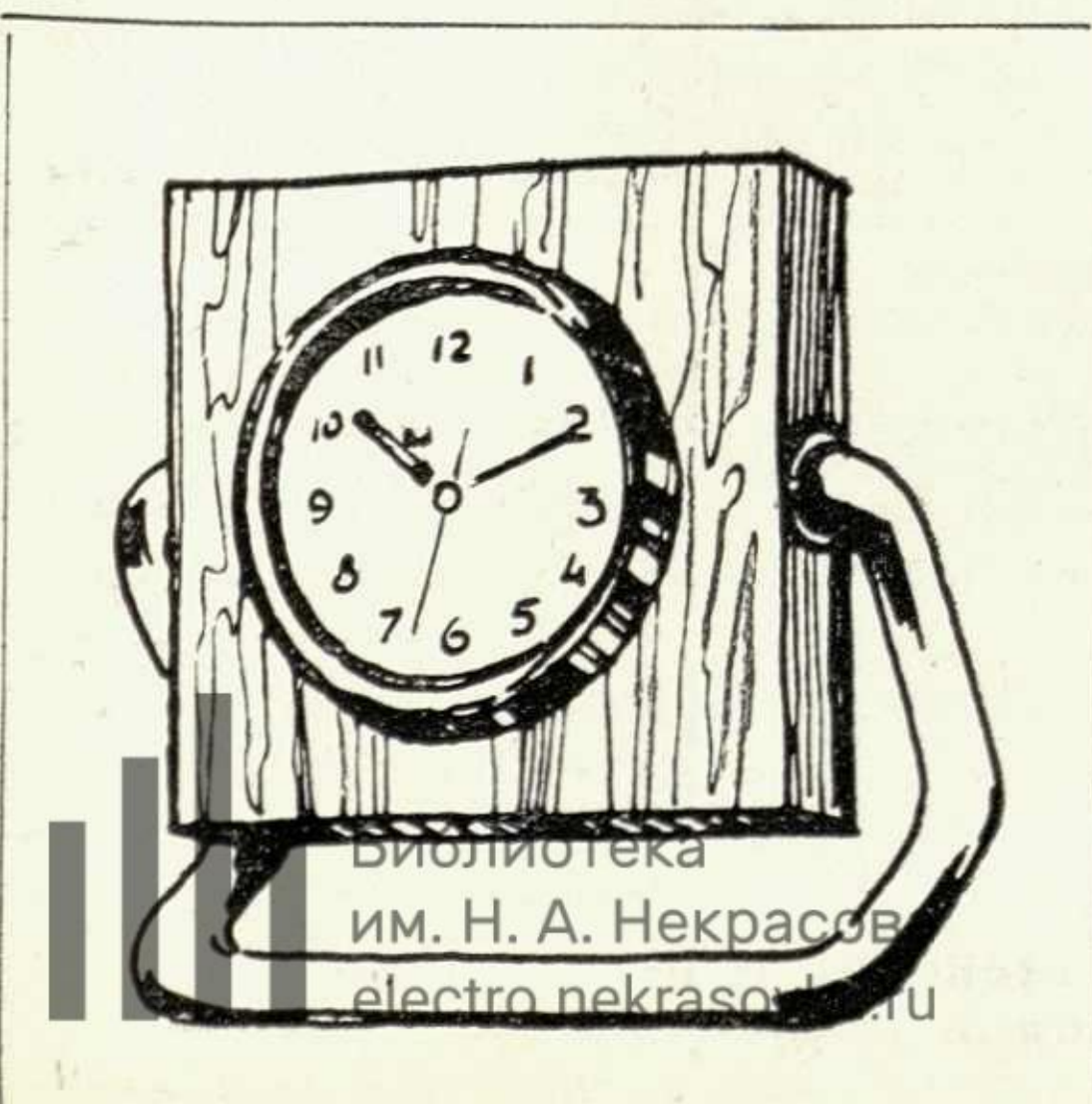
Необходимые дополнения (сечения по отдельным элементам и пр.) могут иметь форму чертежей на той же схеме. На специальной таблице можно зафиксировать с помощью фотографий весь процесс использования изделия, проиллюстрировав тем самым выводы о его функциональных качествах.

Такова в общих чертах, по нашему мнению, методика художественно-конструкторского анализа изделий, требующая, естественно, своего уточнения и развития в каждом конкретном случае. Главное в ней — это системный подход к формообразующим факторам. Сознательное использование системного подхода в какой-то мере окажет влияние на саму психологию художника-конструктора, сделает его органической потребностью всесторонний анализ вещи и позволит конструировать изделия на уровне лучших образцов мирового дизайна.

* См.: бюллетень «Техническая эстетика», 1965, № 5, стр. 3—5.

Основной недостаток формы настольных часов — конструктивное несоответствие между опорой (слишком большое сечение стального прутка) и легким деревянным корпусом. Это несоответствие особенно отчетливо проявляется в месте соединения опоры с корпусом.

На следующих трех рисунках — примеры аналогичных конструкций, где правильно взаимодействует легкий корпус и опора из прутка. Здесь имеют значение не только удачно найденное соотношение сечения прутка (того, что несет) и массы корпуса (то, что загружает опору), но и элементы конструктивных «связок» двух частей формы и их место в композиции.



Принципы и теоретические основы комплексного проектирования промышленных изделий *

Л. Грейнер, профессор Северо-западного политехнического института, Ленинград

УДК 62.001.2

Рассмотрим теперь особенности современно-го, наиболее прогрессивного направления в конструировании машин и приборов, характеризуемого методом серийного или модульного проектирования **.

Остановимся предварительно на некоторых терминах.

Наряду с применением термина «модуль» к единичному объекту проектирования теперь применяют этот термин и к серии однотипных изделий.

Образно выражаясь, из модулей, как из кирпичей, посредством параллельного или последовательного набора складываются пропорции любого инженерного сооружения, машины, аппарата и их отдельных частей. Приведем примеры машиностроительных модулей (см. таблицу).

Типаж изделий — технически и экономически обоснованная совокупность типов и типоразмеров изделий, объединенных общностью назначения, с прогрессивными показателями, учитывающими существующую и перспективную потребность народного хозяйства.

Параметрический ряд — совокупность числовых значений одного или нескольких параметров изделий, построенных, как правило, на основе предпочтительных чисел (ГОСТ 8032-56). Параметрический ряд может охватить как изделия нескольких типов, так и изделия одного типа.

Ряд типоразмеров (размерный ряд) — ряд основных параметров изделий одного типа, дополненный конкретными размерами и другими характеристиками изделий (в натуре это единая серия однотипных изделий).

Отметим, что термин «типаж» имеет более широкий смысл, чем «серия» и «размерный ряд», так как может включать в себя совершенно разнородные конструкции, объединенные только общностью назначения.

Построение рядов (серий) производится обычно на основе геометрических прогрессий. Коэффициент, определяющий изменение размеров смежных типоразмеров, называется знаменателем прогрессии, или коэффициентом нарастания.

** За границей этот метод именуется «modular design» или «building block design» по-английски и «Baukasten-System» или «Baustein-System» — по-немецки.

В переводе последние три термина дают наглядное представление о сущности метода и означают: «метод строительных (детских) кубиков», или «система кирпичей». В советской технической литературе часто проводят аналогию между рассматриваемым методом и детскими играми «Конструктор» и «Юный строитель».

Важным преимуществом геометрической прогрессии является то обстоятельство, что в геометрическом ряду линейных размеров деталей объемные, весовые и прочностные характеристики образуют также строгие геометрические ряды, но с другими знаменателями.

Первостепенное значение при серийном проектировании приобретают вопросы нормализации и унификации. Уточним эти понятия.

Нормализация конструкций — это применение в данном изделии деталей и узлов, заимствованных из заводских или ведомственных нормалей и государственных стандартов (ГОСТ), а также покупных.

Унификация конструкций — многократное (в двух или в большем числе конструкций) применение специальных (еще не нормализованных) деталей и узлов в различных изделиях или типоразмерах.

Под «внутренней» унификацией будем понимать множественное применение одних и тех же специальных деталей или узлов в данном изделии или серии изделий.

Суммарный эффект от нормализации и унификации будем называть типизацией конструкций.

С точки зрения интересов производства типизация конструкций дает следующие преимущества:

- сокращение количества типоразмеров или вариантов исполнения изделий и разновидностей узлов и деталей (в том числе запасных частей);
- сужение сортамента материалов и полуфабрикатов;
- укрупнение партий, т. е. увеличение серийности выпуска деталей;
- уменьшение парка станков и видов инструмента;
- упрощение производственного планирования, комплектации изделий и т. д.

Общие преимущества серийного проектирования перед индивидуальным заключаются в том, что первое позволяет:

- резко сократить сроки конструирования и освоения каждого типоразмера и серии в целом;
- предварительно оценить по результатам изготовления и испытания базисной модели качество изделий всего ряда;
- приближенно определить уже на начальной стадии проектирования основные технико-экономические показатели всей серии;
- заметно повысить технологичность изделий и снизить трудоемкость их изготовления;

Вид изделия	Модули		
	размер	параметр	узел
Цилиндрическое зубчатое колесо	Диаметр начальной окружности	Модуль зацепления	—
Универсально-сборное приспособление (УСП)	—	—	Нормализованные элементы (узлы и детали)
Подъемный кран	—	Грузоподъемность, наибольшая высота крюка	—
Токарный станок	Высота центров; расстояние между центрами	Мощность двигателя; скорость резания; подача	Нормализованные элементы
Радиоприемник	—	Мощность; диапазоны волн	Нормализованные элементы схемы
Электродвигатель	Диаметр ротора	Мощность	—
Коммутационный электроаппарат	Изоляционный промежуток	Номинальный ток; номинальное напряжение; мощность отключения единичного элемента дугогасительного устройства	Элементы: дугогасительного устройства; контактов; изоляции

д) существенно облегчить типизацию внутри серии, в частности, благодаря расчленению конструкции на самостоятельные узлы;

е) ощутимо снизить себестоимость изделий.

Построение серий (размерно-параметрических рядов) производится по двум направлениям:

— по вертикали — по линии изменения основного параметра (по отношению к принятой за базис модели);

— по горизонтали — по линии конструктивных модификаций и вариаций второстепенных параметров для каждой ступени по вертикали.

При построении размерно-параметрических рядов надо стремиться к сокращению до возможного минимума числа членов (частоты) ряда в заданном диапазоне параметров. Если это затруднительно сделать на начальной стадии проектирования, то такое сокращение может быть достигнуто в дальнейшем путем исключения из первоначально намеченного ряда промежуточных или крайних, менее употребительных типосполнений на основании технико-экономических расчетов.

Однако при разрежении ряда приходится разрешать следующее противоречие: расчетно-конструкторские соображения обычно увеличивают частоту ряда, а технологические и экономические — наоборот.

Трудной задачей при серийном проектировании является определение рациональных крайних (граничных) параметров и типоразмеров для проектируемой серии, например электрических аппаратов, а также разбивка всего диапазона ряда на минимальное число интервалов. Иногда эта задача для конструктора вообще отпадает в связи с тем, что границы ряда и даже число его членов бывают заранее определены и заданы.

В зависимости от конкретных условий в качестве основания размерного ряда, т. е. базисной модели, выбирают:

- 1) конструкцию наиболее сложную или с высшими параметрами;
- 2) либо, наоборот, конструкцию наименее сложную или с низшими параметрами;
- 3) либо — чаще всего — конструкцию средней сложности или с промежуточными параметрами.

При выборе основания ряда большое, а иногда и решающее значение имеет также планируемый удельный вес того или иного типоразмера в общем объеме выпуска.

Вообще говоря, при отсутствии других соображений целесообразно принять за основание ряда изделие с наибольшим размером годового выпуска, т. е. самое ходовое. На основе этого изделия и решается вопрос о степени возможной унификации и нормализации в рамках всей проектируемой серии. Кстати, самым ходовым в составе серии обычно является изделие средних (а не крайних) параметров.

Таким образом, оба рекомендуемых критерия выбора базисной модели — удельный вес в выпуске и средние значения параметров — на практике нередко совпадают.

Заметим, что серийное проектирование существенно облегчается, если при этом можно воспользоваться положениями теории геометрического подобия и аффинности.

Несколько слов о значениях материалов, применяемых при конструировании, особенно

ленных изделий. Конструктор, очевидно, должен быть инициатором внедрения новых, более совершенных материалов.

С точки зрения художественного конструирования вопрос о материалах приобретает еще большее значение, поскольку от выбора материала с присущей ему технологией (литье,ковка,штамповка,прессовка,гибка,механическая обработка и т. д.) зависит возможность или невозможность получения желательных в эстетическом отношении форм, иногда весьма сложных.

Новые синтетические материалы (некоторые виды термореактивных и термопластичных пластмасс, пленочные пластикаты, литьевые смолы и др.) должны быть постоянно в поле зрения конструктора ввиду их выдающихся, ранее недостижимых свойств.

Некоторые новые виды пластмасс являются универсальными материалами, сочетающими в себе прочность металла, легкость дерева, прозрачность стекла, эластичность резины, твердость камня, кислотоупорность свинца, электроизоляционные свойства каучука. Поэтому конструктора не должна пугать сравнительно высокая стоимость таких материалов в начале их выпуска, так как по мере расширения производства она обычно снижается.

Рациональный, экономически обоснованный подход к выбору рода и сорта материала для каждой детали производится со следующих позиций:

- а) можно ли сделать деталь еще более технологичной при изготовлении ее из другого материала;
- б) нельзя ли изготовить ее без ущерба для прочности и технологичности из более дешевого и доступного материала;
- в) не удастся ли облегчить ее без снижения прочности, используя свойства новых материалов или применяя специальную обработку;
- г) не выгоднее ли заказать ее на специализированном предприятии;
- д) не дешевле ли заменить ее покупной стандартной деталью.

ВЫВОДЫ

1. Анализ и синтез — неотделимые стороны единого творческого процесса конструирования. Наиболее целесообразный принцип действия новой конструкции должен быть найден на основе всестороннего анализа предъявляемых к изделию взаимосвязанных и обычно противоречивых требований и нахождения разумного компромисса между ними. При конструктивном синтезе необходимо эскизно и макетно проработать несколько вариантов, из которых путем их технико-экономического и эстетического сравнения отобрать оптимальный, т. е. обладающий минимумом недостатков и максимумом достоинств.

2. В каждом решении надо всегда искать как положительные, так и отрицательные стороны, уделяя анализу последних особое внимание и стараясь свести их к минимуму. При сопоставлении положительных и отрицательных свойств следует всесторонне взвешивать, какие из них нужно считать решающими для принятия или отбрасывания данного конструктивного решения.

3. Не следует пытаться искать неограниченных количественных решений на одном и том же направлении конструирования, т. е. придерживаться традиционной конструктивной схемы. При проектировании серии (типажа) изделий в широком диапазоне параметров должны быть выбраны обосно-

ванные точки разрыва конструктивного единства или подобия.

4. Любая новая конструкция, еще не проверенная в эксплуатации, не может быть совершенной. В процессе доводки конструкции следует искать пути ее дальнейшего совершенствования, исподволь готовиться к поиску качественно нового решения. Периодическое обновление конструкций — закон для производства.

5. Некоторая доработка конструкции в период ее освоения (доводка) в производстве и эксплуатации вполне закономерна, если это не следствие грубых ошибок, допущенных при конструировании.

6. Не обязательно искать во всех случаях принципиально новые конструктивные формы для воплощения нового технического содержания, если не идет речь о радикально новых идеях. В целях экономии сил и средств сначала надо пробовать самое простое и проверенное, не упуская из виду возможности оригинального эстетического решения.

7. При серийно-модульном (блочном) проектировании нужно широко пользоваться методами аналогии, приближенного подобия и аффинности, сочетая их применение с одновременным удовлетворением требований нормализации, унификации и агрегатирования.

8. Всегда надо стремиться установить функциональные (аналитические или графические) зависимости между параметрами и размерами, между экономическими и техническими факторами для определения по полученным проектным уравнениям или графикам оптимального варианта решения.

9. Продвигаясь в развитии конструкций от простого к более сложному, искать наряду с этим пути для упрощения данного решения посредством изыскания качественно нового принципа действия или более совершенной конструктивной схемы.

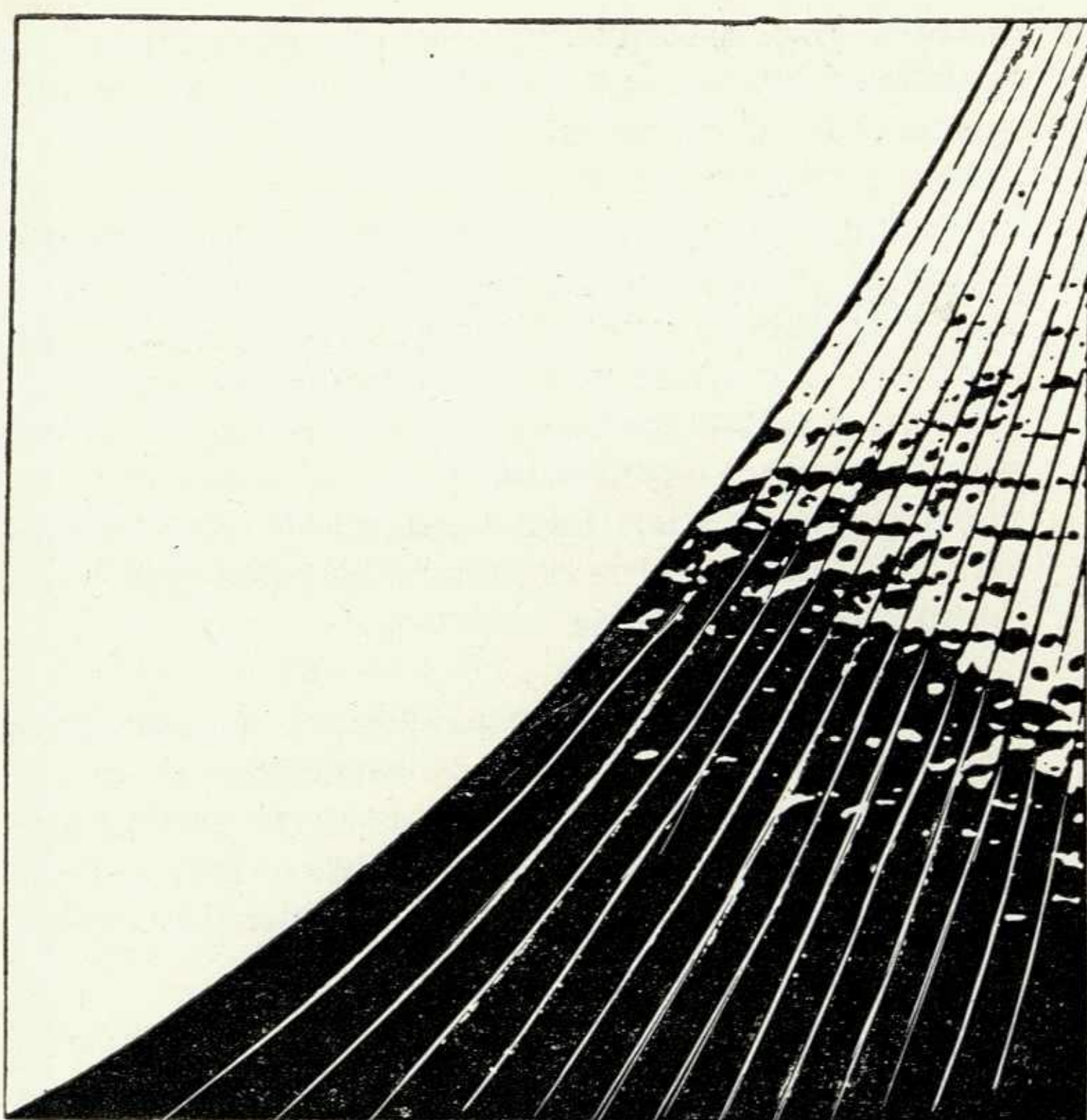
10. От момента зарождения конструкции до ее передачи в производство и эксплуатацию необходимо постоянно заботиться о наиболее полной реализации важнейшего положения диалектики — о получении наибольших результатов при наименьших затратах. При этом избыточные (страховочные) запасы недопустимы, а дифференцированные для отдельных частей конструкции минимальные запасы необходимы для обеспечения надежности и долговечности изделия.

О применении кривых второго порядка при проектировании и задании сложных поверхностей

СТАТЬЯ ТРЕТЬЯ

В. Бабаков, инженер, Москва

УДК 62.001.2:7.05



ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДОМ КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Общие положения

Выбор системы координат предшествует началу проектирования любого агрегата и его поверхности (обводов). Для сопрягаемых между собой агрегатов желательно применение единой системы координат. Однако это требование не всегда оказывается приемлемым и может привести к неоправданному усложнению технологии изготовления деталей и технологии сборки. Так, например (рис. 1), для фюзеляжа самолета наиболее удобными осями координат будут оси Оф Хф, Оф Уф, Оф Зф. Однако эти оси координат оказываются неудобными для крыла, физические элементы которого (лонжероны, нервюры) не будут лежать в какой-либо из плоскостей проекций или в плоскостях, параллельных им. Для крыла удобнее за оси координат принять оси Ок Хк, Ок Ук, Ок Зк. Так как сопряжения поверхностей крыла и фюзеляжа не являются плавными, различие систем координат их скажется только в месте стыка.

Другим примером целесообразности использования различных систем координат может служить фюзеляж самолетов, у которых передняя часть фюзеляжа, являющаяся кабиной экипажа, отогнута вниз, чтобы обеспечить необходимый обзор из нее. Если обводы такого фюзеляжа (рис. 2) проектируются методом кривых второго порядка, то для плавного сопряжения обводов передней и средней частей фюзеляжа приходится вводить переходный участок. Образование поверхности в переходном участке ведется либо методом ортогональных сечений, либо при помощи продольно-лучевых сечений.

Проектирование и увязку обводов удобнее вести, строя поперечные сечения через равные расстояния. Такая первоначальная разбивка сечений позволяет производить увязку обводов агрегата не дожидаясь, когда будут определены места расположения силовых элементов (например, шпангоутов в фюзеляже). Этим экономится время, так как увязку обводов можно вести параллельно с разработкой конструкции.

После принятия системы координат производится наметка основного замысла формы агрегата. Инструментами на этом

этапе работы служат глаз и рука конструктора, лекала или гибкая рейка. Определив приблизительно обводы агрегата, выбирается «основное тело».

Основное тело служит базой для создания как самого агрегата, так и его обводов. Отдельные места основного тела подвергаются последующим доработкам местными обжатиями, надстройками и вырезами, как это показано на рис. 2. В данном примере основным телом служит сигарообразный фюзеляж; фонарь и воздухозаборники являются надстройками, поднутрение фюзеляжа в районе воздухозаборников — обжатиями. Форма законцовки фюзеляжа получена вырезом его поверхности двумя конусами, имитирующими выхлопные струи двигателей.

Без разделения сложных поверхностей на основное тело, надстройки и обжатия трудно получить четкие и красивые линии обводов. Кроме того, такое разделение позволяет вести проектирование обводов одновременно несколькими конструкторами, т. е. расширить фронт работ и сэкономить время, а также облегчает проведение различных изменений обводов. Изменения, как правило, касаются отдельных частей формы.

Разбив обводы агрегата на основное тело, надстройки и обжатия, можно начинать детальную разработку обводов и задание кривыми второго порядка основных линий, определяющих эти обводы.

Задание линий второго порядка производится пятью условиями. * В практике самолетостроения кривую второго порядка задают следующими наиболее простыми и удобными условиями:

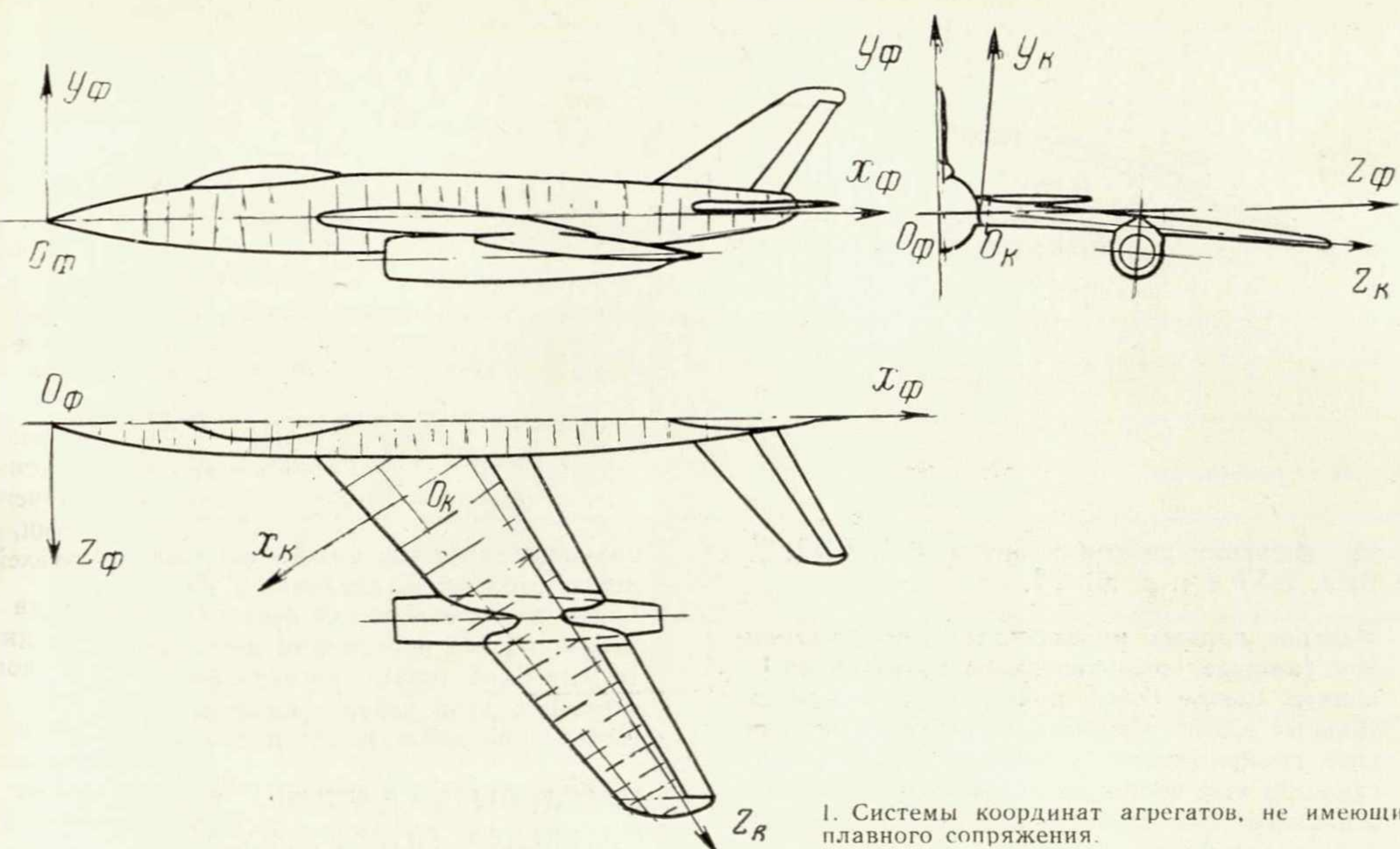
- 1) координаты начальной точки;
- 2) координаты конечной точки;
- 3) касательная к начальной точке;
- 4) касательная к конечной точке;
- 5) координаты промежуточной (заданной) точки или проективный дискриминант кривой.

Задание кривых другой комбинацией пяти условий (например, координаты пяти точек, координаты четырех точек и одна касательная и т. д.) применяется редко. Принятые условные обозначения для задания кривой второго порядка:

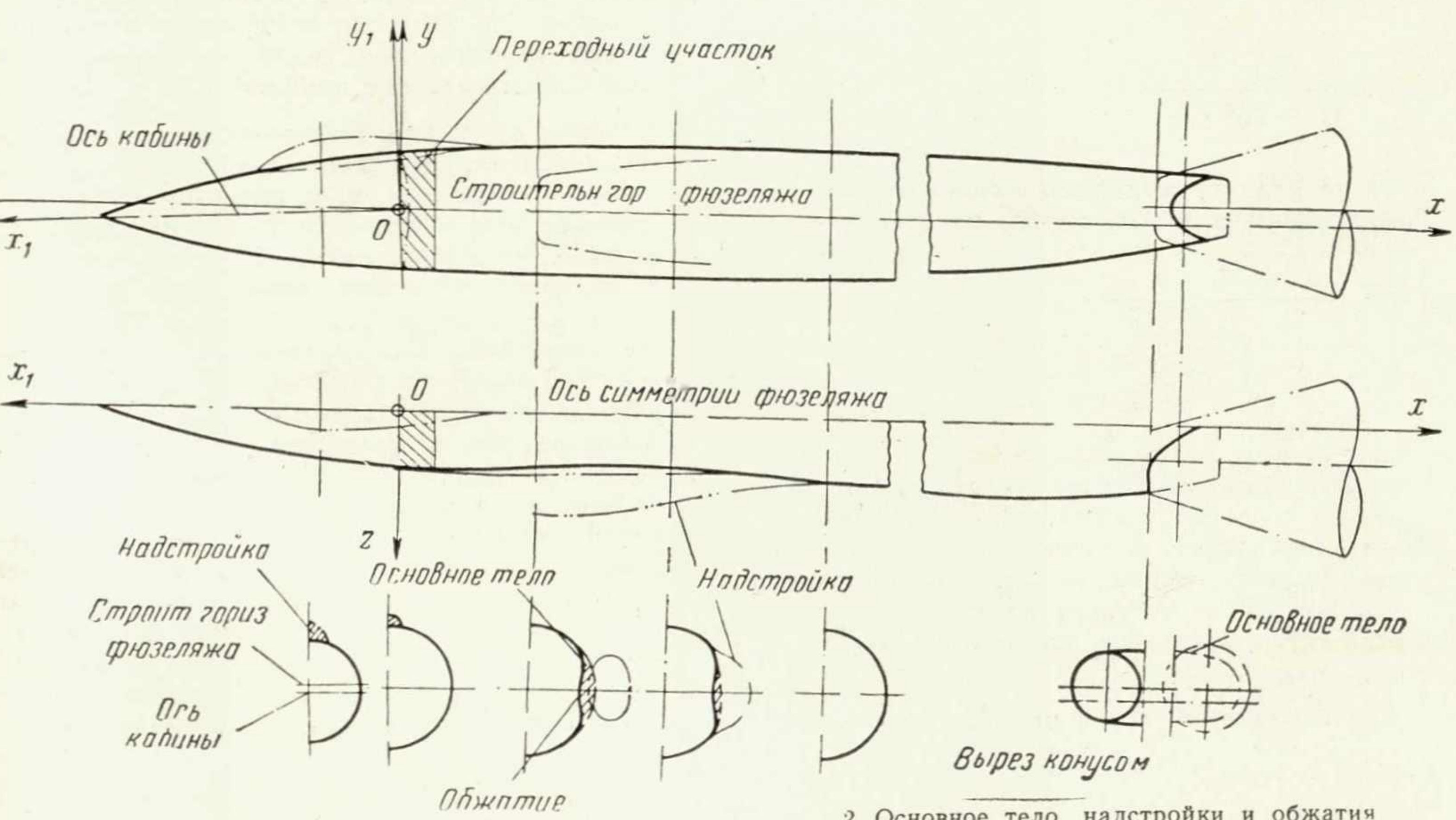
начальная и конечная точки кривой — треугольник;
точка пересечения касательных (вершина) — квадрат;
заданная точка — кружок;
проективный дискриминант — буква f с численным значением, например $f=0,43$.

Подбор кривых второго порядка под намеченные кривые производится при помощи графических построений*. Как основное, применяется построение по начальной и конечной точкам кривой, касательным к ним и одной промежуточной точке, так как в начальный период проектирования обводов конструктор имеет большую свободу в выборе условий задания кривых и может задаться положением касательных. Рассмотрим на примерах способы подбора. Пусть имеется намеченная лекалом или гибкой рейкой кривая с начальной точкой А и конечной В и нами задано положение касательных к этим точкам (рис. 3). Берем произвольно промежуточную точку С на намеченной кривой и строим через нее, как через заданную точку, кривую второго порядка. Промежуточную точку следует брать на кривой в районе прохождения медианы. Если же брать ее около начала или конца кривой, то построение будет менее точным. Если после построения отхождение построенной кривой от намеченной можно считать допустимым, то остается

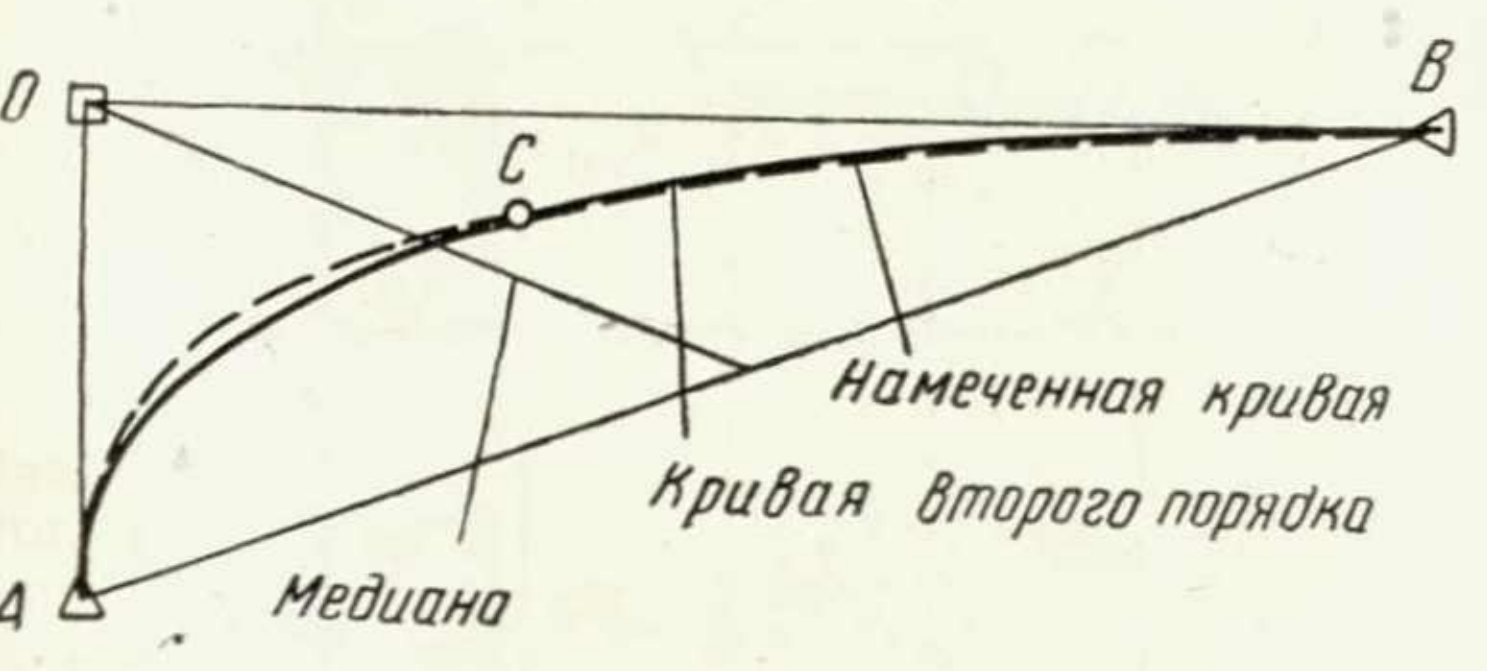
* «Техническая эстетика», 1966, № 8 (статья вторая).



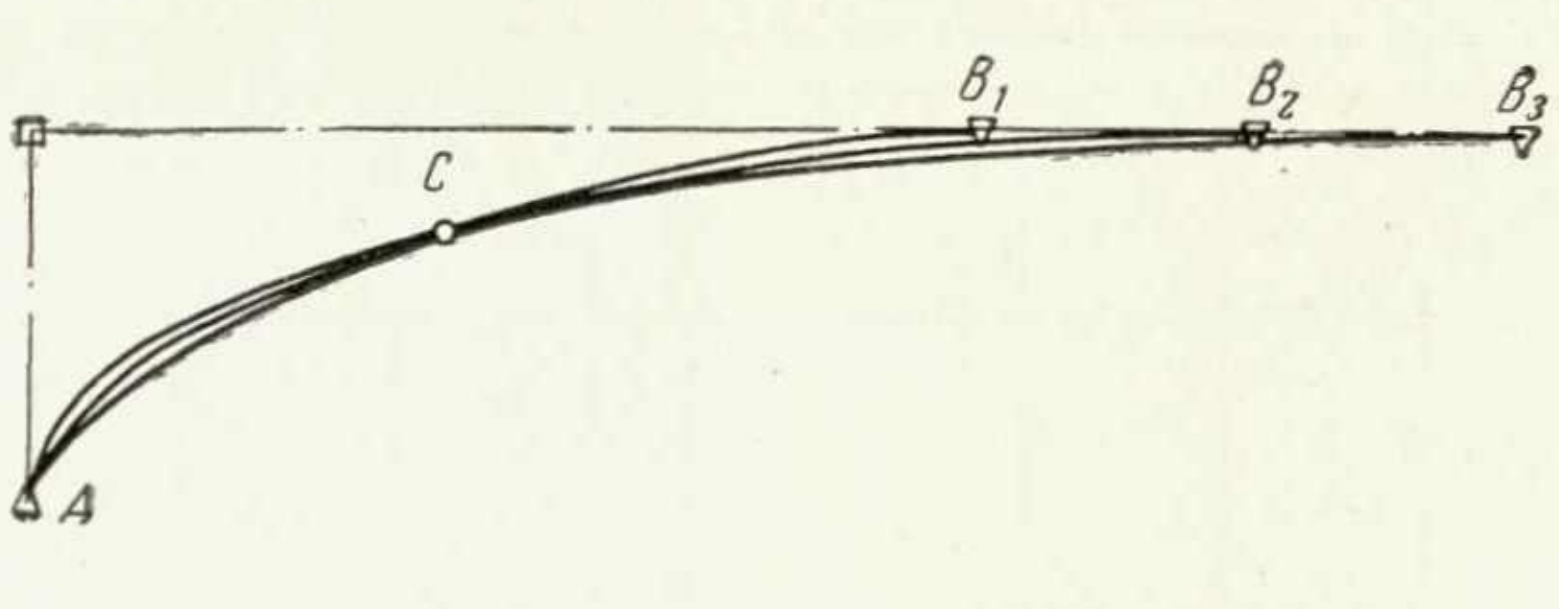
1. Системы координат агрегатов, не имеющих плавного сопряжения.



2. Основное тело, надстройки и обжатия



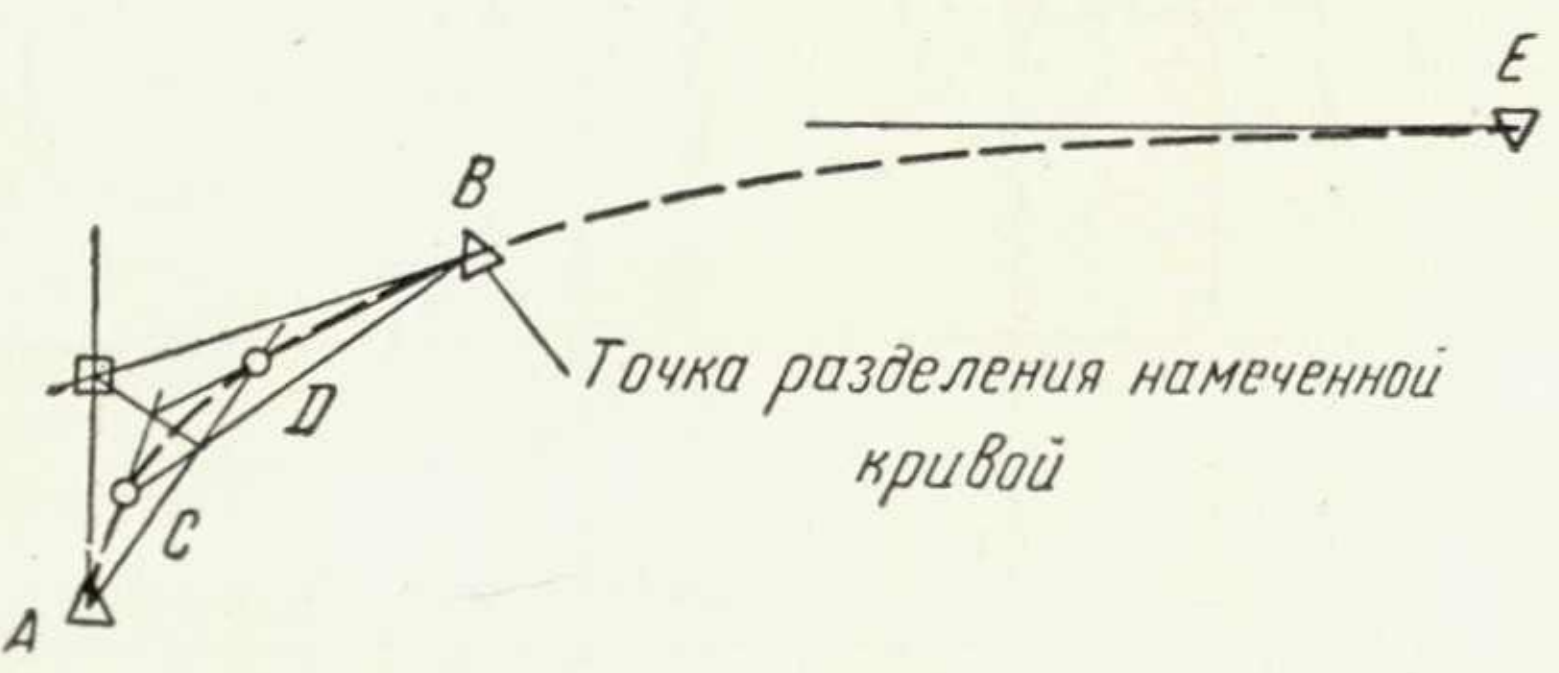
3. Подбор кривой второго порядка под намеченную кривую.



5. Характер изменения кривой при смещении конечной точки.



4. Характер изменения кривой при смещении заданной точки вверх или вниз.



6. Нахождение касательной в точке разделения кривой.

зафиксировать размерами заданную точку или определить по медиане проективный дискриминант и обозначить его. В случаях, когда поставлено условие с максимальным приближением выдержать какую-либо часть кривой, то нужно, смещая промежуточную точку на кривой вниз или вверх, повторить построение. Характер изменения кривых второго порядка при таком смещении показан на рис. 4. Если же отклонения от намеченной кривой получаются недопустимыми, то следует попытаться сдвинуть вдоль касательных начальную или конечную точку или же разбить кривую на несколько участков. На рис. 5 показан характер изменения кривой второго порядка при сдвиге точки вдоль касательной.

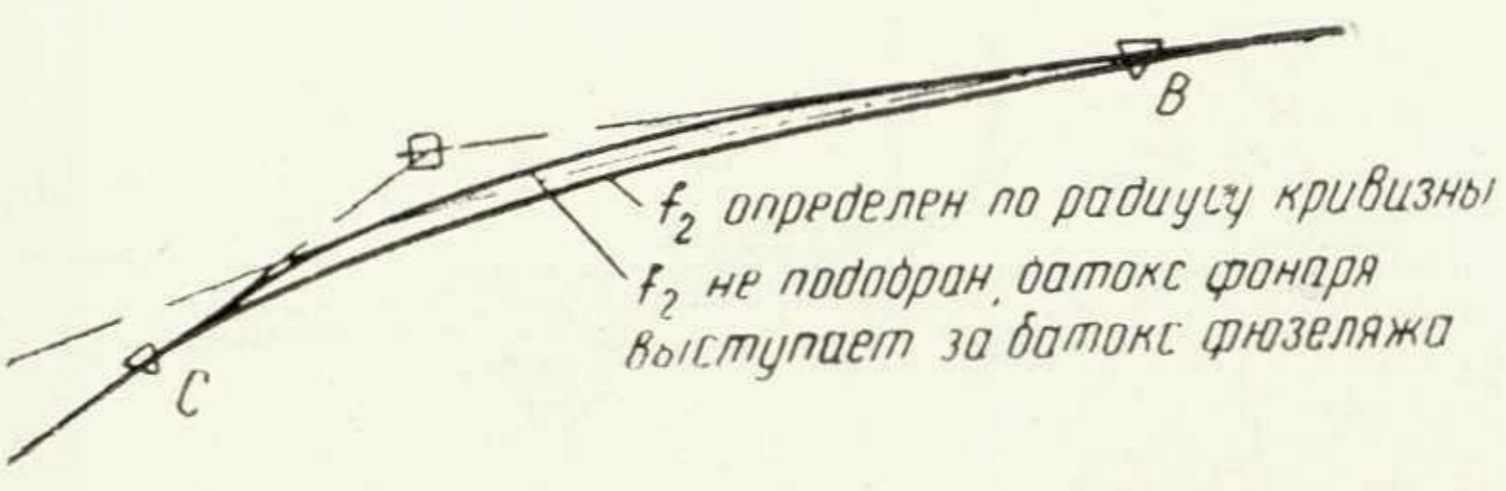
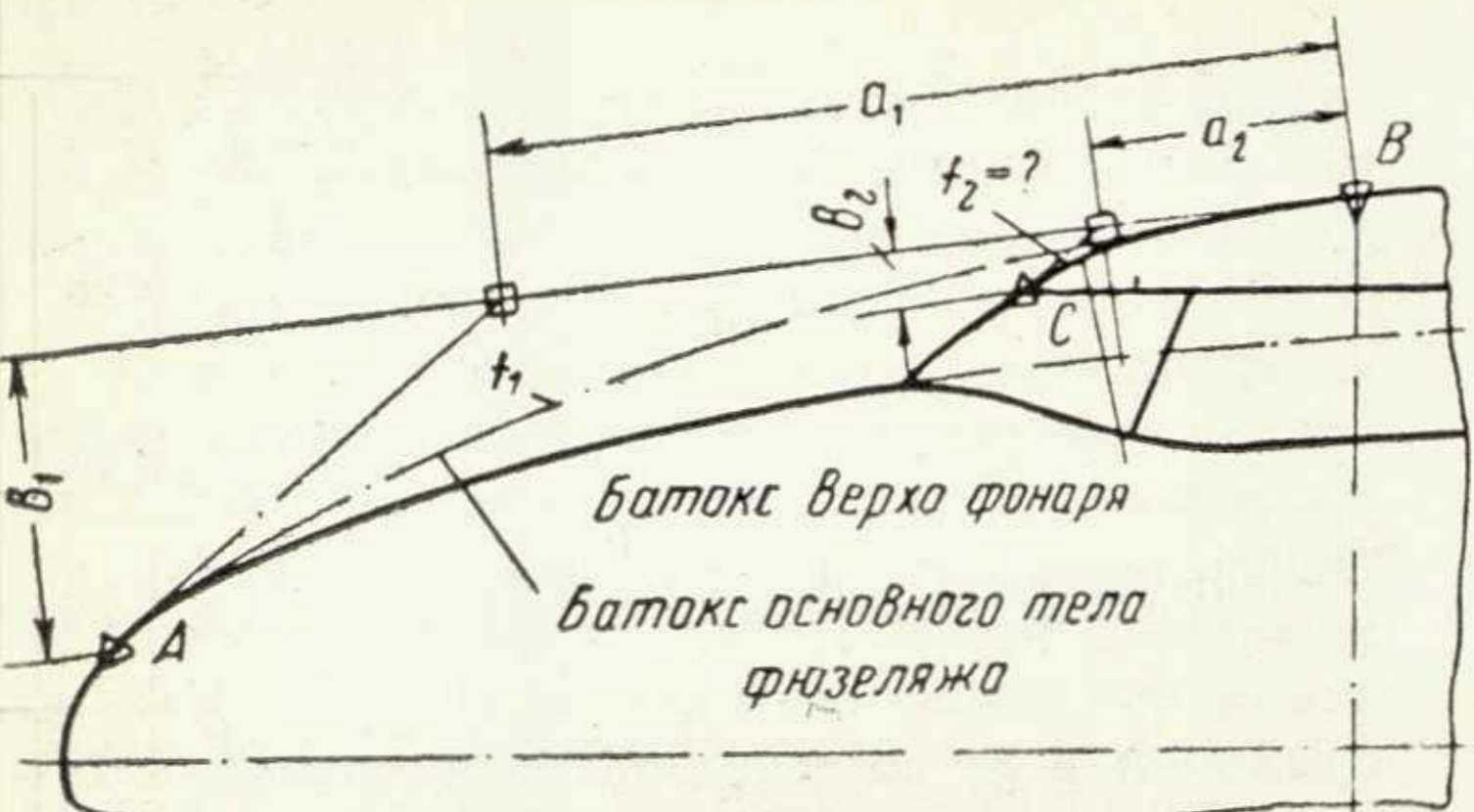
При разбивке кривой на несколько участков точку разделения следует выбирать в зависимости от характера кривизны. Если кривая имеет ярко выраженное изменение кривизны, то точку разделения следует брать ближе к месту наибольшей кривизны. Если же кривизна изменяется не резко, то точку разделения следует брать примерно в середине кривой. Касательную в точке разделения можно задать на глаз или найти ее графическим построением по четырем точкам и одной касательной, как это показано на рис. 6. Для такого построения две точки (начало кривой — точка А и точка разделения В) нам известны, известна также касательная в точке А, две же дополнительные точки С и D выбираются произвольно на намеченной кривой. Такое определение касательной обеспечивает наибольшее совпадение кривой второго порядка с намеченной на участке, где производилось определение касательной. Все четыре точки будут принадлежать кривой второго порядка. Для плавного сопряжения участка АСДВ кривой с участком ВЕ следует определить радиус кривизны в точке В для участка АСДВ и через него найти проективный дискриминант участка ВЕ кривой* и провести контрольное построение участка ВЕ. Если же на участке ВЕ требуется выдержать какую-нибудь точку, которая не ложится на кривую, построенную по проективному дискриминанту, определенному через радиус кривизны, то следует принять эту точку за заданную и через нее строить участок кривой. В этом случае участки АСДВ и ВЕ кривой будут сопрягаться только по общей касательной.

По возможности следует избегать разбивки кривых на участки, так как это ведет к неоправданному нагромождению построений, а главное, при этом не всегда удается выдержать в точках разбивки сопряжение кривых второго порядка по радиусу кривизны, что ведет к уходу от математичности задания.

Разбивка кривой на участки широко применяется при различного рода доработках обводов, когда этим доработкам хотят придать местный характер.

Стандартизация величин проективных дискриминантов. Проективные дискриминанты кривых, являющихся основными продольными линиями обводов, и вспомогательные линии, по которым определяются исходные точки для построения поперечных сечений (например, линия заданных точек или график дискриминантов поперечных сечений), стандартизованы. Стандартизация позволяет использовать упрощенный расчет кривых при помощи таблиц. Практика показывает, что для задания кривой с приемлемой точностью достаточно двух знаков. Рекомендуются следующие стандарт-

* «Техническая эстетика», 1966, № 8 (статья вторая).



7. Определение дискриминанта по условию непересекаемости кривых.

ные значения дискриминантов: 0,3; 0,31; 0,32; 0,33 и т. д. до 0,7.

Задание кривых проективным дискриминантом упрощает решение задач сопряжения кривых между собой и некоторых вспомогательных задач. Например: требуется определить дискриминант f_2 батокса верху фонаря самолета так, чтобы он не выходил за батокс основного тела фюзеляжа (рис. 7). Решение задачи следующее:

1) по дискриминанту f_1 определяется радиус кривизны ρ в точке В кривой АВ по формуле:

$$\rho = \frac{2f_1^2 \cdot a_1^2}{(1 - f_1)^2 \cdot b_1}$$

2) по радиусу кривизны ρ определяется дискриминант f_2 кривой ВС по формуле:

$$f_2 = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{2a_2^2}{\rho b_2}}}$$

Графическое нахождение точек кривых второго порядка требует вычерчивания многих вспомогательных линий. Если кривая имеет небольшие размеры, вспомогательные линии проводятся карандашом при помощи линейки. После определения необходимого количества точек все линии построения стираются.

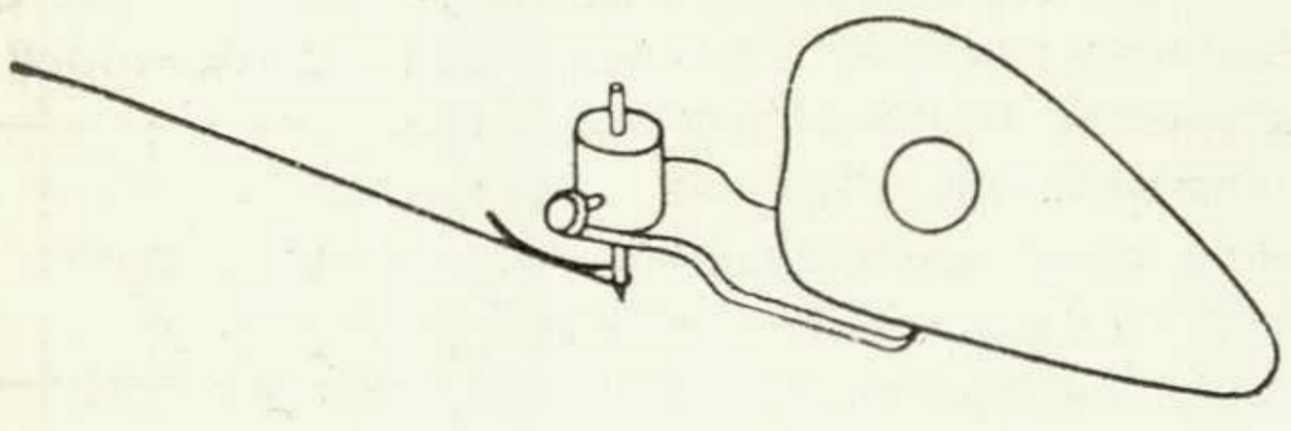
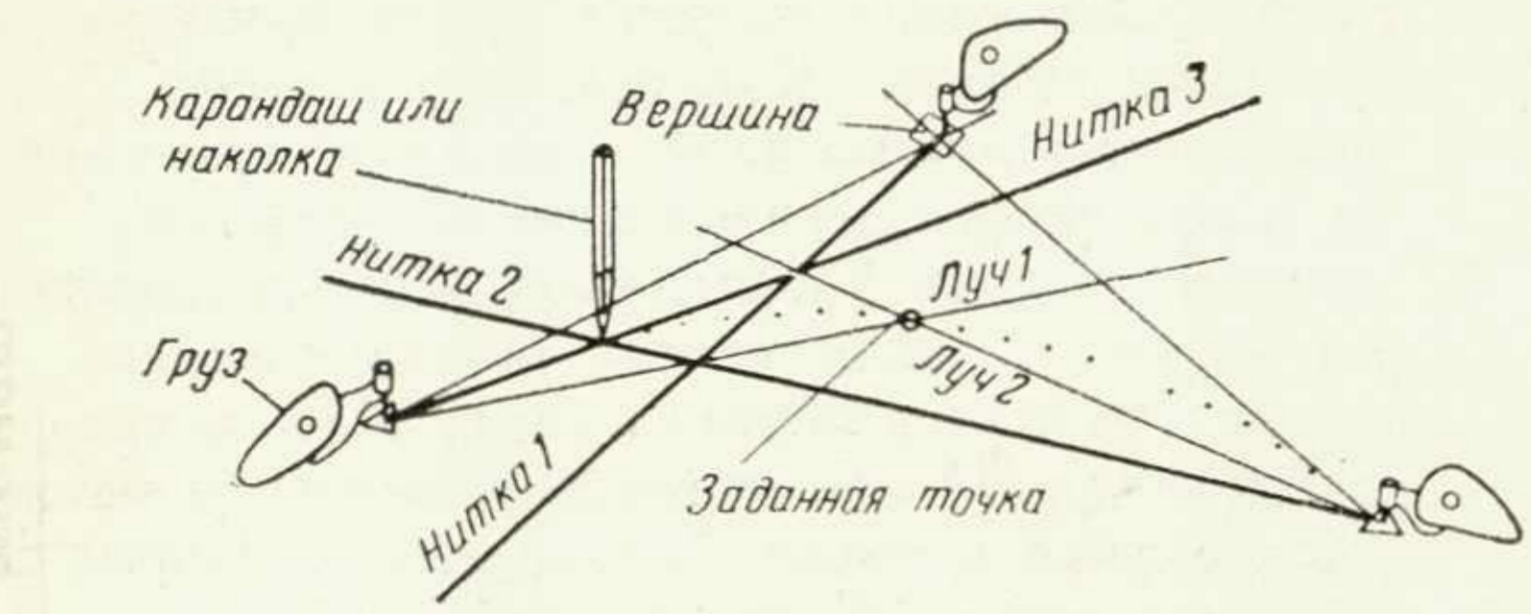
Для нахождения точек кривых, имеющих

большие размеры, можно воспользоваться приспособлением, сделанным из тонких ниток или рыболовной лески (рис. 8). При таком способе построения достаточно провести линейкой только касательные и два основных луча через заданную точку. Построение должны вести два человека.

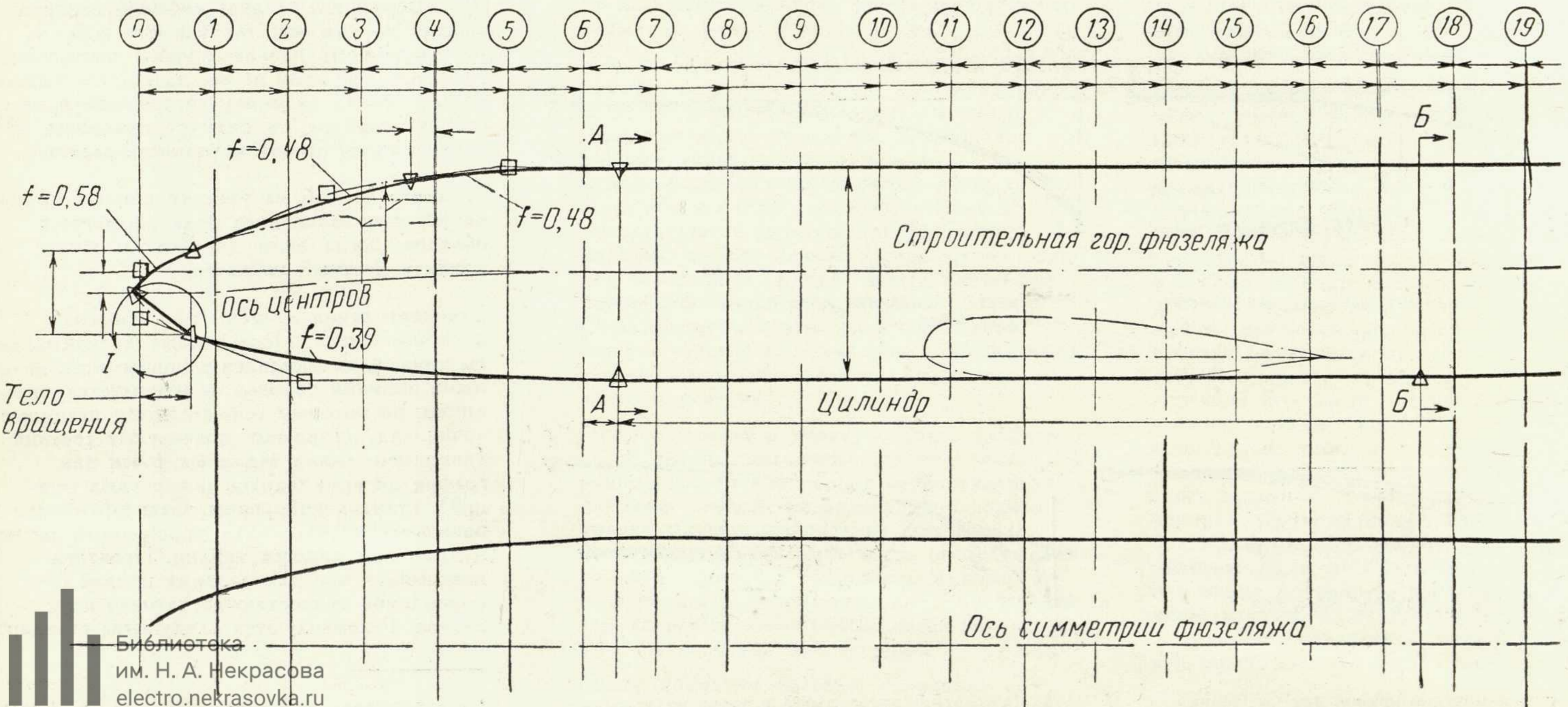
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЯ СЛОЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Фюзеляж пассажирского самолета, теоретический чертеж которого показан на рис. 9, может служить примером наиболее простых обводов. На этом же чертеже даны необходимые размеры для задания обводов методом кривых второго порядка.

Сечения от носка фюзеляжа до сеч. В-В являются окружностями, сечения хвостовой части — эллипсами, т. е. проективные дискриминанты четверти всех поперечных сечений фюзеляжа равны 0,4142. Размеры в плановой проекции, обведенные прямоугольником, находятся графическими построениями. Так, размер полуширины по сеч. В-В определяется после построения главных батоксов верху и низу в боковой проекции, как их полусумма. Ордината вершины кривой определяется путем графического нахождения касательной к левой ветви кривой полуширины от сеч. В-В. Носок фюзеляжа (фонарь штурмана) представляет собой тело вращения со срезанной наклонной плоскостью нижней частью. Получающиеся при этом в поперечных сечениях острые углы скруглены параболой ($f=0,5$). Определение координат

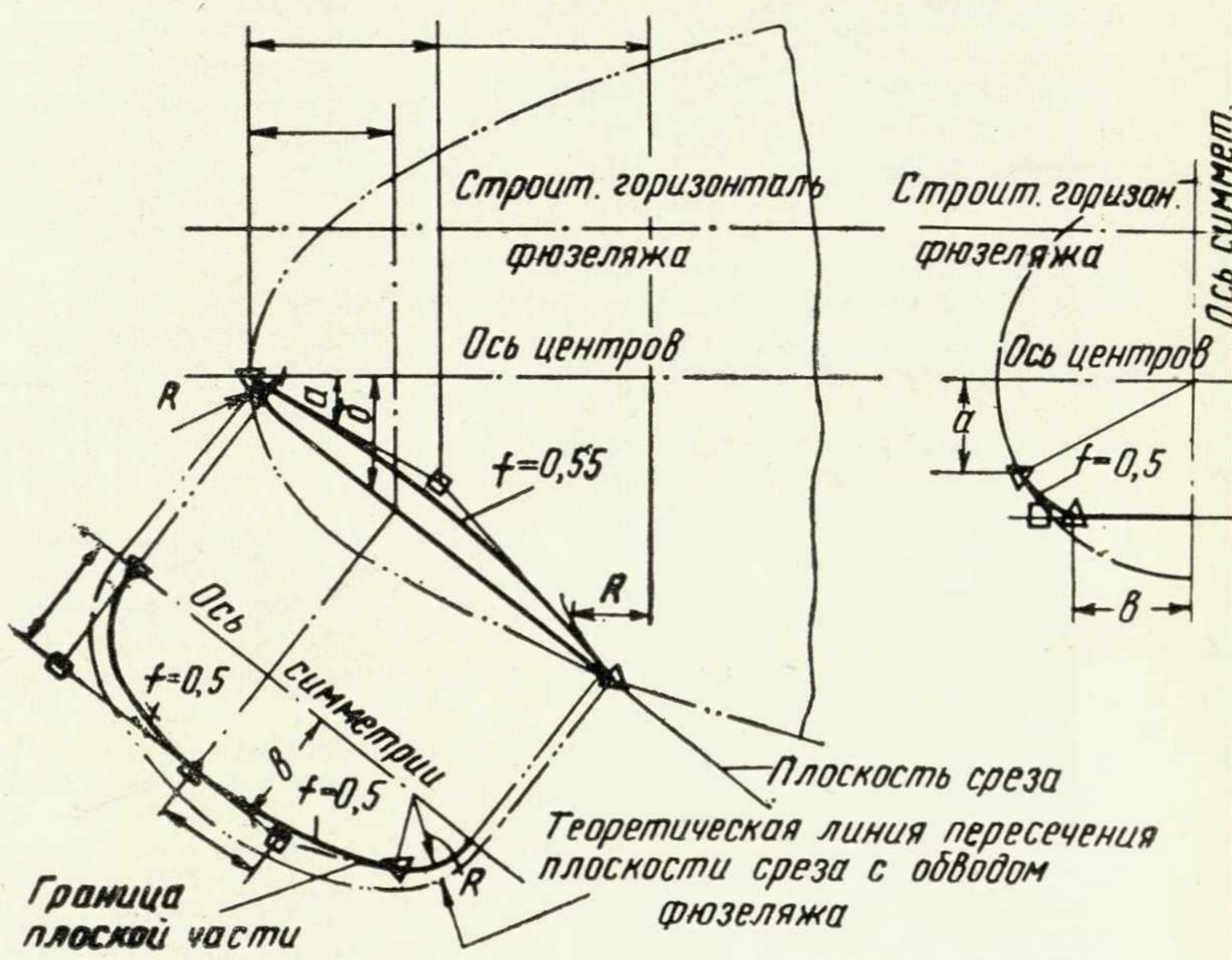


8. Построение кривой нитками.

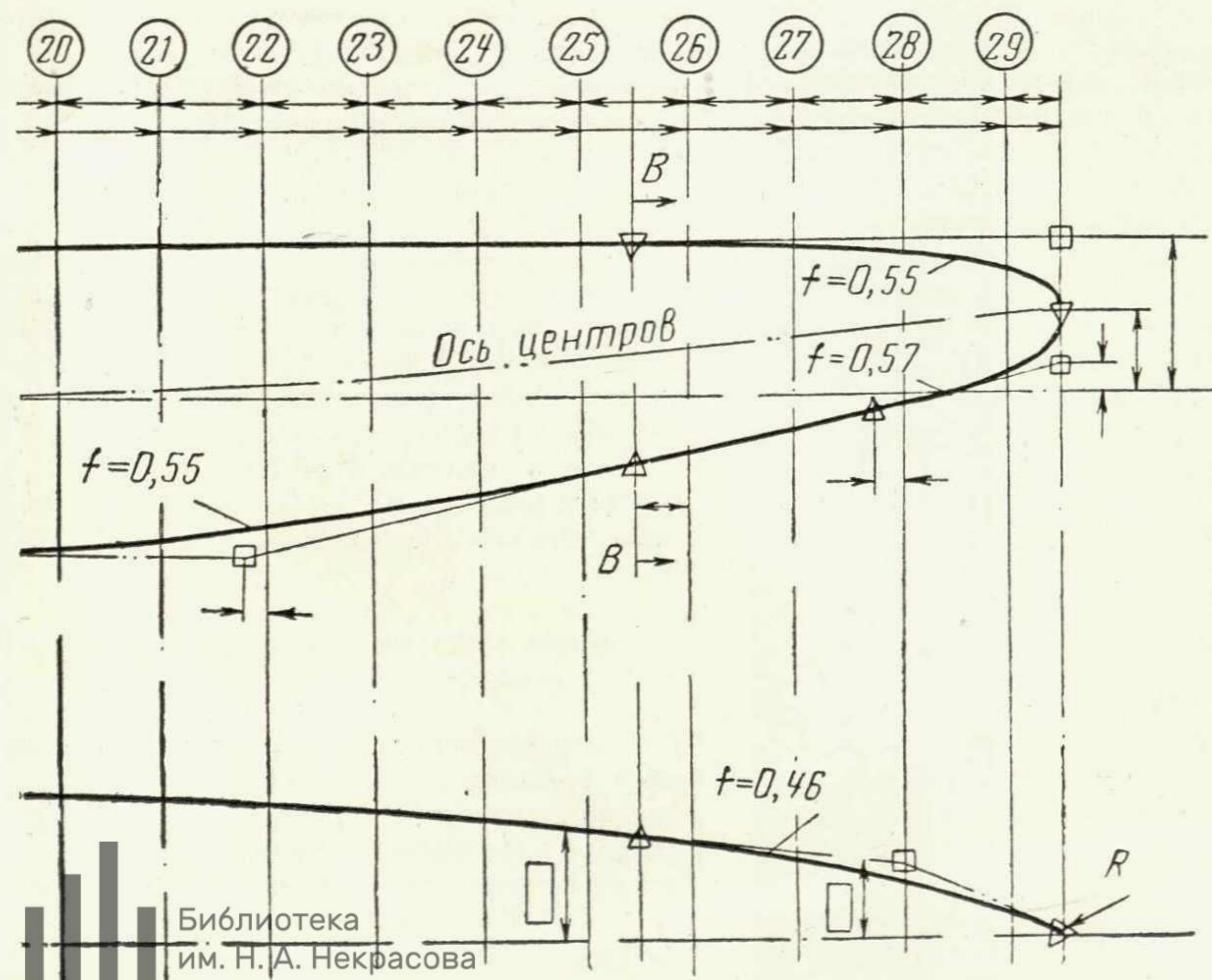


№№ сечений Наименование	Обозначения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
		Батокс верха	А																										
Батокс низа	Б																												
Полуширина	В	от сечения О до сечения В—В равна R																											
R сечения	R																												
Ось центров	Г	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица для построения сечений (для справки).



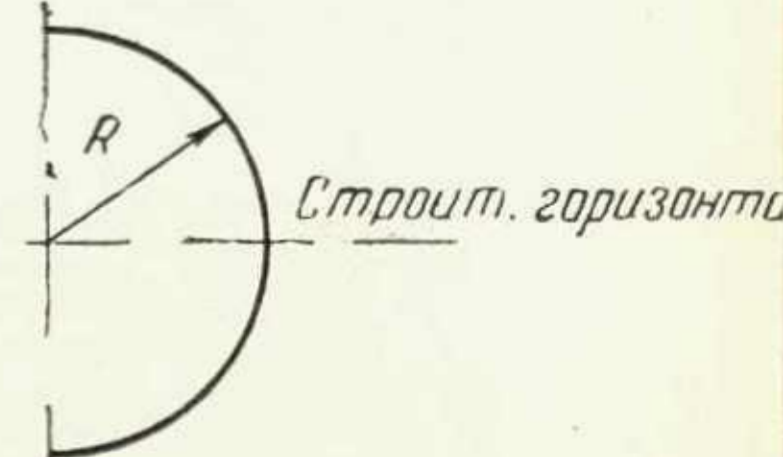
Узел 1
Построение разреза передней части фюзеляжа



Построение сечений от сеч. О до сеч. А—А



Построение сечений от А—А до В—В



Построение сечений от В—В до В—В



Построение сечений от В—В до конца фюзеляжа



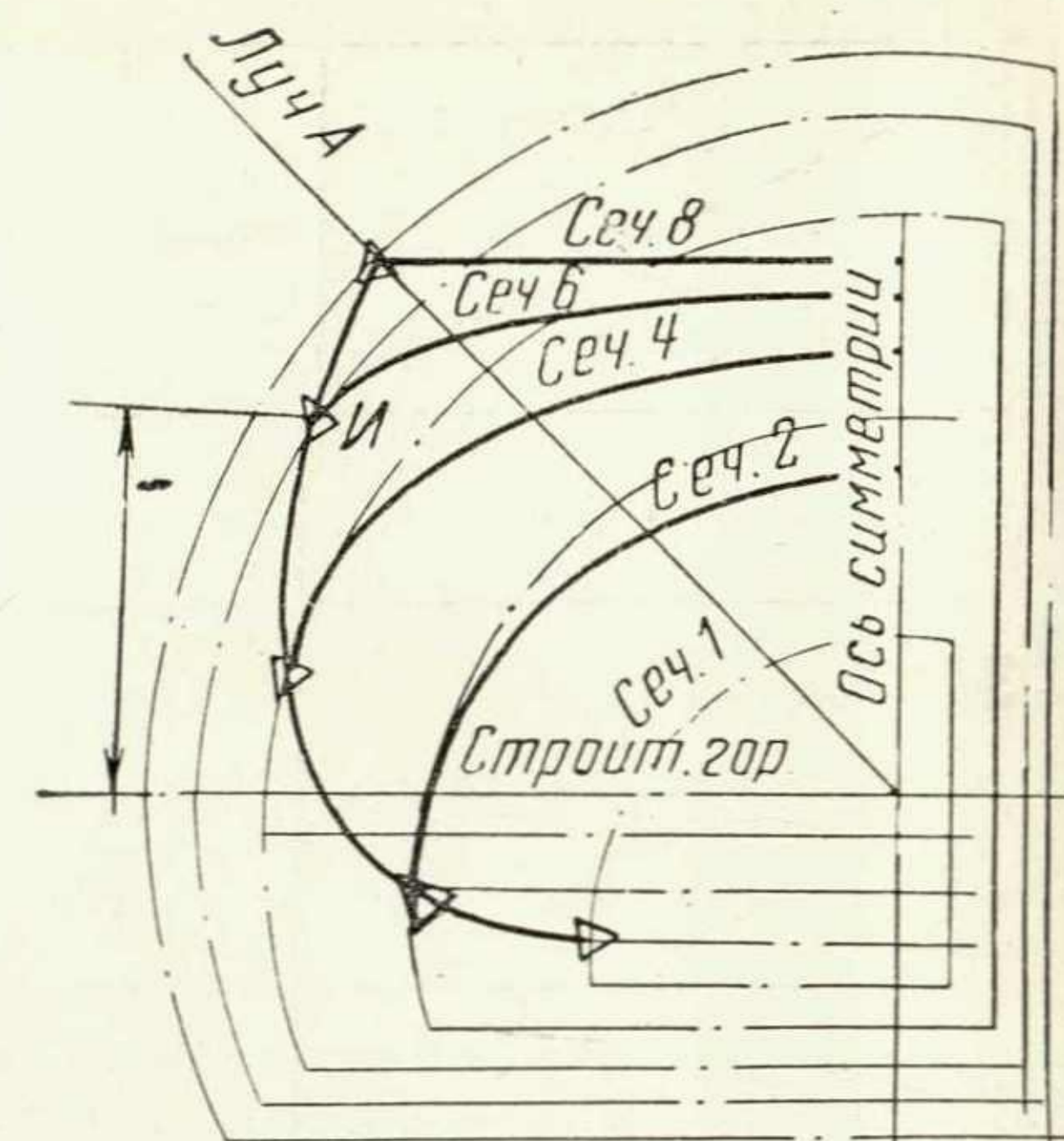
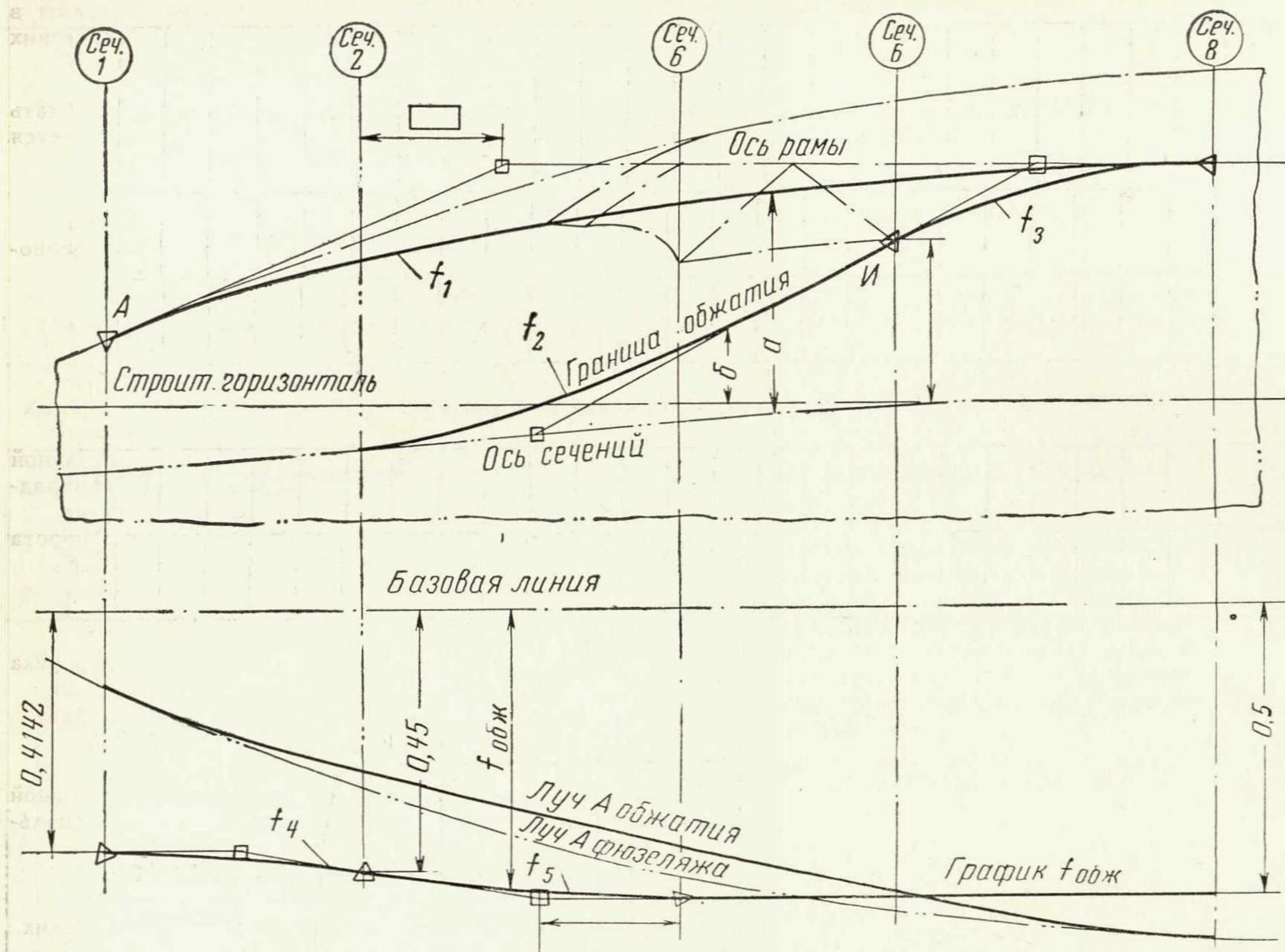
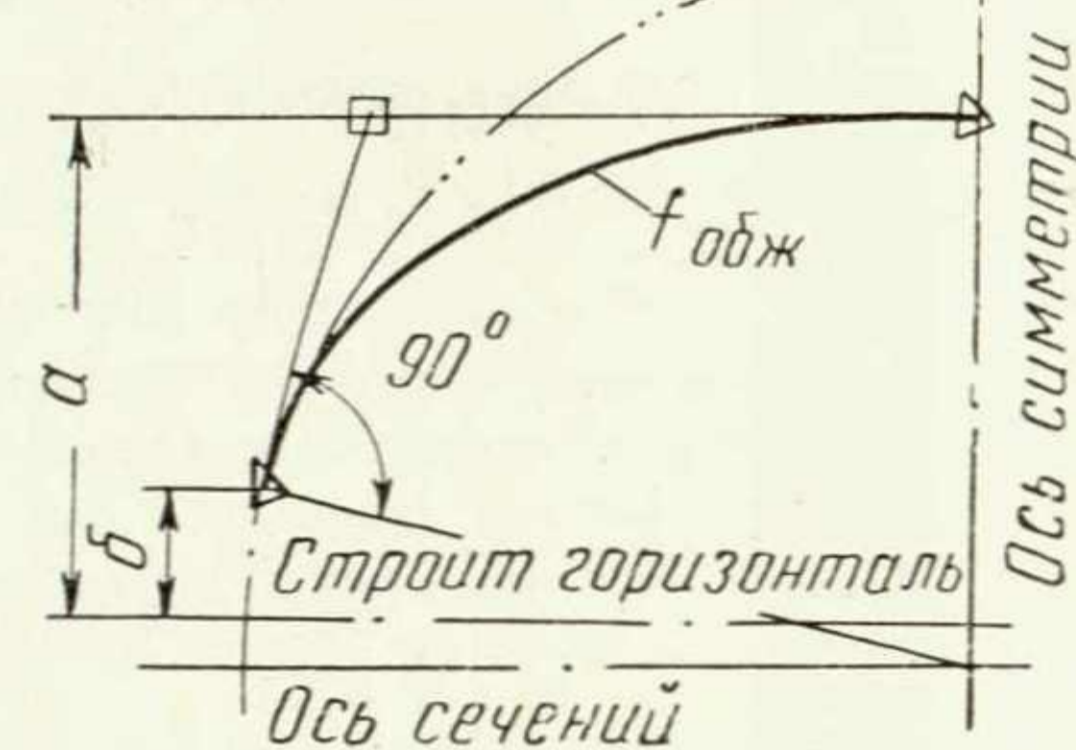


Схема построения сечений



10. Обжатие фюзеляжа под фонарь.

основных точек и заполнение таблицы для построения поперечных сечений производятся либо за мерами со сжатого контура, либо расчетами.

Наиболее сложными с точки зрения разработки обводов в фюзеляжах такого типа являются обжатие под встроенный фонарь летчиков и сам фонарь. Увязка обводов подобного фонаря и обжатия фюзеляжа под него (рис. 10) производится одновременно на одном и том же чертеже. В рассматриваемом примере размеры и обводы фонаря и обжатия определялись следующими условиями:

- высотой фонаря — исходя из необходимого обзора вперед-вниз и требованием, чтобы главный батокс (бат. 0) фонаря вписывался в главный батокс фюзеляжа;
- шириной фонаря (по сеч. 5 верхней рамы) — исходя вверху из необходимого расстояния от поверхности фонаря до головы летчика, а внизу — из необходимых зазоров между штурвалом и окантовкой фонаря;
- передним остеклением, состоящим из шести плоских стекол I, II и III — исходя из требования обеспечить необходимый обзор вперед-вбок;
- плавным вписыванием фонаря по сечению в основное тело фюзеляжа.

Построение обжатия фюзеляжа (рис. 10) задано следующим образом:

1) обжимается верхняя часть фюзеляжа, основное тело которого в поперечных сечениях образовано окружностями. Центры окружностей лежат на криволинейной оси сечений;

2) исходными сечениями обжатия являются сечения 1, 6, 8. Сечение 1, представляющее собой окружность, является началом обжатия. Граница обжатия по сечению 6 проходит через точку И, лежащую на сече-

нии основного тела фюзеляжа и являющуюся точкой начала плоскости стекла III. Сечение 8 со стороны задней части фюзеляжа является сечением основного тела фюзеляжа, а с передней — последним сечением обжатия, которое вырождается в прямую;

3) главный батокс обжатия задан кривой второго порядка с дискриминантом f_1 . Касательной в начальной точке А кривой обжатия является касательная к кривой основного тела фюзеляжа в сечении 1. Ее находят графическим построением по кривой главного батокса основного тела фюзеляжа. Второй касательной является продолжение оси рамы. Точку пересечения касательных или вершину кривой обжатия находят графически, поэтому положение ее обозначено размером в прямоугольнике;

4) кривые обжатия поперечных сечений строятся по дискриминанту $f_{обж}$, который задается графиком. Исходной точкой графика $f_{обж}$ является сечение 1. Так как оно является окружностью, то $f_{обж}$ по этому сечению равно 0,4142. Направление касательной к этой точке — горизонтальное, так как все предыдущие сечения перед сечением 1 также являются окружностями и следовательно имеют $f=0,4142$. Сам график $f_{обж}$ в свою очередь задан кривыми второго порядка;

5) граница обжатия задана также кривыми второго порядка;

6) взаимная увязка кривых границы обжатия и графика дискриминантов $f_{обж}$ производится при помощи контрольного продольно-лучевого сечения — луча А. Луч А должен быть плавным и не иметь провалов. Это гарантирует, что все остальные продольно-лучевые сечения также будут плавными без провалов. В теоретическом чертеже луч А не задается.

Продолжение следует

Рациональная организация интерьеров цехов на вертолетостроительном заводе

М. Кричевский, архитектор, ЦНИИ-
промзданий

УДК 725.4:747

В 1965 году Центральным научно-исследовательским институтом промышленных зданий был выполнен экспериментальный проект рациональной организации интерьеров основных цехов одного из вертолетостроительных заводов.

В проекте разработано цветовое решение*, даны рекомендации по улучшению существующих систем отопления и вентиляции, искусственного освещения, а также предложения по устройству верхнего естественного освещения в бесфонарной части корпуса.

Механосборочный корпус состоит из двух зон — высокой, где находится сборочный цех, и низкой, в которой размещаются механические цехи, а также цехи вспомогательного назначения — гальванический, термический и малярный.

Высокая и низкая зоны решены бесфонарными. В высокой зоне нормируемый уровень естественной освещенности обеспечивается боковыми светопроемами. В низкой зоне освещение искусственное.

В настоящее время все железобетонные конструкции в корпусе побелены известью или окрашены клеевой краской, металлоконструкции и вспомогательное оборудование (как это, к сожалению, принято в цехах самолетостроения) — алюминиевой. Такая окраска не обеспечивает возросших требований к чистоте и беспыльности производства.

Кроме того, монотонная (серо-алюминиевая) окраска и отсутствие сигнально-предупреждающих цветов с точки зрения психофизиологии не создают нормальных условий для зрительной работы и безопасности труда и вызывают утомление.

В основу проекта цветового решения цехов, разработанного ЦНИИ промзданий, положен принцип единства функционального и эстетического начал. Основными задачами, стоявшими перед художниками-конструкторами, было создание оптимального «цветового климата», улучшение условий зрительной работы и обеспечение безопасности труда.

При разработке проекта учитывались следующие основные положения, вытекающие из особенностей производства вертолетов:

- специфика производства (продукция — сложные машины; завод — опытный) определяет ритм и условия работы, которая характеризуется большим напряжением внимания и зрения;
- преобладание серебристо-серого и ярких цветов в окраске готовых изделий исключает применение алюминиевой краски для металлоконструкций и вспомогательного оборудования в сборочном цехе;
- большие размеры цехов общей сборки требуют применения цвета средней насыщенности и светлоты;
- наличие в низкой зоне механических цехов и отделений с обширным станочным парком требует применения нескольких основных цветов для окраски оборудования;
- обилие ярких цветов в малярном цехе (при окраске готовых изделий) и гальваническом (кодовые цвета для маркировки щелочных и кислотных ванн) определяет ахроматическую окраску строительных конструкций в этих цехах;
- освещение высокой зоны естественным светом, а низкой только искусственным требует соответствующей дифференциации в применении цветов и их сочетаний.

Цветовое решение этих зон основано на

* Авторы проекта цветового решения архитекторы М. Кричевский, А. Плахов, П. Тихомиров.

контрасте: преобладание холодной гаммы в сборочном цехе и теплой — в механических цехах.

Чтобы в бесфонарной части корпуса создать ощущение тепла и света, стены предлагается окрасить в насыщенный желтый цвет ($\lambda = 575 \text{ м}\mu$, $\rho = 65\%$, $P = 72\%$), а железобетонные колонны и фермы — в желтовато-зеленый цвет средней насыщенности ($\lambda = 565 \text{ м}\mu$, $\rho = 45\%$, $P = 40\%$).

В высокой зоне, где обычно находится одновременно несколько вертолетов, имеющих яркую окраску, строительные конструкции выдерживаются в спокойных сине-зеленых тонах, которые являются оптимальными при напряженной зрительной работе. Стены здесь облицованы двухрядным лицевым кирпичом и по проекту не окрашиваются, а торцовые откатные ворота предлагается окрасить в светлый слабо насыщенный голубой цвет ($\lambda = 483 \text{ м}\mu$, $\rho = 49\%$, $P = 6\%$).

Холодную цветовую гамму сборочного цеха в основном определяет окраска стальных ферм покрытия в насыщенный синий цвет ($\lambda = 477 \text{ м}\mu$, $\rho = 33\%$, $P = 16\%$).

На таком фоне четко выделяется подвесной многоопорный кран, окрашенный в сигнально-предупреждающий желтый цвет ($\lambda = 579 \text{ м}\mu$, $\rho = 50\%$, $P = 60\%$).

Для кранового оборудования механических цехов выбран оранжевый цвет ($\lambda = 593 \text{ м}\mu$, $\rho = 45\%$, $P = 55\%$), имеющий наилучшую видимость*.

Принципиально новым является цветовое решение интерьеров малярного и гальванического цехов. Эти цехи шириной 18—24 м, оборудованные кранами, кран-балками и монорельсами грузоподъемностью от 0,5 до 5 т, освещаются естественным светом через светопроемы в продольной стене. В основу цветового решения положен принцип контраста между нейтральной (бело-серой) окраской элементов строительных конструкций и яркой хроматической окраской технологического и кранового оборудования. В соответствии с основным принципом стены, железобетонные фермы и колонны окрашиваются в светлый серый цвет ($\rho = 62\%$), потолок, подкрановые балки и стальные оконные переплеты — в белый, стальная решетка вспомогательных ферм и связей — в темно-серый цвет ($\rho = 30\%$).

По проекту на ахроматическом фоне строительных конструкций гальванического цеха должны четко выделяться торцы гальванических ванн. Так, торцы ванн со щелочными растворами предлагается окрасить в кодовый цвет щелочей — фиолетовый ($\lambda = 440 \text{ м}\mu$, $\rho = 20\%$, $P = 36\%$),

торцы ванн с кислотными растворами в кодовый цвет кислот — оранжевый ($\lambda = 593 \text{ м}\mu$, $\rho = 45\%$, $P = 55\%$)**.

Продольные стенки ванн, а также ванны с нейтральными растворами окрашиваются в белый цвет.

Сигнально-предупреждающий желтый цвет предлагается для окраски подвесных путей, кран-балки и монорельсов; оранжевый цвет ($\lambda = 593 \text{ м}\mu$, $\rho = 45\%$, $P = 55\%$) — для самих кранов, кран-балок и электротельферов.

* Примененные в проекте основные цвета приняты в соответствии с набором колеров для архитектурной отделки интерьеров, предложенным ЦНИИ промзданий и являющимся первым этапом работы по пересмотру СН 181-61.

** Кодовые цвета приняты в соответствии с проектом «Нормали на опознавательную окраску трубопроводов промышленных предприятий», разработанным ЦНИИ промзданий.

Подобное цветовое решение цеха, по нашему мнению, будет способствовать четкой безаварийной работе и может быть интересным с эстетической точки зрения.

В малярном цехе единственным постоянно действующим цветовым стимулом является сигнально-предупреждающая окраска мостового крана. Все элементы строительных конструкций имеют ахроматическую окраску, на фоне которой будут хорошо выделяться готовые изделия.

По проекту цветовое решение интерьера низкой зоны включает окраску станков и производственной мебели и выбор цвета рабочей одежды.

Чтобы окраска больших масс оборудования не была однообразной, все станки по технологическому признаку предлагается разделить на три группы:

- оборудование механических цехов;
- оборудование инструментальных цехов;
- оборудование медницких цехов.

Из гаммы рекомендуемых цветов для окраски металлорежущих станков, разработанной ВНИИТЭ*, были выбраны три основных цвета: серовато-голубой ($\lambda=490 \text{ м}\mu$, $\rho=25\%$, $P=17\%$), светлый серовато-голубой ($\lambda=485 \text{ м}\mu$, $\rho=33\%$, $P=8\%$) и зеленый ($\lambda=540 \text{ м}\mu$, $\rho=26\%$, $P=18\%$). В светлый серовато-голубой цвет предлагается окрасить основное и вспомогательное оборудование медницкого цеха (прессы, станки, резательные машины и т. п.), в серовато-голубой — оборудование группы инструментальных цехов.

* «Техническая эстетика», 1964, № 3, стр. 9—16.

Проекты интерьеров механического (слева) и сборочного (справа) цехов.

Таким образом, холодная (сине-зеленая) цветовая гамма станков в сочетании с теплой (желто-зеленой) цветовой гаммой строительных конструкций создает приятный хроматический контраст, который способствует оптимальной работе зрительного аппарата.

Окраска основного оборудования и производственной мебели должна быть дифференцирована согласно их функциональному назначению. Поскольку внимание рабочего должно быть сосредоточено на станке, окраска производственной мебели (инструментальные тумбочки и шкафы, стеллажи, верстаки и т. п.) должна быть нейтральной.

В проекте предлагается это оборудование окрасить в светлый серовато-желтый цвет ($\lambda=580 \text{ м}\mu$, $\rho=54\%$, $P=23\%$), а внутренние поверхности ящиков и дверей инструментальных тумбочек и верстаков — в светлый оранжево-желтый ($\lambda=586 \text{ м}\mu$, $\rho=70\%$, $P=12\%$), на фоне которого будет контрастно выделяться стальной инструмент.

При выборе моделей и цвета рабочей одежды авторы проекта исходили из того, что одежда, во-первых, должна быть удобной, т. е. соответствовать условиям и характеру работы; во-вторых, она должна гармонировать с преобладающим цветом оборудования и интерьера в целом; и в-третьих, она должна иметь цветовой код, который бы соответствовал характеру трудовой деятельности основных групп работающих в цехе.

Для станочников, слесарей и сборщиков рекомендуются разработанные Общесоюзным Домом моделей полукомбинезон (мужской и женский) яркого синего цвета,

серая в полоску блуза и синий берет. В комплект рабочей одежды может быть включена куртка (мужская и женская), для рабочих — синего цвета, а для мастеров — желтого или оранжевого. Для начальников цехов и ИТР рекомендуется рабочий халат серого цвета.

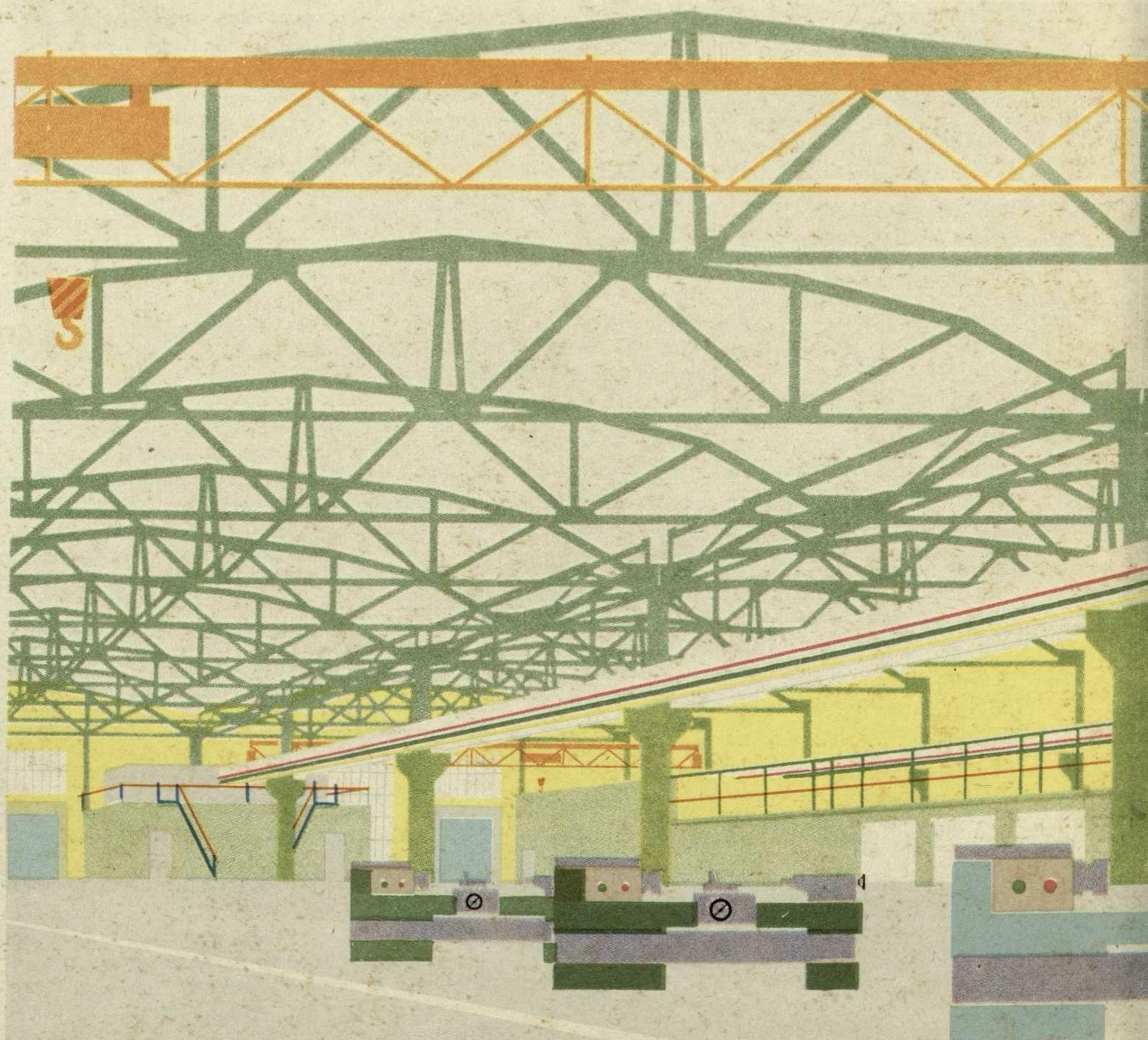
Авторы проекта предлагают по-новому организовать рабочее место мастера механического цеха. Оно должно состоять из рабочего стола, стула и одного или нескольких универсальных стеллажей для складирования деталей. Стенд для информации с картотекой устанавливается на стеллаже. Обратную сторону стенда предлагается использовать под грифельную доску.

Универсальный стеллаж и рабочий стол выполняются из столярной плиты с облицовкой слоистым пластиком, каркас — из стальных труб квадратного сечения.

При подобном решении рабочего места цех хорошо обозревается.

Для отделки строительных конструкций и оборудования в основном применяются новые эффективные материалы: для отделки кирпичных оштукатуренных и неоштукатуренных стен и железобетонных конструкций — водоэмульсионные краски марки К4-26 на основе стиролбутадиенового полимера; для окраски стальных конструкций (фермы, связи, лестницы, ограждения, переплеты и т. п.) — глифталевые эмали марки ФО по ГОСТу 64-56.

Основное и вспомогательное оборудование, производственную мебель, подъемно-транспортное оборудование и напольный транспорт предлагается окрашивать



нитроглифталевыми эмалями марки НЦ-132 по МРТУ 6-10-570-63, а с I.VII.1966 г. по ГОСТу 6631-65.

Для окраски гальванических ванн применены специальные химически стойкие перхлорвиниловые эмали марки ХСЭ по ГОСТу 7313-55.

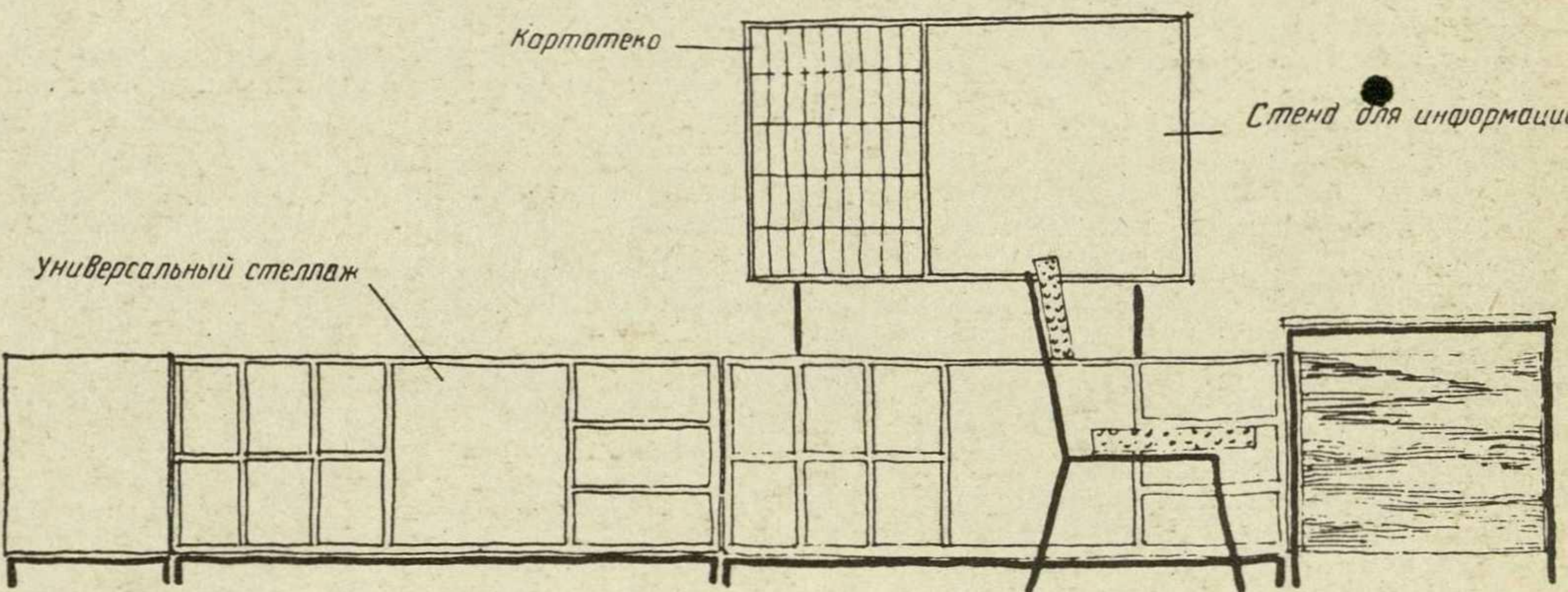
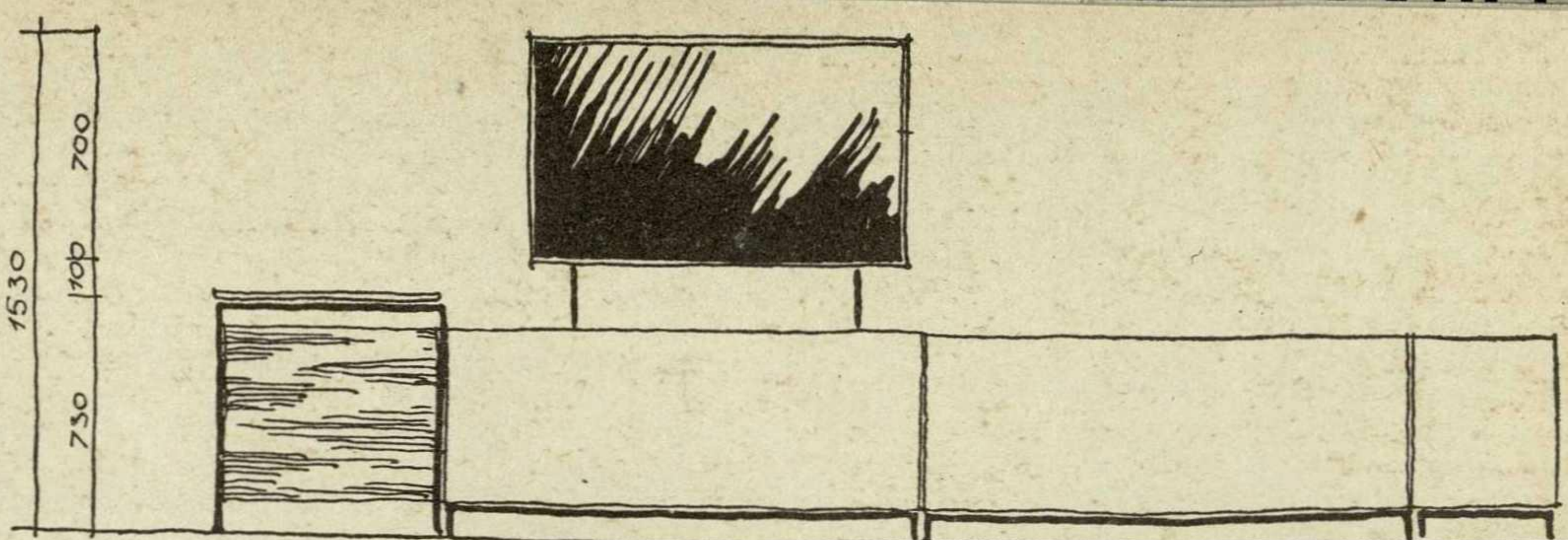
Предполагается, что новые лакокрасочные материалы дадут экономический эффект за счет снижения эксплуатационных затрат.

В проекте даны рекомендации по решению верхнего естественного освещения в бесфонарной части корпуса с применением конструкций световых устройств нового типа. Как известно, существующие П-образные фонари с вертикальным остеклением не обеспечивают необходимой освещенности, имеют большие теплотери, способствуют образованию снеговых мешков; очень сложна и трудоемка их эксплуатация.

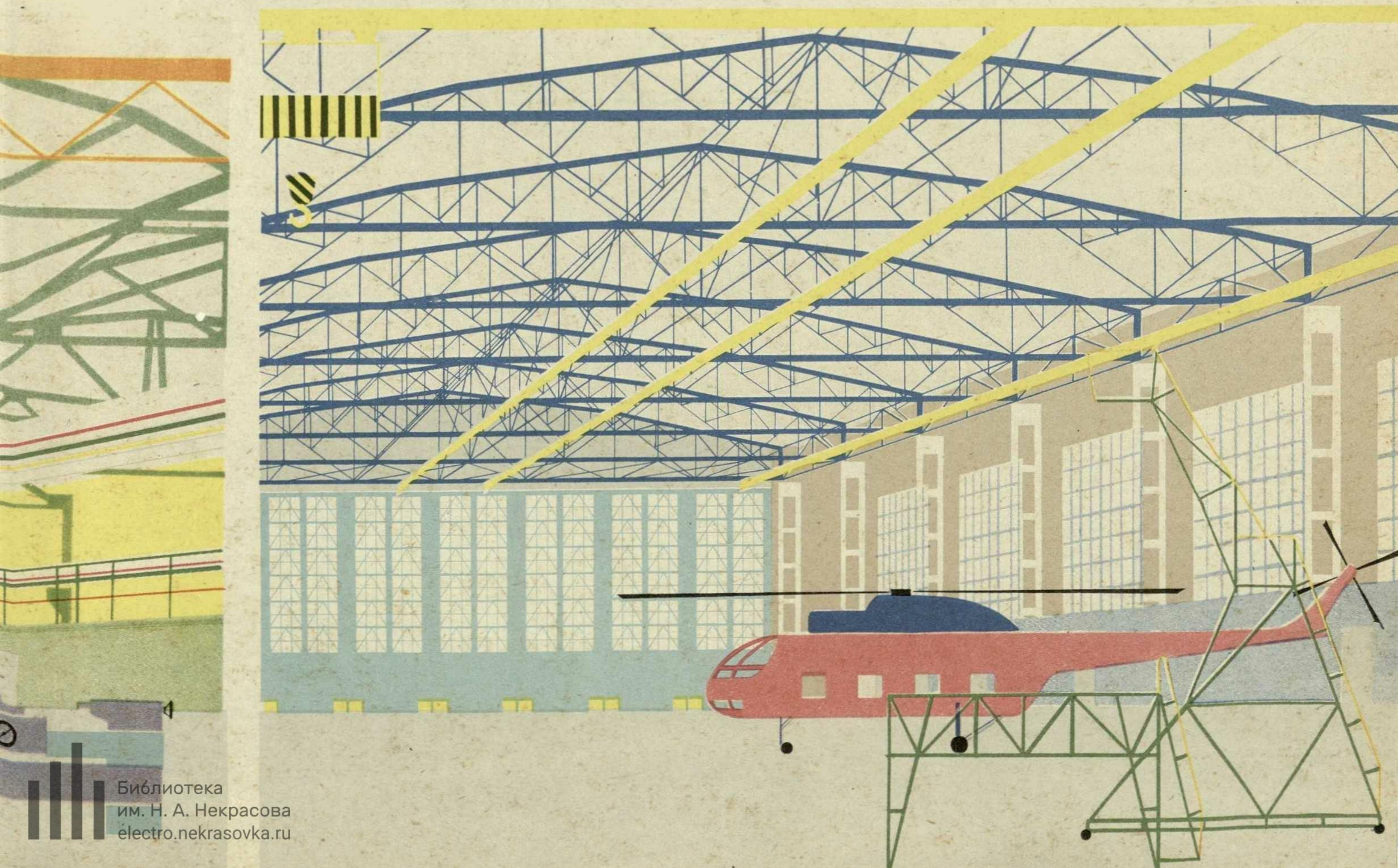
Основное преимущество световых устройств нового типа в том, что они обеспечивают лучшую освещенность помещений при сравнительно низкой стоимости эксплуатации.

Конструкция светового устройства состоит из двухслойного светопрозрачного купола из органического стекла размерами 1100×1100 мм, утепленного металлического опорного стакана, деревянной опорной рамы и крепежных элементов.

Купол устанавливается на кровле между ребрами плит покрытия. Наиболее технологичным является попарное размещение куполов.



Проект рациональной организации рабочего места мастера.



Расчеты показывают, что установка 84 куполов на ячейке 24×24 м обеспечивает освещенность $e_{\text{ср}} = 5\%$.

Экономический анализ светового устройства из оргстекла и П-образного фонаря с вертикальным остеклением высотой 3,5 м показывает, что их стоимость примерно одинакова*, однако устройства нового типа имеют более высокие технические и эксплуатационные показатели.

По конструктивному решению купола делятся на два основных типа — однослойные и двухслойные. В отдельных случаях могут иметь место трех- и четырехслойные купола.

Выбор типа конструкции купола определяется климатическими условиями и температурно-влажностным режимом внутри помещения. Однослойные купола из оргстекла следует применять в зданиях с незначительной влажностью и сравнительно низкой внутренней температурой воздуха. Они рекомендуются также для зданий в районах, где расчетные наружные температуры положительные.

Для уменьшения теплотерь и предотвращения выделения конденсата лучше применять двухслойные или многослойные купола. Учитывая, что механические цехи машиностроительных заводов характеризуются нормальным температурно-влажностным режимом ($t_{\text{в}} = 16-20^\circ$, $\phi = 50-60\%$), небольшим содержанием пыли и копоти и по условиям зрительной работы относятся к III—IV разряду, для их верхнего естественного освещения можно рекомендовать световые устройства с применением колпаков из органического стекла. Однако эти рекомендации носят предварительный характер и требуют экспериментальной проверки в производственных условиях.

Работы, связанные с искусственным освещением, отоплением и вентиляцией, заключались в улучшении существующих систем.

Обследование показало, что освещенность рабочих мест сборочного цеха ниже нормируемой и отличается большой неравномерностью, которая объясняется затененностью отдельных участков крупногабаритными изделиями.

Отопление цеха с помощью отопительно-рециркуляционных агрегатов производится недостаточно мощными струями и на недостаточной высоте, чтобы обеспечить хорошее перемешивание воздуха и равномерность температур. Существующие же воздушно-тепловые завесы не защищают цех от масс холодного воздуха, которые врываются при открывании ангарных ворот.

По проекту предлагается принципиально новая схема раздачи сосредоточенным выпуском воздуха, причем отопительно-рециркуляционные агрегаты высокой производительности рекомендуются устанавливать на этажерке на виброизолирующих фундаментах.

Что касается решения воздушной завесы у ангарных ворот, то расчет показал, что для создания необходимых температурных условий у открытых на весь проем ворот ($t = +5^\circ\text{C}$) потребовалось бы подавать $1.100.000 \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха с температурой $+70^\circ\text{C}$, при этом расход тепла составил бы $14.300.000 \text{ ккал}/\text{ч}$.

Понятно, что практически создать такую завесу невозможно. Поэтому, чтобы не открывать ангарные ворота на всю высоту, рекомендуется предусматривать в них отдельные кассеты соответствующего

размера, предназначенные для пропуска небольших изделий.

Для улучшения условий зрительной работы в цехе предлагается осветительную установку с лампами ДРЛ заменить на установку с люминесцентными лампами типа ЛБ мощностью 80 вт с применением светильников типа МОДО-2 \times 80. Это значительно улучшит качество освещения, что очень важно при сборочных работах, которые требуют зрительного напряжения, предельной внимательности и точности.

В настоящее время ЦНИИ промзданий разработаны рекомендации по созданию оптимальных режимов и систем освещенности, воздухообмена и решения интерьеров в механосборочных цехах самолетостроительных заводов.

Предлагаемый проект рациональной организации интерьеров вертолетостроительного завода, а также экспериментальные проекты цветового решения интерьеров самолетостроительных заводов* являются одним из промежуточных этапов в работе над составлением окончательных рекомендаций, которые направлены на улучшение условий труда на производстве и сохранение здоровья советских людей.

* Бюллетень «Техническая эстетика», 1965, № 2.

По следам

НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

В третьем номере бюллетеня «Техническая эстетика» за 1966 год была опубликована статья сотрудника Центрального научно-исследовательского института промышленных зданий Г. Черкасова «Литейные цехи должны стать цехами высокой культуры!» В этой статье указывалось, что культура производства в литейных цехах автомобильного и тракторного заводов Минска и московского завода «Станколит» находится на недопустимо низком уровне. Редакция бюллетеня обратилась к администрации этих предприятий с просьбой рассказать, какие меры принимаются на заводах для улучшения условий труда.

К сожалению, получен лишь один ответ. Заместитель главного инженера Минского тракторного завода В. Рукшин пишет: «Внедрение в производство технической эстетики в литейных цехах завода идет по следующим направлениям: 1) окраска производственных помещений как с наружной стороны, так и внутри корпусов; 2) снижение загазованности и запыленности цехов путем дополнительной установки вентиляционных систем; 3) технологическая отработка рабочих мест; 4) окраска оборудования; 5) регулировка температуры внутри производственных помещений; 6) решение вопросов культуры производства.

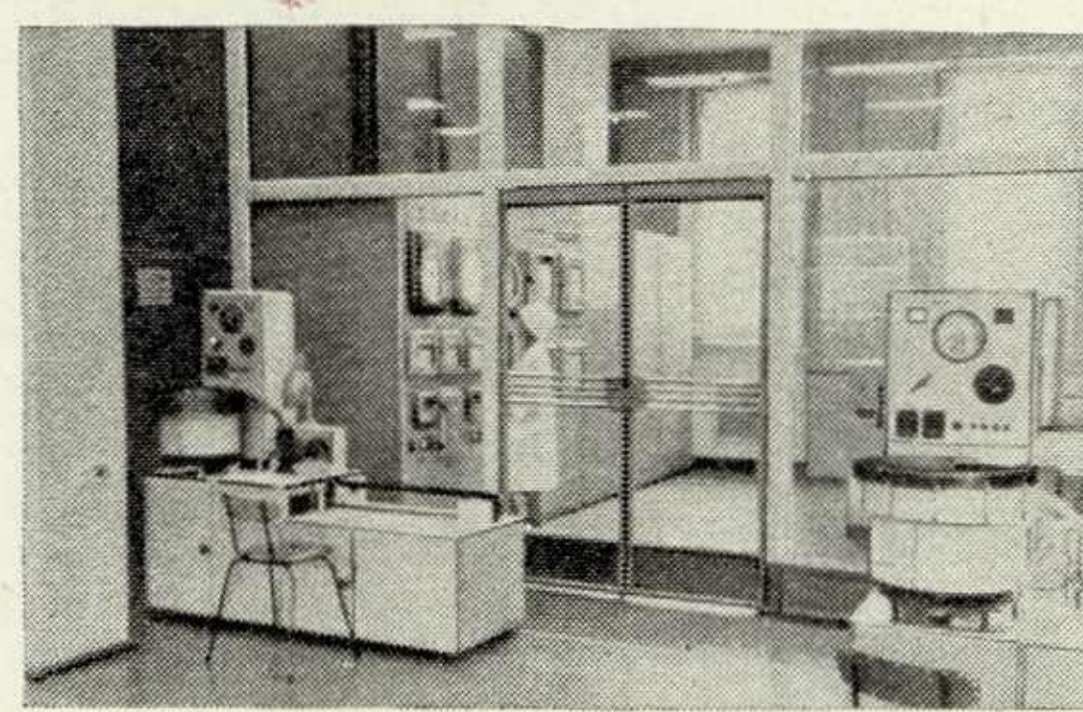
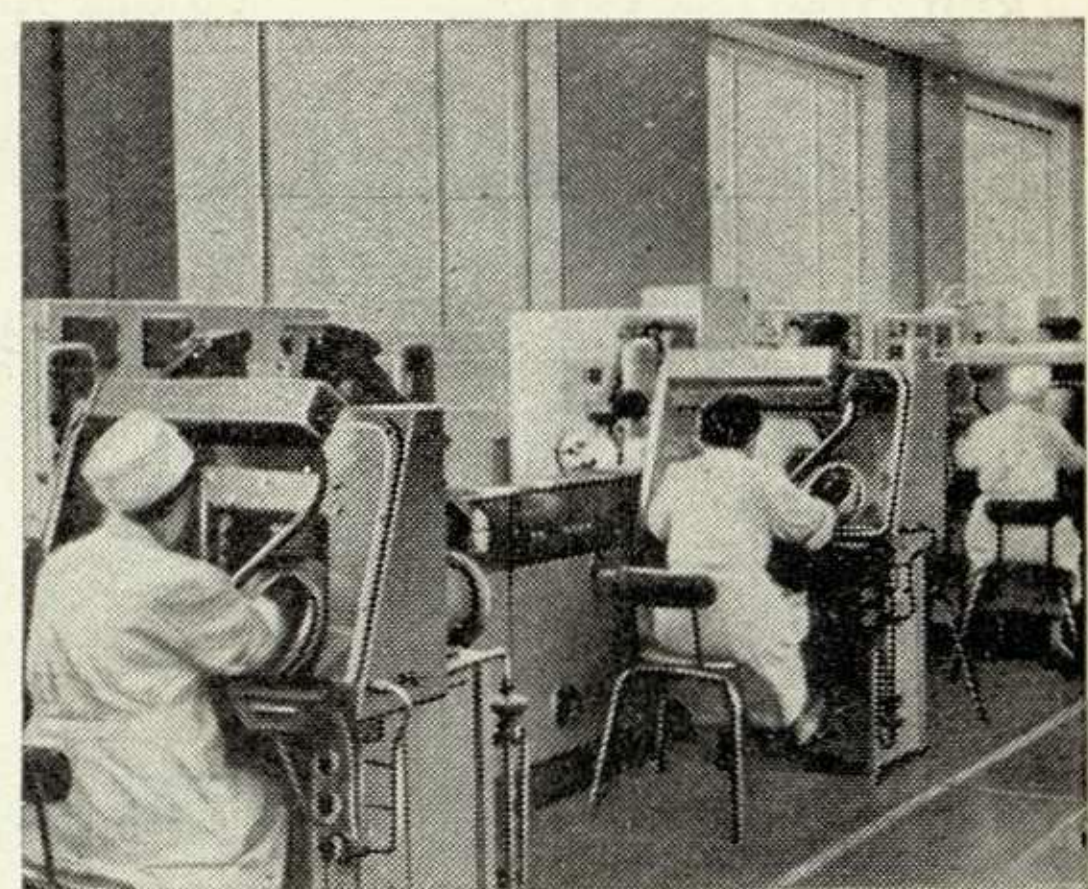
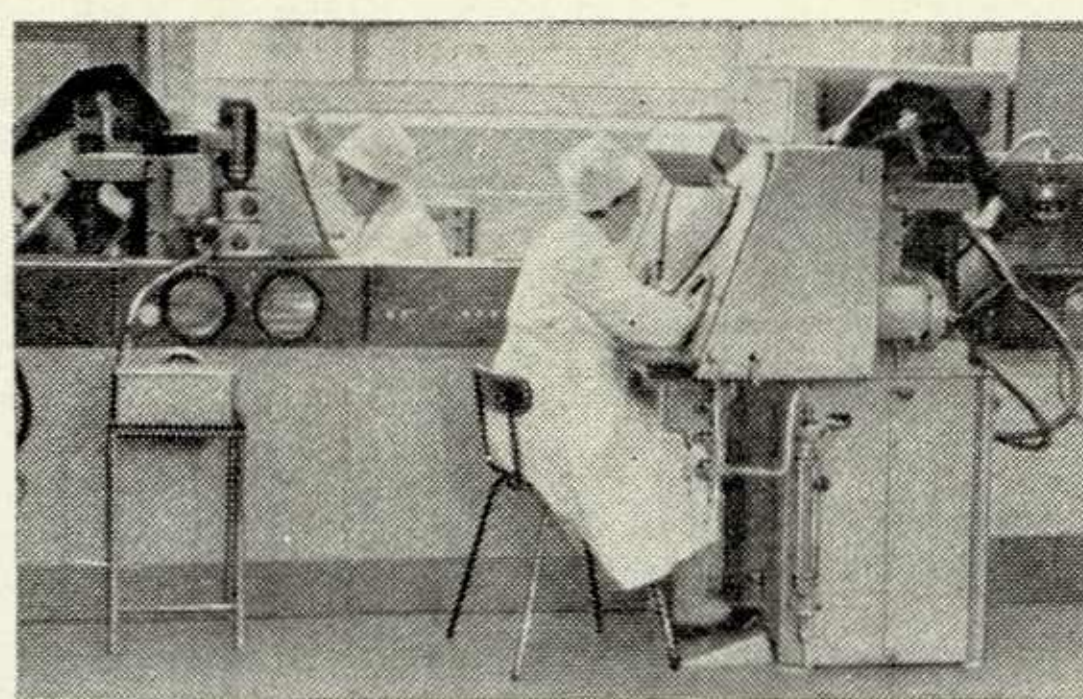
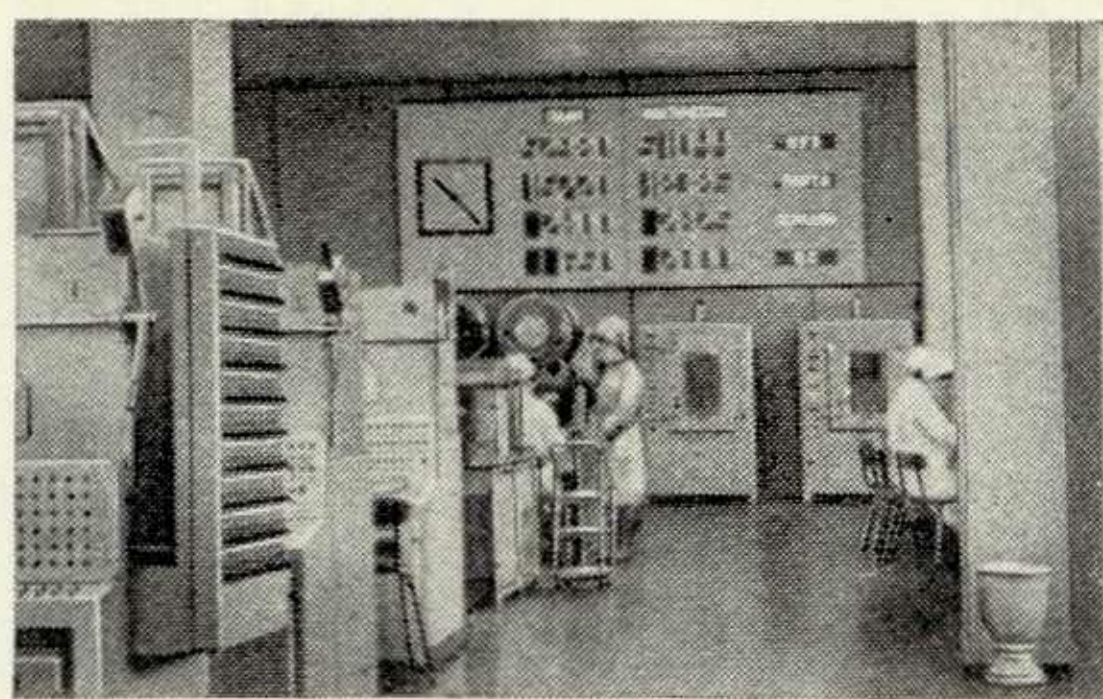
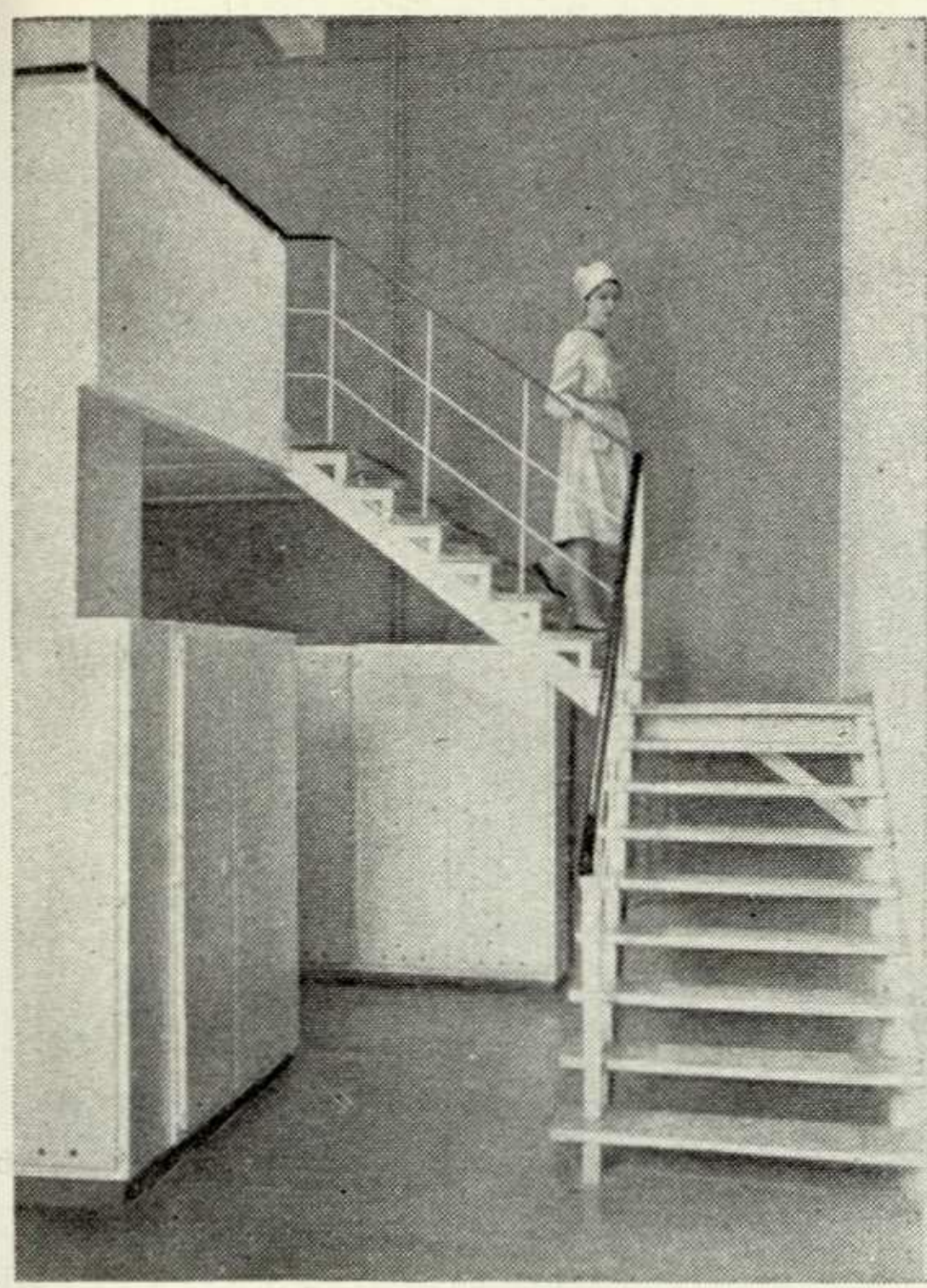
Сейчас произведена наружная окраска производственного литейного корпуса, окрашены фермы, потолок и часть стен стержневого отделения, покрыты зеленой краской приятного тона стержневые машины, алюминиевой — сушила. Изменена конструкция вытяжного фонаря вертикально-конвейерных сушил: вместо рам со стеклом установлены жалюзи. Изготовлены дополнительные вытяжки через зонты, что резко снизило загазованность и запыленность отделения.

Технологическая отработка рабочих мест и эффективная оргоснастка явились главным разделом внедряемого в 1966 году плана НОТ. В нем предусмотрено проведение комплекса мероприятий для перевода в третьем квартале 1966 года стержневого отделения с трехсменной на двухсменную работу.

Внедрение поточных линий обработки и сборки стержней, изготовление специальной тары для хранения материалов и готовой продукции, очистка проходов и проездов, своевременная уборка рабочих мест, чистота бытовых помещений явятся залогом повышения культуры производства.

Реконструкция литейного и сталелитейного цехов в 1966—1967 годах предусматривает коренное изменение системы освещения и вентиляции. В течение 1966 года будут утверждены художественным сектором совета новые образцы спецодежды».

Редакция считает молчание руководителей других заводов признанием справедливости нашей критики и надеется, что они тоже занялись повышением культуры производства в литейных цехах своих предприятий.



Комплексность — основной метод работы дизайнера

Ю. Филенков, архитектор, ВНИИТЭ,
В. Шпак, художник-конструктор,
СХКБ Министерства машиностроения
для легкой и пищевой промышленности
и бытовых приборов СССР,
г. Москва.

УДК 725.4.747

Гармония элементов, организующих производственную среду, может быть достигнута при комплексном проектировании оборудования и промышленных объектов, для которых оно предназначено. Опыт проектирования новых ГЭС показывает, что при таком подходе удастся найти оптимальные решения как для организации каждого рабочего места, так и для всего технологического процесса. Комплексный подход позволяет добиться соответствия архитектурно-планировочного модуля располагаемому оборудованию, гармонии форм и цвета всех элементов, организующих среду. Труднее осуществить принцип комплексного проектирования на действующем предприятии, особенно если оно расположено в старом здании.

Одним из немногих пока примеров удачного решения этой проблемы может служить комплексное проектирование интерьеров и оборудования одного из заводов, выполненное в СХКБ*.

Завод оборудован по последнему слову техники, но требования, предъявляемые к производству, находились здесь в противоречии с реальными условиями труда. Ликвидировать этот разрыв должна начатая реконструкция завода.

Реконструкция ведется постепенно, силами самого предприятия без остановки работы отдельных цехов. На заводе выделена специальная площадь — «перевалочный пункт», куда временно переезжает реконструируемый цех. Это позволяет, не нарушая общего рабочего ритма, подвергать серьезной реконструкции не только оборудование, но и помещения.

* Авторы проекта удостоены медалей ВДНХ СССР.

В сферу внимания художников-конструкторов вошла вся производственная среда — от гардероба до оборудования и оснащения каждого рабочего места. И это закономерно. Целесообразно организованные проходные, гардеробы, коридоры и т. п. настраивают человека на определенный лад, вызывая у него чувство ответственности и самодисциплины, необходимое в условиях этого точного и тонкого производства.

Совершим экскурсию по одному из реконструированных участков завода. Уже в проходной нас встречает ровный, мягкий, рассеянный свет, приятный колорит стен. Проходим через заводской двор и по широкой лестнице попадаем в гардероб. Старое, низкое помещение с разнокалиберными колоннами было мало приспособлено для гардероба. При перепланировке была учтена необходимость одновременного обслуживания большого количества людей. На стенах зеркала. Удобно поставлены скамьи. Светильники сплошной полосой тянутся в перегородках, отделяющих холл от вешалок, и спрятаны за декоративную решетку из пластмассы. Свет, направленный к потолку, зрительно увеличивает высоту помещения. Все очень просто, деловито и рационально. Уже здесь, на пороге производства, проникаешься к нему уважением, чувствуешь заботу о человеке.

Перед входом на участок завода, являющийся целью нашего посещения, на месте прежних неблагоустроенных помещений созданы удобные гардеробные с индивидуальными шкафами. Здесь нам предложено переодеться в разработанную художниками-конструкторами одежду, которая учитывает специфику производства, практична и красива. В этой одежде ходят все рабочие и служащие предприятия.

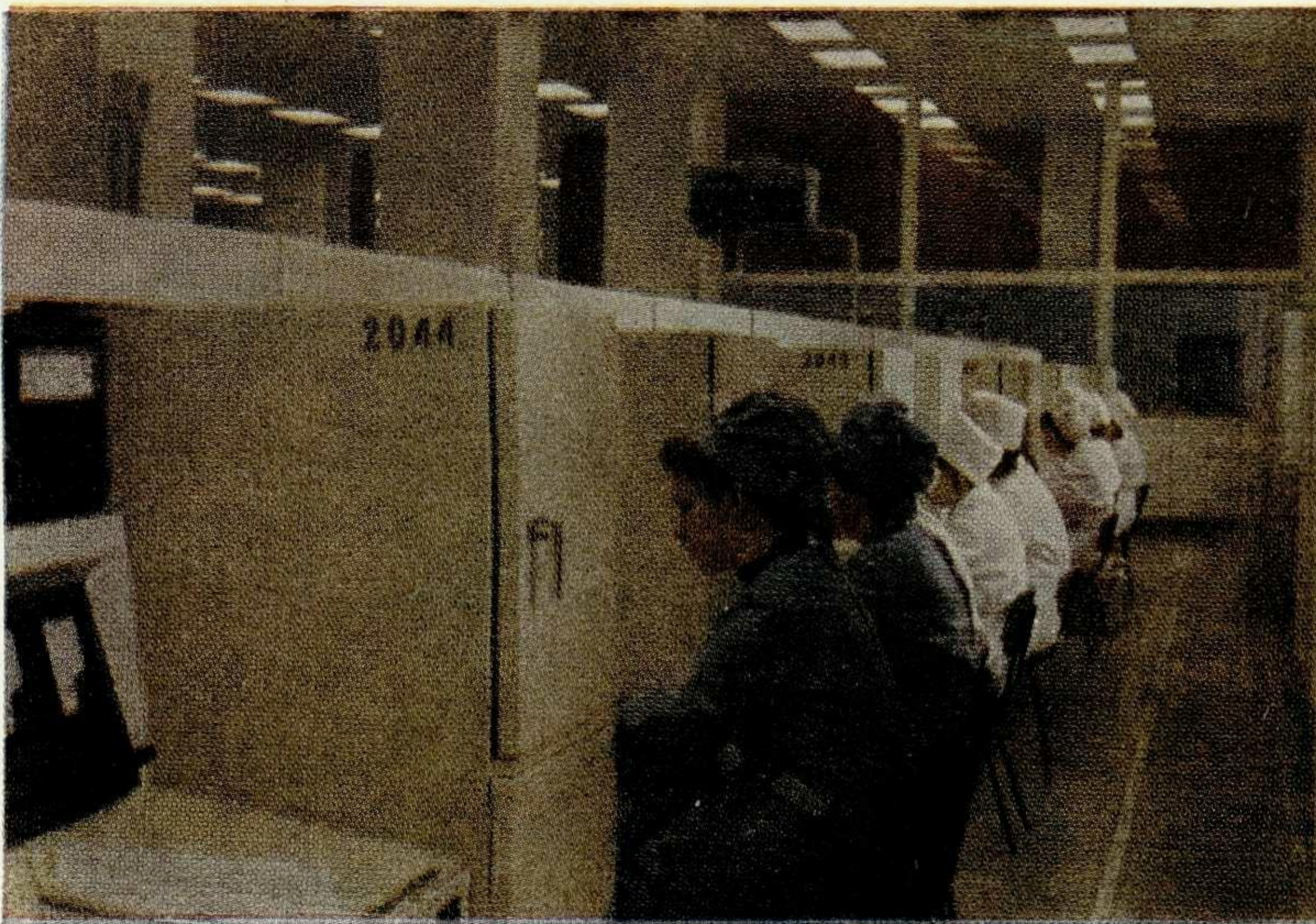


Избыточная высота бытового помещения использована для организации антресоли.

Общий вид реконструированного цеха. Часть коммуникаций проложена в полу, колоннах и подвесным потолком. Легкий доступ к ним облегчает эксплуатацию.

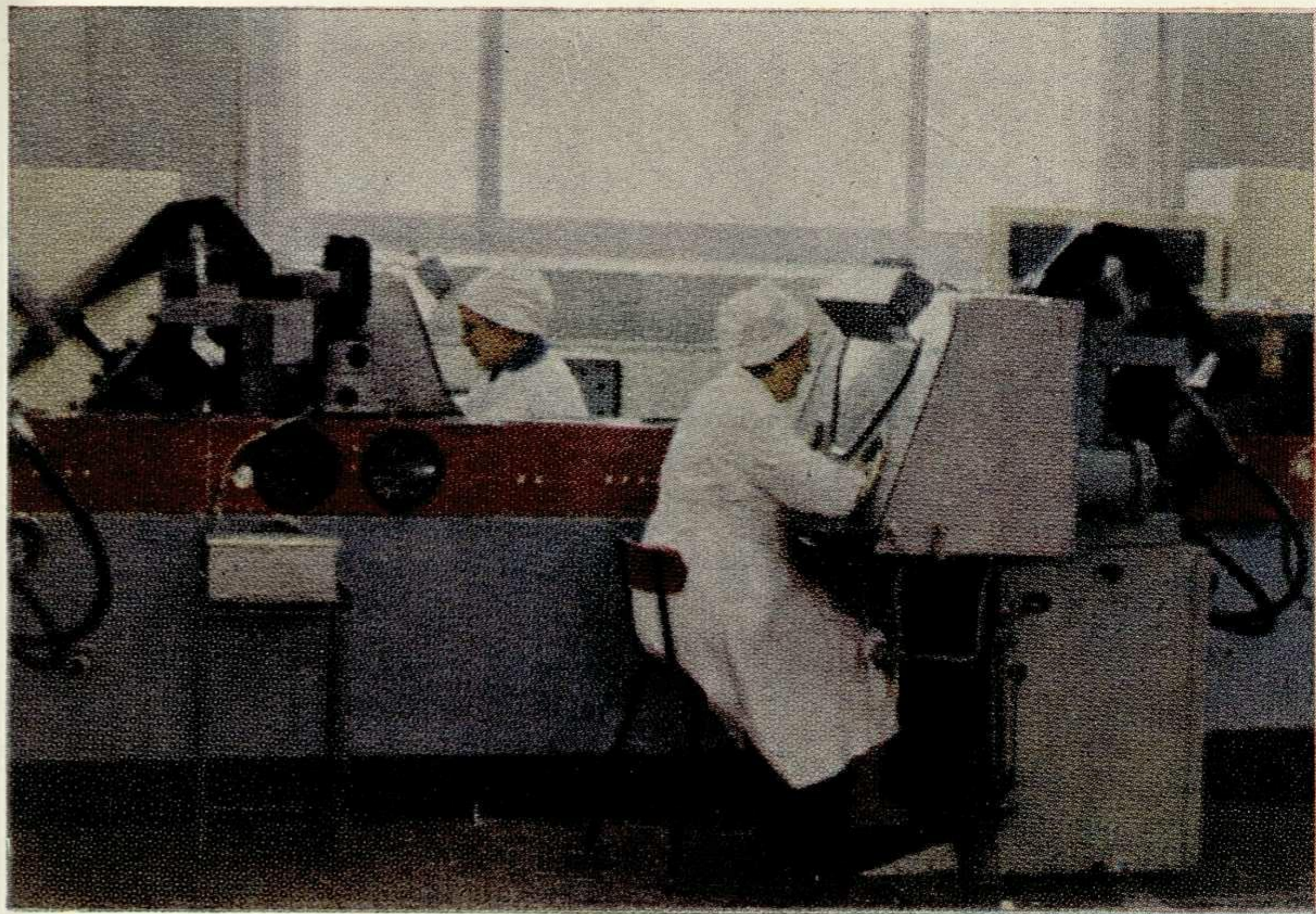


Помещение диспетчера изолировано стеклянной перегородкой.



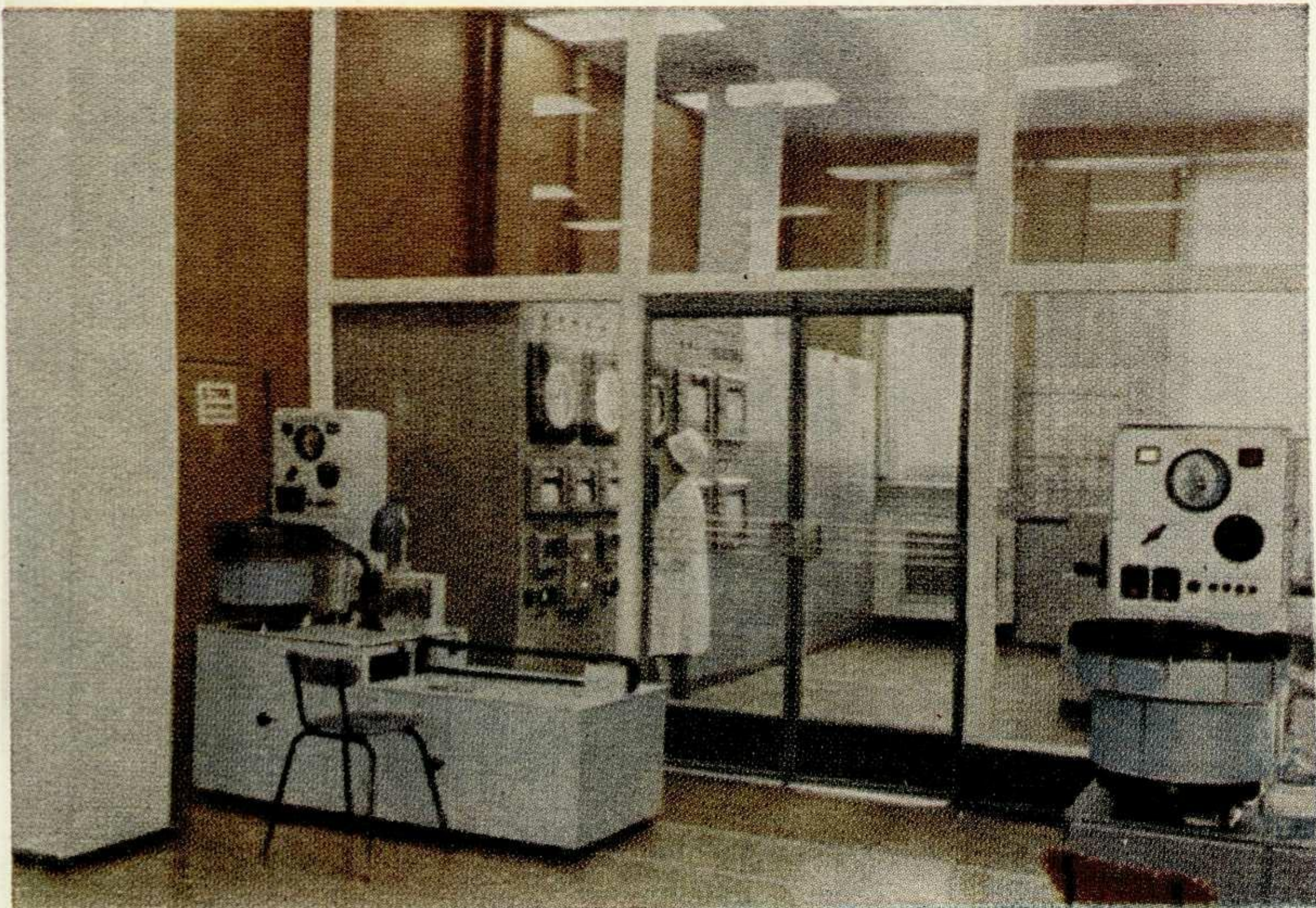
Для диспетчера создан удобный пульт на котором размещена мнемосхема.



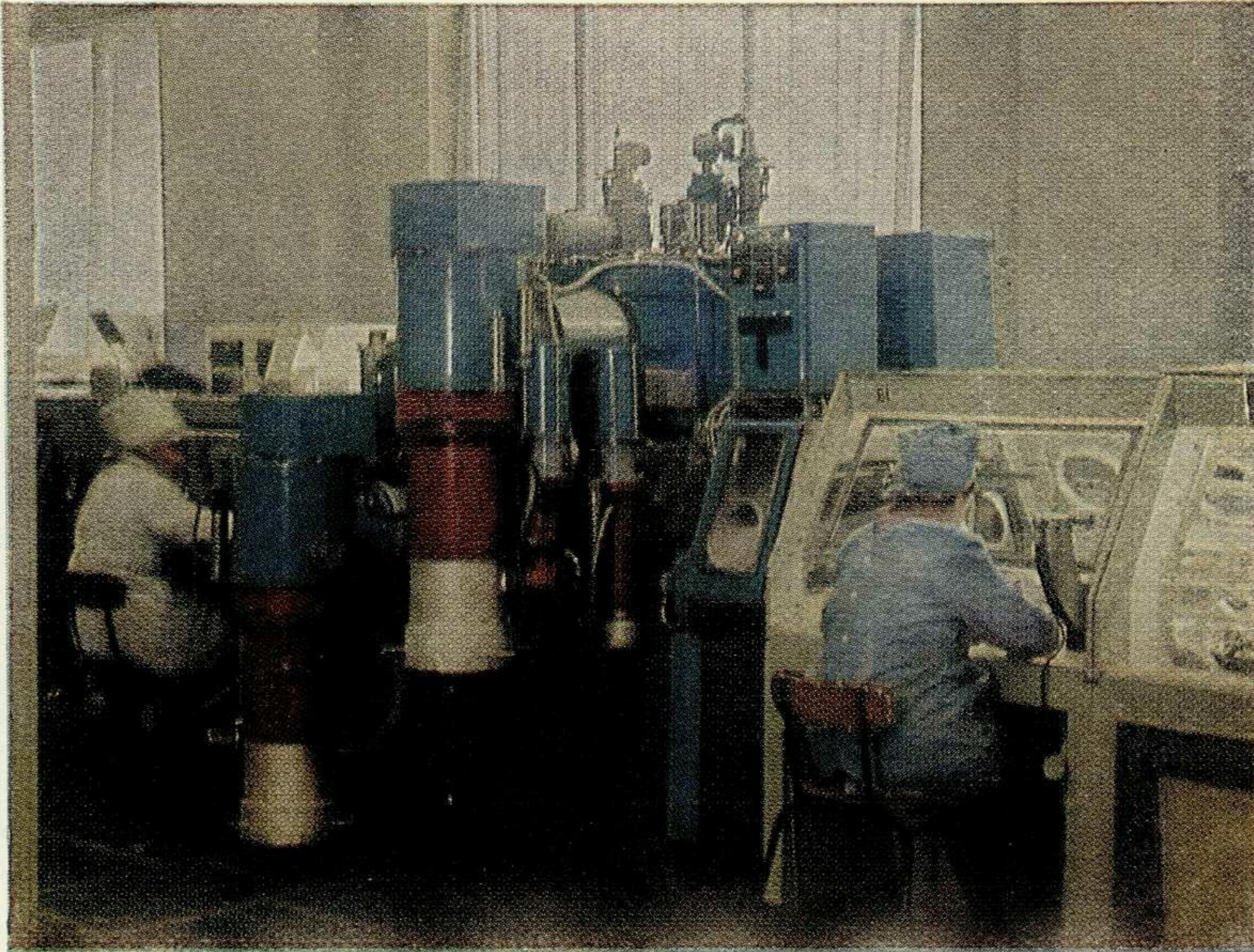
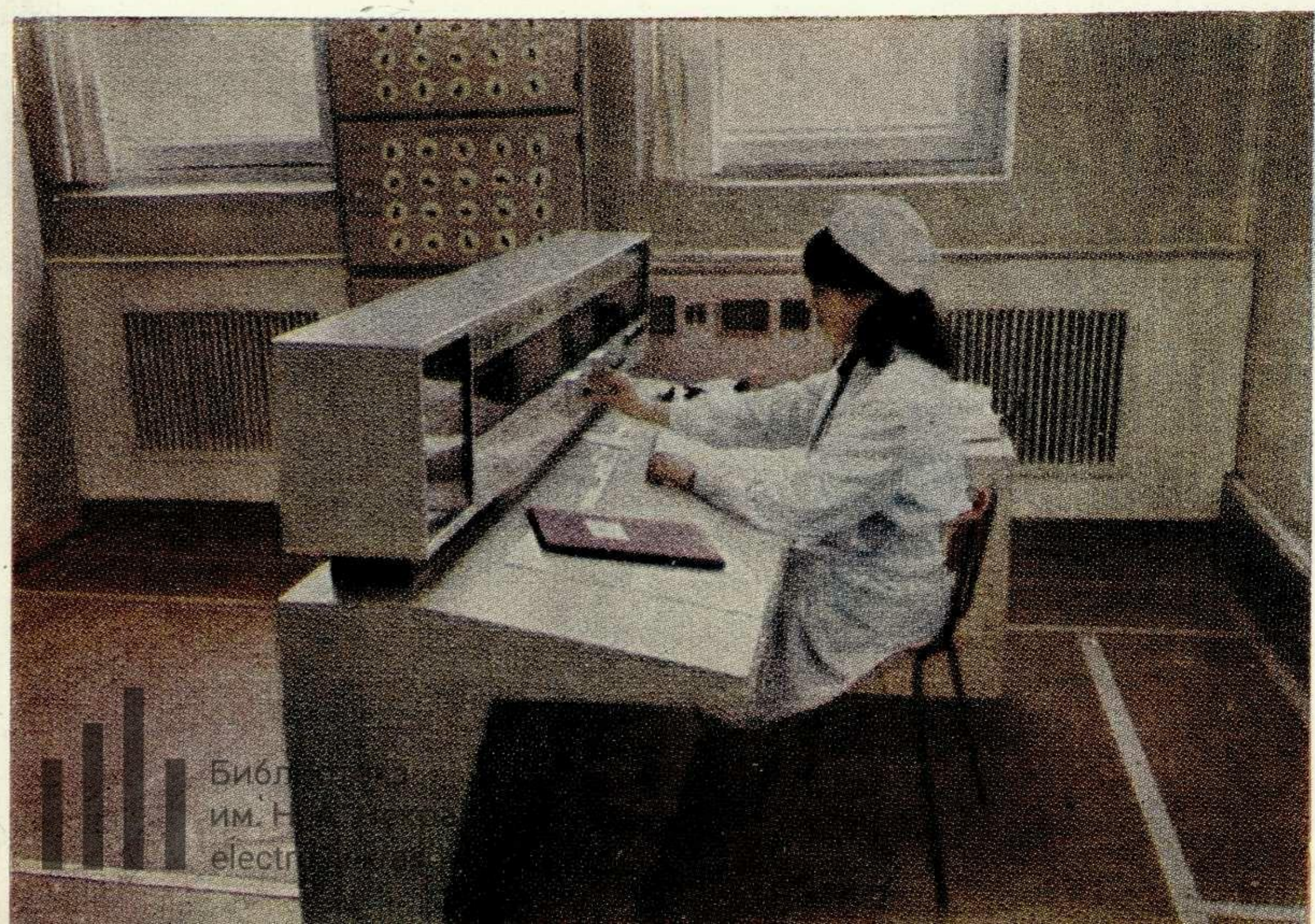


Линия конвейера окрашена в красный цвет. Но интенсивная окраска не попадает в рабочую зону и не утомляет работников.

Контрольно-измерительный участок.

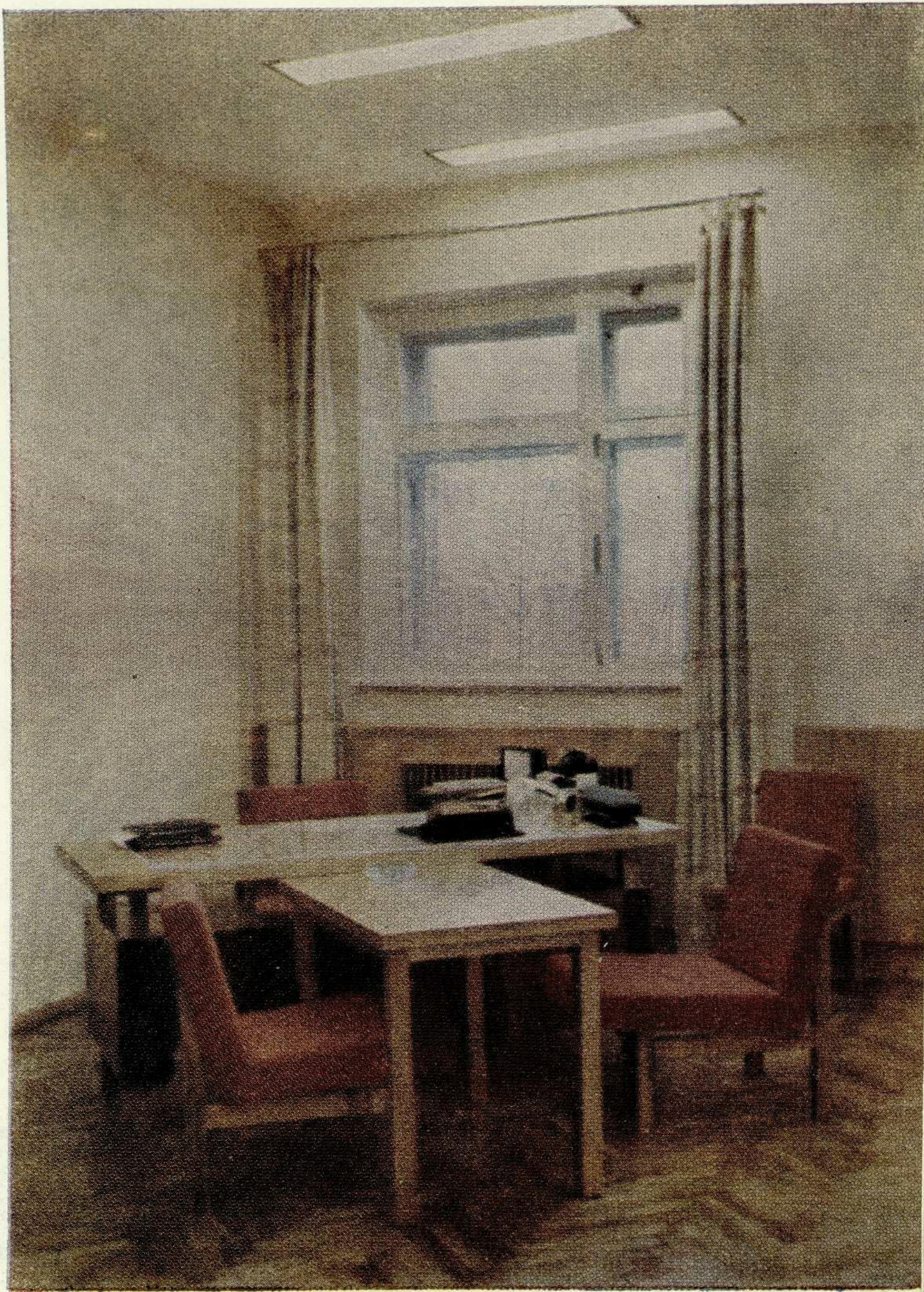


Технический коридор на контрольно-измерительном участке позволяет настраивать приборы, не отвлекая контролеров от работы.



Новая конструкция скафандров предусматривает все удобства для работниц: удобную опору для локтей, более рациональное размещение органов управления, специальное освещение рабочей зоны встроенным светильником, скрытую прокладку всех технических трубопроводов, цельное смотровое стекло.

Фрагмент решения интерьера одного из административных помещений завода.



На примере решения бытового помещения видна особенность деятельности дизайнера—это конкретность, учет присущих объекту специфических условий. Так, при анализе организации работы на заводе выяснилось, что производственные цехи и рабочая столовая находятся в разных зданиях. Поэтому часть рабочих завтракает прямо на рабочем месте. Поскольку специфика производства требует соблюдения чистоты, нетрудно представить, как это сказывалось на качестве изделий. Поэтому при создании цехового гардероба дизайнеры решили расширить его назначение, предусмотрев место для завтраков рабочих. Была спроектирована специальная антресоль (высота помещения — 5,8 м — позволила сделать это без ущерба), где не только отдыхают во время перерыва рабочие, но и проводятся лекции, доклады, собрания и т. п.

Архитектурное решение бытовых помещений отличается лаконизмом и простотой. Их цветовой климат контрастирует с цветовым климатом цеха, что снижает зрительное напряжение и усталость рабочих.

Заслуга художников-конструкторов и в том, что соблюдение чистоты становится на заводе внутренней потребностью каждого. Этого добились, устранив возможность скопления где бы то ни было пыли и грязи. Например, вентиляционные короба скрыты теперь за подвесным потолком, там же смонтированы источники света, ровным и мягким светом заливающие все рабочие помещения. Это не только рационально, но и красиво. Конструкция полов предусматривает шумоглушение и скрытую прокладку технологических трубопроводов к каждому рабочему месту. Панель из слоистого пластика скрывает систему отопления. Эта панель используется и для создания необходимых емкостей, что позволяет отказаться от дополнительной оргоснастки.

Дизайнеры участвовали и в создании технологического оборудования. При разработке так называемых скафандров, в которых ведутся некоторые виды работ, было изменено расположение органов управления в соответствии с эргономическими требованиями. Раньше они располагались над смотровым окном, в которое наблюдают за процессом работы. Это было неудобно и требовало много дополнительного времени на управление. Кроме того, у сотрудников, работавших со скафандрами, уставали руки, так как не было опоры для локтей. Теперь перед скафандром находится небольшая столешница со специальным вырезом в средней части. На этой же столешнице располагаются и органы управления. Необходимые кнопки предусмотрены в правой части столешницы рядом с окном, в котором находится правая рука. Кроме того, введено специальное освещение рабочей зоны скафандра встроенным светильником, и, наконец, организована скрытая прокладка всех технических трубопроводов. Улучшено также смотровое окно для наблюдения за работой. Раньше оно состояло из нескольких

элементов, соединенных между собой грубыми резиновыми прокладками; использование сталинита позволило сделать его из целого листа и тем самым улучшить обзорность рабочей зоны. Цветовое решение скафандров велось с учетом цветов, преобладающих в окружении.

Так же комплексно подошли художники-конструкторы к организации контрольно-измерительного участка, для которого разработано все оборудование. Исходя из необходимости повысить внимание к объекту контроля, художник-конструктор индивидуализировал каждое рабочее место. Полностью учтены требования эргономики: удобный наклон столешницы, расположение в комфортной зоне пультов и контрольно-измерительных приборов, специальных шкафов для исследований и т. п. Наладка и ремонт отдельных приборов этого участка теперь может вестись без помех для операторов, так как все механизмы просматриваются из специального технического коридора, а к оператору обращены только датчики.

С особым вниманием отнеслись дизайнеры к организации диспетчерской службы в цехе. Совместно с конструкторами, технологами, специалистами по эргономике были выявлены требования, которые необходимо учесть при создании диспетчерской. Диспетчер должен хорошо видеть основные технологические участки и в то же время быть от них изолированным. Для этой цели диспетчерскую расположили как бы в стеклянном «аквариуме» в центральной части цеха, что обеспечивает хороший обзор. Перегородки из толстого витринного стекла не пропускают шум из цеха.

В центральном пульте управления прямо перед диспетчером находится наглядная мнемосхема, на которой представлены все участки цеха; здесь же микрофон, позволяющий диспетчеру связываться с любым участком. Справа в пульте — ящики для хранения необходимой документации, а также телефонный аппарат для связи диспетчера с любым участком завода. «Глухая» стена диспетчерской использована для размещения аппаратуры, которая информирует о всех технологических процессах, происходящих на производстве в любой отрезок времени.

Диспетчерский пульт связан с крупным табло, размещенным на одной из торцовых стен цеха и хорошо обозреваемым с любого рабочего места. На табло отражается фактическая выработка на данный момент в сравнении с плановым заданием. Табло дает информацию о результатах работы и за день, неделю, месяц. Получение подобной оперативной информации дает возможность своевременно и без потерь корректировать производственный процесс.

Продумана окраска цехов. Светлый тон основных элементов архитектуры как бы раздвигает физические рамки помещения.

Этому же способствуют и прозрачные выгородки, необходимые для обособления участков цеха, связанных с особым температурным режимом и другими особенностями. Эти выгородки не нарушают единого пространства. Поскольку высота оборудования не превышает роста человека, весь цех легко просматривается и кажется значительно больше своего фактического размера. Применение цветовых акцентов связано с элементами оборудования, требующими специального выделения (трубопроводы, конвейер, табло), и с торцовыми стенами цехов. При такой окраске интенсивный цвет вносит свою ноту в общее цветовое звучание; не попадая непосредственно в рабочую зону, он не раздражает человека во время работы и в то же время снимает зрительное однообразие.

Учет эргономических требований к организации рабочих мест является обязательным, но еще недостаточным условием успеха работы дизайнера. От него требуется высокая художественная культура, умение найти гармонию каждого элемента оборудования со всей производственной средой. Любой элемент производственной среды, к которому прикоснулись руки и творческая фантазия художника-конструктора, должен становиться целесообразным, закономерным. И эта закономерность и целесообразность делает каждый предмет и всю производственную среду красивыми, хотя это слово до сих пор не очень вяжется с представлением о заводе. Однако такова уж специфика работы дизайнера: решая конкретные задачи, он творит по законам красоты. В результате осуществления замыслов дизайнера на заводе, о котором идет речь в этой статье, увеличена производительность труда, облегчены условия работы, снижен производственный травматизм. Удовлетворение физиологических, психологических, гигиенических и эстетических требований человека на производстве, где он проводит треть своей жизни, делает человека здоровым и счастливым, а труд его — радостным и вдохновенным.

Реконструкция завода еще не завершена. Часть цехов пока работает в старых условиях. Сейчас реконструируется административный корпус. Будет реконструирован и заводской двор, где появятся небольшой бассейн, красивые стены наглядной агитации. На территории завода будут созданы отличные условия для отдыха рабочих в обеденный перерыв и между сменами. Зона отдыха четко обособлена и как бы отгорожена от остальной территории зелеными насаждениями.

После детального анализа расположения цехов и различных заводских служб предложена лучшая организация движения транспорта по территории завода. Фасады зданий будут оштукатурены, что сделает весь заводской комплекс не только более нарядным, но и более долговечным.

О количественной оценке качества

Г. Азгальдов, инженер, Москва

УДК 62.002.612

Важность разработки метода комплексной количественной оценки качества промышленных изделий очень убедительно доказана в статье М. Федорова*. Больше того, нам кажется, что именно ввиду очевидной важности этой проблемы М. Федоров имел все основания включить в число анализируемых им явлений не только промышленные изделия, но и объекты строительства, архитектуры, сельскохозяйственную продукцию — короче говоря, все продукты труда. Во всяком случае, методика анализа, предложенная им, делает такое расширение области исследования вполне обоснованным и даже закономерным.

Вместе с тем в предлагаемой М. Федоровым методике некоторые важные детали проработаны недостаточно четко. В первую очередь это касается вопроса о весовых категориях (или весовых важностях) одного качества (группы) по отношению к другому.

М. Федоров указывает, что «... группы показателей, располагаемых в одном ряду, должны быть равноценными по значимости, по удельному весу» (стр. 28). И поэтому, приводя на стр. 29 пример подсчета комплексного показателя качества K , автор априори предполагает, что каждая из 16 групп (располагаемых им в одном ряду), которые характеризуют отдельные стороны качества продукции, имеет совершенно одинаковый удельный вес по сравнению с 15 остальными. (Удельный вес здесь, очевидно, рассматривается с точки зрения влияния на итоговый комплексный показатель качества). Думается, что эта первоначальная посылка о равенстве удельных весов противоречит реальной действительности.

В самом деле, в таблице 6 (стр. 29) возьмем для сравнения ряд 5 («Расход материалов и энергии на производство изделия») и ряд 7 («Затраты труда на производство и проектирование»). Можем ли мы считать, что группы расходов, указанные в рядах 5 и 7, равноценны по значимости для всех промышленных изделий, взятых в качестве исходного материала в этой таблице, т. е. для станков, приборов, машин, средств транспорта? Очевидно, нет, так как, например, для приборов, в которых используются детали, изготовленные из относительно дорогих материалов (допустим, некоторых видов полупроводников), важнее снижение стоимости материалов (ряд 5), а не затрат труда (ряд 7).

Для других же видов приборов, производство и наладка которых требует больших затрат высококвалифицированного (а значит, и высокооплачиваемого) труда инженеров и техников, большее значение имеет уже снижение затрат труда (ряд 7), а не материалов и энергии (ряд 5). Это касается таких видов продукции, как многие образцы электронно-вычислительной техники и т. д.

Или сравним ряд 5 («Расход материалов и энергии на производство изделий») и ряд 6 («Расход материалов и энергии на ремонт и эксплуатацию»). Если мы рассматриваем электрический прибор или агрегат, который потребляет в процессе эксплуатации очень большое количество энергии, для нас, конечно, гораздо важнее ряд 6. Что же касается многих видов полупроводниковых приборов, потребляющих в процессе эксплуатации ничтожное количество энергии и практически не требующих дополнительных затрат материалов на ремонт, но

очень дорогих в производстве, для нас, разумеется, важнее уже ряд 5, а не 6. Аналогичные замечания можно было бы сделать при сравнении всех остальных рядов.

Вероятно, существует какое-то крайне ограниченное число промышленных изделий, относящихся к анализируемой группе (т. е. станков, приборов, машин, средств транспорта), у которых совершенно случайно все 16 групп оказались равными между собой по значимости. А общим правилом является именно различие в удельных весах всех этих 16 групп.

Некоторое сомнение вызывает и предложенный М. Федоровым способ нахождения средних значений двух величин путем извлечения корня квадратного из их произведения. Конечно, в таком случае мы получим среднегеометрическое число. Но, может быть, нужно получить среднеарифметическое, или среднеквадратичное, или среднегармоническое, или еще какое-нибудь среднее значение из тех, которые применяются в математике? Почему именно среднегеометрическое? По-видимому автор применил среднегеометрическое значение с целью обеспечить превращение в 0 итогового показателя качества в случае, если одна из величин a_i выходит за пределы нормативов.

С этой точки зрения среднегеометрическая форма, разумеется, наиболее целесообразна, хотя может быть найдена такая формула, например, с использованием среднеарифметического, при которой может быть достигнут тот же самый результат (правда, в более сложной форме). И если уж нужно найти среднегеометрическое от 16 величин $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{16}$, то, разумеется, нет абсолютно никакой необходимости 13 раз заниматься извлечением корня, как это сделано в примере на стр. 29, — достаточно один раз вычислить корень 16-й степени

по формуле:
$$K = \sqrt[16]{\prod_{i=1}^{16} a_i}$$

Нам представляется, что предлагаемая М. Федоровым методика оценки качества станет менее субъективной, если, во-первых, будут найдены способы определения удельных весов всех групп показателей, характеризующих качество изделия, и, во-вторых, будет дано доказательство корректности предложенной им для вычисления значения K итоговой формулы.

Итак, суть проблемы по количественной оценке качества изделий заключается в нахождении удельных весов всех тех отдельных показателей (каково бы ни было их общее число), которые и формируют суммарное понятие качества изделия.

В этой связи нам представляется, что Е. Шваб и Д. Шпекторов, которые основывают свою методику оценки качества изделий на предположении о разной значимости отдельных показателей, принципиально более правильно, по сравнению с М. Федоровым, подходят к решению этой задачи*.

Но и здесь при подсчете обобщенного показателя качества (P_K) будут допускаться ошибки, связанные с не

* См.: бюллетень «Техническая эстетика», 1966. № 3.

* См. их статью «Один из методов оценки качества изделий» в бюллетене «Техническая эстетика», 1966. № 4.

совсем правильной, на наш взгляд, структурой предложенной ими формулы 1. (Здесь и в дальнейшем мы для удобства сохраняем все буквенные обозначения величин, принятые Е. Швабом и Д. Шпекторовым, за исключением формулы (4), где слагаемые, характеризующие затраты на производство и эксплуатацию, мы заменяем одной величиной, условно названной нами общей стоимостью, так что

$$C + \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i + \sum_{i=1}^n P_i = T \text{ и } A = \frac{T}{D}.$$

Приведем простой пример. Предположим, что имеется какое-то изделие машиностроения (обозначим его индексом 1), условно принятое нами за эталон. В соответствии с формулой (1) мы находим величину показателя его качества Π_k^1 :

$$\Pi_k^1 = \frac{k_1 \cdot D}{T} + k_2 \cdot \Pi_T + k_3 \cdot \Pi_{ст} + k_4 \cdot \Pi_{пз} + k_5 \cdot \Pi_{эст}.$$

Предположим также, что удалось создать аналогичное по назначению изделие (обозначим его индексом 2), у которого все параметры одинаковы с изделием 1, но общая стоимость (а значит, и величина А) в два раза меньше. Ставится задача: определить качественный уровень У изделия 2 по отношению к изделию 1. Даже не производя никаких подсчетов, мы можем совершенно обоснованно утверждать, что качественный показатель изделия 2 в два раза выше, чем у изделия 1, т. е. в соответствии с формулой (2) $Y = \frac{\Pi_k^2}{\Pi_k^1} = 2$.

$$Y = \frac{\Pi_k^2}{\Pi_k^1} = 2.$$

Но если произведем расчет по формуле (1), то получим уже другое соотношение

$$Y = \frac{\Pi_k^2}{\Pi_k^1} = 2 - \alpha, \text{ где } \alpha \text{ — положительное}$$

число, зависящее от соотношения слагаемых в формуле (1). Получается, что, уменьшив общую стоимость в два раза, мы улучшаем качественный показатель уже не в два раза, а на какое-то меньшее число. Больше того, из формулы (1) вытекает, что если приведенный выше пример применить к разным по характеру изделиям (обозначенным индексом i), у которых соотношения слагаемых в формуле (1), естественно, различаются между собой, то одному и тому же двукратному уменьшению общей стоимости будут соответствовать не только отличные от 2, но и совершенно разные значения Y , т. е. при одном и том же

$$\frac{A_i^1}{A_i^2} = 2 \quad Y_1 = \frac{\Pi_i^2}{\Pi_i^1} \neq Y_2 = \frac{\Pi_i^2}{\Pi_i^2} \neq \dots \neq Y_i = \frac{\Pi_i^2}{\Pi_i^1},$$

что также расходится с очевидностью.

По-видимому, более правильным было бы вычислять обобщенный показатель качества для изделий машиностроения по формуле (1а):

$$\Pi_k = \frac{D(k_2 \cdot \Pi_T + k_3 \cdot \Pi_{ст} + k_4 \cdot \Pi_{пз} + k_5 \cdot \Pi_{эст})}{T} \quad (1a).$$

Эту формулу мы могли бы предложить взамен формулы (1) т. Шваба и Шпекторова.

Разумеется, в этом случае коэффициенты k_2, k_3, k_4 и k_5 должны иметь значения, несколько отличающиеся от значений, принятых по формуле (1).

До настоящего времени наиболее часто сравнение продукции (в частности, изделий машиностроения) производится по

$$\text{формуле } \Pi_k = \frac{D}{T} \quad (1b), \text{ в соответствии}$$

с которой в расчет принимается только количество единиц вырабатываемой продукции D , приходящихся на один рубль капитальных вложений и эксплуатационных расходов (т. е. общей стоимости T), но совершенно не учитываются величины $\Pi_T, \Pi_{ст}, \Pi_{пз}, \Pi_{эст}$.

Поэтому, если величина D — это количество единиц продукции, выработанной за весь срок службы изделия машиностроения, то величина $D' = D(k_2 \cdot \Pi_T + k_3 \cdot \Pi_{ст} + k_4 \cdot \Pi_{пз} + k_5 \cdot \Pi_{эст})$, представляет собой приведенное количество единиц продукции, учитывающее все те дополнительные факторы, которые сейчас обычно в расчет не принимаются.

В связи с этим становится очевидным, что формулы (1b) и (1a) имеют аналогичную

$$\text{структуру: } \Pi_k = \frac{D}{T} \quad (1b) \text{ и } \Pi_k = \frac{D'}{T} \quad (1a),$$

и разница между ними заключается только в том, что в первом случае в расчет принимается просто количество единиц продукции D , а во втором — приведенное количество единиц продукции D' .

Аналогично можно записать формулу для нахождения обобщенного показателя качества не только изделий машиностроения, но и всей промышленной продукции, больше того, — любого продукта труда, потребляемого человеком в процессе его жизнедеятельности:

$$\Pi_k = \frac{D'}{T} \quad (1a), \text{ где } D' = D \sum_{i=1}^n k^i \Pi^i \quad (2).$$

В формуле (2) D — основная удельная характеристика продукта труда, дифференцируемая в зависимости от его вида. Например, в машиностроении — это количество единиц продукции, выработанной с помощью данного изделия; применительно к транспортной машине это может быть, например, количество тоннокилометров; для топлива — количество калорий на единицу веса; для кормовых сельскохозяйственных культур — количество кормовых единиц на единицу веса растения и т. д.

Π^i — показатель относительного уровня отдельных признаков и свойств, характеризующих полезность продукта труда. Например, применительно к изделиям машиностроения в их число обязательно входят три показателя: $\Pi_{ст}, \Pi_{пз}, \Pi_{эст}$ и какое-то количество показателей Π_r , определяющих технические данные изделия, так что в машиностроении $n \geq 4$; k^i — соответствующие коэффициенты весомости показателей Π^i .

Легко заметить, что в формуле (2) величина D' характеризует сумму всех потребительских свойств продукта труда, ради которых он и произведен. Но такая

сумма есть не что иное, как потребительная стоимость этого продукта труда, а величина D' выражает в количественной форме потребительную стоимость соответствующего продукта труда. Следовательно, находимый по формуле (1a) обобщенный показатель качества продукта труда Π_k представляет собой количество единиц потребительной стоимости, приходящихся на каждый рубль денежных затрат.

$$\text{Применив обратный показатель: } \frac{1}{\Pi_k} = \frac{T}{D'},$$

можно вычислить денежные затраты на получение единицы потребительной стоимости.

Итак, мы можем утверждать, что обобщенный показатель качества любого продукта труда (в том числе, разумеется, и промышленной продукции) характеризуется количеством единиц потребительной стоимости, приходящихся на один рубль денежных затрат (учитывающих первоначальные капиталовложения, а также расходы на эксплуатацию и ремонт).

Соответственно и цель проектирования, конструирования и вообще производственной деятельности заключается в получении таких продуктов труда, у которых

$$\text{показатель } \Pi_k = \frac{D'}{T} \quad (1a) \text{ был бы}$$

максимально большим в данных условиях. Проанализируем формулу (1a) с точки зрения возможности количественного определения составляющих ее элементов.

Величина T — полные денежные затраты — сейчас определяется сравнительно просто, хотя и не очень точно (еще наблюдается расхождение между ценами и общественно необходимыми затратами труда, но тут дело за экономистами, которые должны дать способ более точного вычисления этой величины).

Итак, мы умеем количественно определять величину T . Гораздо сложнее обстоит дело с количественным выражением величины

$$D' = D \cdot \sum_{i=1}^n k^i \Pi^i.$$

Дело в том, что из входящих в формулу трех групп величин мы для каждого продукта труда очень легко умеем определять значение D . Мы также умеем количественно выражать значение Π^i (или во всяком случае нам принципиально ясны способы такого выражения). Но очень большая сложность заключается в определении удельных весов (весомостей) отдельных полезных признаков Π^i , т. е. величин k^i . Именно эта сложность нахождения значений k^i предопределяет и общую сложность вычисления значения обобщенного показателя качества Π_k по формуле (1a). Е. Шваб и Д. Шпекторов в своей статье, к сожалению, не раскрывают способа и методики нахождения значений коэффициентов $k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, \dots, k_n$, хотя именно в этом и заключается суть всей проблемы. Поэтому сейчас мы лишены возможности оценить, насколько теоретически обоснована предложенная ими методика расчета.

Авторы, излагая методику определения показателя $\Pi_{эст}$, совершенно справедливо

замечают, что «...чем больше специалистов привлечено к опросу, тем выше степень объективности полученного результата».

Со своей стороны мы считаем возможным предложить для нахождения значений коэффициентов весомости k^i следующий способ, основанный на анализе мнений именно большого количества (возможно — даже всех) специалистов по проектированию (конструированию) данного продукта труда. В дальнейшем, для удобства, будем проводить анализ применительно не ко всем продуктам труда, а только по отношению к одному из видов промышленной продукции, привлеченной Е. Швабом и Д. Шпекторовым в качестве примера, — микроавтобусу. Разумеется, методика остается совершенно аналогичной, если в качестве примера взять любое другое изделие или вообще продукт труда.

Как известно, любой микроавтобус имеет большое количество n отдельных потребительских качеств, которые в сумме и определяют его потребительскую стоимость D^i : скорость хода, маневренность, проходимость, легкость управления, грузоподъемность, габариты, целый ряд показателей комфортности и т. д. Конечно, все эти отдельные качества имеют различные коэффициенты весомости k_n^i . Для удобства примем, что

$$\sum_{i=1}^n k_n^i = 100\%.$$

Вместе с тем для каждого i — того из n отдельных потребительских качеств микроавтобуса, очевидно, существуют крайние граничные значения — максимальное P_{\max}^i и минимальное P_{\min}^i , — за пределы которых ни один проектировщик не имеет права, да и не захочет выходить. Не претендуя на точность, а просто для иллюстрации, можем сказать, что, например, для такого потребительского качества, как максимальная скорость микроавтобуса, граничные значения, вероятно, могли бы быть равны $P_{\max}^i = 150$ км/ч и $P_{\min}^i = 50$ км/ч.

Кроме того, очевидно, что в интервале между максимальным P_{\max}^i и минимальным P_{\min}^i граничными значениями существует какое-то оптимальное значение $P_{\text{опт}}^i$, которое бы в наилучшей степени удовлетворяло потребности человека именно в этом потребительском качестве — в данном случае, в величине максимальной скорости. Предположим, что с учетом существующих условий эксплуатации оптимальная величина максимальной скорости равна 100 км/ч (т. е. $P_{\text{спт}}^i$).

В общем случае можно считать, что для любого i — того из n потребительских качеств будет справедливо соотношение:

$$P_{\min}^i \leq P_{\text{опт}}^i \leq P_{\max}^i.$$

Разумеется, любой конструктор по всем i — тым качествам стремится заложить в конструируемый им микроавтобус какие-то значения P_n^i , в большей или меньшей степени приближающиеся к значениям $P_{\text{опт}}^i$. Но совершенно ясно, что никогда не может быть спроектирован микроавтобус, у которого

все $P_n^i = P_{\text{опт}}^i$, так как среди отдельных потребительских качеств есть такие, которые противоречат друг другу. Например, увеличивая значение максимальной скорости (при данной мощности мотора), мы должны уменьшить грузоподъемность и т. д.

Любой конструктор стремится не к тому, чтобы для каждого качества i , независимо от его важности, иметь одинаковую степень приближения к оптимуму, т. е.

$$\frac{P_n^i}{P_{\text{опт}}^i} = \text{const},$$

а хочет в большей степени приблизить к оптимуму те качества, которые он считает наиболее важными.

Обозначим в процентах Π_n^i степень приближения заложенного в проекте микроавтобуса i -того из числа n потребительских качеств P_n^i к соответствующему оптимальному значению $P_{\text{опт}}^i$ —

$$f_1: \Pi_n^i = f_1 \left(\frac{P_n^i}{P_{\text{опт}}^i} \cdot 100\% \right)$$

так, что $0 \leq \Pi_n^i \leq 100\%$ (формула для выражения функции f_1 , здесь не приводится).

Если считать, что удельные веса k_n^i пропорциональны степени приближения к оптимальному значению Π_n^i , то мы можем написать формулу для определения значения k_n^i на основании анализа одного проекта

$$k_n^i = \frac{\Pi_n^i}{\sum_{i=1}^n \Pi_n^i} \cdot 100\% \quad (3).$$

Поэтому, проанализировав даже единственный проект микроавтобуса, мы уже сможем получить для каждого потребительского качества соответствующее значение удельного веса k_n^i .

Но, разумеется, эти значения будут иметь недопустимо субъективный характер и, в связи с этим, практически ничтожную ценность для использования их в работе.

Происходит это потому, что закладываемая в проект величина k_n^i (иногда количественно осознаваемая конструктором, но гораздо чаще только подсознательно учитываемая им) всегда складывается из двух частей:

постоянной объективной $k_n^{\text{об-}i}$ и переменной субъективной $k_n^{\text{суб-}i}$,

$$\text{так что } k_n^i = k_n^{\text{об-}i} + k_n^{\text{суб-}i} \quad (4).$$

Объективная постоянная часть $k_n^{\text{об-}i}$ связана с физиологическими и психологическими потребностями не реального, а абстрактного человека, т. е. человека как представителя биологического вида. Несмотря на расовые, социальные, культурные, половые и возрастные различия, существующие между людьми, есть какая-то общечеловеческая норма физиологических и психологических потребностей. Границы этой нормы будут, очевидно, гораздо шире, если мы будем принимать во внимание не все человечество, а только людей, находящихся на приблизительно одном и том же уровне цивилизации.

Если бы мы имели дело с абстрактными проектировщиками (и, соответственно, абстрактными людьми), то во всех проанализированных нами проектах микроавтобусов, выполненных в одинаковых условиях, мы получили бы одни и те же значения $k_n^i = k_n^{\text{об-}i} = \text{const}$.

Больше того, для этого достаточно было бы проанализировать по формуле (3) любой случайный проект. Но все дело в том, что на свете не существует ни абстрактных людей, ни абстрактных проектировщиков микроавтобусов, что эти проектировщики — весьма конкретные люди, имеющие субъективные психологические, анатомические и физиологические различия. Кроме того, и конкретные условия, в которых различные проектировщики микроавтобусов создают свои проекты (например, в разных странах), как правило, не совпадают. Все это и находит свое отражение в том общеизвестном факте, что никакое полученное из отдельного проекта k_n^i никогда не может быть равно только одному $k_n^{\text{об-}i}$. Всегда вместе с $k_n^{\text{об-}i}$ присутствует и переменная величина $k_n^{\text{суб-}i}$. И именно из-за наличия этой переменной составляющей $k_n^{\text{суб-}i}$ проекты микроавтобусов разных конструкторов, даже работающих по одному и тому же заданию, в одних и тех же условиях, всегда отличаются друг от друга.

Но мы можем также утверждать, что с точки зрения не отдельного конкретного человека, а человека вообще (т. е. абстрактного человека — представителя биологического вида), для каждого i — того из n отдельных утилитарных качеств существует свое, вполне реальное оптимальное постоянное значение

$$k_n^{\text{опт-}i} = k_n^{\text{об-}i} = \text{const} \quad (5),$$

причем эта оптимальность определяется такими соотношениями между $k_n^{\text{спт-}1}$, $k_n^{\text{спт-}2}$, ..., $k_n^{\text{спт-}n}$, при которых обеспечивается наиболее удобное и целесообразное функционирование всех систем абстрактного человеческого организма.

Очевидно, чтобы найти $k_n^{\text{опт-}i} = k_n^{\text{об-}i}$, нужно нейтрализовать, погасить влияние на k_n^i переменной $k_n^{\text{суб-}i}$. Но переменная $k_n^{\text{суб-}i}$ может иметь различные знаки, как + так и —. Поэтому можно утверждать, что среднеарифметическое из двух значений k_n^i , полученных из двух разных проектов, в большинстве случаев ближе к $k_n^{\text{опт-}i}$, чем одно из этих значений, т. е.

$$\frac{k_{n1}^i + k_{n2}^i}{2} - k_n^{\text{опт-}i} < k_{n1}^i - k_n^{\text{опт-}i}.$$

Если бы можно было взять среднеарифметическое значение k_{nr}^i из бесконечного числа r проектных решений микроавтобусов, то мы получили бы точное значение:

$$k_{nr}^i = \lim_{r \rightarrow \infty} \frac{\sum_{r=1}^{\infty} k_{nr}^i}{r} = k_n^{\text{об-}i} = k_n^{\text{опт-}i} = \text{const} \quad (6),$$

где r — количество анализируемых

проектов микроавтобусов, взятое в соответствии с требуемой точностью получения значения k_{nr}^i , причем

$$1 \leq r < \infty.$$

Итак, если мы возьмем проекты многочисленных моделей микроавтобусов, выпущенных в разных странах, и проанализируем их по формулам (3—6), то мы получим как бы концентрированное выражение мнения многочисленных проектировщиков о величинах удельных весов каждого из n потребительских качеств микроавтобуса, причем это мнение будет тем ближе к объективному, чем большее количество конструкций микроавтобусов мы проанализируем. Очевидно, придется еще внести поправки на количество потребительских качеств n , которые мы принимаем в расчет, а также на денежные затраты, которые требуются для обеспечения каждого качества. Но эти поправки будут иметь гораздо меньшее значение и могут быть рассчитаны сравнительно легко.

Аналогично рассуждая, можно оценить качество не только микроавтобуса, но и любого другого продукта труда.

Необходимо оговориться, что предложенный выше способ в настоящее время может быть применен для определения весомостей любых потребительских качеств, кроме эстетических. Объясняется это тем обстоятельством, что по отношению к большинству эстетических качеств пока еще (но только пока!) очень трудно сформулировать те значения $R_{\text{мин}}^i$, $R_{\text{макс}}^i$, $R_{\text{опт}}^i$, без которых определение весомостей k_n^i производиться не может. Очевидно, потребуется большая научно-исследовательская работа для того, чтобы предлагаемая методика смогла применяться и в области эстетических свойств продуктов труда. Поэтому, несмотря на очень высокую степень субъективности, присущую ей, какое-то время придется пользоваться методикой определения эстетического показателя $P_{\text{эст}}^i$, предложенной Е. Швабом и Д. Шпекторовым.

Краткие выводы

- 1) С помощью предлагаемых формул, при анализе достаточно большого количества однотипных образцов той или иной промышленной продукции, выпущенной как в нашей стране, так и за рубежом, могут быть получены числовые коэффициенты весомости k_n^i , при наличии которых станет возможным с достаточной степенью объективности количественно оценить обобщенный показатель качества этого вида продукции, причем степень объективности будет тем выше, чем большее количество образцов будет привлечено для анализа.
- 2) В дальнейшем эта же методика сможет быть применена и для определения эстетических качеств промышленной продукции.
- 3) Сказанное в пп. 1 и 2 в равной мере может быть отнесено не только к промышленной продукции, но и ко всем продуктам труда, потребляемым человеком в процессе его жизнедеятельности.

Бытовые электрополотеры

А. Поповская, инженер, ВНИИТЭ

УДК 648.523.008.4 = 83

В 1965 году Всесоюзный научно-исследовательский институт технической эстетики провел экспертизу потребительских качеств электрополотеров «ЭПМ-2» и «Харків». В качестве зарубежного аналога рассматривался полотер «ТА-15» фирмы *Shetland* (США).

В задачи экспертизы входили:
— оценка качества электрополотеров отечественного производства с точки зрения удобства пользования и художественно-конструкторского совершенства;
— определение тенденции в развитии конструкции электрополотеров;
— разработка рекомендаций, направленных на улучшение ассортимента и качества электрополотеров и повышение их конкурентоспособности на внешнем рынке.

Выпуск электрополотеров в СССР начался в 1952 году. Сейчас полотеры выпускаются Ленинградским заводом электробытовых приборов и заводом «Электромашина» в г. Харькове.

Разработку новых моделей полотеров и модернизацию существующих оба завода-изготовителя ведут самостоятельно или с помощью местных организаций. Изучением требований и интересов потребителей заводы не занимались. Выбор образца для производства определялся в основном техническими возможностями заводов-изготовителей.

Естественно, что недостаточно высокое качество и ограниченный ассортимент электрополотеров сдерживают их реализацию внутри страны и не обеспечивают конкурентоспособности на внешнем рынке.

Современные отечественные полотеры выполняют лишь одну-две операции, в то время как лучшие зарубежные образцы рассчитаны на четыре-шесть операций: мытье пола, нанесение на пол мастики и моющих растворов, натирку и полировку пола, мокрую чистку ковров, отсос пыли, полировку различных поверхностей. Осуществляются эти операции с помощью встроенных или навесных приспособлений и наборов различных принадлежностей. К таким приборам относятся электрополотеры фирм: *Hoover* (Англия) mod. 5434, 5464; *Juno Mark* (Англия) mod. IV; *Electrolux* (Швеция) mod. В9е; *Erres* (Голландия); *Shetland* (США) mod. «ТА-15».

Чтобы ассортимент отечественных полотеров удовлетворял спрос всех потребительских групп, необходимо разработать обоснованный типаж.

Одним из основных признаков, определяющих тип изделия, может быть площадь, подлежащая уборке. По этому признаку бытовые полотеры можно разделить на два типа: полотеры для квартир площадью до 40 м²; полотеры для квартир площадью более 40 м².

Производительность приборов должна обеспечивать натирку пола примерно за полчаса. Оба типа полотеров могут в свою очередь подразделяться по степени универсальности на малооперационные и многооперационные. Малооперационные выполняют только операции по уборке пола: мытье, нанесение моющих растворов и мастики, натирку и полировку.

Многооперационные, кроме того, выполняют мокрую чистку ковров, отсос пыли при натирке пола, полировку различных поверхностей.

Особый интерес представляет разработка универсального бытового прибора с набором различных приспособлений и принадлежностей, позволяющих на базе одного электродвигателя максимально механизировать уборку помещения.

В комплексной оценке качества отечественных электрополотеров, проведенной во ВНИИТЭ, обобщены результаты анализа изделий художником-конструктором, эргономиком, специалистом по декоративно-конструкционным и отделочным материалам и покрытиям, а также данные лабораторных и натурных испытаний.

Как известно, для обеспечения удобной работы с полотерами большое значение имеет эргономический фактор, т. е. соответствие общих размеров и органов управления антропометрическим данным.

Экспертиза показала, что высота полотеров при вертикальном положении штанги 1100 мм («ЭПМ-2») и 1200 мм («Харків»). Работать с полотером, имеющим длину штанги 1200 мм, удобно лишь людям среднего роста. Установлено, что разница в росте между высоким и низким человеком составляет в среднем 25 см. Поэтому для удобства пользования целесообразно выпускать полотеры со штангами, длина которых может меняться в пределах 25 см.

Рукоятки отечественных полотеров неудобны для работы. У полотера «ЭПМ-2» ручки расположены на одной прямой, близко друг к другу, так что во время работы с прибором человек вынужден принимать неудобное положение. Нельзя признать удачной и рукоятку полотера «Харків»: она слишком большая (ее диаметр 37 мм). Меньший диаметр и форма рукоятки полотера «ТА-15» (США) позволяют удобно держать ее в руке.

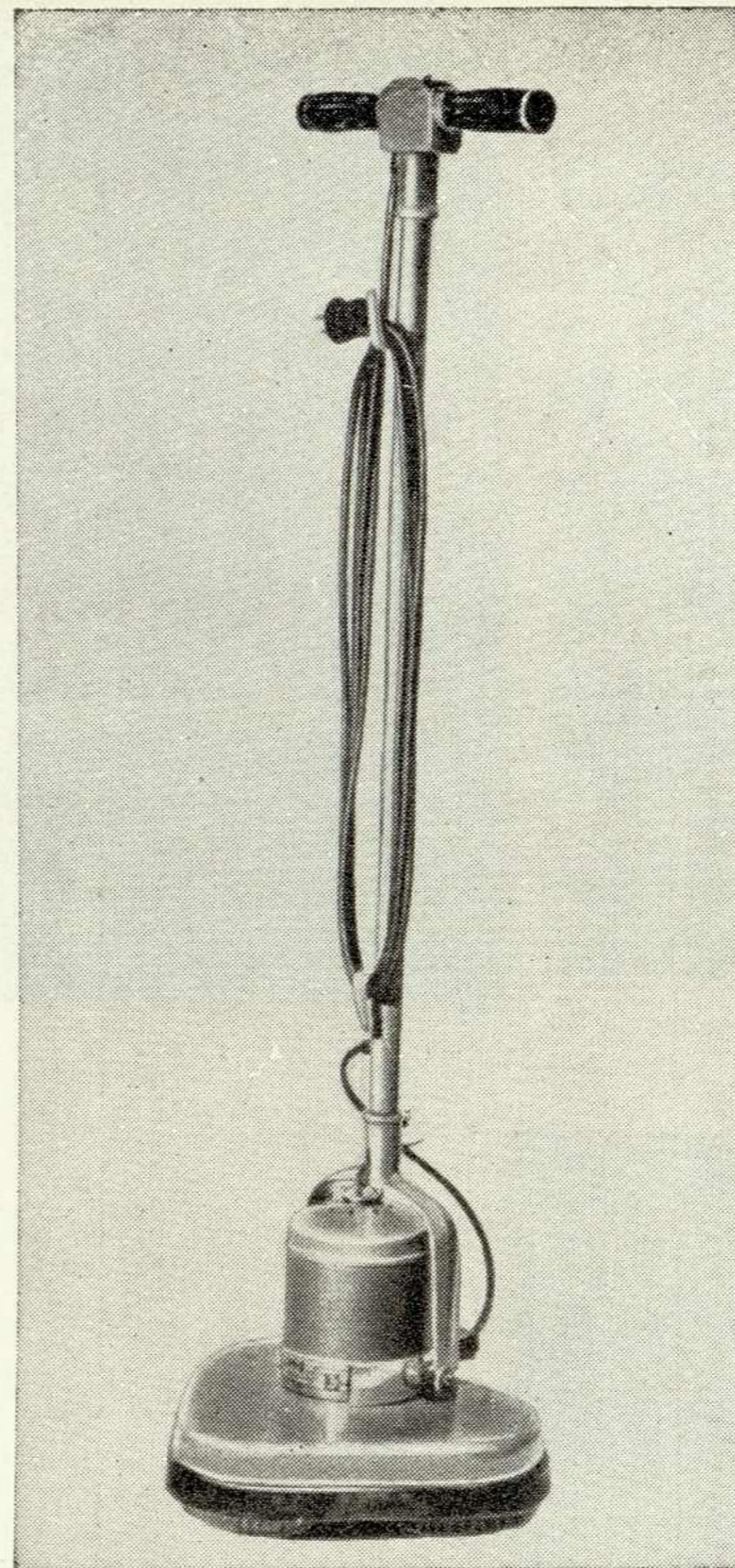
Система включения и выключения в полотере «Харків» более удачна, чем в «ЭПМ-2»: штанга просто переводится из вертикального положения в наклонное и наоборот. Но на корпусе полотера необходимы отметки, указывающие положение «включено» и «выключено». Недостатком является плохая регулировка выключателя. Полное отключение происходит в момент, когда штанга находится почти в вертикальном положении. В этот момент полотер неуправляем, и его самопроизвольные разнонаправленные движения могут быть причиной травмы.

Закрепление штанги в вертикальном положении в полотере «Харків» происходит автоматически, без дополнительного нажима на педаль. Однако из-за изгиба недостаточно жесткой вилки автоматическая фиксация иногда нарушается.

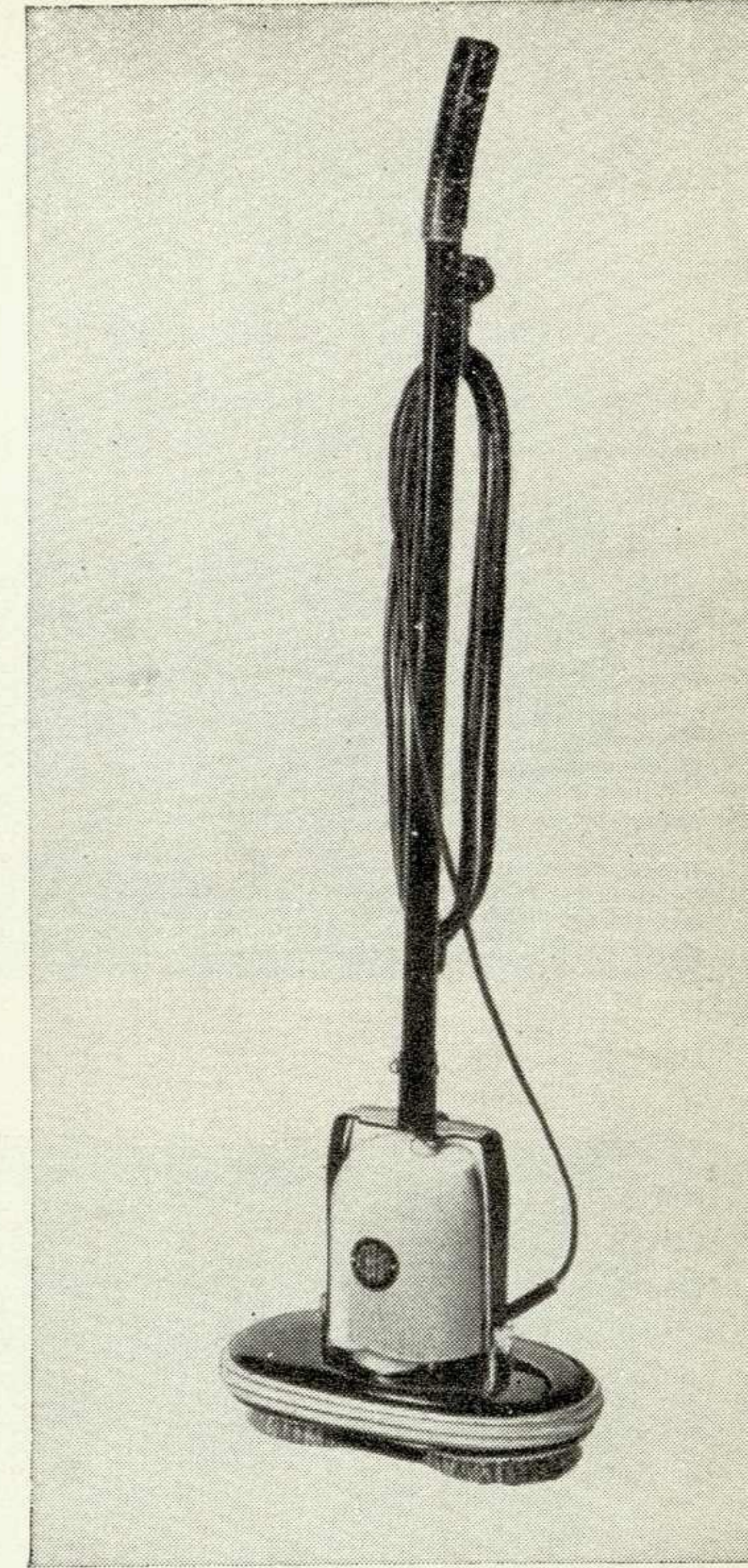
Один из недостатков отечественных полотеров — плохая балансировка, из-за чего они могут самопроизвольно вращаться вокруг вертикальной оси, отклоняясь в правую сторону. Самопроизвольные движения тем больше, чем ниже опускается штанга к полу, особенно у полотера «Харків». Полотер «ТА-15» этих недостатков не имеет.

Отечественные полотеры довольно тяжелые: «ЭПМ-2» весит 8,1 кг, «Харків» — 9,2 кг. Чтобы сдвинуть с места невключенные полотеры, требуется приложить немалые усилия: для «ЭПМ-2» — 2200 г, «Харків» — 2500 г (для «ТА-15» — 700 г). В рабочем состоянии эти усилия равны для «ЭПМ-2» — 500 г, «Харків» — 700 г (для «ТА-15» — 200 г). Уменьшить эти усилия можно при помощи поддерживающих колесиков. Этот способ широко используется во многих зарубежных образцах. Зарубежные бытовые полотеры выпускаются весом от 4 до 11 кг. Полотеры весом более 7 кг уже относят к категории тяжелых.

При длительной работе с полотерами на работающего может оказывать неблагоприятное влияние шум. Специальных норм по ограничению шума от электрополотеров нет.

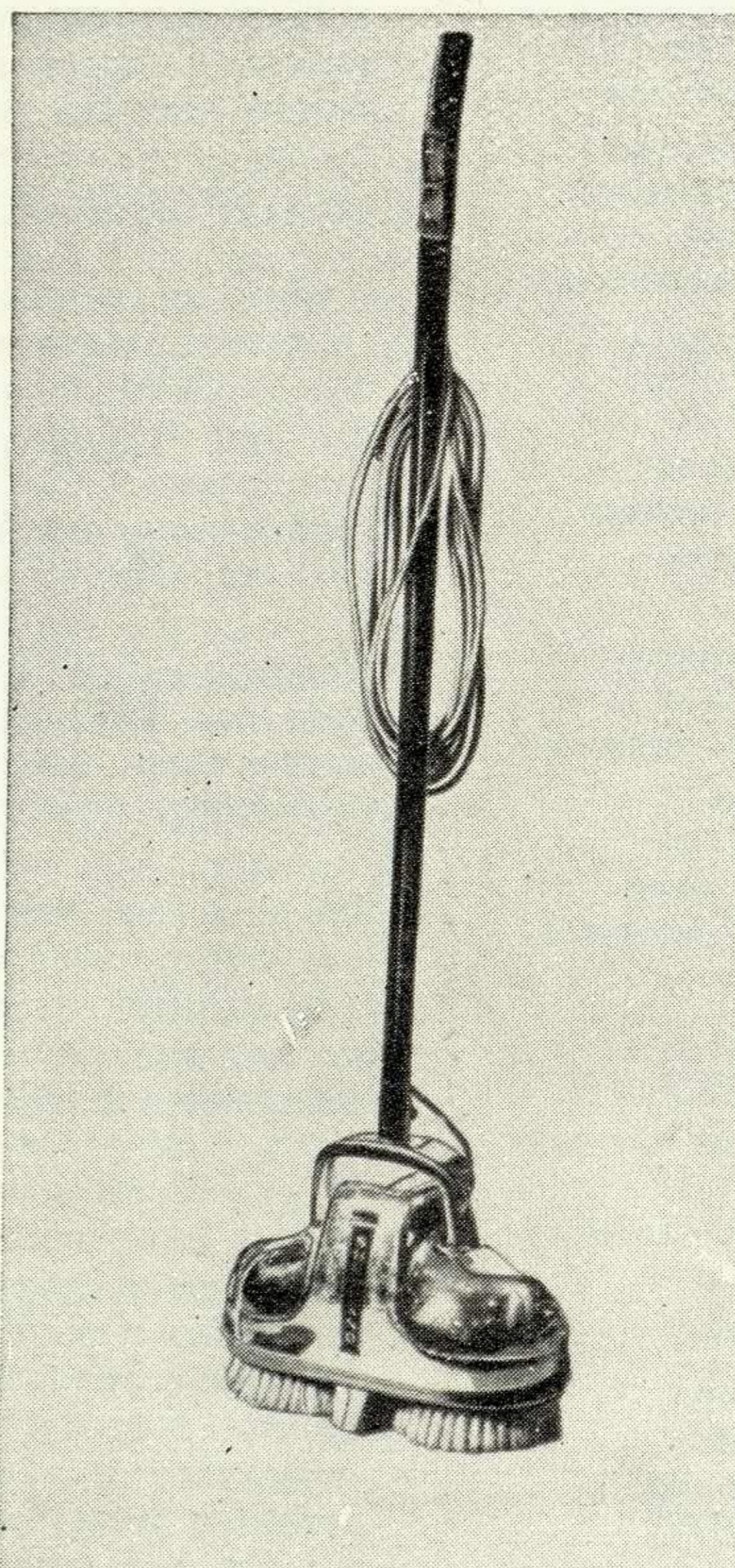


Трехщеточный электрополотер «ЭПМ-2».

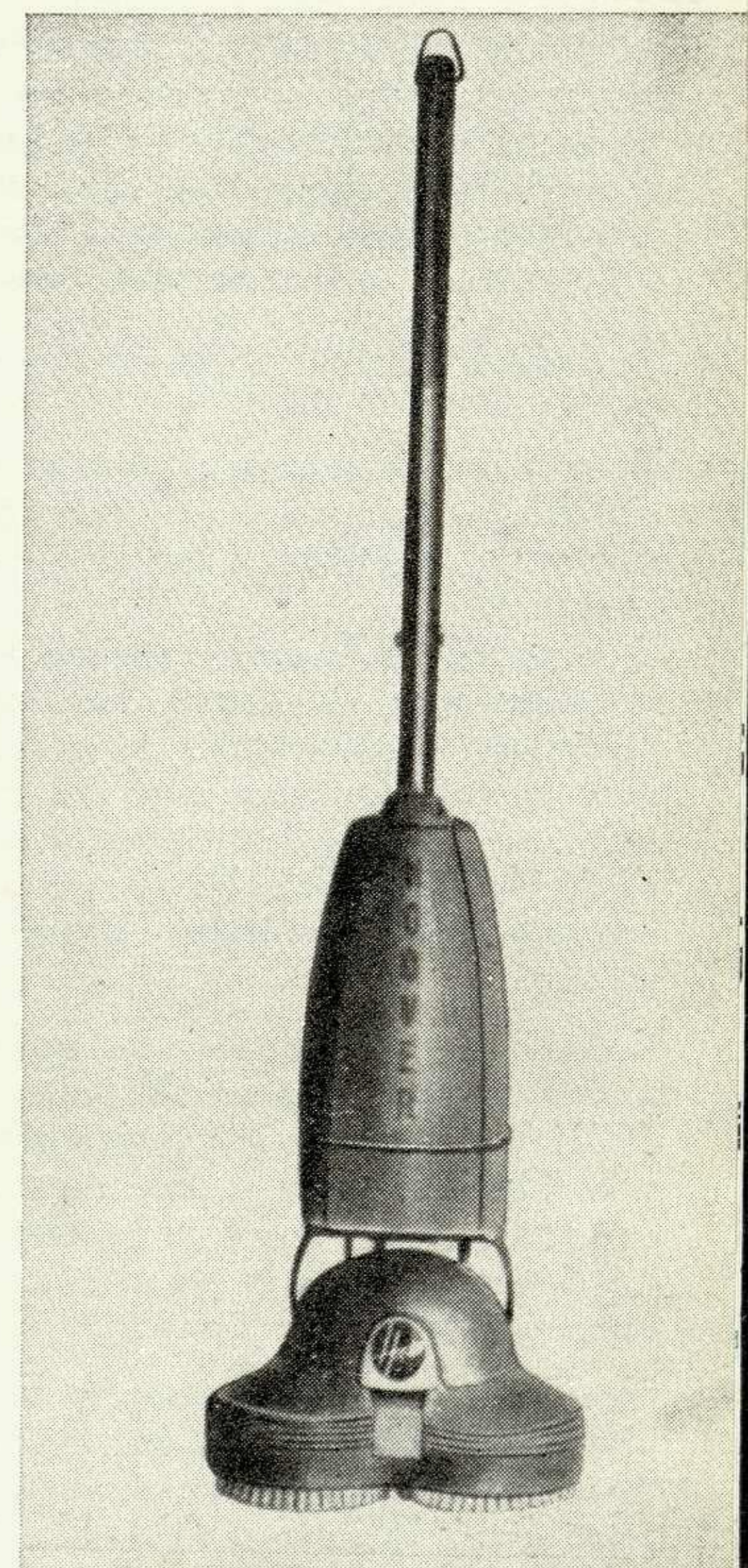


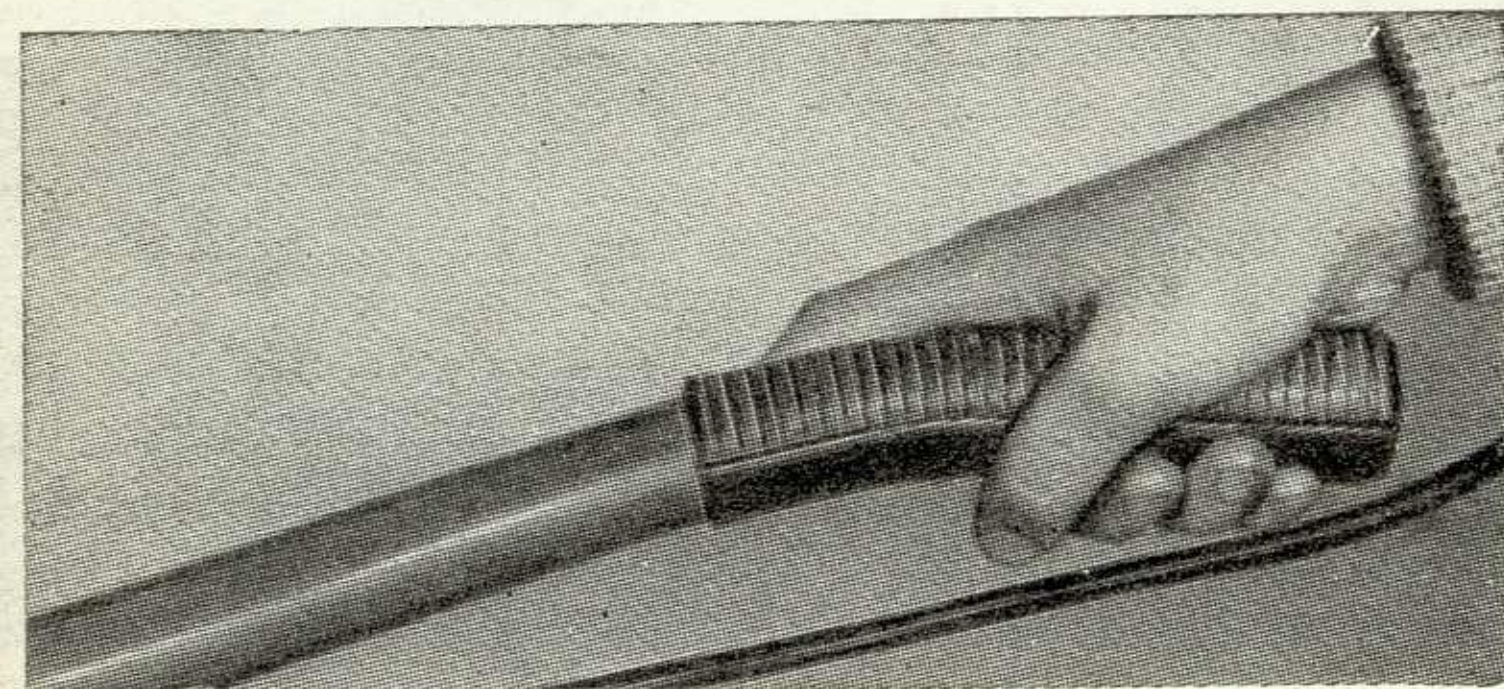
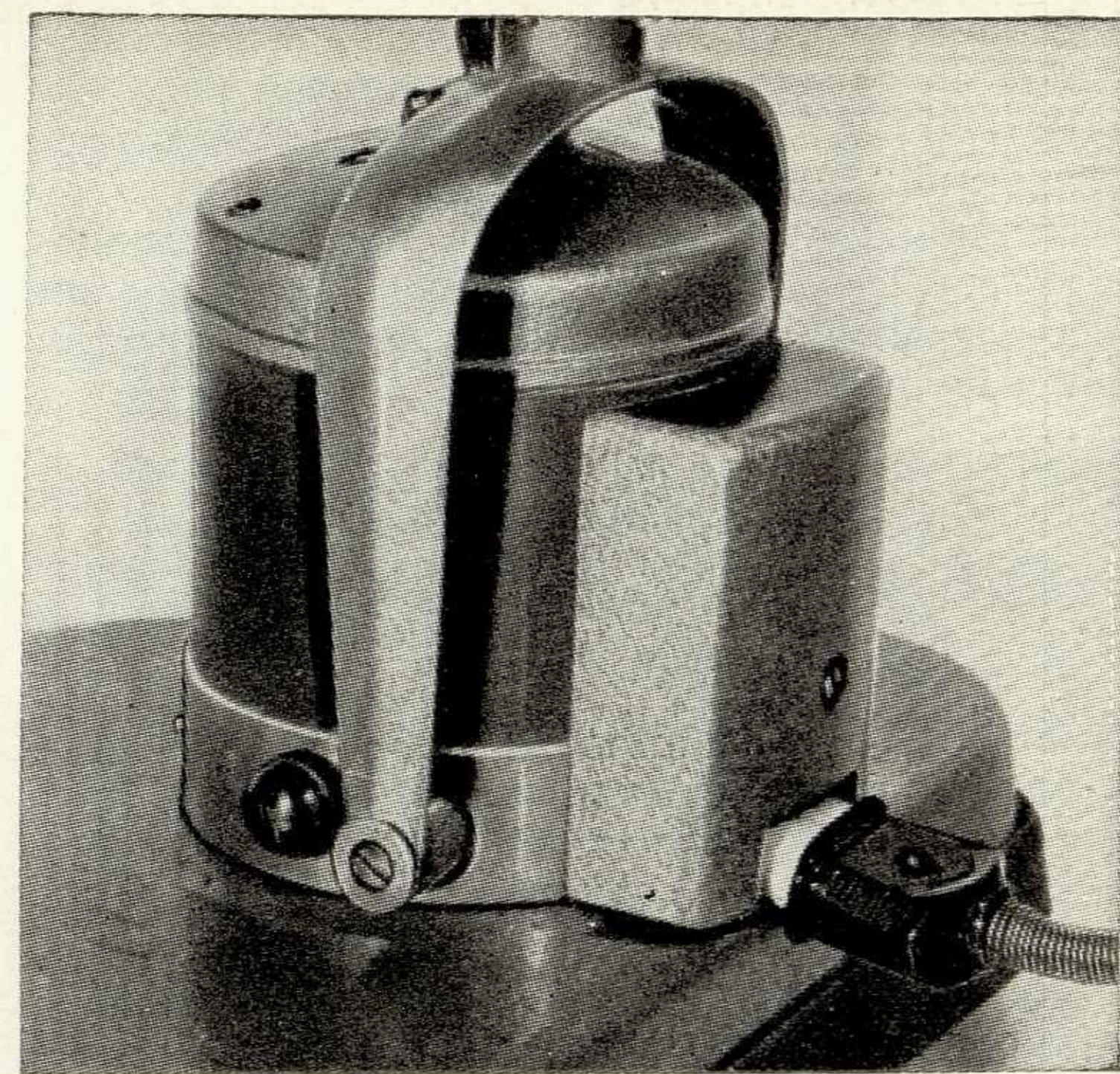
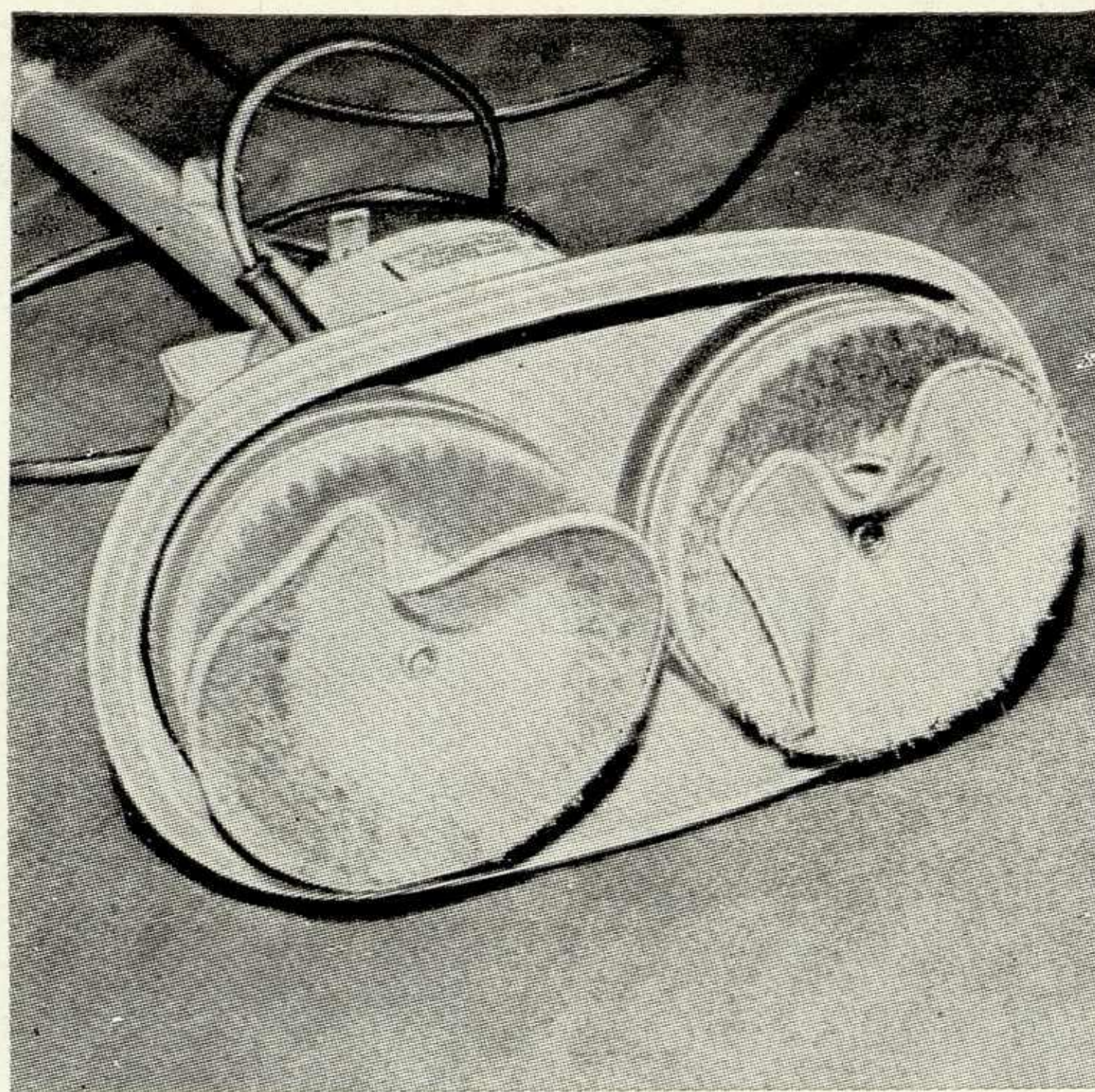
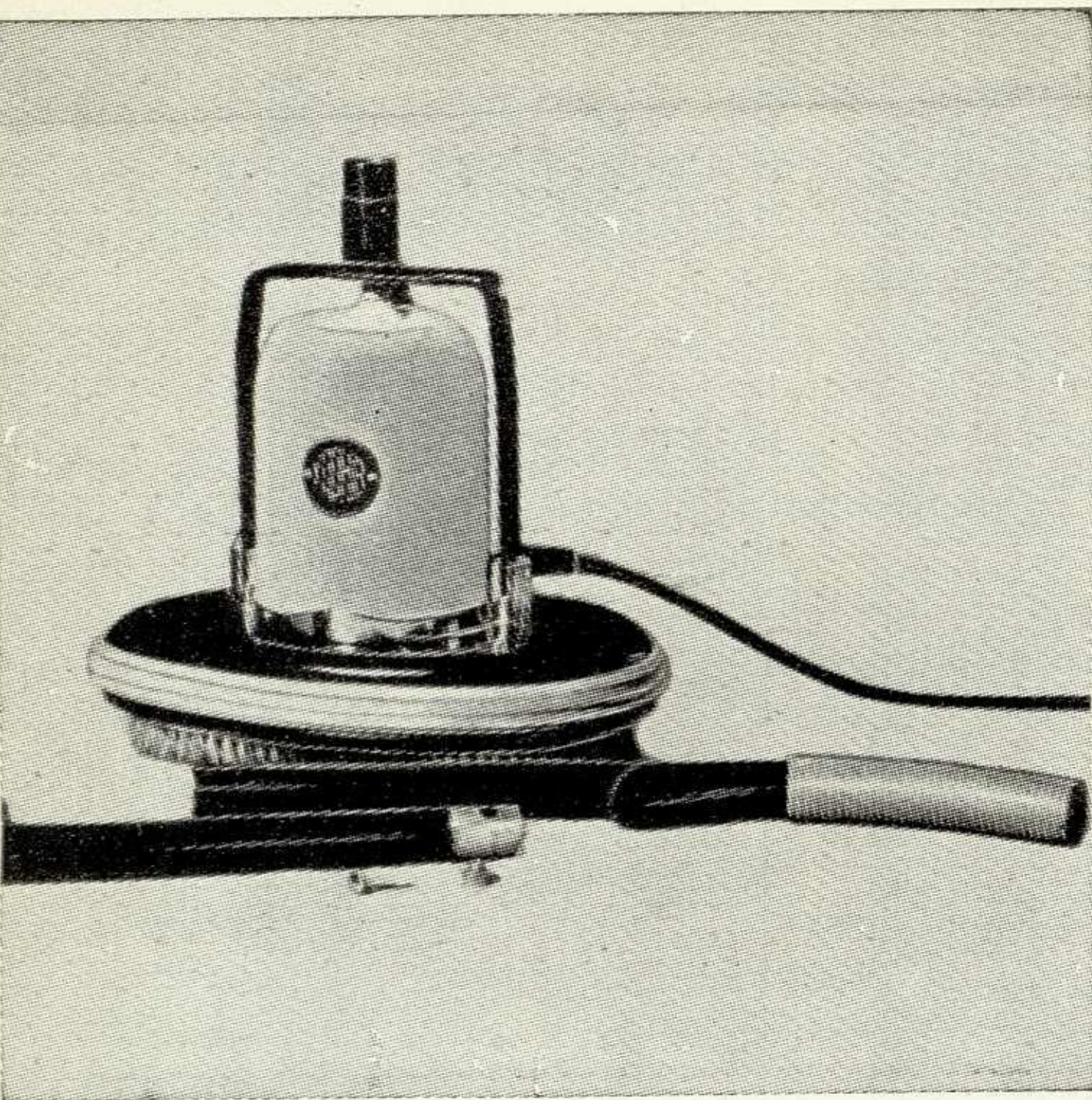
Двухщеточный электрополотер «Харків».

Двухщеточный электрополотер «ТА-15» фирмы Shetland. (США).



Комбинированный двухщеточный электрополотер фирмы Hoover с пылеотсасывающим устройством.





С точки зрения формы электрополотер «Харків» не представляет собой единого целого, требует применения декоративных накладок.

Резиновая рукоятка электрополотера «Харків».

Средний уровень шумов — 78 дб. Уменьшить шум можно с помощью прокладок из пористой резины (тип Р-20) между электромотором и кожухом, а также между корпусом и натирочными щетками.

Такой опыт, проведенный с полотером «ЭПМ-2», показал, что уровень шума полотера в области низких и средних частот уменьшился на 3—4 дб, а в области высоких частот — на 8—12 дб.

Легкость обращения с полотером, его функциональное совершенство, простота ухода за ним, быстрая и удобная смена деталей и безопасность при эксплуатации имеют большое значение и должны учитываться при создании новых приборов.

В существующих моделях эти вопросы не всегда решены удачно.

Крепление натирочных щеток в полотере «ЭПМ-2» надежно, но неудобно: чтобы снять их, требуется применение двух отверток.

В полотере «Харків» щетки надеваются и снимаются с большим трудом. Наиболее удобным и надежным креплением натирочных щеток следует считать принцип защелки, использованный в полотере «ТА-15» (США). Это крепление дает возможность свободно снимать и надевать щетки.

Войлочные полировочные круги входят в комплект полотеров «Харків» и «ТА-15» (США). В обоих случаях крепление кнопочное. Однако если у полотера «ТА-15» полировочные круги надеваются и снимаются без труда, то у полотера «Харків» эта операция требует больших усилий.

Замена угольных щеток у полотера «ЭПМ-2» проста. Та же операция в полотере «Харків» требует специальной разборки. Полотер «ТА-15» (США) приводит в действие бесколлекторным

При полировке пола во время эксперимента войлочные круги электрополотера «Харків» смялись.

двигателем и угольных щеток вообще не имеет.

Состоящая из двух частей штанга полотера «Харків» имеет значительные преимущества в сравнении с неразборной штангой полотера «ЭПМ-2»: она более безопасна, так как в штанге нет токоведущих проводников, ее удобнее упаковывать.

Особенно неудобно в эксплуатации отечественных полотеров то, что при подъеме незакрепленную штангу корпус опрокидывается, так как центр тяжести прибора расположен выше оси качания, которая образуется вилкой штанги.

Одним из наиболее важных параметров электрополотера является его производительность. Лабораторные испытания показали, что при натирке одинаковых поверхностей полотерами («ЭПМ-2», «Харків» и «ТА-15») наибольшую производительность показал полотер «Харків» — 194 м²/ч.

Степень блеска пола при натирке увеличивается при увеличении скорости вращения натирочных щеток и при дополнительной полировке пола войлочными кругами.

Эксперимент показал, что искусственное увеличение веса отечественных полотеров при натирке пола ухудшило степень блеска, на поверхности пола появились следы вращающихся щеток.

Показателем качества полотера является также его способность натирать пол под мебелью, в углах и у плинтусов. По этим параметрам отечественные полотеры уступают американскому «ТА-15». При работе с отечественными полотерами пол у плинтусов и у стоящей на полу мебели остается ненатертым на расстоянии до 30 мм, а в углах до 60 мм, тогда как у

Эклектичная форма электрополотера «ЭПМ-2» не создает зрительного единства прибора и затрудняет уход за ним.

полотера «ТА-15» это расстояние равно соответственно 10 и 40 мм.

Для хорошей натирки пола под мебелью, стоящей на ножках, важно, чтобы общая высота корпуса полотера была не выше 200 мм. Между тем высота полотера с кожухом и натирочными щетками у «ЭПМ-2» составляет 240 мм, у «Харків» — 256 мм.

При оценке формы полотера учитывался характер выполняемых им операций, взаимодействие его с человеком и окружающими предметами.

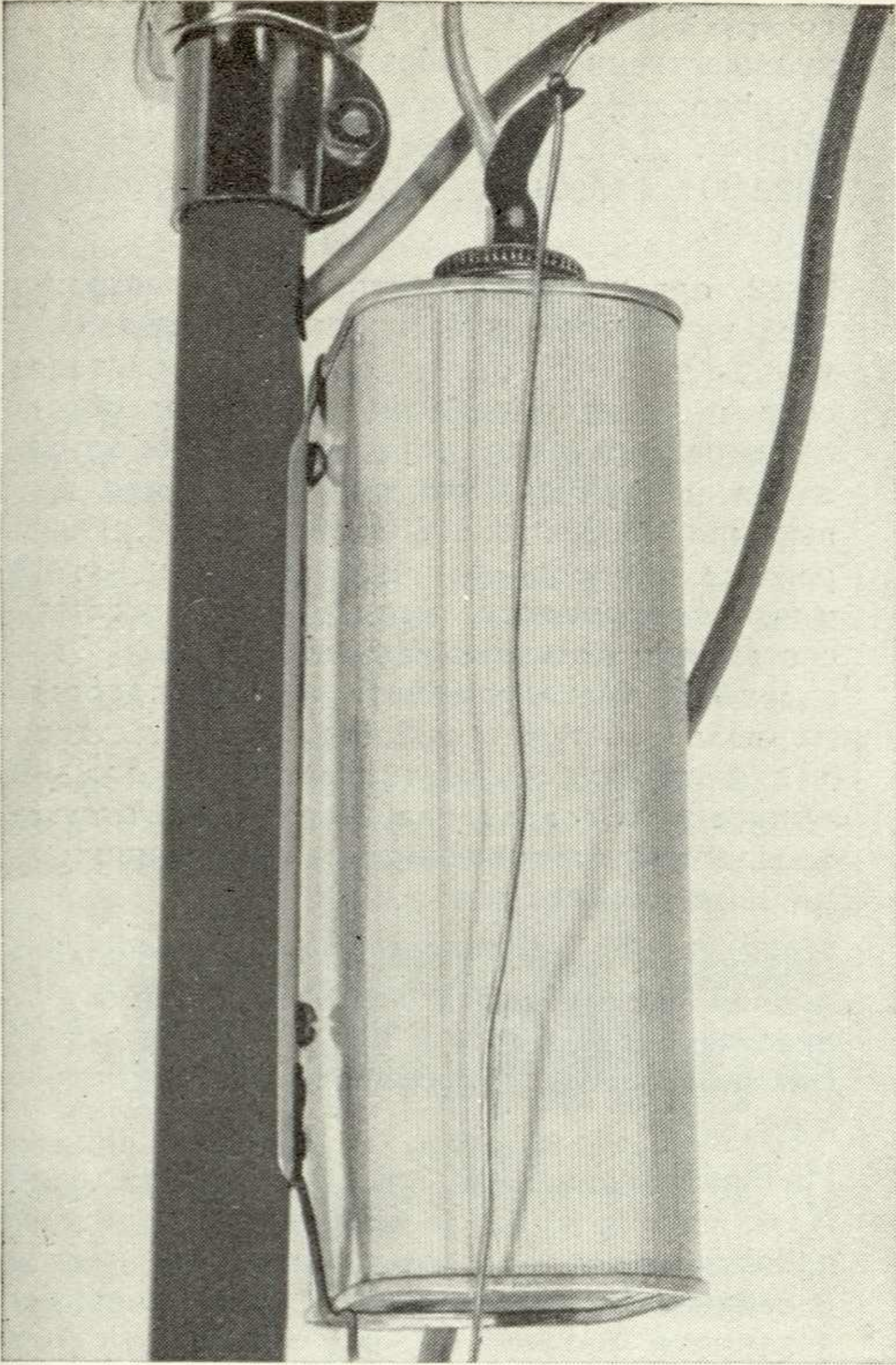
Экспертиза отечественных полотеров показала, что форма этих приборов образовалась стихийно, без учета правильного использования эстетических свойств материала и фактуры поверхности, цвета, пропорций частей и масштабности.

Выбор компоновочных вариантов, конструктивных и отделочных материалов и технология производства не подчинены общему художественно-конструкторскому замыслу, а всецело зависят от возможностей заводов-изготовителей.

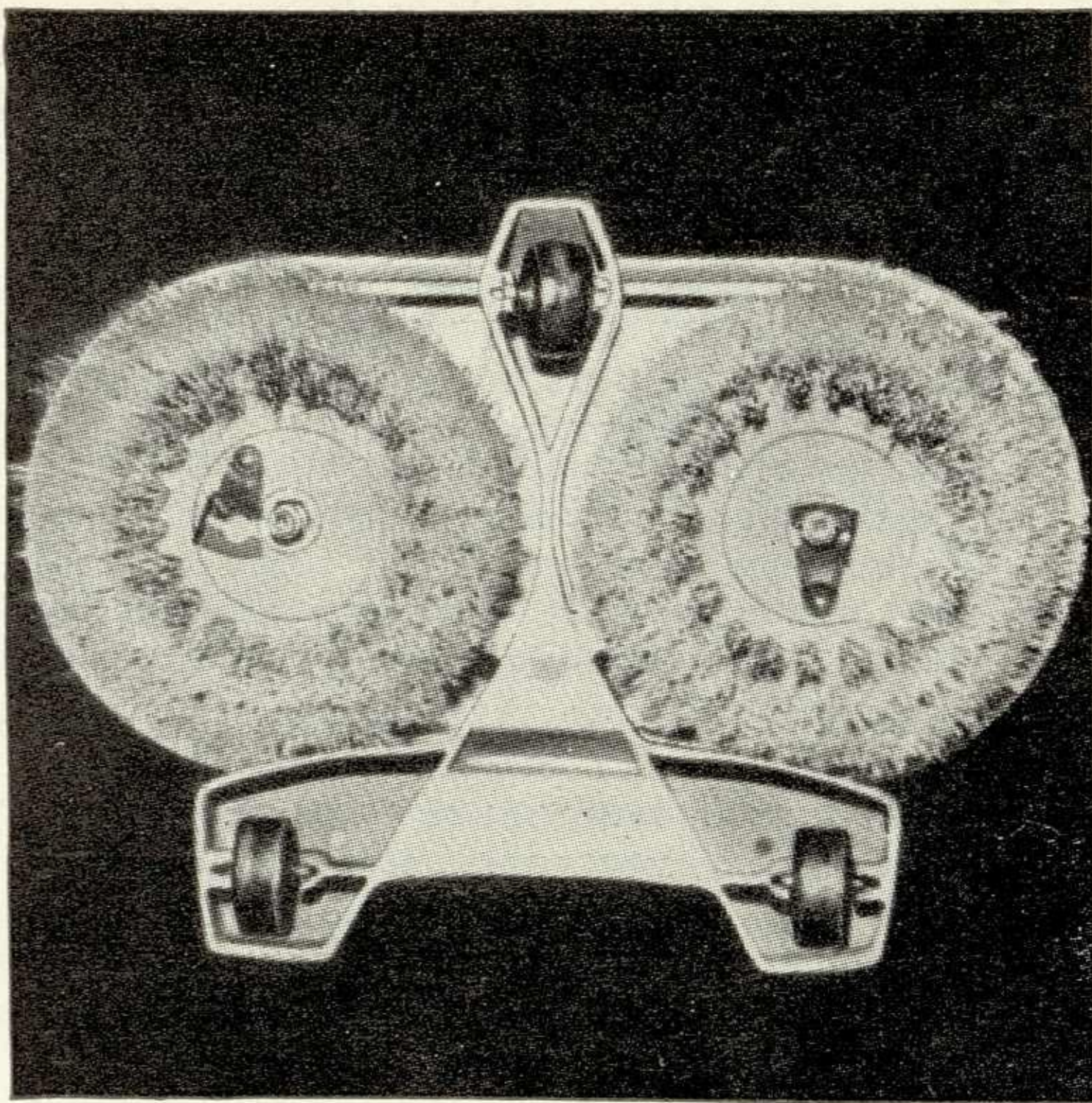
Разработка полотеров без участия художников-конструкторов определила общие недостатки формы этих приборов.

Форма решена как набор отдельных элементов и не создает зрительного единства прибора, что подчеркивается использованием разнохарактерных конструктивных материалов (металл, пластмасса, резина разных оттенков). Такая форма полотера затрудняет уход за ним.

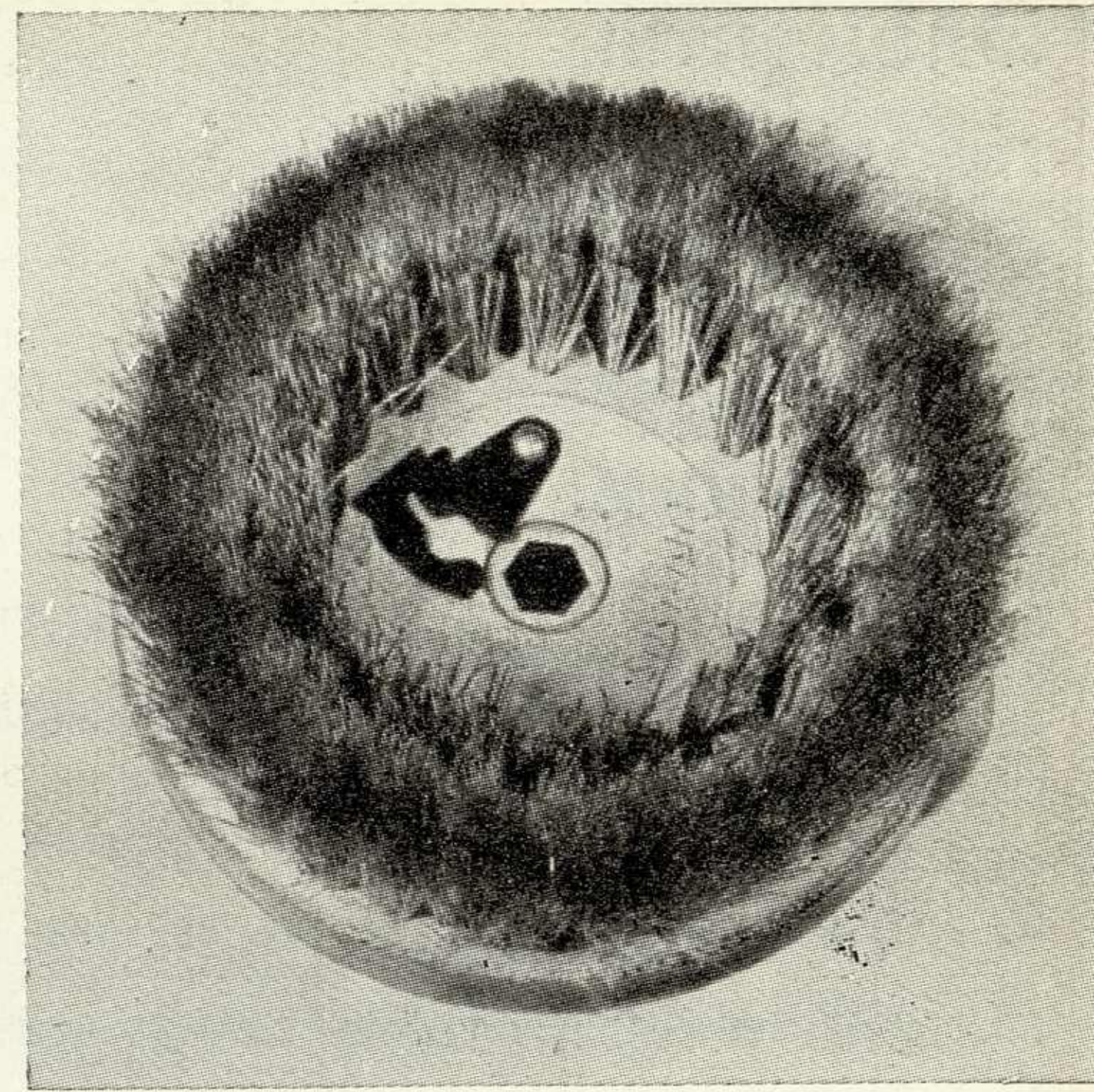
Неоправданно велико число деталей и элементов. Это усложняет технологию производства, затрудняет сборку, требует применения декоративных накладок.



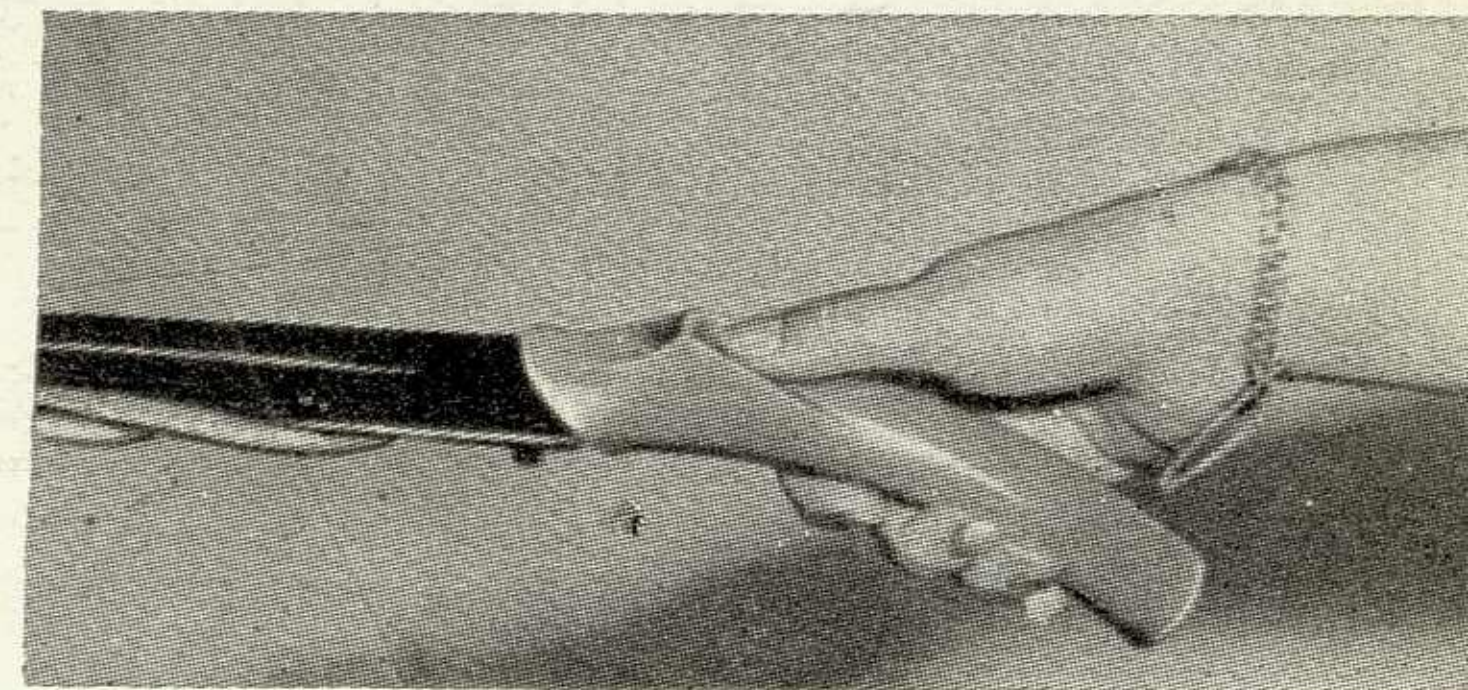
Бачок для шампуня, прикрепленный к штанге электрополотера «ТА-15» (США).



В полотере «ТА-15» (США) для передвижения прибора используются колесики. Корпус шасси из пластмассы типа АВС. Шасси крепятся к корпусу защелкой натирочной щетки.



Защелка для крепления натирочной щетки в полотере «ТА-15» (США). Щетки из капрона.



Рукоятка из поливинилхлорида электрополотера «ТА-15» (США).

Нефункциональное использование цвета делает форму наших приборов еще более дробной и придает им неряшливый вид. Так, в полотере «Харків» использованы черный, белый, серый цвета и хромирование. Примерно равные количества черных и белых площадей создают впечатление цветовой неуравновешенности. Белый цвет полупрозрачного кожуха электродвигателя нерационален, так как он быстро загрязняется: снаружи — при нажиме ногой на педаль фиксатора, а изнутри — смазкой двигателя.

В полотере «ЭПМ-2» общая цветовая гамма решена удовлетворительно, за исключением цвета шнура, рукояток и амортизатора. Однако фактура молотковой эмали и декоративной отделки из дерматина затрудняет очистку наружных поверхностей. Не улучшают форму полотеров громоздкие разнотипные фильтры помехоподавления. Между тем уже существуют разработанные в Харькове малогабаритные унифицированные блоки помехоподавления для бытовых электрических машин.

Основным конструкционным материалом отечественных электрополотеров является металл. Свойства металла затрудняют создание сплошной формы корпуса электрополотера, поверхность требует дополнительной обработки и применения защитно-декоративных покрытий. Более удачное решение корпуса можно получить, используя пластмассы, которые в производстве отечественных электрополотеров применяются очень мало и не всегда удачно. Для изготовления отдельных деталей используются пресспорошок фенольного типа К-18-2 и К-18-22, ударопрочный полистирол, полиэтилен высокой плотности, поливинилхлорид, поликапролактан. Правильный выбор материала зависит от его свойств, которые полностью проявляются в реальных условиях эксплуатации. В противном случае возможен либо преждевременный износ детали, либо поломка. Так, в

полотере «Харків» в процессе испытаний треснули кожух электродвигателя и основание натирочной щетки.

Известный экономический эффект может дать замена дефицитной натуральной щетины или конского волоса волокнами из синтетических материалов.

Наиболее перспективными материалами следует считать полипропилен и особенно поликарбонат, которые легко обрабатываются литьем под давлением, экструзией и другими методами, а также хорошо окрашиваются в любые цвета.

За рубежом для изготовления различных деталей полотеров используются термопластичные литые материалы (ударопрочные полистиролы), материалы, представляющие продукт совместной полимеризации акрилонитрила, бутадиена и стирола (АБС), и другие.

В качестве защитно-декоративных покрытий используются эмали МЛ-25, МЧ-13, ПФ-133. Полотер, покрытый эмалью МЛ-25, скорее напоминает промышленный агрегат, чем бытовой прибор. Технология окраски, принятая на заводе в нарушение ВТУ МГУХП № 414-59, не обеспечивает ни декоративного вида, ни необходимых защитных свойств покрытия.

Окраска металлических деталей эмалями ПФ-133 и МЧ-13 в два слоя без предварительной грунтовки поверхности ухудшает адгезию эмали и сокращает срок службы защитно-декоративного покрытия.

Наилучшее качество покрытия обеспечивают эмали МЛ-12 (ГОСТ 9754-61), но они выпускаются в ограниченном количестве. Заменить их могут лакокрасочные покрытия НЦ-11, НЦ-25 и НЦ-132, обладающие хорошими защитными и декоративными свойствами.

Кроме отмеченных выше недостатков, следует отметить низкое качество документации, прилагаемой к полотерам: инструкции пользования обычно напечатаны на плохой бумаге, оформлены некрасиво и часто небрежно. Текст инструкций не систематизирован, содержание неполно, есть неточности в рисунках.

Упаковочные коробки для полотеров изготовлены из картона плохого качества, некрасивы, лишены выразительной рекламной информации.

Экспертиза бытовых электрополотеров показала, что для повышения потребительских качеств отечественных полотеров их разработку необходимо вести с помощью методов художественного конструирования, в соответствии с требованиями технической эстетики.

Элементы промышленного искусства на старых уральских заводах

Н. Алферов, профессор, доктор архитектуры,
Ю. Владимирский, архитектор, Свердловск

УДК 62:7.05:658

В наше время техническая эстетика все глубже проникает в различные сферы человеческой деятельности. Это требует творческой работы больших коллективов, обобщения передового опыта, изучения народного искусства. Полезно и освоение прогрессивных традиций прошлого, которыми так богата история русского народа.

Как показывает изучение сохранившихся старых уральских металлургических заводов и архивных материалов, на этих заводах еще в начале XIX столетия создавались оригинальные промышленные интерьеры, прекрасное оборудование и удобные рабочие инструменты. На этих заводах работала целая плеяда талантливых архитекторов, художников, мастеров-умельцев, и искусство стало неотъемлемой частью их тяжелого труда. Производство предметов и орудий труда здесь воссоединилось с народным творчеством.

В промышленном искусстве на уральских заводах нас привлекает прежде всего принцип творчества, метод мышления, которые позволяли мастерам прошлого успешно решать некоторые задачи, стоящие и перед современной промышленностью.

На уральских заводах нередко можно встретить комплексные решения промышленных интерьеров с рациональной организацией всего производственного процесса и удобным оборудованием рабочих мест.

Примером могут служить кузнечный и механический цехи Пожевского завода, возведенные в 40-х годах прошлого века под руководством крепостных архитекторов А. Д. Вяткина и Л. С. Мальцева. Цехи имели по три одинаковых пролета — 4,8 м каждый. В крайних пролетах размещалось оборудование и станки, а центральный предназначался для складирования и транспортировки сырья и готовых изделий. Оборудование и станки расставлены в определенном ритме, на одинаковых расстояниях друг от друга, рабочие места удобно организованы. Размещение кузнечных горнов, наковален, инструмента взаимосвязано таким образом, чтобы рабочий не делал лишних движений.

Для внутреннего пространства цехов выбрана симметричная композиция. Колонны, на которых держатся перекрытия, орнаменты и колонки плит, которыми облицованы кузнечные горны, кронштейны, поддерживающие трансмиссии, чугунные плиты полов, ограждающие элементы второ-

го яруса цеха отлиты из чугуна высокой художественной обработки. Все детали и оборудование решались в классических формах. Даже постаментам под наковальни приданы формы отрезков каннелюрованных колонн.

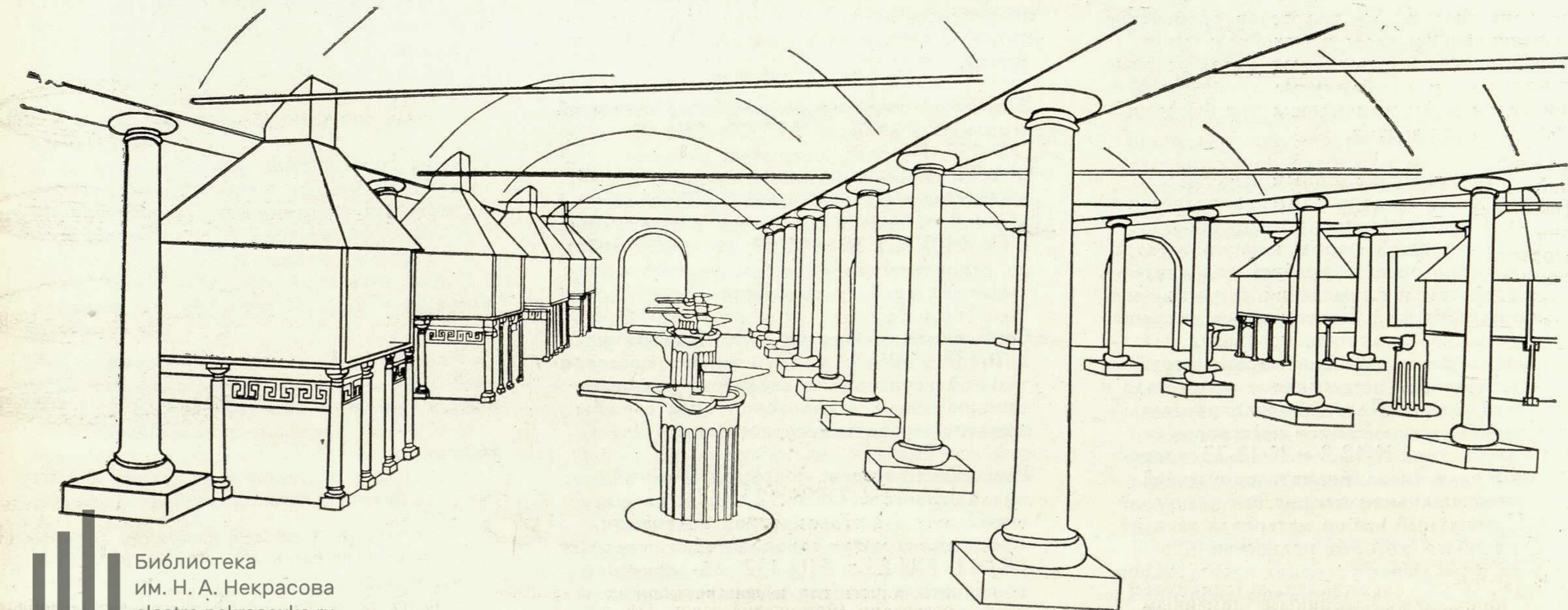
Итак, организация внутреннего пространства кузнечного и механического цехов удобна тем, что разделены рабочая, складская и транспортная зоны, создан определенный порядок в расстановке оборудования и станков, что предопределило и высокие эстетические достоинства интерьера. Все в интерьере: ограждение, конструкции, оборудование, механизмы, агрегаты — составляет единый художественный ансамбль. Однако забота о производстве не была заботой о рабочих, что естественно для феодально-крепостнического строя, — высота цеха составляла всего 2,7 м; отсутствовала и столь необходимая в горячих цехах вентиляция.

Интерьеры с целостной, эстетически полноценной организацией внутреннего пространства создавались и на других заводах — Билимбаевском, Воткинском, Златоустовском.

Интересно отметить, что в первой половине XIX века машины и механизмы специально проектировались и создавались для определенных заводов и цехов, поэтому оборудование и механизмы, как правило, удачно вписывались в интерьер. Так, на Билимбаевском чугунолитейном заводе помещение вагранки имело непосредственную технологическую связь с литейным двором доменных печей, да и все входящие в комплекс завода помещения сблокированы в единое целое. Сама вагранка масштабна помещению и композиционно увязана с площадкой для обслуживания вытяжным колпаком. Стягивающие обручи расставлены по принципу «золотого сечения». Для наклона вагранки во время выпуска расплавленного металла был создан механизм, умножающий усилия рабочего. Вся эта система, т. е. вагранка, вытяжной колпак, площадка с опорами и лестницей, стойки воздухопровода, составляет единую художественную композицию.

С точки зрения удобной организации производства несомненный интерес представляет проект двенадцатиугольного кричного цеха для Лайского завода. Прежде кричные цехи, работавшие с помощью водяной энергии, могли быть только прямоугольной формы (параллельно водяным каналам). С изобретением парового двигателя произошел переворот в проектировании цехов. Блестя-

Интерьеры цеха Пожевского завода (1840 г., архитекторы А. Д. Вяткин и Л. С. Мальцев). Обмеры были выполнены авторами статьи в 1949 г. Ныне цеха не существует — в 1950 г. при строительстве Камской ГЭС завод был разобран.



ший пример показали архитектор ниже-тагильских заводов А. З. Комаров и механик П. Макеев. Предложенный ими принцип действия цеха заключался в том, что молоты должны были работать под действием пара, получаемого при использовании отходящего от горнов тепла. Это дало возможность разместить молоты и кричные горны в радиальных направлениях, а трубу для отходящих газов и воздухоудвную машину — в центре многоугольника.

Форма цеха позволила максимально сблизить все оборудование, сократить длину воздухопроводов и паропроводов, а также удалять дым от 12 горнов через борова в одну высокую вытяжную трубу.

Такая рациональная организация производства предопределила и удобство рабочих мест, приближенных к естественному освещению и вентиляционным отверстиям. Все рабочие места и горны имели свои отдельные въезды, что удобно для транспортировки сырья и готовых изделий.

Подобная организация производства в цехе не единственная на уральских заводах. Например, «по кругу» размещались рабочие места у шпикарных (гвоздильных) горнов Воткинского завода.

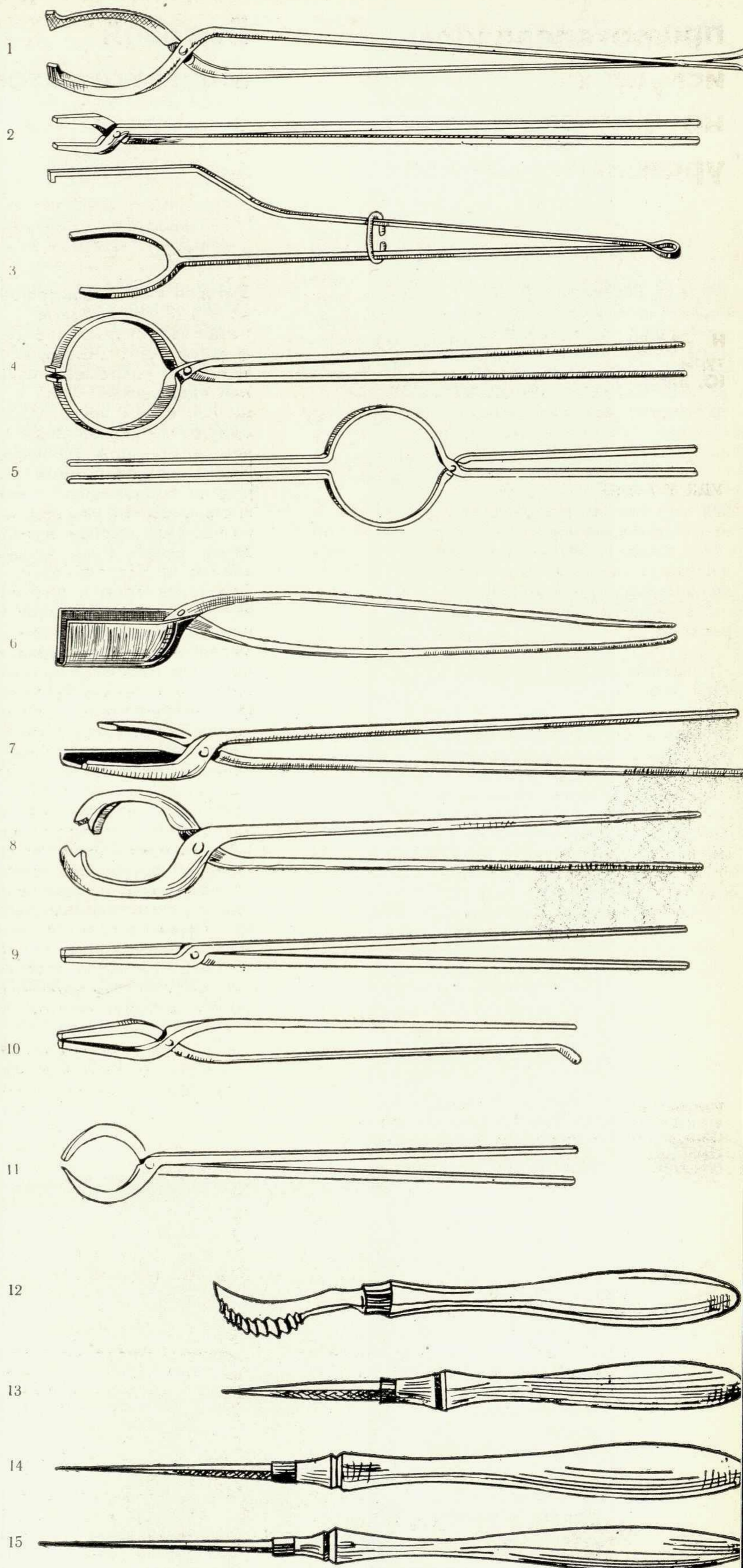
Уральская промышленность, достигшая высокой степени развития и занимавшая одно из первых мест в мире, не могла не создать и отличные инструменты. Рабочие металлургических заводов Урала были виртуозами своего дела. Они умели мастерски ковать, тянуть, сваривать, гнуть и скручивать металл. Они создавали инструменты, красота и рациональность которых удивляют и наших современников.

Рабочие инструменты, выполненные уральскими мастерами, очень экономичны, обладают высоким коэффициентом полезного действия, продуманы в сопряжении отдельных элементов. Их размеры рациональны, рукоятки удобны. Некоторые инструменты отвечают строгим современным требованиям. Сохранившиеся чертежи свидетельствуют о том, что на уральских заводах изготовлению удобного инструмента придавалось большое значение. Так, щипцовые инструменты (клещи), употреблявшиеся при прокатке стали и у кричных горнов, были легкими, имели длинные тонкие ручки, удобные при работе двумя руками. Эти ручки защищали руки от жара печей, создавали амортизацию при ударе. Захват предмета осуществлялся упругим зажимом.

Оригинальна конструкция инструмента для захвата и переноса бадьи с расплавленным металлом — так называемых «отливальных клещей» с верхним зацепом и передвигающимся зажимным кольцом, обеспечивающим надежный захват переносимого предмета. Кузнечный и слесарный инструмент («скоблilки» и «воронилки») снабжался удобными деревянными ручками.

Судя по качеству чертежей заводских зданий, оборудования, машин, инструмента (отличная графика, отмывка и покраска), они выполнялись квалифицированными людьми, в ряде случаев самими архитекторами и их помощниками. На некоторых чертежах применены различные цвета. Движущиеся или опасные части машин обычно окрашивались в ярко-красные или оранжевые тона, остальные детали выполнялись в серо-голубой гамме.

Зарождение промышленного искусства на уральских металлургических заводах в первой половине XIX века объясняется тем, что в штатах заводов имелись «заводские архитекторы и художники», которые возглавляли строительство заводов, устройство и размещение оборудования в цехах, а также изготовление инструмента. Огромная роль принадлежит кричным, доменным и плотинным мастерам-умельцам.



Инструменты, употреблявшиеся на металлургических заводах Урала в первой половине XIX в.
1, 2, 3. Клещи, употреблявшиеся при кричном горне (Златоустовский завод, 1841 г.).

4, 5. Клещи для переноски форм со стальными отливками (Воткинский завод, 1846 г.).

6. «Отливальные клещи» для захвата бадьи отливки стали (Златоустовский завод, 1841 г.).
7, 8. Клещи, употреблявшиеся при прокатке ст (Златоустовский завод, 1841 г.).

9, 10, 11. Кузнечный инструмент.
12, 13, 14, 15. Слесарный инструмент («скоблilка» и «воронилка», Златоустовский завод, 1841 г.).

Микротелевизоры

Фирмой Вестингауз (США) создан микротелевизор, уместяющийся на ладони. В телевизоре использована микроэлектронная техника, позволяющая в узле величиной с обычный транзистор совместить несколько функциональных элементов.

Объем микротелевизора 328 см³. Размеры экрана по диагонали один дюйм (2,54 см). Пока такие телевизоры не выпускаются: модель создана для демонстрации достижений фирмы в области микроминиатюризации.

«Попьюлар сайенс», ноябрь, 1965, стр. 25.

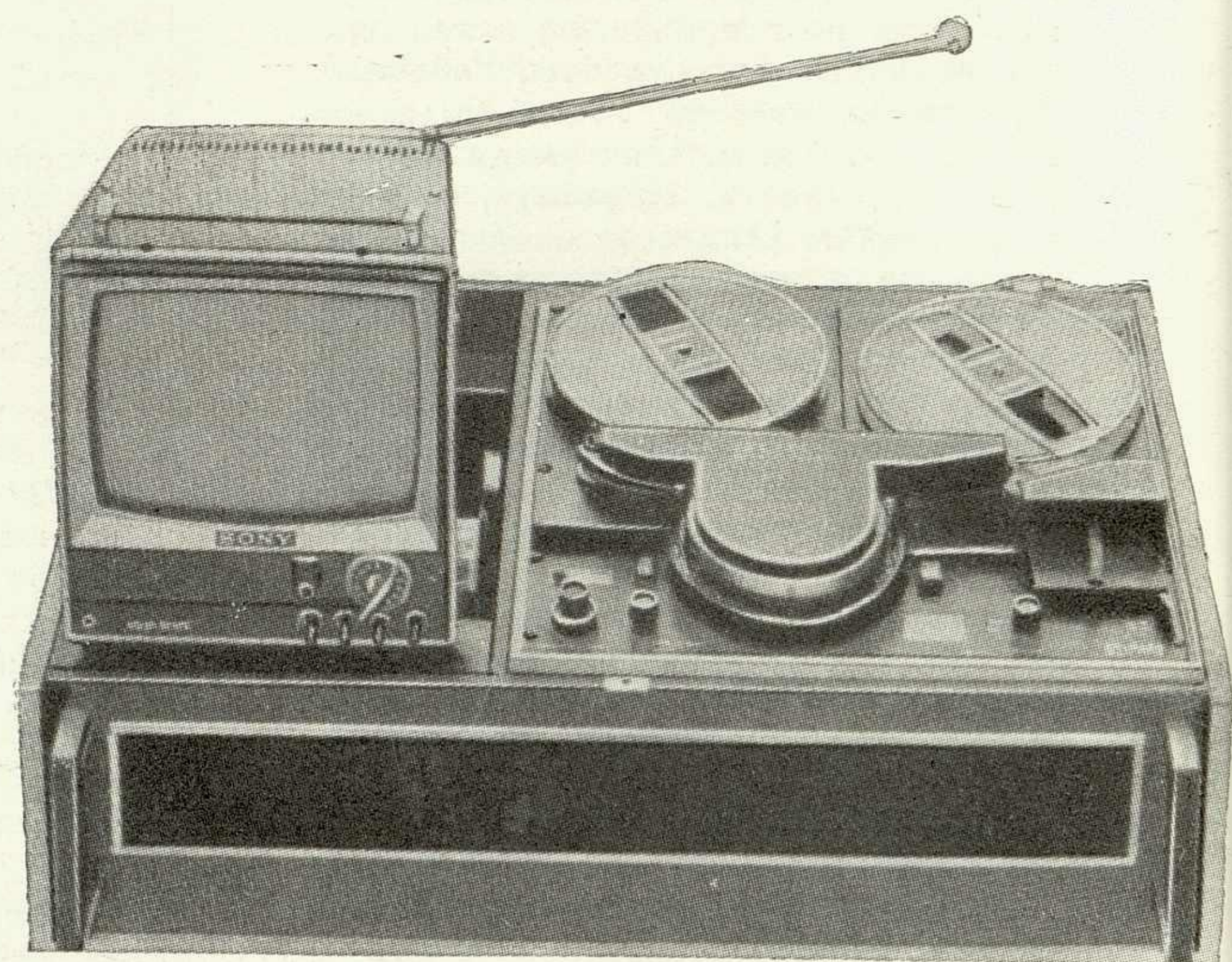
Другая модель микротелевизора создана американской фирмой RCA. Микротелевизор, состоящий из двух складывающихся частей, имеет вид бумажника. Внутренняя часть одной из половин — это экран, органы настройки и динамик; другая — электронная схема.

«Попьюлар мекэникс», сентябрь, 1965, стр. 120.

Бытовой видеоманитофон

Бытовой видеоманитофон «Videocorder» впервые начал выпускаться японской фирмой Sony. Этот прибор, имеющий современный внешний вид, весьма прост в обращении: в нем всего лишь на одну ручку управления больше, чем в обычном магнитофоне. Запись транслируемой телепередачи производится нажатием кнопки. Одной кассеты хватает на час видеозаписи, которая затем может быть воспроизведена на встроенном в прибор телевизоре с диагональю экрана 23 см. При пользовании видеоманитофоном экран выдвигается. Подключив к прибору небольшую транзисторную телекамеру и микрофон, можно записать на магнитофон почти любую съемку. Сократить расход пленки, не снижая при этом качества записи, позволяет магнитная записывающая головка, вращающаяся со скоростью 1 800 об/мин. Скорость ленты — 19 см/сек. Качество воспроизводимой записи лучше, чем у других видеоманитофонов. Один из возможных аспектов применения видеоманитофона — использование его спортсменами, актерами, певцами и музыкантами на тренировках и репетициях.

«Попьюлар сайенс», ноябрь, 1965, стр. 34—35.



Лакокрасочные материалы

УДК 667.631

Наиболее распространенным способом отделки промышленных изделий и защиты их от коррозии является окраска различными лакокрасочными материалами. Выбор этих материалов определяется в основном условиями эксплуатации, функциональным назначением изделий, требованиями, предъявляемыми к их внешнему виду, и т. д. Разработкой новых лакокрасочных материалов и технологии их применения занимается ряд специализированных и отраслевых институтов, которыми созданы стандарты на лакокрасочные материалы, отраслевые нормы и руководящие технические указания по их применению. Ниже приводится список основной нормативной литературы, которой следует руководствоваться при выборе лакокрасочных материалов для отделки изделий и интерьеров, а также дается перечень основных организаций, занимающихся разработкой и применением лакокрасочных материалов.

Список нормативной литературы

Нормаль машиностроения, МН 4200-62. «Покрытия лакокрасочные (по металлу). Выбор покрытия. Основная характеристика». М., Стандартгиз, 1963.

Нормаль РМ 16-64. «Лакокрасочные покрытия изделий, изготавливаемых по проектам проектирующей организации». М., Всесоюзная производственная контора «Лакокраспокрытие», 1963.

Нормаль машиностроения, МН 2165-63. «Покрытия металлические и неметаллические (неорганические). Свойства. Область применения». М., Стандартгиз, 1963.

Общемашиностроительные типовые и руководящие материалы, ОМТМ 7312-003-64. «Окраска металлических поверхностей». М., Центральный институт научно-технической информации по автоматизации и машиностроению (ЦИНТИАМ), 1964.

Нормаль станкостроения НО6-2. «Окраска металлорежущих станков». М., Экспериментальный научно-исследовательский институт металлорежущих станков (ЭНИМС), 1965.

Руководящий технический материал НИИТеплоприбора, НРТМ 1-64. «Покрытия лакокрасочные. Выбор цвета окраски деталей и узлов приборов». М., НИИТеплоприбор, 1964.

Нормаль радиоэлектроники и электронной техники, НО-014-002. «Покрытия лакокрасочные, классификация, свойства и условные обозначения». М., 1963.

Отраслевая нормаль, ОН 42-144-64. «Покрытия лакокрасочные медицинских изделий». М., Всесоюзный научно-исследовательский институт медицинских инструментов и оборудования (ВНИИМИО), 1964.

Строительные нормы и правила. Часть I, раздел В, СНиП 24-62. «Отделочные покрытия (краски, лаки, обои)». М., Госстройиздат, 1963.

Строительные нормы и правила. Часть I, раздел В, СНиП 27-62. «Защита строительных конструкций от коррозии. Материалы и изделия, стойкие против коррозии». М., Госстройиздат, 1963.

Строительные нормы и правила. Часть III, раздел В, СНиП 13-62. «Отделочные покрытия строительных конструкций. Правила производства и приемки работ». М., Госстройиздат, 1963.

Строительные нормы и правила. Часть III, раздел В, СНиП 6-62. «Защита

Правила производства и приемки работ». М., Госстройиздат, 1962.

«Сборник стандартов и технических условий на продукцию лакокрасочной промышленности». Пять выпусков. М., Госхимиздат, 1952—1959.

«Технические условия на лакокрасочные материалы». Том 1, 2. М., Издательство «Химия», 1965.

Примечание

В связи с тем, что стандарты периодически пересматриваются и в них вносятся изменения, необходимо при пользовании сборниками проверить действие стандартов и наличие изменений к ним.

Кроме этого, о новых лакокрасочных материалах и способах их применения периодически сообщается в следующих периодических изданиях:

Журнал «Лакокрасочные материалы и их применение». М., Издательство «Химия».

Текущая информация и экспресс-информация Бюро технической информации. Всесоюзная производственная контора (ВПК). «Лакокраспокрытие».

Текущая информация и экспресс-информация лаборатории научно-технической информации Государственного научно-исследовательского и проектного института лакокрасочной промышленности (ГИПИ-4).

Перечень основных организаций, занимающихся разработкой лакокрасочных материалов и технологии их применения

Разработкой новых лакокрасочных материалов, стандартов на лакокрасочные материалы, методов испытаний материалов, проектов нового оборудования, аппаратуры и цехов по производству новых лакокрасочных материалов занимается Государственный научно-исследовательский и проектный институт лакокрасочной промышленности (ГИПИ-4) Министерства химической промышленности СССР. (Москва, Звенигородское шоссе, д. 3/11, телефоны Д 2-17-01, Д 2-27-82).

Разработку новых методов подготовки поверхности под окраску, нанесения и сушки лакокрасочных покрытий, испытания новых лакокрасочных материалов, разработку новых конструкций окрасочного оборудования и инструмента проводит Научно-исследовательский институт технологии лакокрасочных покрытий (НИИТЛП) Министерства химической промышленности СССР. (Хотьково Московской области, тел. 7-4).

Оказание технической помощи различным отраслям промышленности по правильному выбору лакокрасочных материалов и технологических процессов окраски изделий проводит Всесоюзная производственная контора «Лакокраспокрытие» Министерства химической промышленности СССР. (Москва, Старосадский пер., д. 8, тел. Б 8-33-68, Б 8-63-58) и ее филиалы:

а) Ленинградское отделение ВПК «Лакокраспокрытие». (Ленинград, Лесной проспект, д. 63, тел. Г 2-79-75).

б) Харьковское отделение ВПК «Лакокраспокрытие». (Харьков, проспект Ленина, д. 3, тел. Г 3-41-25).

в) Бакинское отделение ВПК «Лакокраспокрытие». (Баку, Балаханское шоссе, д. 5, тел. 5-26-50).

Разработкой новых минеральных пигментов занимается Государственный научно-исследовательский и проектно-технологический институт минеральных пигментов (ГИМП) Министерства химической про-

мышленности СССР (Ленинград, набережная Красного Флота, д. 16, тел. Г 3-08-95).

Разработку новых органических пигментов проводит Научно-исследовательский институт органических полупродуктов и красителей (НИОПИК) Министерства химической промышленности СССР. (Москва, Б. Садовая, д. 1/7, тел. Д 1-31-00).

Отдел декоративных материалов и покрытий Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики разрабатывает рекомендации по улучшению ассортимента лакокрасочных материалов по декоративным свойствам, определяет критерии оценки их качества, устанавливает принципы отделки изделий машиностроения и культурно-бытового назначения на основе использования лакокрасочных материалов. (Москва, И-223, ВНИИТЭ, тел. АИ 1-93-44).

Разработкой новых технологических процессов окраски изделий машиностроения, станкостроения, средств транспорта, приборостроения, отделки производственных интерьеров и т. д. занимаются следующие отделы и лаборатории отраслевых институтов:

а) Отдел покрытий и упаковки Всесоюзного проектно-технологического института тяжелого машиностроения (ВПТИтяжмаш) Министерства тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения СССР. (Москва, проспект Мира, д. 106, тел. И 7-87-39).

б) Отдел металловедения и материалов Экспериментального научно-исследовательского института металлорежущих станков (ЭНИМС) Министерства станкостроительной и инструментальной промышленности СССР. (Москва, 5-й Донской проезд, д. 21-б, тел. В 2-15-04, доб. 2-70).

в) Отдел защитных покрытий Научно-исследовательского института тракторного и сельскохозяйственного машиностроения (НИИтракторосельхозмаш) Министерства тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР. (Москва, Марксистская ул., д. 20, тел. Ж 1-90-04, доб. 2-08).

г) Лаборатория неметаллических покрытий Научно-исследовательского и технологического института автомобильной промышленности (НИИТавтопром) Министерства автомобильной промышленности СССР. (Москва, Озерковская набережная, д. 22/24, тел. В 3-00-01, доб. 50).

д) Лаборатория защитных покрытий Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) Министерства путей сообщения СССР. (Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 10, тел. И 7-94-90).

е) Отдел интерьеров Центрального научно-исследовательского института промзданий и сооружений (ЦНИИ промзданий) Главпромстройпроекта Госстроя СССР. (Москва, Дмитровское шоссе, д. 60-б, тел. И 6-97-51).

ж) Лаборатория лаков и красок Всесоюзного научно-исследовательского института новых строительных материалов (ВНИИНСМ) Министерства промышленности строительных материалов СССР. (Москва, 2-й Верхнемихайловский проезд, д. 5, тел. В 4-00-13, доб. 3-26).

Перечень основных предприятий, вырабатывающих лакокрасочные материалы

Завод «Победа рабочих» (Ярославль, Большая Химическая, д. 6, тел. 2-15-53). Основной ассортимент: нитроцеллюлозные эмали НЦ-11, метиламиноалкидные эмали МЛ-12, мочевиноформальдегидные эмали МЧ-13, молотковые эмалевые эмали НЦ-221, полиэфирная эмаль ПЭ-225 и др.

Загорский лакокрасочный завод (Загорск Московской области, Московское шоссе, д. 22-а, тел. 7-10-57). Основной ассортимент: перхлорвиниловые эмали марок ХВ-124, ПХВ, ХВ-16, ХВ-113, молотковые эмали МЛ-25, эмали ПФ-223, нитроэмали НЦ-25, № 507, № 508 и др.

Челябинский лакокрасочный завод (Челябинск, 8, Свердловское шоссе, тел. 3-75-69). Основной ассортимент: эмали ПФ-115, ПФ-223, нитроэмали НЦ-25, эмали НКО, перхлорвиниловые эмали ХВ-124, ПХВ, ХСЭ и др.

Рижский лакокрасочный завод. (Рига, Даугавгривас, д. 63/65, тел. 6-71-77-6). Основной ассортимент: эмали ХВ-113, эмали ПФ-115, краски масляные густотертые, водоэмульсионные краски ВА и КЧ.

Ленинградское объединение «Лакокраска» (Ленинград, Московский проспект, д. 183, тел. К 2-31-90). Основной ассортимент: эмали ПФ-115, ПФ-133, нитроэмали НЦ-25, водоэмульсионные краски ВА и КЧ и др.

Р. Карнозеева, инженер-технолог, ВНИИТЭ.

Рулонные и плиточные материалы для покрытия полов в жилых и общественных помещениях

В гражданском и промышленном строительстве в последние годы для покрытия пола на основе синтетических смол, каучука и резины широко используются рулонные и плиточные материалы.

Плиточные материалы по сравнению с рулонными обеспечивают более простую и надежную приклейку к основанию. Они дают возможность получать разнообразные рисунчатые покрытия, а также заменять износившиеся или поврежденные участки пола новыми плитками.

В СССР выпускаются следующие рулонные и плиточные материалы для покрытия пола:

Релин (резиновый линолеум) СТУ 36-13-61-62. Размеры — $3000 \times 1500 \times 3,8$ мм. Изготовитель — Московский завод РТИ-2 (г. Москва, Остаповский проезд, д. 20) и Сумский регенераторный завод (г. Сумы Украинской ССР).

Релиновые плитки РТУ 055-63. Размеры — $500 \times 500 \times 4,4$ мм и $250 \times 250 \times 4,4$ мм. Изготовитель — филиал № 1 фирмы «Сарканайс квадратс» (г. Рига, ул. Л. Лайцена, д. 59).

Глифталевый линолеум ГОСТ 7251-54. Размеры — $1750 \times 500 \times 2,5$ мм. Изготовитель — пробочно-линолеумный завод «Большевик» (г. Одесса, Балтская дорога, д. 42).

Линолеум поливинилхлоридный бесосновный ГОСТ 7251-54 ($1200 \times 1600 \times 2$ мм), поливинилхлоридные плитки ТУ-96-64 ($300 \times 300 \times 2$ мм) и линолеум поливинилхлоридный на тканевой основе ГОСТ 7251-54 ($12000 \times 1600 \times 2,5$ мм) производит комбинат «Стройпластмассы» (г. Мытищи, Силикатная ул., д. 19).

Линолеум поливинилхлоридный бесосновный ТУ ЛГИ № 08-112-64 ($12000 \times 1150 \times 2$ мм и $6000 \times 900 \times 1,5$ мм) и плитки поливинилхлоридные ТУ ЛГИ № 08-71-63 ($300 \times 300 \times 2 \times 2,5$ мм) выпускаются заводом синтетических строительных материалов (г. Колпино, Северная ул., д. 14).

Заводы-изготовители в комплекте с рулонными и плиточными материалами поставляют и мастику, рекомендуемую для их приклеивания.

А. Щичилина, технолог, ВНИИТЭ

ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДОВ ХУДОЖЕСТВЕННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ — ГАРАНТИЯ ИХ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА.

Материалы по теории, истории, методике художественного конструирования, статьи по проблемам эстетизации производственной среды публикует ежемесячный информационный бюллетень

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА

орган Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики.

Подписку на 1967 год производят все отделения Союзпечати.

Цена одного номера	— 70 коп.
на 6 мес.	— 4 руб. 20 коп.
на год	— 8 руб. 40 коп.

Бюллетень имеет приложение — ежемесячное иллюстрированное издание, публикующее обзоры, рефераты и переводы из специальных зарубежных журналов

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗА РУБЕЖОМ

Подписку на приложение производит ВНИИТЭ.

Условия подписки: на год — 6 руб., на 6 мес. — 3 руб.

Заказы направлять по адресу:
Москва, И-223, ВНИИТЭ, расчетный счет № 60808 в отделении Госбанка при ВДНХ СССР

ЦЕХ 9
Б. БРОННАЯ 20.1
ЦЕНТР. ГОР. БИБЛИОТЕКЕ
ИМ. НЕКРАСОВА
1 1.12 ТЕР. ПОСТ