

техническая эстетика

1969

7



техническая эстетика

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

№ 7, июль, 1969
Год издания 6-й

Главный редактор

Ю. Соловьев

Редакционная
коллегия:

канд. искусствоведения
Г. Демосфенова,
А. Дижур
(зарубежный отдел),
канд. технических наук
Ю. Долматовский
(транспорт),
Э. Евсеенко
(стандартизация),
канд. искусствоведения
Л. Жадова
(история дизайна),
доктор психологических наук
В. Зинченко
(эргономика),
доктор психологических наук
Б. Ломов
(эргономика),
канд. архитектуры
Я. Лукин
(образование),
канд. искусствоведения
В. Ляхов
(промграфика),
доктор искусствоведения
И. Мάца
(история дизайна),
канд. искусствоведения
Г. Минервин
(теория),
канд. экономических наук
Я. Орлов
(социология и экономика),
канд. архитектуры
М. Федоров
(теория),
Б. Шехов
(методика худ. конструирования)

Художественный
редактор

В. Казьмин

Макет художника

С. Алексеева

Технический
редактор

Т. Царева

Адрес редакции:

Москва, И-223, ВНИИТЭ.
Тел. 181-99-19.

В номере:

Эргономика

Новые проекты

Интерьер и
оборудование

За рубежом

Новые проекты

Материалы и
технология

- В. Мунипов**
Эргономика и техническая эстетика
- В. Зинченко, Е. Ретанова**
К проблеме визуального мышления
- Н. Завалова, В. Пономаренко**
Влияние стресса на характеристики деятельности оператора
- А. Гнускин, Ю. Репин**
Строительные знаки безопасности
- В. Зефельд**
К вопросу о пространственном обеспечении деятельности человека
- Д. Азрикян**
Блочный информационный комплекс (БЛИК)
- Магистральный тепловоз ТЭ-109
- М. Красников**
О динамическом цветовом освещении герметизированных помещений
- Художественное конструирование за рубежом. Реферативная информация
- Ю. Кайналайнен, Ю. Ходьков**
Радиотелеметрическая система «Комплекс»
- Роторный экскаватор
- М. Грачева**
Роль технолога в художественном конструировании
- Р. Карнозсева**
Влияние технологии окраски на качество отделки



Подп. к печати 13.VI 1969 г. Т-09129
Тир. 29150 экз. Зак. 5809 Печ. л. 4.
Типография № 5 Главполиграфпрома
Комитета по печати
при Совете Министров СССР
Москва, Мало-Московская, 21.

На обложке: Радиотелеметрическая система
«Комплекс».

СКАНИРОВАЛ ЛАШКОВ А. (MOONLIGHT) В 2022 Г.

Эргономика и техническая эстетика

новые идеи и методы исследования. Не случайно в этом номере бюллетеня «Техническая эстетика» публикуются материалы, родившиеся в недрах космической и авиационной психологии,—ее достижения стимулируют развитие всего комплекса наук, на стыке которых родилась эргономика.

Внимание художников-конструкторов должны привлечь и материалы из области исследования зрительного восприятия человека, так как без знания законов восприятия пространства, формы, перспективы немислимо грамотное проектирование предметной среды.

Однако зрительная система, как показывают новейшие исследования, не только адекватно отображает и опознает реальность — она еще обладает способностью переструктурирования и манипулирования образами. Есть основания предполагать, что эта способность лежит в основе создания и новых форм. Поэтому современная теория дизайна все больше обращается к тем исследованиям зрительной системы, в которых восприятие рассматривается не как пассивное запечатление действительности, а как творческий процесс познания, включающий в себя, подобно всякому творчеству, элементы интуиции и фантазии. Результаты подобных исследований восприятия будут полезны для понимания законов формообразования и механизмов творческой деятельности художников-конструкторов.

Теперь эргономика уже вступила в следующий этап развития, когда должен произойти качественный скачок в формировании новой научной дисциплины. Лавинообразное увеличение объема разрозненных экспериментальных данных о «человеческих факторах» в недрах эргономики, синтезирующей наиболее ценные достижения психологии труда, физиологии и гигиены труда, антропометрии и целого ряда других наук о человеке, со всей остротой выдвигает задачу систематизации этого материала с позиций целостной научной концепции. Дальнейшее развитие эргономики диктуется нуждами современного производства, в частности, задачами проектирования, сооружения и эксплуатации сложных технических устройств и систем автоматизированного управления. Осуществить это призвана так называемая проективная эргономика, формирующаяся на базе коррективной эргономики. Наиболее существенное различие между ними состоит в том, что последняя дает более или менее разрозненные данные о человеческом факторе,—инженеры и художники-конструкторы, получая их, не получают одновременно методики использования этих данных.

Основной задачей проективной эргономики является не только накопление данных о «человеческих факторах», но и исследование типичных видов и форм человеческой деятельности, создание методов ее анализа и формализации, выявление факторов, определяющих ее эффективность. В условиях, когда эргономика станет общей теорией трудовой деятельности, ее технические средства как усилителей и преобразователей психофизиологических функций человека, данные о «человеческом факто-

ре» перестанут представлять собой «горох», который каждый инженер или художник-конструктор собирает на свой страх и риск, решая ту или иную проектировочную задачу. Систематизированные и целостные представления о человеческой деятельности будут иметь свою собственную логику, с которой, как и с логикой в любой другой области, не принято обращаться произвольно.

Именно попытки навязать человеку в проектируемых системах «машинную логику» деятельности завели некоторых инженеров и художников-конструкторов в тупик, «теоретическим» оправданием чему стали служить заявления о том, что человек «вообще» плохо устроен, что он «от природы несовершенен» и т. п. Истинная же причина трудностей, с которыми столкнулись проектировщики систем «человек—машина», кроется в том, что «машинные» языки оказываются совершенно непригодными для описания поведения и функционирования человека в этих системах.

Назрела необходимость по-новому взглянуть на некоторые традиционные задачи инженерного проектирования, определив их место в системе проектировочной деятельности, все составляющие которой должны соответствовать функциям, отведенным им для достижения основной цели — повышения эффективности функционирования сложной системы «человек—машина». Собственно говоря, в плане подобного пересмотра традиционных задач инженерного проектирования родилась одна из плодотворных концепций современного дизайна, согласно которой при проектировании упор делается на эффект (например, транспортировка, коммуникация), а не на сами изделия (например, автомобили, телевизоры).

Историческая миссия симбиоза проективной эргономики и художественного проектирования, как нам представляется,—поднять проектирование на качественно новый уровень. Не менее значимой задачей этого симбиоза является создание — при опоре на всю систему знаний о человеке — рациональной функциональной среды, в условиях которой общественно-трудовой процесс, по словам К. Маркса, происходит «с наименьшей затратой силы (производителей — В. М.) и при условиях, наиболее достойных их человеческой природы и адекватных ей»*.

Создание предметного мира в интересах развития творческих способностей человека — это не задача далекого будущего, а реальность наших дней. Поскольку коммунизм не сказка о красивом будущем, а реальное движение современности, то и тезис о всестороннем развитии всех способностей каждого человека, как правильно подчеркивает советский философ Э. Ильенков, тоже не отвеченный идеал, а реальный принцип планирования, реальный принцип организации экономики, реальный принцип инженерно-технического мышления, организации школы и всех остальных учреждений, обеспечивающих условия развития индивида.

В. Мунипов, канд. психологических наук, ВНИИЭТ

Промышленность есть раскрытая книга человеческих сущностных сил. Это справедливо не только для истории, но и для современности. Новая техника, новая предметная среда, создаваемая современной промышленностью, по существу есть создание нового предметного мира. Чем более осознанным, чем тверже опирающимся на знание человеческой сущности, человеческих способностей является процесс построения нового предметного мира, тем больше этот мир отвечает природе человека и потребностям общества.

Немалый вклад в построение нового предметного мира делает техническая эстетика. Эргономика как наука о трудовой деятельности человека призвана давать научно обоснованные рекомендации для учета «человеческого фактора», учета информационных, мыслительных и исполнительских способностей человека. Без этого невозможно сколько-нибудь грамотное проектирование новой предметной среды. Развитие технической эстетики и эргономики ведет их ко все более тесному сближению. Выражается это не только в том, что учет «человеческих факторов» стал неотъемлемой частью всего процесса художественного проектирования промышленных изделий и соответствующего преобразования производственной среды.

Художники-конструкторы не являются простыми потребителями достижений эргономики, а творчески используя их, выдвигают перед эргономистами новые задачи и повышенные требования к четкости и точности получаемых результатов. В свою очередь, эргономисты вносят в техническую эстетику

* К. Маркс. Капитал, т. III, М., Госполитиздат, 1955, стр. 833.

К проблеме визуального мышления*

В. Зинченко, доктор психологических наук, МГУ,
Е. Ретанова, психолог, НИИ психологии Академии педагогических наук СССР

Понятие визуального мышления все шире распространяется в исследованиях, посвященных анализу творчества. Показательны в этом отношении работы Р. Арнхейма и ряда других авторов. Большую роль играет визуальное мышление в деятельности операторов автоматизированных систем управления. В настоящей статье изложены экспериментальные данные, частично подтверждающие гипотезу авторов о механизме визуального мышления.

* * *

Акты творчества во всех их проявлениях, особенно акты творческого мышления, издавна привлекали к себе внимание ученых; тем не менее они остаются загадочными и трудными для исследования. К счастью, смутные представления о том, что такое творческое мышление, интуиция, озарение, инсайт, не делают эти явления менее частыми и не мешают человечеству ежедневно разрешать огромное число проблем, возникающих в самых различных сферах теоретической и практической деятельности. (Пожалуй, лишь горячность, проявляемая нередко при обсуждении нестаряющейся проблемы «Может ли машина мыслить?», заставляет иногда ставить аналогичный вопрос и по отношению к человеку.) Исследование актов творческого мышления в лабораторных условиях — мечта каждого специалиста, работающего в этой области. До реализации этой мечты, по-видимому, еще довольно далеко, так как пока отсутствуют сколько-нибудь надежные методы программирования творческой деятельности, результатом которой является создание «памятников духа». Отсутствие этих методов лишь в очень незначительной степени восполняется весьма аморфными рекомендациями творческих людей. Как бы ни бы-

ли талантливы и проникательны авторы открытий в науке, искусстве и технике, описывающие собственный процесс творчества, их рекомендации не имеют всеобщего характера. Дело не столько в индивидуальности и субъективности творческого процесса, сколько в том, что самонаблюдению открываются не процессы творческой деятельности, а сопутствующие этим процессам состояния. Конечно, в каждом новом описании творческого акта проглядывают и отдельные фрагменты самого процесса, но по ним практически невозможно сколько-нибудь полно реконструировать творческий процесс в целом. Это не означает, что подобные описания бесполезны. Если мы что-нибудь и знаем о творчестве, то почти исключительно благодаря им. И все же психолога-экспериментатора не удовлетворяют многочисленные описания творческой деятельности, как бы они ни были полезны в качестве отправной точки исследования. В то же время его не может удовлетворить и выжидательная позиция. Поэтому каждое новое поколение исследователей (как и авторов настоящей статьи) не смущают неудачи, постигшие предыдущих исследователей творческого акта, тем более, что эти неудачи никак не фиксируются.

Как экспериментаторы мы поставили вопрос следующим образом. Допустим, у нас в лаборатории находится испытуемый, который «творит». Пусть этому испытуемому по плечу решение творческих проблем как в искусстве, так и в науке. Пусть он даже способен дать окончательное решение проблемы, начало разработки которой было положено в свое время Робертом Вудом (это его знаменитая проблема «Как отличать птиц от цветов»). Поэтому мы присвоим этому испытуемому современное и уже использованное имя — «Универсальный Решатель Проблем», или сокращенно GPS. Теперь мы должны его исследовать, и тут перед нами встает злобный вопрос: как выделить объективные параметры его деятельности? Мы можем, например, записывать энцефалограмму, кожногальваническую реакцию или что-нибудь еще в этом же роде. Но зачем нам все это? Все это регистрировалось настолько часто, что сейчас почти нет сомнений в малой информативности этих показателей. (К тому же, как известно, хороший и плохой поэты могут испытывать одинаковый эмоциональный подъем, хотя результаты будут совершенно различными.) В лучшем случае электрофизиологические показатели дают информацию о состояниях, и без того доступных самонаблюдению. Нам же нужны не проявления физических состояний, а физические проявления творческого процесса, т. е. нужна «физика» тех преобразований и трансформаций входной информации, которые приводят к созданию нового. Иное дело, если удастся выделить физические проявления творческого процесса, — тогда не лишним будет сделать попытку установить их корреляцию с проявлениями физических состояний. Поэтому с большим сочувствием мы отнеслись к исследованиям, в которых в качестве объективных показателей про-

цессов решения были использованы движения руки и движения глаза. В. Пушкин, О. Тихомиров* и другие расширили зону поисков для обнаружения так называемой эвристики, а соответственно и особенностей процессов творчества. Они начали исследование движений руки и глаза при решении различных задач, применив при этом существующие (впрочем, к сожалению, далеко не самые совершенные) методы регистрации движений глаз. Однако указанные авторы не попытались дифференцировать поиск на информационный и собственно эвристический, а пошли по пути генерализации и дальнейшего утверждения понятия эвристики. Это едва ли оправдано, так как всякий интуитивно признает существование некоторой разницы между научным и биографом. Уж если и приписывать движениям руки и глаза интеллектуальные функции, как это сделали упомянутые авторы, то следует достаточно очевидным образом сформулировать критерии интеллектуальности и эвристичности**. Впрочем, полезный результат в этих исследованиях был получен, и мы вернемся к нему несколько позже. Сейчас же нам необходимо сделать одно отступление в область исследования зрительной системы, где были получены некоторые загадочные результаты, видимо, имеющие отношение к проблеме механизмов творческого акта.

В настоящее время никто не сомневается в реальности большого числа сенсорных, перцептивных и мнемических преобразований, осуществляемых с входной информацией. Однако по традиции этим преобразованиям приписываются скорее репродуктивные, чем продуктивные функции. Занимаясь в течение ряда лет изучением перцептивных преобразований в нескольких необычных условиях, а именно в условиях стабилизации изображения относительно сетчатки, мы обнаружили, что образ имеет больше степеней свободы, чем тестовый стимул. Это проявляется в характерных трансформациях и искажениях стабилизированного образа. Эти трансформации подобны тем, которые возникают после длительной сенсорной изоляции, после приема наркотиков-галлюциногенов, т. е. тоже в необычных условиях функционирования зрительной системы. Мы предположили, что указанные трансформации осуществляются на основе некоторого механизма, обеспечивающего избирательное изменение чувствительности различных рецептивных частей сетчатки. Это механизм своеобразной функциональной фовета, берущей на себя функции анатомической фовета (наиболее чувствительного участка сетчатки)***. Управление функциональ-

* В. Пушкин. Оперативное мышление в больших системах. М., «Энергия», 1965; О. Тихомиров. Структура мыслительной деятельности человека. Диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук. М., 1968.

** Что касается понятия эвристики, то мы определяем ее как группу или класс преобразований информации, о природе которых нам ничего не известно, и предпочитаем не пользоваться этим эвристически бесполезным понятием.

*** См. более подробно в наших статьях: В. Зинченко. Восприятие как действие. — «Вопросы психологии», 1967, № 1; В. Зинченко. Перцептивные и мнемические элементы творческой деятельности. — «Вопросы психологии», 1968, № 2.

* Настоящая статья с небольшими изменениями перепечатана из вестника АПН «Научная мысль», 1968, № 12.

ной фовеа осуществляется посредством малоамплитудных движений глаз. В целом избирательное изменение чувствительности сетчатки, управляемое малоамплитудными движениями глаз, было названо нами также перцептивным действием, но викарным, т. е. замещающим внешнее перцептивное действие. Викарные перцептивные действия выполняют достаточно обширный класс функций зрительной системы. С их помощью осуществляется успешное, т. е. развернутое во времени восприятие различных участков стабилизированного изображения, равно как и различных участков послеобраза. Они ответственны также и за явление фрагментации — частичное выпадение элементов стабилизированного изображения.

Главная особенность викарных перцептивных действий состоит в том, что с их помощью производится съем информации со следа, накопленного сетчаткой, а не непосредственно из внешнего мира. Это справедливо и для случаев кратковременного предъявления, и для случаев подпорогового накопления информации. Условия стабилизации изображений относительно сетчатки лишь помогли обнаружить наличие викарных действий. Несомненно, что последние играют важную роль и в условиях свободного рассматривания. В частности, чередование внешних перцептивных действий, осуществляющих съем информации из внешнего мира, и викарных действий обеспечивает непрерывность работы зрительной системы. Но все же основная функция викарных действий состоит в том, что они осуществляют действия с образами, замещающие действия с реальными предметами. Именно викарные перцептивные действия ответственны и за трансформации образа, о которых шла речь выше. Возвращаясь к ним, спросим себя, какую функцию в поведении выполняют трансформации и искажения образа. Они как будто выходят за рамки сенсорных и перцептивных процессов. Это и так и не так. Образы, которые строит любая живая система, не беспристрастны. Они адекватны ее задачам и планам, которые могут быть, в свою очередь, весьма динамичны. Поэтому перцепция обеспечивает не только прием информации, но и приведение ее к виду, пригодному для учета в поведении, в чем немалую роль играет «манипулятивная» способность зрительной системы.

Кстати, и искусство представляет собой не что иное, как экстерниоризацию (вынесение вовне) не копий, а трансформированных образов реальности, иногда, правда, видоизмененных до неузнаваемости. За редкими исключениями, подобную роскошь не могут позволить себе живые системы, для которых создание реалистических образов является условием и средством существования.

В свете сказанного нам кажется резонным начинать поиски корней или зачатков творчества в деятельности перцептивных систем, в частности, в деятельности зрительной системы. Утверждая это, мы, естественно, вспоминаем хорошо забытые положения, высказанные ранними исследованиями мыслительной деятельности. Еще в начале нашего

столетия подчеркивалась существенность вклада, вносимого зрительной системой в процесс решения задач. О. Зельц в качестве одного из этапов решения вводил процесс «визуализации» проблемного комплекса. Представители гештальт-психологии говорили о важности переструктурирования или перецентрирования феноменального поля. Вместе с тем творческий акт, как правило, противопоставлялся активной деятельности. Последней отводилась лишь некоторая подготовительная функция, но само усмотрение, открытие описывалось в полном соответствии с данными самонаблюдения, как одномоментный и бессознательно совершающийся акт. Такое противопоставление подготовительной и решающей стадий можно обнаружить в исследованиях В. Кёлера на антропоидах.

В ряде исследований на людях проводился более детальный анализ ориентировочно-исследовательской деятельности руки и глаза, предшествующей решению задачи, и аналогичным образом отмечалось ослабление или прекращение этой деятельности в моменты, предшествующие решению. Так, в упоминавшихся выше работах В. Пушкина и О. Тихомирова отмечалось наличие в процессе решения задач зрительных фиксации, имеющих большую длительность по сравнению с фиксациями, которые регистрируются при выполнении более элементарных перцептивных задач. Значит, судя по этим данным, даже если мы будем у нашего испытуемого GPS регистрировать движения глаз, то обнаружим физику процесса лишь на стадии ознакомления с ситуацией, построения ее модели или модели условий задачи. Но само переструктурирование ситуации, решение задачи не имеет собственных физических проявлений. Воспользовавшись присутствием GPS в лаборатории, мы спросили его, так ли это. После некоторой паузы он попросил задавать вопросы полегче.

Тогда мы сами вспомнили о том, что викарные перцептивные действия участвуют в реализации столь элементарных, казалось бы, процессов, что с их помощью реализуется и «манипулятивная» способность зрительной системы. Может быть, они должны участвовать и в более сложных процессах, таких, как решение, составлять вполне материальную их основу и служить двигательным, или моторным, алфавитом мыслительных процессов? Тогда этот моторный алфавит должен быть средством восстановления и реконструкции моделей реальной ситуации, допускающих как перцептивные, так и мысленные преобразования. Но чтобы зарегистрировать викарные действия, необходимо увеличить чувствительность регистрации движений глаз по сравнению с методикой кинорегистрации.

Наша гипотеза начала приобретать некоторые реальные очертания. Суть ее состояла в том, что роль объекта, пригодного для преобразования, должна выполнять не реальная ситуация, а образ этой ситуации, складывающийся либо на стадии проб и ошибок, либо на стадии планомерно осуществляемой ориентировочно-исследовательской, перцептивной деятельности, т. е. путем внешних перцептив-

ных действий. Реальная ситуация не может служить объектом непосредственных мысленных преобразований. От нее необходимо отвлечься, в известном смысле временно освободиться, иначе она может стать даже помехой для мысленных преобразований. Иное дело, что реальная ситуация необходима для контроля целесообразности и адекватности этих преобразований. Объектом такого рода преобразований является образ предмета, который можно включить в новые отношения и которым можно манипулировать с помощью тех же викарных действий. Если это предположение справедливо, то после подготовительной фазы процесса решения, на которой складывается представление об условиях задачи, с необходимостью должна следовать фаза «отстройки» от ситуации, фаза преобразований образа. И эта деятельность по преобразованию образа, по его переструктурированию должна осуществляться при помощи особого моторного алфавита, который должен отличаться от алфавита ориентировочно-исследовательских перцептивных действий как по биомеханическим, так и по функциональным особенностям.

Функцию такого алфавита могут взять на себя викарные действия, имеющие малую амплитуду и не регистрировавшиеся поэтому при использовании киносъемки движений глаз. Впрочем, вне связи с процессом решения задач дрейфовые и скачкообразные движения малой амплитуды регистрировались исследователями неоднократно*. Задача описываемых ниже экспериментов состояла в том, чтобы проверить высказанные предположения.

Методика исследования

Для проведения исследования Н. Вергилес разработал методику одновременной регистрации макродвижений глаза и движений, осуществляющихся во время фиксации. Общая картина глазодвигательного поведения при ознакомлении с ситуацией записывалась на одном экране, а движения, осуществляющиеся во время фиксации, — на другом, при значительно большем увеличении. Регистрация движений глаз осуществлялась электромагнитным способом, обеспечивающим высокую чувствительность и линейность записи. Была обеспечена одновременная регистрация как траектории движений, так и составляющих движения, развернутых во времени. Использование осциллографов с электронной памятью позволило экспериментатору непосредственно наблюдать за двигательным поведением глаза и сопоставлять его со словесным отчетом испытуемого. В зависимости от задачи и цели эксперимента можно было либо заранее выбирать для регистрации то или иное поле, в котором будет работать глаз, либо, следя за глазом, выбирать соответствующее поле по ходу эксперимента. В последнем случае экспериментатор ориентировался по осциллографу с малым усилением. Одним из использовавшихся в опытах приемов было искусственное ограничение поля зрения до 1° — 5° .

Таким образом, разработанная методика обеспечи-

* См., например: А. Я р б у с. Роль движения глаз в процессе зрения. М., «Наука», 1965.

ла возможность регистрации и анализа двигательной активности глаза как на этапе съема информации, так и в моменты его кажущейся пассивности. В экспериментах испытуемым предъявлялись следующие основные задачи: мысленное представление простых геометрических фигур; мысленное манипулирование простыми геометрическими фигурами («впиши звезду в шестиугольник и сосчитай углы» и т. п.). Наиболее детально было исследовано поведение глаза при решении задачи «игра в 5», способ решения которой подробно изучены Д. Завалишиной и В. Пушкиным. Эта задача имеет большое число ситуаций и решается испытуемыми за короткое время (30—60 сек). Для сравнения использовались также задачи, применяемые обычно при исследовании зрительного поиска. Испытуемыми были люди от 20 до 30 лет. (Заметим в скобках, что по трудности все задачи, предъявлявшиеся испытуемым, не превышали способностей GPS.)

Результаты экспериментов

В экспериментах были подтверждены данные, полученные многими авторами, например А. Ярбусом, о том, что во время фиксации глазом точки наблюдаются дрейфовые движения вокруг фиксационной точки, а также скачкообразные возвратные движения в точке фиксации. Область, в которой совершаются и те и другие, не превышает 20'—30' при наблюдении точки в течение 10—15 сек. При отсутствии фиксационной точки и при отсутствии какой-либо зрительной задачи также наблюдаются дрейфовые движения малой амплитуды, осуществляющиеся в несколько большей зоне (до 40'—50') за 10—15 сек регистрации. Скачкообразные движения почти не наблюдаются.

При задаче мысленного представления простых геометрических фигур (в случае отсутствия фиксационной точки) наблюдаются дрейфовые движения в области 2,5°—3°, а иногда и более.

В задачах, требующих мысленного представления геометрических фигур и манипулирования с ними, вначале наблюдались дрейфовые движения, совершавшиеся в зоне 2,5°—3°. На основании предшествующего эксперимента эти движения могут быть связаны со стадией мысленного представления заданных объектов. Затем при выполнении основной задачи наблюдались скачкообразные движения малой амплитуды (порядка 1°—2°). Зона этих движений также ограничена областью 3,5°—5°.

При решении задачи «игра в 5» производилась запись в двух масштабах. Условия задачи предъявлялись испытуемым на карточках под углом в 30°. При таком масштабе фиксации резко разграничивались между собой скачками большой амплитуды. Длительные фиксации продолжительностью 1 сек и более при большом увеличении представляли собой серии скачков малой амплитуды (порядка 1°—3°). Область действия этих движений также ограничена 3,5°—5°. Траектории движений по своему характеру весьма близки к траекториям, наблюдаемым на фазе двигательной активности глаза при больших амплитудах движений, т. е. на фазе ознакомления с ситуацией. На записях с ма-

лым увеличением движения во время фиксации они не видны и выглядят как размытые пятна.

На основании полученных данных можно заключить, что во время решения задачи испытуемые то обращаются к полю, в котором даны условия задачи, то пытаются решить задачу, отвлекаясь от этого поля. Скачкообразные движения малой амплитуды могут быть интерпретированы как викарные перцептивные действия, являющиеся средством манипулирования с образом. При ограничении поля зрения усложнилось многократное обращение к условиям задачи. Этот прием позволил еще более рельефно разделить ознакомительные действия большой амплитуды и викарные действия малой амплитуды. Последние совершаются и при отсутствии объекта в поле зрения. В этих условиях длительность фиксации достигала десятков секунд. Характер движений в зоне фиксации оставался таким же, как и тогда, когда поле зрения не ограничивалось. Но в некоторых случаях испытуемые с помощью узкого поля вновь осматривали поле условий задачи, а в некоторых быстрые скачки во время фиксации сменялись дрейфовыми движениями малой амплитуды, которые можно интерпретировать как средство, помогающее вспомнить исходные условия задачи. Затем снова наступала фаза быстрых скачков малой амплитуды.

Наконец, в последней серии опытов задача «игра в 5» предъявлялась испытуемым на слух, что совершенно исключало ознакомительные и поисковые движения глаза большой амплитуды. Перед испытуемыми в этих случаях находилось нейтральное равномерно освещенное поле. При решении этих задач наблюдалось чередование дрейфовых движений и викарных движений малой амплитуды. Такое чередование происходило несколько раз вплоть до окончательного решения задачи (либо отказа от него). Для контроля мы предъявляли испытуемым обычные задачи на зрительный поиск заданных букв и цифр в таблицах или на поиск пути в лабиринте. В этих случаях преобладали поисковые макродвижения, отсутствовали длительные фиксации, дрейфы и почти не было малоамплитудных движений.

Обсуждение результатов

Таким образом, результаты исследования показывают, что перцептивные процессы действительно вносят существенный вклад в процесс решения задач. Более тщательный анализ глазодвигательного поведения, осуществляющегося в процессе решения задач, свидетельствует о наличии различных фаз, или стадий, этого поведения. Первая — внешне выраженные и даже визуально наблюдаемые перцептивные действия большой амплитуды, с помощью которых осуществляется ознакомление с ситуацией, формирование образа или собственной концептуальной модели этой ситуации у субъекта. Затем наступает следующая фаза. Испытуемый как бы «отстраивается» от ситуации. В процессе «отстройки» от ситуации наблюдаются дрейфовые движения, совпадающие с мысленным представлением или визуализацией элементов проблемной ситуации.

Именно здесь начинается решение задачи «во внутреннем плане». На третьей фазе посредством викарных действий осуществляется манипулирование образом или моделью ситуации, направленное на целесообразное и адекватное задаче преобразование и переструктурирование этого образа. Целесообразность и адекватность задач указанных преобразований может быть понята так. Если на фазе построения образа происходит уподобление воспринимающих систем свойствам воздействия*, то на фазе решения происходят трансформация и уподобление объекта цели или стоящей перед субъектом задачи. Разумеется, уподобление объекта цели может осуществляться и непосредственно, путем практических действий. Но слишком часто действия, недостаточно «проигранные в уме», оказываются гибельными. Поэтому живые системы предпочитают трансформировать образы, непрерывно переструктурировать их, так как одни и те же элементы ситуации могут иметь разное значение на разных этапах решения задачи.

Следовательно, переструктурирование образа, осуществляемое посредством викарных перцептивных действий, играет существенную роль в процессе решения, в выработке системы действий, которые необходимо произвести для решения или для его реализации. В этом смысле процесс решения действительно представляет собой интериоризованную деятельность — деятельность во внутреннем плане или деятельность с образом ситуации. Озарение, инсайт, открытие есть результат этой деятельности, которая, как и всякая другая, должна иметь свой моторный алфавит, чтобы иметь право называться таковой. Существенные звенья интериоризованной деятельности, осуществляющейся с образом ситуации, экстериоризируются в системе викарных перцептивных действий и поэтому могут быть доступны исследованию.

Обнаруженная в экспериментах цикличность различных фаз глазодвигательного поведения заслуживает более пристального рассмотрения. Допустим, что мыслительная деятельность исчерпывается описанными и циклически повторяющимися фазами. Здесь, правда, сразу же может последовать возражение, что мы не учли функции речи. В качестве контрвозражения мы сошлемся на тонкое замечание Э. Клапареда о том, что «размышление стремится запретить речь». В этом замечании содержится большая правда, так как «манипуляции» значительно более продуктивны, если они осуществляются именно с образами, несущими на себе печать реальности и поэтому позволяющими проникнуть в природу вещей, а не с символами, которые всегда несут на себе печать условности и произвола. Именно поэтому исследователи отказались в свое время от теории безобразного мышления. Таким образом, согласимся с тем, что наше допущение верно (тем более, что никаких других физических проявлений творческого процесса мы не знаем). Представим себе, что чередование ука-

* См.: А. Леонтьев. Проблемы развития психики. М., «Просвещение», 1959.

занных фаз есть норма. Что будет, если та или иная фаза систематически выпадает из цикла или представлена в цикле недостаточно?

Если дело ограничивается лишь фазой построения образа и малы возможности визуализации и трансформаций образа, то это, по-видимому, признак тупости. Если же преобладают вторая и третья фазы, т. е. поведение в режиме викарных действий, это значит, что нарушается необходимый контакт с реальностью. Этот симптом не лучше первого. Чтобы не быть голословными, сошлемся на исследование И. Сильвермана и К. Гардера, в котором было обнаружено значительное увеличение частоты малоамплитудных движений глаза во время фикса-

ции у больных шизофренией и у пациентов под воздействием ЛСД. Авторы связывают это явление со значительным уменьшением интенсивности сканирования (рассматривания) окружения, что приводит к ослаблению связей с реальностью. Это отчетливо проявляется и в более грубых симптомах, наблюдаемых у пациентов с измененными состояниями сознания.

Фактически у обследуемых пациентов нарушается рефлексия, а соответственно теряется и произвольность управления указанными фазами. Собственная фантазия принимается ими за реальность. Следовательно, обычные викарные перцептивные действия— это фаза в процессе решения. В шизофрении это

скорее норма и стиль поведения. Нам кажется правдоподобным интерпретировать это явление не только с отрицательной стороны, как уменьшение интенсивности сканирования, но и с положительной стороны, как усиление деятельности с ранее накопленными образами. Иное дело, что трансформируются эти образы в ложном направлении. Однако оперативно-технической стороне дела, т. е. развитию у хроника-шизофреника способностей визуализировать образы (вплоть до галлюцинаций) и манипулировать образами, может серьезно позавидовать даже GPS, тем более, что ему нужно еще очень много и долго учиться до той поры, пока живые существа согласятся творить по его схеме.

Влияние стресса на характеристики деятельности оператора

Н. Завалова, канд. психологических наук,
В. Пономаренко, канд. медицинских наук, Москва

Наиболее критическими для надежности действий оператора являются так называемые стрессовые условия. Стресс— особое состояние оператора, возникающее в результате такого воздействия неблагоприятных факторов среды (в том числе отказов управляемого объекта), которое представляет угрозу благополучию и жизни самого оператора, вверенных его попечению людей или функционированию управляемого объекта. Так, при отказе двигателей самолета в полете возникает аварийная ситуация, которая может вызвать стресс в результате появления опасности полетной обстановки, а в худшем случае гибели экипажа и пассажиров.

Стресс у оператора может возникнуть в результате аварии на производстве, на транспорте, в авиации. При этом далеко не обязательно, чтобы сам оператор подвергся неблагоприятным физическим воздействиям или ему лично угрожала опасность. В частности, при авариях на больших автоматизированных электростанциях стресс у оператора может быть вызван тем, что, сознавая свою ответственность за последствия аварии, оператор не видит средств ее предотвращения.

Для инженеров важно знать не столько сами стрессовые состояния, сколько особенности действий оператора в стрессовых условиях, возможность адекватного поведения при стрессе и вероятные ошибочные действия. Воздействие стрессовых условий на характеристики деятельности оператора необходимо учитывать как в целях решения вопроса о надежности системы «человек—машина», так и в целях разработки технических средств обеспечения действий оператора в стрессовых условиях.

При конструировании любой системы управления, включающей человека-оператора, учитываются возможные аварийные условия деятельности: создаются аварийные сигнализаторы, предупреждающие об аварии, пишутся подробные инструкции к действиям в особых случаях. Но далеко не всегда учитывается, что в реальных условиях человек может реагировать на сигнал иначе, чем в спокойном состоянии.

Так, психологами описан случай, когда дежурный оператор электростанции, получив при реальной аварии сигналы, на которые он неоднократно и правильно реагировал в процессе тренировок, под воздействием стресса не смог выполнить необходимых и привычных действий и ушел с поста. Подобным образом и летчики в аварийной ситуации иногда не в состоянии хладнокровно и правильно оценить обстановку.

Рассматривая влияние стресса на характеристики деятельности оператора, мы не будем касаться тех крайних случаев, когда авария неизбежна и оператор не имеет средств предотвратить ее. Для нас представляют интерес пограничные случаи, когда благополучный выход из аварийной ситуации в принципе возможен и зависит от правильности поведения оператора.

Наша задача заключается в следующем:

- 1) рассмотреть на основе литературных данных и собственных исследований некоторые характерные особенности реакций человека в стрессовых условиях;
- 2) показать зависимость поведенческих реакций от информационной модели;
- 3) рассмотреть некоторые недостатки системы информации как факторы, способствующие развитию стресса у оператора.

Как изменяются характеристики деятельности оператора под воздействием стресса? В литературе указано на некоторые неадекватные реакции оператора при стрессе: импульсивность (поспешность и необдуманность) действий, замедленность действий вплоть до полного отказа от действий в течение более или менее продолжительного периода, ошибочные реакции. Вместе с тем есть данные о быстрых («молниеносных») и единственно правильных действиях оператора в весьма сложных условиях при дефиците времени,

Литературные данные о влиянии стресса, к сожалению, далеко не исчерпывающи и недостаточно систематизированы. Дело в том, что в обычной рабочей обстановке трудно искусственно создать для оператора стрессовые условия и экспериментально оценить его характеристики при стрессе. Поэтому большинство сведений получено на основании описаний отдельных случаев поведения человека в опасной ситуации, из бесед с людьми, пережившими стресс, из редких наблюдений.

Массовый эксперимент, проведенный Беркуном,— одно из немногих научных исследований влияния стресса на характеристики деятельности оператора,— дал интересные результаты. Под воздействием стресса испытуемые разделились на две группы: одна (опытные солдаты) улучшила свои характеристики (скорость и качество работы), другая (молодые солдаты)—ухудшила по сравнению с контрольными условиями. Важно отметить, что новобранцы как операторы были квалифицированнее старых солдат; не имея опыта работы в опасных условиях, они обладали достаточными знаниями и полной информацией для того, чтобы правильно действовать. Преимущество же старых солдат заключалось в том, что они уже неоднократно подвергались воздействию стрессовых условий. Индивидуальные особенности испытуемых в этом эксперименте не учитывались. Не исключено, что среди старых солдат не было лиц, полностью не пригодных к адекватным действиям при стрессе,— они могли отсечься в процессе службы, но не исключено и то, что опыт пребывания в опасных ситуациях выработал качества, способные противостоять отрицательному влиянию стресса. Поскольку в группу улучшивших характеристики попали опытные солдаты, а в другую группу—только молодые, следует сделать вывод не о роковой роли индивидуальных особенностей, а о необходимости подготовки к действиям в стрессовых условиях. Наш опыт изучения поведения оператора (летчика) в аварийной ситуации позволил выделить типичные реакции человека при воздействии стресса. Импульсивное действие летчика было зарегистрировано при проведении летного эксперимента в ответ на внезапный отказ автопилота: не определив причину нарушения режима полета, лет-

чик выключил бустер элеронов, усугубив аварийную ситуацию. Необдуманное импульсивное выполнение одного действия вместо другого — одно из типичных конкретных проявлений влияния стресса.

Другим проявлением стресса являются ошибочные двигательные акты при правильной оценке ситуации и правильно принятом решении. Ошибки в выполнении движений наблюдаются при повышенной напряженности оператора и провоцируются обычно неудачным конструктивным решением рабочего места — близким расположением и одинаковым внешним видом тумблеров разного назначения. Примером такого рода ошибок в авиации являются случаи сброса подвесных баков вместо выпуска тормозного парашюта.

Характерной ошибкой при стрессе является и то, что оператор забывает выполнять однократные действия. Например, летчик в аварийной ситуации допустил следующие ошибки после остановки двигателя в полете: а) забыл закрыть стоп-кран, что могло привести к пожару; б) не выключил лишние потребители электроэнергии, что могло ускорить выход аккумулятора из строя; в) не выпустил посадочную фару, в результате чего совершил посадку с недолетом.

В наиболее тяжелых случаях стресс может вызвать отказ от действий в результате двигательного ступора (оцепенения). Так, в одном из полетов летчик одноместного самолета услышал сильный хлопок и вообразил, что за хлопком последует взрыв двигателей. Он решил катапультироваться, но не смог принять соответствующего положения тела из-за оцепенения. И только спустя значительное время, в течение которого самолет потерял 5000 м высоты, летчик вышел из оцепенения, принял правильное решение и благополучно приземлился.

Отрицательное влияние стресса сказывается не только на движениях — чаще оно влияет на процессы восприятия и мышления оператора. В частности, импульсивные действия являются не чисто двигательной ошибкой, а прежде всего результатом необдуманного решения. Полный отказ от действий, замедленные и ошибочные действия, как правило, возникают в связи с нарушением высших психических процессов, и прежде всего, поскольку речь идет об операторе, в связи с нарушением процессов приема, переработки информации и принятия решения.

Одним из распространенных нарушений восприятия при стрессе является необнаружение оператором адресованных ему сигналов. Причем характерно, что могут быть не обнаружены сигналы, которые расположены в удобном для обозрения месте и на которые оператор переносит взгляд. В летной практике нередки случаи, когда летчик при аварийной посадке не замечает сигнализации о невыпуске шасси, хотя после просмотра сигнализации докладывает о выпуске шасси; зарегистрированы случаи, когда в аварийной обстановке летчик докладывает об «исчезновении» прибора с приборной доски;

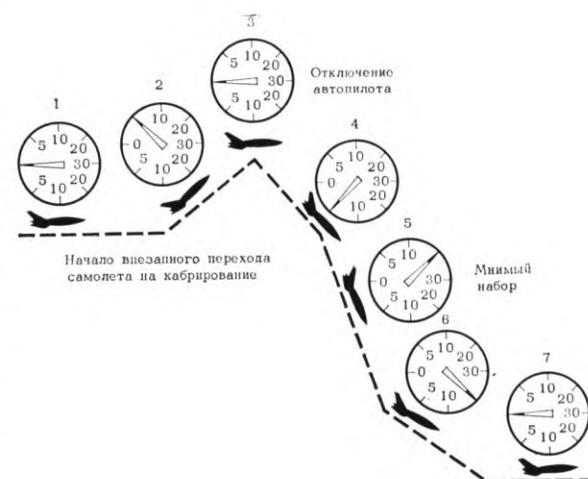
летчик неоднократно, но тщетно просматривает кабину и не находит нужного прибора в хорошо знакомом месте приборной доски. Очевидно, что причину подобных нарушений восприятия при стрессе нельзя отнести за счет нарушения функционирования зрения — процесс приема информации нарушен вследствие сужения объема внимания. Как правило, при стрессе внимание концентрируется на ограниченном круге объектов и действий. В экспериментальных условиях при отказе автоматического управления в воздухе нами было зафиксировано типичное ошибочное действие летчиков: управление по двум директорным индексам отказавшего индикатора и игнорирование совокупности информации от всех пилотажных приборов. В результате повышенной сосредоточенности внимания на двух индексах показания важнейших индикаторов не воспринимались.

Нарушение приема информации может вызываться не только повышенной концентрацией внимания на одних сигналах в ущерб восприятию других. Оно может быть следствием неправильной установки оператора на восприятие ожидаемой информации. Так, при экспериментальных, неожиданных для летчика отказах двигателя восемь летчиков из двенадцати (две трети) не использовали важный для принятия решения сигнал: они его не замечали, несмотря на удобное размещение сигнализатора, поскольку заранее предположили, что реального отказа двигателя быть не должно, а изменения режима полета вызваны имитацией. В этих же экспериментах был зарегистрирован случай, когда летчик в течение шестидесяти (!) секунд неправильно считывал показания приборов работы двигателя: он воспринимал их как нормальные, хотя показания изменились в течение первых четырех секунд после введения отказа.

Итак, помимо невосприятия передаваемой информации, в стрессовых условиях возможно искаженное восприятие информации вследствие неправильной общей оценки обстановки.

Следующей типичной формой изменения характеристики процессов приема и переработки информации при стрессе является переход от количественного чтения показаний приборов к качественному. В качестве примера можно привести описание летчиком своего состояния при внезапно возникшей аварийной обстановке: «Я испытывал тяжесть и напряжение в теле. Взгляд мой стал более подвижен, он буквально бегал по приборам, и — что характерно — в обычной обстановке видишь все деления, а здесь я только определял, что стрелка вариометра показывает вверх или вниз». Характерно, что в данном случае не было дефицита времени, т. е. не было объективной необходимости перехода к качественной, более беглой оценке показаний приборов.

Описанные выше примеры изменения процессов приема и переработки информации при стрессе дают основание заключить, что нарушается и восприятие, и мышление. Процесс приема и переработки информации един, и резкое разграничение



этого процесса на два этапа (чувственный и мыслительный) было бы ошибочным.

Так, ошибки восприятия ожидаемого вместо реально поданного сигнала являются результатом неправильного решения, создавшего ложную установку для восприятия. Но поскольку оператор видел несуществующие показания, мы считаем, что нарушено восприятие. При неправильной оценке воспрятого акцент должен делаться на мыслительном компоненте. Здесь причина изменения характеристик оператора в особенностях переработки информации. Весьма характерный с этой точки зрения случай описан в журнале «Авиация и космонавтика» (1968, № 8). Летчик при стрессовом воздействии оценил показания снижения как набор высоты и начал действовать соответственно ошибочной оценке показаний прибора, т. е. совершенно противоположно тем действиям, каких требовали ситуация и безопасность полета. Вместо того чтобы устранить пикирование самолета, летчик увеличивал его до тех пор, пока штурман не сообщил, что самолет быстро теряет высоту (см. рис.). В данном случае стресс вызвал, казалось бы, совершенно невероятную ошибку — оценку пикирования самолета как кабрирование при исправности пилотажных приборов и нормальной видимости. Стресс вызвал изменение характеристик оператора, но провоцирующим фактором в данном случае можно считать недостаточную четкость индикации на приборе вертикальной скорости. Прибор сконструирован так, что при больших значениях вертикальной скорости, не зная динамики полета, нельзя определить, что индицируется — набор высоты или снижение. В нормальных условиях, когда управляемый процесс развивается последовательно — по заданной и известной оператору программе, когда нет перерывов в поступлении информации, возможная двусмысленность индикации не проявляется, и самый неопытный оператор, даже курсант училища, не спутает набор со снижением. Но под воздействием стресса даже после кратковременного отвлечения внимания летчика на устранение опас-

ной ситуации, казалось бы, «несущественный» недостаток прибора может оказаться источником грубейшей ошибки. Характерная для стрессового состояния концентрация внимания на действиях, которые, естественно, не приводили к предполагаемым результатам (к возвращению показаний индикатора в норму), усугубляла последствия ошибки летчика и мешала правильно оценить ситуацию по другим источникам информации. Только вмешательство другого лица переключило внимание летчика на необходимые действия.

Этот пример показывает, как важно при конструировании приборов исключить поступление к оператору неопределенной и двусмысленной информации. Несовершенство информации может быть главным фактором, вызывающим стресс у оператора. Известно, что эффективность действий оператора, способ его поведения и в нормальных условиях деятельности во многом определяются особенностями информационной модели. Тем более существенно влияние качества отображения информации при всяких нарушениях нормального цикла деятельности, в частности — при отказах оборудования. Неполнота, двусмысленность, неопределенность информации могут не только ухудшить временные и точностные характеристики оператора, но вызвать стресс и ошибочные действия и, как результат, породить аварийную обстановку. Наиболее опасно в этом отношении поступление к оператору ложной информации от отказавших индикаторов при отсутствии сигнализации об отказе. Воспринимая ложные показания отказавшего прибора, оператор руководствуется ими как истинными. А когда он обнаруживает несоответствие показаний данного прибора другим, ему не всегда удается сразу определить, какой прибор неисправен, в чем причина противоречивости показаний отдельных приборов. Такая ситуация может оказаться стрессовым фактором, вызывающим нарушение стереотипа действий и расстройство мыслительных процессов: оператор перестает понимать состояние объекта, начинает сомневаться в показаниях всех приборов; вместо последовательной проверки правильности отдельных показаний он начинает выполнять цикл необдуманных действий по методу проб и ошибок, которые могут привести к развитию аварийной ситуации.

Примером воздействия на оператора ложной информации могут служить случаи неисправности приборов в авиации. Так, при отказе указателя скорости стрелка прибора не уходит с лицевой части, а передвигается по шкале, показывая несуществующее увеличение или уменьшение скорости. Не обнаружив неисправности прибора, летчик начинает неправильно оценивать значение параметра скорости и действовать согласно ложным показаниям прибора. Усилия летчика, естественно, не достигают цели, и это вызывает стресс.

Причиной, вызвавшей ошибочные действия, является отсутствие индикации об отказе прибора, ставшего источником ложной информации.

Тот факт, что несовершенство информации, а имен-

но неопределенность и неполнота сведений о случившемся, может быть основным стрессовым фактором при отказах оборудования, получил подтверждение в специальном летном эксперименте. В полете на двухместном самолете неожиданно для испытуемого летчика вводился отказ автопилота, приводивший к резкому кренению самолета. Отказ не сигнализировался, но в инструкции предусматривались действия в случае такого отказа. Контрольная группа летчиков знала о предполагаемом отказе (но не о времени его введения), экспериментальная группа не подозревала о возможности введения отказа в предстоящем полете и получила специальное, не связанное с задачей эксперимента полетное задание. При введении отказа каждый летчик испытал на себе физическое воздействие — угловое ускорение, вызвавшее ощущение резкого рывка и вырывания из руки ручки управления. Для группы осведомленных летчиков начало крена самолета было полной и однозначной информацией — определенным сигналом к действию. В этой группе не было отмечено нарушений ни поведенческих реакций, ни физиологических функций.

В группе неосведомленных летчиков пришлось выделить три подгруппы. Действия первой подгруппы (6 человек) были вполне адекватны обстановке и протекали в течение первых пяти секунд, действия второй (11 человек) были несколько более замедленными, но правильными, действия третьей (3 человека) были ошибочными. Все испытуемые получали идентичные сигналы, от всех требовался однозначный ответ — выключение тумблера, но поведенческие реакции оказались различны. Анализ радиообмена в полете и рассказов летчиков после полета показал, что сигнал о случившемся (резкий крен самолета) только формально был одинаковым для всех. По внутреннему смыслу он был различен для разных испытуемых.

Для летчиков первой подгруппы сигнал оказался вполне определенным, «ощущение было знакомым», и они «сразу знали, как надо действовать». Развития стресса у лиц этой подгруппы не наблюдалось именно благодаря определенности для них сигнала. Адекватным действиям лиц второй подгруппы предшествовал более или менее развернутый анализ информации. Сигнал при своем поступлении не показался им совершенно определенным. Он вызвал реакцию: «что-то случилось», после которой следовал мысленный перебор вариантов. Анализ ситуации завершился принятием решения. Процесс принятия решения длился от пяти до шестидесяти секунд, содержанием этого процесса было преобразование неопределенной неоднозначной информации в определенную и однозначную. Если процесс затягивался больше чем на двадцать секунд, у некоторых наблюдалась повышенная нервная напряженность, которая выражалась в повышении частоты сердечных сокращений, в задержке дыхания, в ошибочных действиях (нажатие кнопки включения автопилота вместо выключения тумблера).

Наконец, у лиц третьей группы экстремальные условия вызвали явную стрессовую реакцию, пос-

кольку они не смогли преобразовать неопределенный сигнал в нужное сообщение. Один испытуемый определил причину крена лишь на сто восьмой секунде, второй при первом отказе выключил бустер элеронов, а причину крена самолета понял только после четырех вводимых инструктором отказов автопилота; третий испытуемый настолько растерялся, что вообще не предпринял никаких действий и бросил ручку управления. Стресса можно было бы избежать, если бы был предусмотрен сигнал отказа. В случае отсутствия такого сигнала у операторов должны быть отработаны механизмы, позволяющие по косвенным признакам определять истинный смысл неопределенного сообщения, в частности — реакция антиципации и оперативное мышление.

Итак, несовершенство информации является фактором, усугубляющим отрицательное влияние стресса, а в неблагоприятных (усложненных, незапрограммированных и пр.) условиях оно может стать основным фактором, вызывающим стресс.

Можно следующим образом представить влияние стресса на характеристики деятельности оператора.

1. Влияние стресса на исполнительские функции

- 1) Отказ от действий:
 - а) двигательный ступор при сверхсильном раздражителе;
 - б) невозможность принятия решения как результат нарушения мышления;
 - 2) импульсивные действия в результате нарушения мышления, выражающиеся в поспешности и необдуманности решений без достаточных оснований;
 - 3) запоздалые действия в результате нарушения процесса принятия решения;
 - 4) ошибочные действия при правильной оценке ситуации в результате напряженности оператора и неудобства расположения рычагов управления;
 - 5) забывание о необходимости выполнить однократные действия.

2. Влияние стресса на процессы приема и переработки информации

- 1) Переход от количественного чтения к качественному;
- 2) невосприятие полезного сигнала в результате повышенной концентрации внимания на других объектах;
- 3) искажение восприятия полезного сигнала:
 - а) восприятие ожидаемого вместо реально существующего сигнала при неправильной оценке ситуации;
 - б) неправильная оценка воспринятого вследствие двусмысленности индикации.

Как же предотвратить или уменьшить отрицательное влияние стресса?

Важнейшим средством ослабления влияния стресса является усовершенствование системы индикации, а именно: выдача полной и определенной информации в аварийных условиях; выдача командных сигналов при дефиците времени; исключение возможности поступления ложной или двусмысленной информации.

Строительные знаки безопасности

А. Гнускин, канд. технических наук,
Ю. Репин, инженер, Московский инженерно-строительный институт им. В. В. Куйбышева

На многих предприятиях и стройках важную роль играют знаки специального назначения. С их помощью регулируются рабочие процессы, обозначаются объекты, координируется поведение людей в аварийных ситуациях и т. п. Поэтому разработка оптимальных знаковых систем для объектов такого рода является необходимой. От алфавита знаков, от их содержания и графической формы может в известной мере зависеть успешность всего производственного процесса.

Создание типовых знаков для функционально однородных объектов и процессов путем использования единых размеров и форм, единых цветов и гарнитур шрифта является тем рациональным основанием, на котором должны строиться подобные знаковые системы.

В публикуемой ниже статье описывается опыт создания знаков для строительных участков. Принцип создания типовых знаков при четко проведенной классификации составляет несомненное достоинство работы. Верен и путь соединения символического изображения с поясняющей надписью.

И хотя статья не лишена некоторых недостатков (не совсем убедительны предлагаемые авторами размеры и пропорции знаков, неясны связи величины знака с высотой шрифта и др.), представляется полезным ознакомиться с ней широкий круг читателей.

Знаки безопасности—одно из эффективных средств сигнализации для предупреждения аварий и травматизма. Особенно широко они применяются на транспорте. В последнее время в различных странах появился целый ряд национальных стандартов на промышленные знаки безопасности. В СССР проект промышленных знаков* был разработан в 1966 году. С сожалением приходится констатировать, что типовых знаков безопасности для строительства до сих пор не существует.

Между тем строительная площадка в современных условиях все более насыщается средствами механизации, условия труда усложняются, что требует постоянного повышенного внимания к различного рода опасностям.

Эти обстоятельства вызвали к жизни целую серию предупредительных надписей и знаков по технике безопасности, выполняемых силами самих строительных организаций. Анализ таких надписей и знаков, собранных Мосоргстроем по заданию Центрального научно-исследовательского и проектно-экспериментального института организации, механизации и технической помощи строительству (ЦНИИОМТП), показал, что они не охватывают всех случаев опасностей, существующих на строительных площадках, не отвечают современным требованиям, предъявляемым к знаковой индикации, и художественно невыразительны.

На основе проведенного анализа ЦНИИОМТП разработал типовые знаки безопасности для строительства и указания по их применению**.

В основу проекта легли принципы, сформулированные на базе обобщения зарубежного и отечественного опыта проектирования знаков безопасности и учета специфических условий, присущих строительным площадкам. Каковы же эти принципы?

1. Как уже говорилось, современная строительная площадка характеризуется довольно большим насыщением транспортных средств, движение которых регламентируется дорожными знаками и указателями. Появление строительных знаков, похожих на существующие дорожные, вблизи путей движения автотранспорта создало бы значительные трудности. Поэтому одним из основных принципов конструирования строительных знаков безопасности является принцип резкого отличия их по форме от существующих дорожных знаков.

2. Знакомство с промышленными знаками безопасности показывает, что подход к их проектированию в разных странах различный.

Художники-конструкторы США, Австралии, Уругвая и др. не связывают форму знаков с их функциональным назначением. Поэтому все промышленные знаки этих стран имеют единую форму (квадрата—в США, прямоугольника—в Уругвае). Принципиально иной подход к проектированию подобных знаков у художников-конструкторов

большинства европейских стран. Здесь заметно стремление закрепить определенную форму за каждой группой знаков, имеющих одинаковое функциональное назначение. Это стремление нашло выражение в документе № 40 технического комитета 80-ти Международной организации стандартов (ИСО), согласно которому для знаков, имеющих запрещающую функцию, рекомендуется использовать форму круга, предупреждающую—треугольника, для знаков с указательной функцией—форму прямоугольника. Но пока это только стремление. На практике строгого разграничения форм знаков по их функциональному назначению не существует.

У нас примером последовательного закрепления за группой знаков какой-то одной формы является проект, разработанный ЦНИИ промышленных зданий и сооружений совместно с ВНИИ охраны труда. В основу этого проекта положены рекомендации ИСО.

Оценим сложившуюся практику применительно к условиям строительных площадок. Известно, что эффективность кодирования с помощью простейших геометрических фигур проявляется в тех случаях, когда решающим фактором в оценке ситуации является необходимость их быстрого распознавания. Это относится, например, к работе операторов на пультах управления, где сигналы разных форм воспринимаются одновременно. В этом случае четкое различие сигналов по форме—необходимое условие их быстрого считывания.

Однако восприятие знаков безопасности, в отличие от восприятия сигналов на панелях индикаторных устройств, происходит во времени последовательно. Как показывают результаты исследований*, скорость и точность различения и опознания фигур, воспринимаемых в разное время, резко снижается в сравнении с их одновременным восприятием. То же самое наблюдается и при их значительном пространственном разделении.

Вот почему в условиях строительной площадки, при пространственном и временном разделении знаков, из которых каждый воспринимается обособленно, лучшим решением, на наш взгляд, будет единая форма всех знаков.

Таким образом, один из принципов конструирования строительных знаков безопасности—принцип единой формы всех знаков независимо от их функционального назначения.

3. Обзор знаков безопасности разных стран показывает, что основными средствами раскрытия их содержания являются надписи (используются в знаках безопасности США) и символические изображения (характерны главным образом для европейских промышленных знаков). Второй способ эффективнее, так как применение вместо надписей геометрических символов и пиктографических маркеров увеличивает скорость и точность опознания сигнала.

* Проект разработан ЦНИИ промышленных зданий и сооружений совместно с ВНИИ охраны труда.

** Авторы: Ю. Репин, А. Гнускин; исполнители А. Богачев, Г. Орлов и З. Айвазова.

* Б. Ломов. Человек и техника. М., «Советское радио», 1966.

Для строительных знаков безопасности наиболее подходящим способом передачи информации является комбинация символических изображений с поясняющими их надписями. Такое решение диктуется специфическими условиями строительных площадок:

большим количеством подсобных работ и постоянным притоком необученных рабочих кадров; присутствием на объекте посторонних лиц; наличием среди строительных рабочих лиц, страдающих дальтонизмом.

Кроме того, строительные работы в меньшей степени требуют навыков чтения графических изображений, чем работы в условиях строительного производства. Приходится учитывать также и то, что служба техники безопасности на современном этапе не соответствует уровню дорожных служб, где требуется безусловное знание всех символов. Из всего этого следует, что строительные знаки должны быть понятны всем.

Таким образом, использование символических изображений вместе с поясняющими их надписями — также важнейший принцип конструирования строительных знаков.

Цветовое решение строительных знаков

Восприятие знаков зависит от ряда факторов: от фона, на котором расположен знак, общего уровня освещенности, от качества применяемых красителей... Однако в любых случаях процесс восприятия складывается из двух основных стадий — обнаружения знака на фоне окружающей среды и расшифровки его конкретного содержания. Этой цели должно быть подчинено цветовое решение знака. В практической деятельности человека некоторые цвета (например, красный, желтый и зеленый) уже давно применяются в качестве сигналов об опасности. Причем в различных странах расхождения в функциональном назначении сигнальных цветов очень незначительны. Международная организация стандартов (ИСО) разработала следующие рекомендации по применению цветов безопасности: за красным цветом закреплено значение «стоп», «запрещено», «явная опасность»; за желтым — «внимание», «возможная опасность»; за зеленым — «без-

опасно»; синий цвет рекомендуется в качестве информационного.

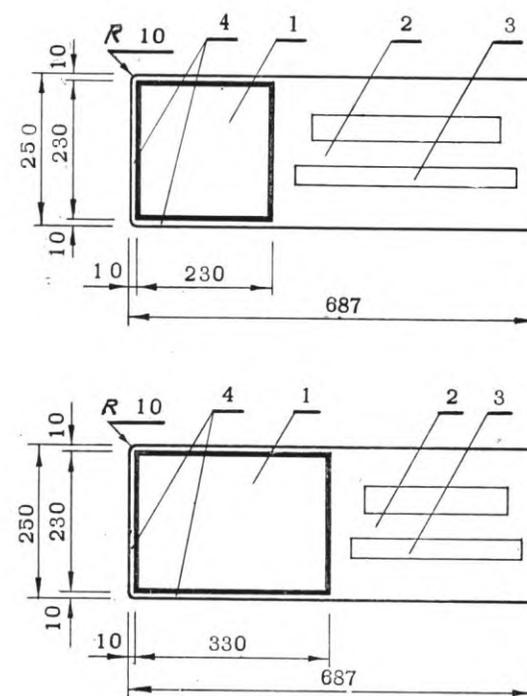
В соответствии с этими рекомендациями для строительных знаков безопасности приняты следующие цвета: для запрещающих — красный, для предупреждающих — желтый, для предписывающих и указательно-информационных — синий и зеленый.

Давно замечено, что видимость и опознание знака во многом зависят от контраста цветов отдельных его элементов. Контраст бывает хроматический и ахроматический. Хроматическими парами пользуются в тех случаях, когда необходимо передать тонкие переходы цветов. Однако такие сочетания не обеспечивают необходимую видимость знака. Только предельные контрастные соотношения могут выделить знак из окружающей среды. При этом наибольший эффект дают хроматически-ахроматические пары. В качестве вспомогательных ИСО рекомендует белый и черный цвета.

В разработанном нами проекте для строительных знаков безопасности приняты следующие контрастные пары: красный — белый, синий — белый, зеленый — белый, желтый — черный и черный — белый. Эти цвета хорошо сочетаются друг с другом и обеспечивают видимость с нужных расстояний.

На видимость знака существенно влияет его окантовка. Решением технического комитета ИСО по цветам безопасности окантование знака должно иметь либо сигнальный цвет (красный, оранжевый, желтый), либо белый или черный цвет. В существующих знаках безопасности применяются в основном эти два типа окантовки.

Для условий дневной видимости лучшей следует признать при белом поле знака окантовку красного цвета, при желтом поле — черного цвета. Однако в условиях низкой освещенности красный и черный цвета сливаются с окружающим фоном, отчего видимая площадь знака уменьшается. Так, в итальянских промышленных знаках, где ширина красной окантовки составляет треть диаметра, видимая площадь знака при пониженном освещении уменьшается в два раза. Исследованиями установлено, что в условиях переменной видимости лучшими являются наиболее светлые цвета окантовки (белый или желтый). Исходя из этого, для



Вверху — конструкция запрещающих, предупреждающих и предписывающих знаков; внизу — конструкция указательно-информационных знаков: 1 — сигнальное поле для размещения символов; 2 — поле для размещения надписей; 3 — надписи; 4 — окантовка.

строительных знаков безопасности был принят единый цвет — белый.

Конструкция строительных знаков безопасности

Конструктивные особенности строительных знаков безопасности (см. рисунок) определяются выбранной формой, композицией знака и его размерами. Необходимость размещения на одной заготовке символов и надписей определила прямоугольную форму знака с соотношением сторон 1:2,75. Как известно, восприятие любой композиции требует создания определенного «визуального порядка», который должен согласовываться с работой глаза. Исследования показывают, что последовательность восприятия смыслового материала должна соответствовать навыкам человека при чтении текста, т. е. подчиняться закономерности «лево — право». Началом отсчета в этом случае служат главные элементы композиции. Поэтому первым по ходу чтения располагается символ, так как он несет основную смысловую нагрузку. Правую часть знака занимают поясняющие надписи.

Размеры знаков безопасности определяются видимостью с требуемых расстояний. Так, отечественный ГОСТ 10807-64 на дорожные знаки и указатели дает всего три типовых размера: 550 мм — для городских улиц, где понижены скорости движения и ограничены условия видимости; 700 и 900 мм — для загородных дорог, где скорости движения выше и лучше условия обзора.

Условия строительных площадок характеризуются отсутствием больших скоростей движения. Поэтому для разработанных нами строительных знаков безопасности был установлен один оптимальный типоразмер 250×687 мм.

Т а б л и ц а

Основные и вспомогательные цвета строительных знаков безопасности *

Тип знаков	Элементы знаков				
	Цвет сигнального поля для размещения символов	Основной цвет символов	Вспомогательные цвета символов	Цвет поля для размещения надписей и цвет окантовки	Цвет надписей
Запрещающие	черный	красный	белый	белый	черный
Предупреждающие	желтый	черный	нет	белый	черный
Предписывающие	синий	белый	нет	белый	черный
Указательно-информационные	зеленый	красный черный	белый	белый	черный

* Характеристики цветов приведены в статье В. Блохина и А. Власова «Производственные знаки безопасности» («Техническая эстетика», 1967, № 2).

Поясняющие надписи выполняются шрифтом, спроектированным сотрудниками ВНИИТЭ*. Этот шрифт выразительнее, а его видимость по данным полевых испытаний в 2,5 раза выше, чем видимость других шрифтов.

Классификация строительных знаков безопасности

Существует два типа знаковых систем: либо знак в системе других отражает конкретный характер опасности, либо один знак является типовым для группы опасностей.

Первый тип представлен дорожными знаками. Специфика обеспечения безопасности на дорогах требует не только привлечения внимания к опасности, но и указания ее конкретного характера. Этим объясняется большое количество знаков. Так, отечественным государственным стандартом (ГОСТ 10807-64, «Знаки и указатели дорожные») утверждено 66 дорожных знаков и указателей, не считая дополнительных табличек, устанавливаемых на самих транспортных средствах.

Мы пошли по пути создания знаков, типовых для группы опасностей.

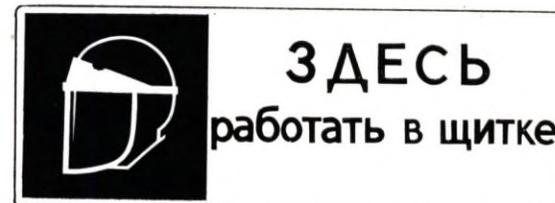
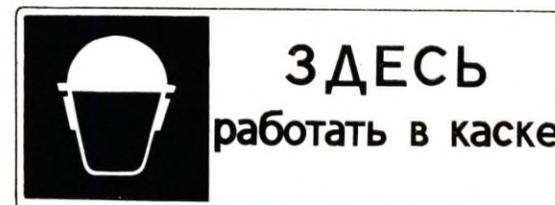
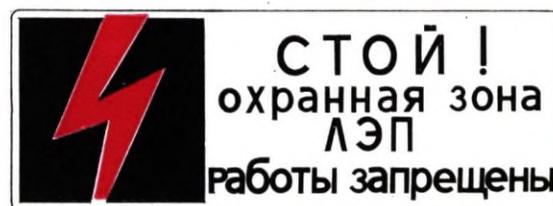
Проведенный анализ Строительных норм и правил техники безопасности в строительстве позволил выделить 15 групп опасностей, для которых было разработано 15 типовых знаков. Все они имеют свой символ и соответствующую форму «обращения»: «запрещено», «внимание», «берегись» и т. п. Для удобства запоминания и пользования строительные знаки разделены на четыре группы: *запрещающие, предупреждающие, предписывающие и указательно-информационные*. Кроме того, для всех знаков определены четкие названия, например, знак запрещения действий и работ, представляющих непосредственную опасность для людей, знак запрещения открытого огня, знак опасности падения и т. д.

Запрещающие знаки

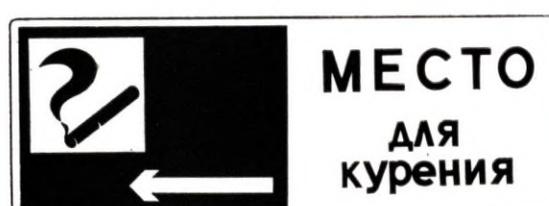
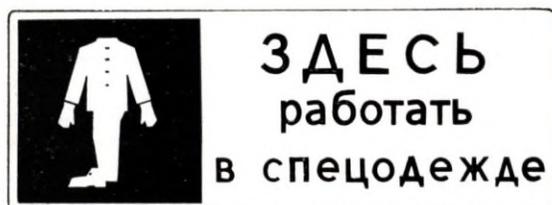
К ним относятся три типовых знака: знак запрещения действий и работ, представляющих непосредственную опасность, знак запрещения открытого огня и знак электробезопасности.

1. *Знак запрещения действий и работ*, представляющих непосредственную опасность, предназначен для запрещения входов, проходов, выходов, проездов, а также присутствия в местах производства строительно-монтажных, взрывных и других работ. Поясняющие надписи на типовом знаке зависят от конкретного характера производства и могут быть следующего содержания: «Стоять! Монтаж лесов. Проход запрещен», «Стоять! Подъем людей запрещен», «Стоять! Обрушающийся грунт. Проход и проезд запрещены» и т. п.

2. *Знак запрещения открытого огня* предназначен для запрещения действий, которые могут привести



* Подробнее см.: Ю. Лапин, А. Устинов, Б. Шехов. Рекомендации по повышению эстетического уровня производственных цехов и участков. М., ВНИИТЭ, 1967, стр. 68, 69, 71.



1	8	15	22
2	9	16	23
3	10	17	24
4	11	18	25
5	12	19	26
6	13	20	
7	14	21	



1—3. Запрещающие знаки.
4—7. Предупреждающие знаки.
8—18. Предписывающие знаки.
19—26. Указательно-информационные знаки.

к загоранию, пожару или взрыву. Поясняющие надписи: «Запрещено разведение огня», «Пользоваться огнем запрещено», «Запрещено курить»...

3. Знак электробезопасности предназначен для запрещения работ или действий вблизи кабельных линий или линий электропередач, а также работ с электрооборудованием, которые могут привести к авариям, пожару или взрыву. Знак предназначен для строительных рабочих и не подменяет специальных знаков, применяемых при обслуживании электроустановок. Поясняющие надписи: «Стойте! Электрокабель. Копать запрещено», «Стойте! Охранная зона ЛЭП. Работы запрещены», «Стойте! Не включать. Работают люди» и т. п.

Предупреждающие знаки

Их назначение — предупреждать о возможной, грозящей человеку опасности. Предупреждающие знаки содержат четыре типовых знака: знак опасных зон, знак опасности падения, знак опасности ранения, знак опасности движения.

1. Знак опасных зон. Назначение: предупреждать о расположении опасных зон на строительных площадках — зон оползней, обвалов, хранения горячего битума, падающих предметов и т. п. Поясняющие надписи: «Опасная зона. Работает кран», «Опасная зона. Погрузочно-разгрузочные работы» и т. п.

2. Знак опасности падения. Его назначение: предупреждать об опасности падения в открытые или неогорожденные проемы, ямы, котлованы, траншеи и т. п. Поясняющие надписи: «Берегись! Открытый проем (яма, траншея, котлован, приямок, перепад пола, край стены и т. д.)», «Берегись падения», «Берегись падения с высоты» и др.

3. Знак опасности ранения. Назначение: предупреждать о возможности ранения от выступающих острых предметов, арматуры, низких балок, перемещающихся над головой кузовов и т. п. Поясняющие надписи: «Осторожно! Выступающая арматура (низкая балка, перемещающиеся грузы, грузы над головой и т. п.)».

4. Знак опасности движения. Назначение: предупреждать об опасности движущегося транспорта, строительных машин, механизмов и т. д. Поясняющие надписи: «Берегись! Интенсивное движение (транспорта, электрокара и т. д.)», «Берегись автомобиля» и т. п.

Предписывающие знаки

Предписывающие знаки — это знаки приказа, обязательного выполнения предписываемых действий. Они содержат четыре типовых знака: знак ограничения нагрузок, знак ограничения высоты укладки, знак ограничения времени, знаки индивидуальных средств защиты.

1. Знак ограничения нагрузок. Назначение: предписание, приказ об ограничении нагрузок на настилы лесов, подмостей, грузоприемных площадок и т. п., а также об ограничении веса поднимаемых или перемещаемых грузов. Поясняющие надписи: «Нагрузка на леса (подмости, грузоприемные площадки, перекрытия и т. д.) не более... кг», «Поднимать груз не более... кг» и т. п.

2. *Знак ограничения высоты укладки, или знак складирования.* Назначение: предписание об ограничении высоты укладки при складировании строительных материалов, изделий, оборудования. Поясняющие надписи: «Плиты перекрытия. Высота штабеля не более ...м», «Фундаментные блоки. Высота укладки не более... рядов» и т. п.

3. *Знак ограничения времени.* Назначение: предписание об ограничении времени пребывания в просушиваемых помещениях, емкостях, цементных бункерах, колодцах, кессонах, а также об ограничении времени работ или действий. Поясняющие надписи: «Время пребывания в просушиваемом помещении (кессоне, колодце, емкости, цементном бункере и т. д.) не более... часов», «Время работы не более... часов» и т. п.

4. *Знаки индивидуальных средств защиты.* Назначение: предписание об обязательном применении индивидуальных средств защиты (предохранительных поясов, касок, защитных очков и т. д.) при производстве отдельных операций или работ. Поясняющие надписи: «Здесь работать в предохранительном поясе (каска, защитных очках, респираторе, противогазе, спецодежде, диэлектрических перчатках, рукавицах)» и т. п.

Указательно-информационные знаки

Представлены четыре типа знаков: знак безопасных проходов, знаки средств первой помощи и санитарно-гигиенического обслуживания, знаки средств пожаротушения и мест курения, знак аварийной связи.

1. *Знак безопасных проходов.* Назначение: указание об имеющихся на строительной площадке безопасных проходах, переходах, входах и выходах в строящихся зданиях, сооружениях, а также в котлованах, траншеях и т. д. Поясняющие надписи: «Переход с этажа на этаж», «Переход через траншею (яму, в другое здание и т. п.)», «Запасный выход» и т. п.

2. *Знаки средств первой помощи и санитарно-гигиенического обслуживания.* Назначение: указание и информация о местонахождении пунктов и средств первой помощи, источников питьевой воды и т. п. Поясняющие надписи: «Аптечка», «Медпункт», «Питьевая вода» и т. д.

3. *Знаки средств пожаротушения и мест курения.* Назначение: указание и информация о местонахождении средств пожаротушения и мест курения. Поясняющие надписи: «Пожарный инвентарь», «Огнетушитель», «Место для курения» и т. п.

4. *Знак аварийной связи.* Назначение: указание о местонахождении телефонов и других средств связи для вызова аварийных, пожарных и медицинских служб. Поясняющие надписи: «Телефон в конторе прораба» и т. п.

Предлагаемые знаки безопасности, прошедшие широкую экспериментальную проверку на строительных площадках Министерства строительства предприятий тяжелой индустрии СССР, могут служить основой для выработки Государственного стандарта.

К вопросу о пространственном обеспечении деятельности человека

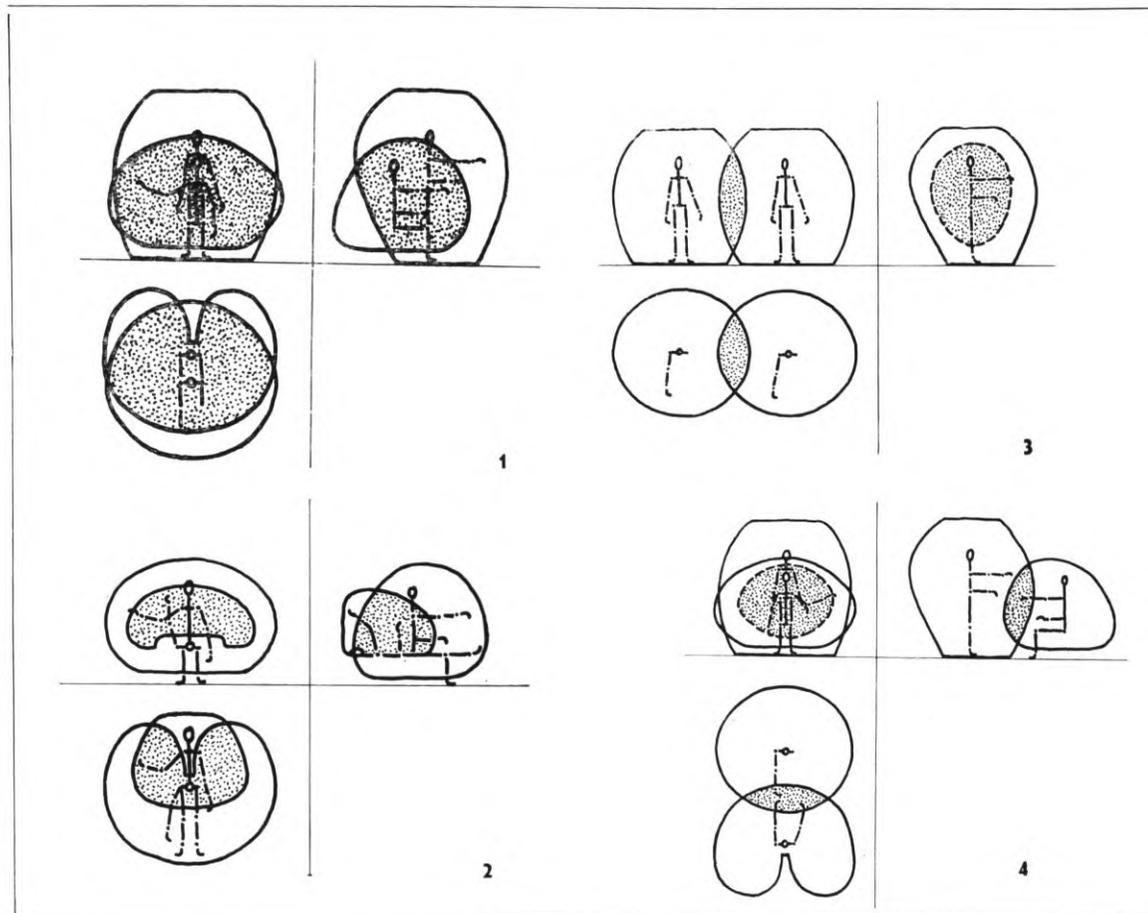
В. Зефельд, архитектор, Москва

Как мы знаем, элементарная деятельность человека выражается в двигательной (моторной) и чувственной (сенсорной) активности. Однако наши знания о пространстве, необходимом для поддержания нормального уровня этой активности, далеко не полны. Существуют различные представления по этому вопросу. Одни исследователи изучают биомеханику отдельного человека, другие основываются на анализе наблюдений за поведением человека в обществе. Так, последние считают необходимым дифференцировать пространство на «пространство вытянутой руки», «социальное пространство», «индивидуальное пространство», «перспектива из окна» и т. п., отстаивая стремление людей выдерживать определенное расстояние друг от друга.

На наш взгляд, основой какой бы то ни было дифференциации пространства должно быть изучение закономерностей движений человека. Определяемое этими движениями пространство позволит дифференцировать пространство и в социально-психологическом аспекте. Такой точки зрения придерживаются Барнес, Мак Кормик, Дюбуа, Вудсон и Коновер и др. Они определили геометрические границы расположенных перед человеком зон досягаемости рук для поз «сядая» и «стояя». Однако используемые этими авторами методы не дают однозначных результатов: размеры зон досягаемости у каждого различны. Не определена ими и полная геометрическая форма моторного пространства человека.

По полученным автором предварительным экспериментальным данным, полная геометрическая форма максимального моторного рабочего пространства человека для трех основных рабочих поз («стояя», «сядая», «лежа») имеет вид, приведенный на рис. 9, 10, 11. Несколько слов об эксперименте, позволившем получить эти данные.

Объем и геометрическая форма моторного рабочего пространства определялись на специальном стенде, который состоял из: 1) устройства, позволяющего воссоздать поверхность любой кривизны с помощью торцов многочисленных брусков; 2) сигнализатора крайних положений сочленений скелетно-мышечного аппарата человека; 3) приспособлений, фиксирующих тело человека в определенной рабочей позе.



Эксперимент проводился так. Сначала фиксировалась нужная рабочая поза, потом перед испытуемым ставилась задача: держась за торец каждого бруска устройства большим, указательным и средним пальцами руки, сначала придвинуть к себе брусок, а затем выдвинуть его как можно дальше от себя, но так, чтобы ни одно сочленение скелетно-мышечного аппарата тела не оказалось в крайнем положении (о крайних положениях сигнализируют зажигающиеся на табло лампочки).

Полученное таким образом геометрическое место точек определило геометрическую форму максимального моторного рабочего пространства человека. Поверхность этой формы образуется рядом наиболее удаленных положений слегка согнутой кисти руки. Так как в эксперименте не допускается приведение шарниров кинематической цепи скелетно-мышечного аппарата тела в крайние положения, полученная форма является пространственной областью гибких, а потому наиболее точных и надежных движений.

Объем и геометрическую форму моторного рабочего пространства нельзя считать неизменными. Изменения эти вызываются изменением числа и месторасположения точек фиксации скелетно-мышечного аппарата тела человека (произвольно, путем принятия той или иной рабочей позы, и непроизвольно, из-за стесняющей тело одежды, орудий труда, мебели, а также архитектурных форм или природ-

ного окружения) — с одной стороны, и величиной инерции тела человека — с другой.

В своей повседневной трудовой деятельности человек не совершает все возможные движения. Поэтому пространственное обеспечение моторной активности не обязательно должно иметь размеры и геометрическую форму максимального моторного рабочего пространства, — достаточна его часть, соответствующая выполняемой операции. Эту часть максимального моторного рабочего пространства можно назвать функциональным пространством человека. Размер и геометрическая форма функционального пространства зависят от характера производственных или бытовых операций, от геометрических и физических характеристик используемых в этот момент предметов и пространств (инструмент, мебель, производственное или жилое помещение и т. п.) и, конечно, от антропометрических данных человека.

Геометрические параметры функционального пространства даже для самых обычных производственных операций в настоящее время можно установить только приближенно. Это объясняется прежде всего отсутствием научных данных о структуре моторного пространства: сведений о геометрических границах пространственных зон, характерных для точных, быстрых, сильных, надежных и других характерных действий руками.

Как применить знание геометрических границ

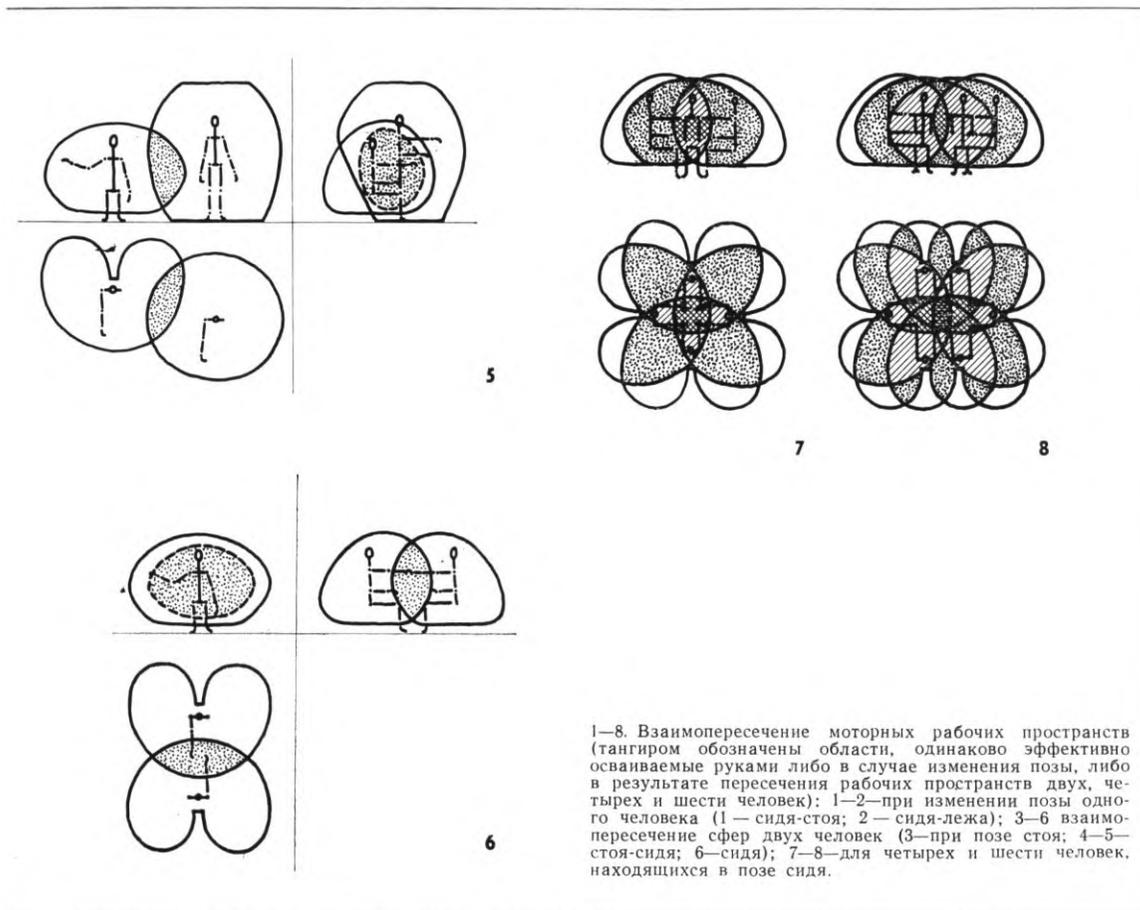
максимального моторного рабочего пространства в творчестве художника-конструктора и архитектора?

Мы уже говорили, что на его объем и геометрию существенное влияние оказывают одежда, орудия труда, мебель, архитектурно-планировочное решение различных зданий и их комплексов. Значит, определяя геометрические параметры предметно-пространственного окружения человека, архитектор и художник-конструктор в определенной степени программируют объем и характер геометрической формы моторного пространства человека, а следовательно, и объем и характер его движений.

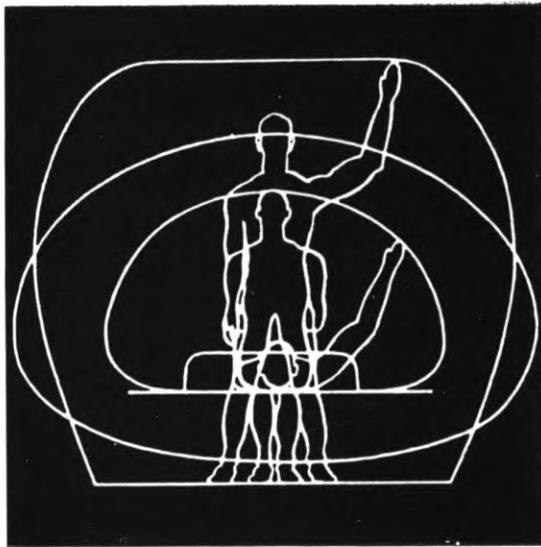
Например, архитектурно-планировочное решение современных городских жилых комплексов и отдельных квартир, в отличие от стихийно сложившихся планировок деревень и отдельных изб, программирует совершенно иной объем и характер передвижений при одних и тех же видах деятельности. Городской житель вынужден чаще прибегать к прямолинейным перемещениям, поворачивать под прямым углом и т. п. То же можно сказать и в отношении мебели и других предметов производственного и бытового назначения. Пока об этом мало задумываются, а между тем здесь кроется и опасность для здоровья человека (недоразвитость одних групп мышц и гипертрофия других — небезызвестное искривление позвоночника у школьников, плоскостопие и т. п.), и неисчерпаемые возможности повышения комфорта, производительности труда, экономии денежных средств, эстетической удовлетворенности окружением.

Хотелось бы поделиться с читателем соображениями о применении геометрических параметров сфер моторной активности человека. Вероятно, они не соответствуют принятым сейчас в практике проектирования нормам. Автор надеется, что дискуссионность материала привлечет к нему внимание специалистов и этим облегчит решение проблемы в целом.

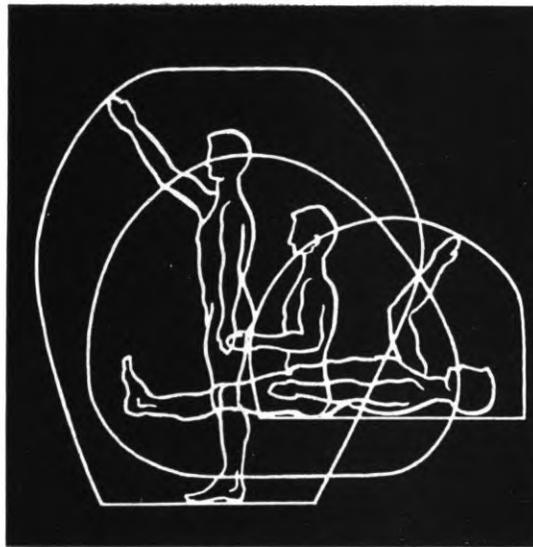
1. При проектировании зданий и их комплексов применению данных о геометрических границах моторного рабочего пространства человека должен предшествовать анализ двигательной активности контингента людей, которые будут работать или отдыхать в проектируемых помещениях. В результате такого анализа устанавливаются общее число рабочих поз, их характер («стоя», «сидя», «лежа») и время пребывания каждого человека в той или иной рабочей позе. В соответствии с продолжительностью пребывания человека в той или иной рабочей позе проектировщик сокращает объем максимального рабочего пространства и придает ему геометрическую форму, оптимально соответствующую данному виду деятельности для конкретного рабочего места. Затем проектировщик определяет размеры и взаимосвязь функциональных зон определенных видов деятельности (рабочая зона, зона отдыха, сантехническая зона и т. п.). Внутри каждой зоны выявляются типы связей между людьми и оборудованием. Эти связи могут быть связями управления (человек — оборудование, оборудова-



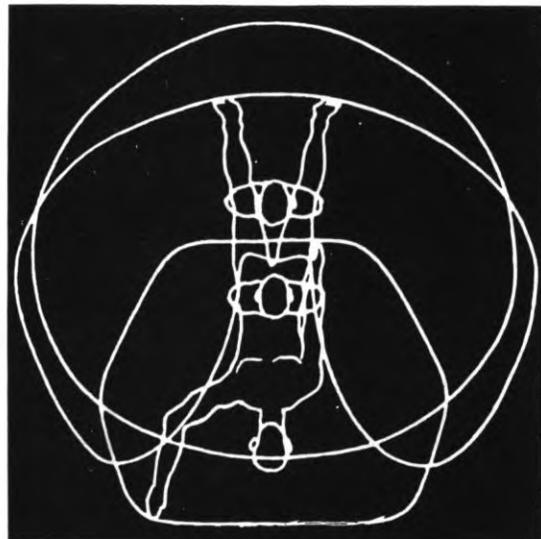
1—8. Взаимопересечение моторных рабочих пространств (танграмом обозначены области, одинаково эффективно осваиваемые руками либо в случае изменения позы, либо в результате пересечения рабочих пространств двух, четырех и шести человек): 1—2—при изменении позы одного человека (1—сидя-стоя; 2—сидя-лежа); 3—6 взаимопересечение сфер двух человек (3—при позе стоя; 4—5—стоя-сидя; 6—сидя); 7—8—для четырех и шести человек, находящихся в позе сидя.



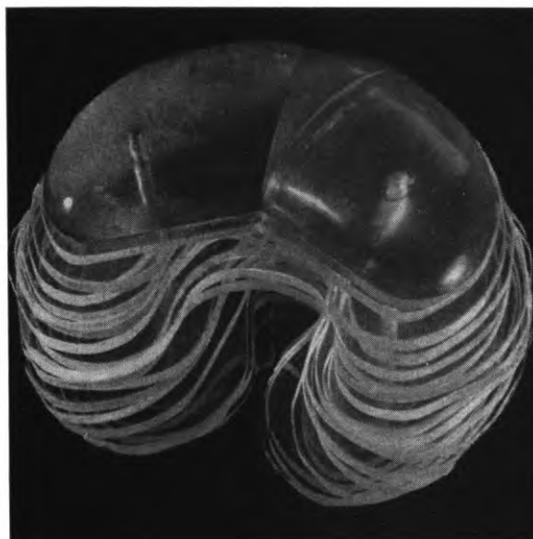
9



10



11



12



13

9—12. Геометрическая форма максимального моторного рабочего пространства для трех основных рабочих поз человека: 9—вид спереди; 10—вид сбоку; 11—вид сверху; 12—общий вид формы для позы сидя (форма слегка стилизована художником).
13. Расположение оборудования за пределами максимального моторного пространства приводит к неудобству пользования им.

ние—оборудование) или любыми другими типами коммуникативных связей, например визуальными, голосовыми, тактильными и т. п. Типы связи обычно выбираются по принципу частоты обращений или значимости объектов.

Связи образуют своеобразную сетку из линий, на которую «наназываются» найденные ранее функциональные пространства отдельных людей. Функциональные пространства работающих рядом людей могут накладываться друг на друга только в строго ограниченном объеме, обусловленном необходимостью прямого контакта между этими людьми. Следует заметить, что на геометрию и расположе-

ние функциональных пространств большое влияние оказывает психика людей. Особенно это заметно в зонах отдыха, где люди стараются занять определенную позицию: сесть спиной к стене, вести беседу в углу помещения, располагаться к собеседнику под определенным углом и т. д.

Такой подход к архитектурно-планировочному решению зданий и их комплексов может рационализировать использование жизненного пространства и даже способствовать повышению производительности труда (сократится время на перемещение с одного рабочего места на другое, на уборку помещения и т. д.).

2. При проектировании вещей и изделий повседневного пользования необходимо исходить из анализа тех функциональных пространств, которые являются оптимальными для данного вида деятельности с применением проектируемого изделия. Так, например, пульт кассира билетных касс (рис. 13) расположен не только вне функционального пространства кассира, но даже за пределами максимального рабочего пространства для позы «сидя».

Геометрическая форма проектируемого изделия должна в максимальной степени «вписываться» в размеры и геометрическую форму функционального пространства работающего с этим изделием человека. Так, если перед проектировщиком стоит задача создания геометрической формы пульта управления, то рабочие плоскости пульта не должны выходить за границы функционального пространства, самые важные и часто используемые органы управления необходимо располагать в наиболее удобных областях функционального пространства и т. д. Все это будет основой создания удобной и благоприятной для здоровья геометрической формы пульта управления.

Конечно, для художника-конструктора полученная таким образом форма изделия еще не является пределом совершенства — перед ним стоит гораздо больше задач, но без анализа геометрической формы функционального пространства человека ему не обойтись. Дело в том, что не всякий объем и геометрическая форма функционального пространства дают возможность проявляться эстетически выразительным движениям человеческого тела. Формировать их по эстетическим законам должен художник-конструктор, создавая изделия, в максимальной степени соответствующие эстетическим потребностям человека. Чтобы убедиться в безразличности формы изделий для движений, вспомним хотя бы многообразие геометрических форм сосудов для питья. Вот три из них — кружка, фужер, пиала. Проследите за характерными движениями руки во время питья из этих сосудов, и вы убедитесь, что их геометрическая форма определяет не только рисунок движения руки, но даже мимику.

Трудно перечислить сейчас все аспекты применения в архитектуре и дизайне найденных геометрических параметров рабочего пространства человека, однако несомненно, что они помогут создавать изделия не только эстетически совершенные, но и высокофункциональные и экономичные.

Блочный информационный комплекс (БЛИК)

Д. Азрикан, художник-конструктор
СКБ «Нефтехимприбор», Баку

Художник-конструктор, участвующий в разработке щитов управления, технологических линий, установок и цехов, часто сталкивается с трудностями, вызванными низким художественно-конструкторским уровнем готовых элементов, которые должны входить в создаваемые системы. Это относится в первую очередь к различным приборам. Поэтому, участвуя в создании блочного информационного комплекса, группа художественного конструирования СКБ «Нефтехимприбор» поставила перед собой задачу разработать художественно-конструкторский проект информационных блоков для счетчиков жидкости.

Информаторы жидкостных счетчиков устанавливаются главным образом на самих измерителях, то есть прямо на трубопроводной арматуре (рис. 2). В таких условиях восприятию оператором количественных показаний мешает «визуальный шум» от множества сложных объектов, окружающих информаторы.

Специфика монтажа технологических и товарных трубопроводных линий в цехе, где используется множество приборов, не позволяет объединить их в одной зоне. Приходится искать пути не зонального объединения приборов, а создания в данной среде группы приборов, выполняющих аналогичные функции и имеющих в связи с этим сходные визуальные признаки.

Прототипами разработанного художниками-конструкторами комплекса приборов для счетчиков служили отечественные и зарубежные приборы. Недостатки приборов-прототипов объясняются в основном желанием конструкторов и заказчиков видеть счетчик с информатором единым законченным объемом, вещь. Но после того, как счетчик установлен на линию, иллюзия «вещи» пропадает — счетчик становится узлом, деталью линии, теряется среди фланцев и штуравалов. А это противоречит его назначению. Нелегко оператору ориентироваться среди массы информационно-управляющих средств, лишенных какого бы то ни было единства. Очевиден и отрицательный эстетический эффект от беспорядочности информации в цехе. К тому же это удорожает производство приборов, усложняет их монтаж, ремонт и поверку.

Чтобы существенно повысить эстетический уровень всего оборудования химических цехов, необходима его комплексная художественно-конструкторская разработка. Но это невозможно, пока в проектировании оборудования участвует множество организаций, в том числе и не имеющие службы художественного конструирования.

Обеспечение единства формы многочисленных типов приборов немисливо без использования унификации как одного из важнейших средств художественной выразительности.

Приступая к созданию блочной унифицированной системы, мы прежде всего занялись разработкой типоразмерного ряда цифровых барабанов — главного элемента панели выдачи количественной информации. Мы исходили при этом из различных условий читаемости показаний. Размеры поля информационных табло получены экспериментально (наименьшее число ошибок при считывании показаний). В поисках формы информаторов мы основывались на коренном различии функции гидравлической аппаратуры, составляющей технологическую линию, и информатора. Контрастная организация формы информатора по сравнению с элементами технологической линии обеспечивает четкую опознаваемость прибора в цехе, лучшие условия работы оператора и гармоничное сочетание информатора с соседними приборами аналогичных функций.

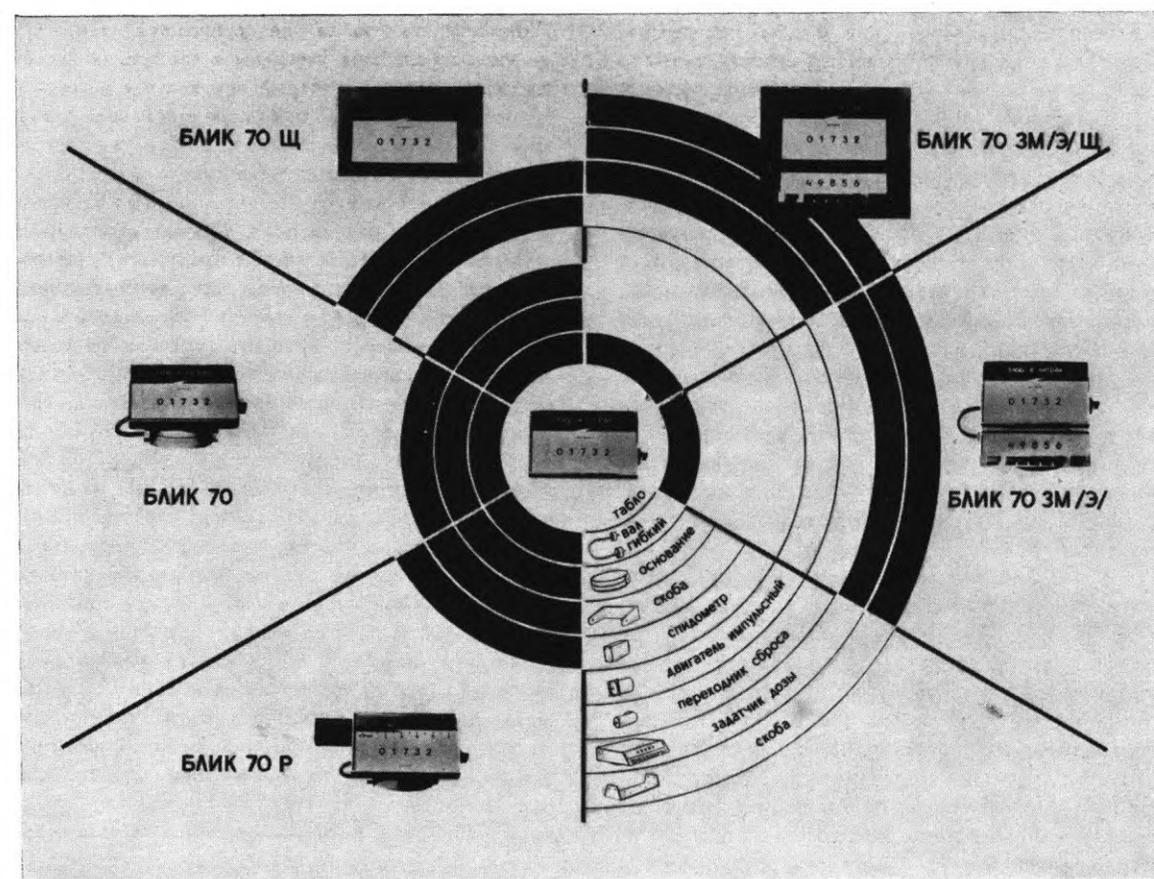
За основу блочной унифицированной системы был принят информатор количества (жидкости или газа) среднего типоразмера, так как именно этот блок имеет наибольшее применение. Средний типоразмер применяется там, где расстояние от оператора до прибора не превышает 4 м. Для пультов, где расстояние до оператора не больше 1,5 м, рекомендуется информатор меньшего типоразмера. И, наконец, для установок на больших расстояниях

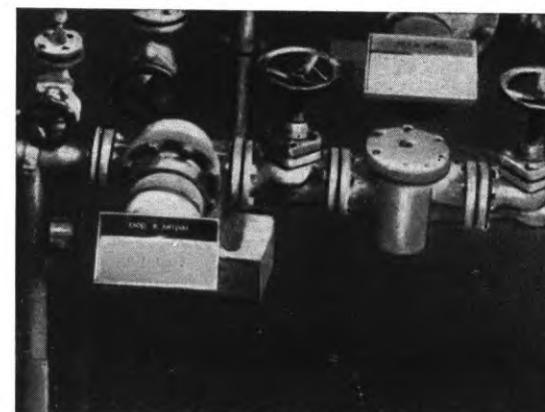
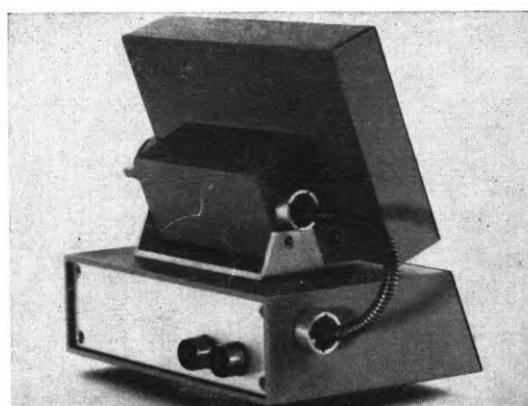
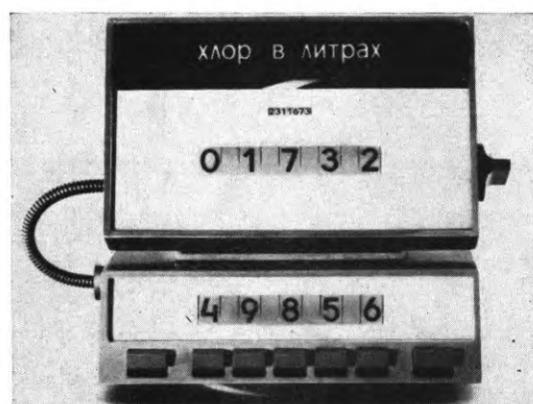
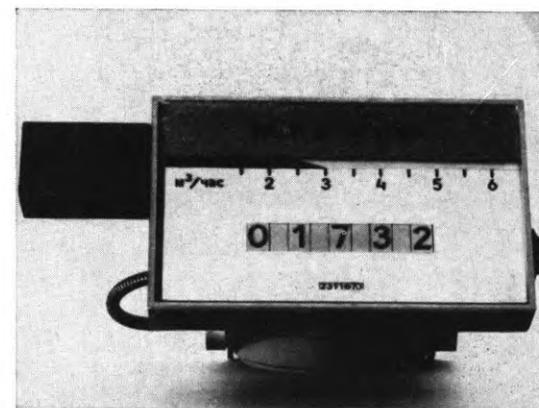
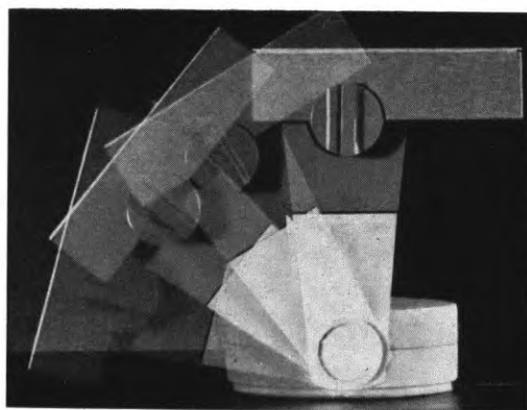
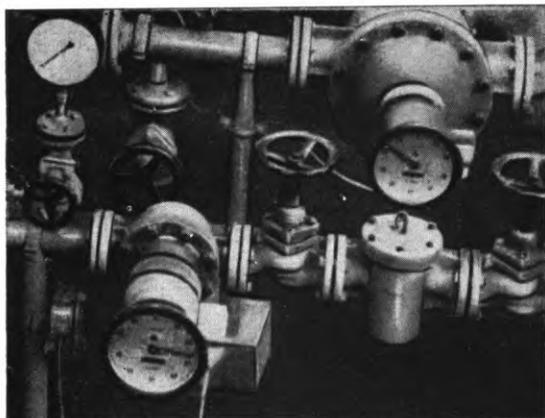
от оператора (в крупных цехах, на больших контрольных щитах, на заправочных агрегатах) предназначен информатор большого типоразмера. Присоединяя к табло информатора среднего типоразмера различные узлы, мы получаем устройства, обеспечивающие не только все функции, выполнявшиеся прежде многочисленными приборами, но и ряд функций, которых старые приборы не выполняли (рис. 1).

Достичь такой широкой варьированности блоков комплекса оказалось возможным благодаря введению в конструкцию существующих информаторов ряда изменений, целью которых было в первую очередь улучшение информативных характеристик форм блоков.

Форма старых приборов не обладала четкой функциональной информативностью. Их «литейные» контуры сообщали скорее о каком-то внутреннем

1. Схема построения блочного информационного комплекса (БЛИК). Несколько модификаций могут заменить целый ряд приборов. В центре основание блочной системы — информационное табло среднего типоразмера. В правом нижнем секторе показаны комплектующие узлы, которые в комбинациях с основанием системы дают различные приборы, показанные в остальных секторах. Черные дуги отмечают, какие комплектующие узлы используются в тех или иных приборах. БЛИК 70 Р — информатор количества и расхода, БЛИК 70 Щ — информатор количества, БЛИК 70 ЗМ/Э/Щ — информатор количества, установленный в щит, БЛИК 70 ЗМ(Э) Щ — дозатор, установленный в щит, БЛИК 70 ЗМ(Э) — дозатор.





давлении, под которым они якобы находились. Кроме того, на сравнительно небольшую площадь табло приходилось значительные объемы корпуса. Представлялось необходимым максимально уменьшить объем корпуса, увеличив площадь табло и усилив его информационную убедительность. Для уменьшения объема корпуса были внесены конструктивные изменения. Весь механизм, за исключением элементов, имеющих выход на панель, был убран из корпуса и перенесен в присоединительный фланец. Это дает возможность использовать блоки всех конструкций и типоразмеров на любых отечественных счетчиках жидкости. Оторванный от основного объема табло, присоединительный фланец имеет унифицированный диаметр, независимый от типоразмера информатора и равный унифицированному размеру горловин счетчика. Этот же фланец служит подставкой при дистанционной настольной установке прибора.

Такое решение дало возможность выполнить табло поворотным относительно фланца, а значит, и счетчика (рис. 3). И если раньше при разной высоте установки счетчика приходилось пользоваться переходными коленами, то теперь информатор можно устанавливать под любым углом, удобным для считывания. Это целесообразно и при настольной установке. Плоский параллелепипед табло крепится на легкой дюралюминиевой скобе, что позволяет выдвигать табло впереди всех устройств технологической линии, второстепенных для оператора,

Плоскостность табло подчеркивается тем, что цифровые барабаны утоплены в выступ на задней плоскости корпуса, который при взгляде на панель не просматривается. Зрительная оторванность табло от линии помогает выделить слой информационных приборов из предметного окружения.

Чтобы повысить информативность панели, пришлось увеличить размер поля, тщательно подобрать шрифты цифр и надписей, продумать цветовое решение. С панели убраны все второстепенные обозначения. Даже размерность учитываемой величины и наименование продукта оказалось целесообразным вынести на специальную табличку. Информация о продукте раньше вообще не давалась. Табличка легкосменная, что делает информатор универсальным.

Максимально контрастны черные цифры на белом фоне. Остальные детали прибора служат мягким аккомпанементом — светло-серый цвет корпусов и анодированный алюминий соединительных деталей. Табличка окрашивается в кодовый цвет учитываемого продукта, что не только улучшает контакт человека с изделием, но и вносит необходимый цветовой акцент в ахроматическую гамму.

Введение в панель индикатора скорости позволило по-новому решить и информацию о мгновенном расходе. Теперь вместо стрелки используется барабан индикатора скорости. Благодаря этому увеличилась видимость оцифровки и шкала расхода стала частью закономерной геометрической системы, в

2	3	4
5a	5b	6

- «Визуальный шум» мешает точному считыванию показаний на счетчиках жидкости в химическом цехе.
- Поворот табло относительно фланца создает удобство считывания при любой высоте расположения прибора.
- Информатор количества и расхода. Форма отражает принцип блочности.
- Дозатор (задатчик + информатор количества): а — вид спереди, б — вид сзади.
- Тот же участок цеха, что и на рис. 2, укомплектованный информаторами БЛИК. Контрастность их форм по отношению к остальному оборудованию выделяет информаторы, улучшая условия для считывания показаний. Той же цели служат замена стрелочного указателя цифровым и увеличенное поле панели.

которую «завязана» панель. Барабан указателя мгновенного расхода приводится в движение спидометром, который выполнен в виде отдельного блока, приставляемого снаружи. Таким образом, идея блочности комплекса приобрела и внешнее выражение. Это характеризует прибор как продукт современного массового производства, что повышает и доверие к нему, и его эстетическую ценность.

Построение комплекса из блоков помогло привести в систему задачу информации панелью дозатора. Теперь дозатор состоит из двух блоков — задатчика с неподвижным цифровым рядом величины дозы и информационного табло количества, поставленного на задатчик (рис. 5). Введение здесь блочного принципа подчеркивает выразительность, присущую этому техническому приему.

Магистральный тепловоз ТЭ-109

Задачей художественно-конструкторской разработки проекта являлась модернизация внешнего вида и интерьера магистрального тепловоза ТЭ-109, выпускаемого Луганским тепловозостроительным заводом им. Октябрьской революции. Решая основные эргономические и эстетические проблемы, авторы проекта стремились одновременно упростить конструкцию узлов и деталей, повысить их технологичность.

Главной целью реконструкции было создание оптимальной производственной среды для обслуживающей машину бригады. Наибольшим эргономическим переделкам подвергся интерьер тепловоза: здесь запроектированы новое кресло машиниста, новый пульт управления и штурвал контроллера в форме сектора (рис. 1). Эта форма более удобна в эксплуатации и больше отвечает функциональному назначению штурвала, чем традиционная, заимствованная из автомобилестроения круглая форма прототипа. Кресло регулируется по высоте и в горизонтальном направлении. Пульт управления состоит из двух расположенных под углом панелей: на нижней панели сгруппированы все приборы и рукоятки управления, на верхней — контрольные приборы.

Предусмотренные в проекте панорамные стекла намного улучшили обзорность кабины.

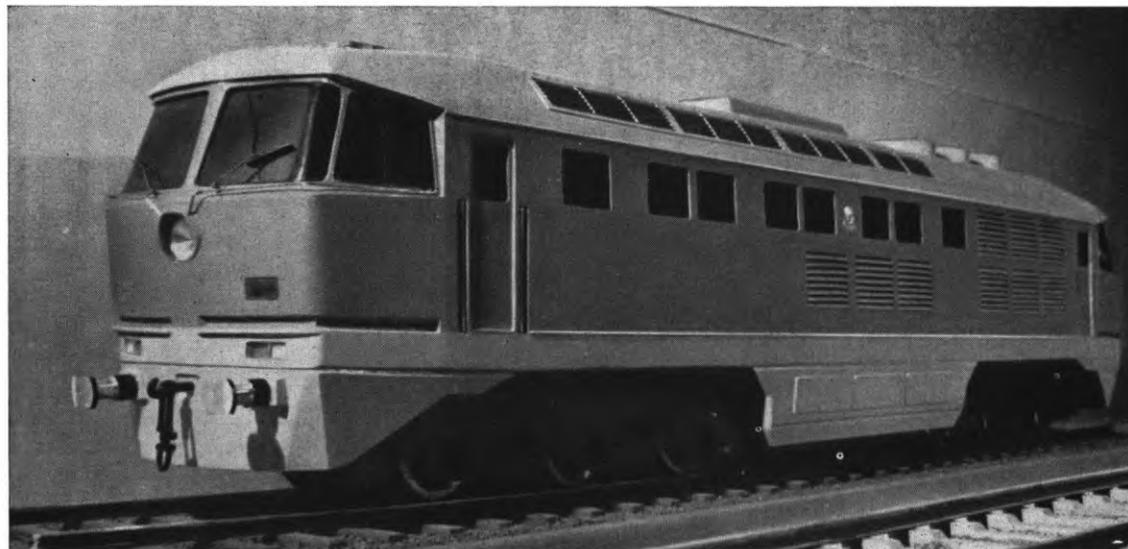
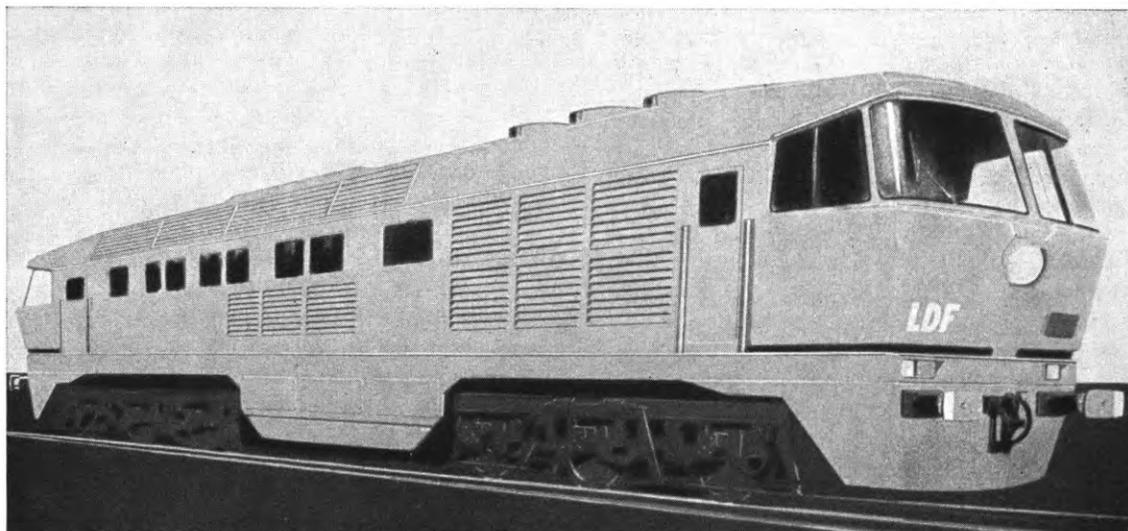
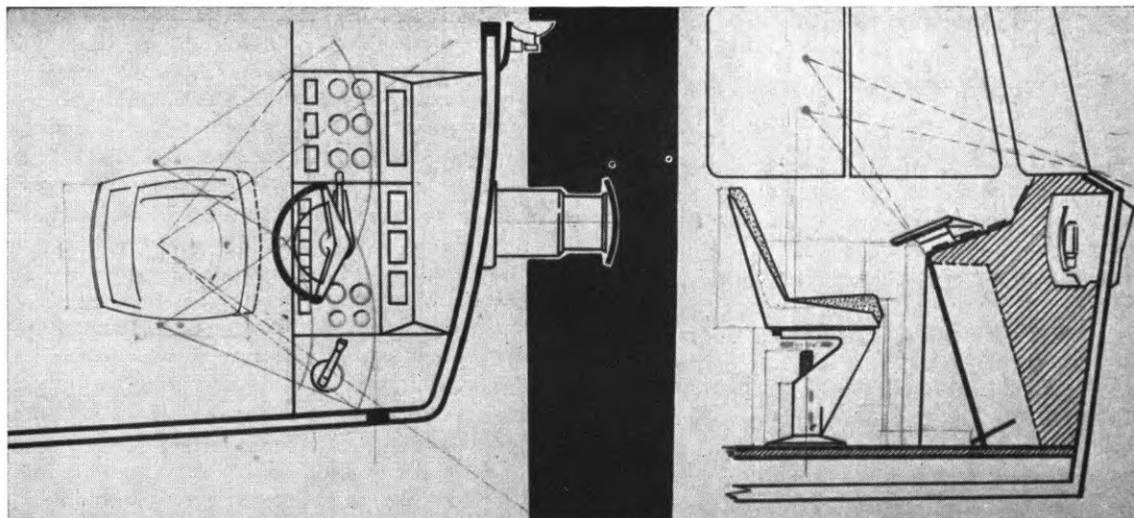
Вместо традиционного расположения над окнами центральная осветительная фара помещена под ними (такое положение обеспечивает — по данным НИИ МПС — наилучшую освещенность пути). Кроме того, для очистки наружной поверхности ветровых стекол предусмотрена специальная обходная площадка.

При реконструкции внешнего вида авторы стремились к пластической и линейной ясности, современности и обобщенности форм и силуэта, строгой функциональности декоративных элементов (рис. 2 и 3). Архитектура основана на разделении трех основных частей тепловоза — рамы, кузова и крыши. Деление это подчеркнуто цветом, линиями разъемов, линией обходной площадки и горизонталями окон кузова. Одновременно авторы добивались композиционного и стилистического единства всех элементов тепловоза. В проекте упрощена рама, крыше придан плавный наклон, благодаря которому силуэт тепловоза стал более динамичным и современным.

В машинном отделении были упорядочены и ритмизованы окна, композиционно увязанные с жалюзи. При этом увеличена площадь жалюзи, что улучшило условия работы механизмов машинного отделения.

Для интерьера было разработано новое цветовое решение и запроектирован звукопоглощающий перфорированный потолок со встроенными светильниками.

Н. Апчинская, Киев



1. Схема: слева — пульт управления и штурвал контроллера; справа — кресло машиниста.

2. Художественно-конструкторский макет тепловоза ТЭ-109.
3. Магистральный тепловоз ТЭ-109. Авторы проекта — художник-конструктор А. Бессарабов (Киевский филиал ВНИИТЭ); инженеры-разработчики А. Коляев, Т. Кучерова, В. Литвинев, В. Майский, М. Найш, Г. Селезнев, В. Степанов, П. Суслов, В. Фирсанов (Луганский тепловозостроительный завод им. Октябрьской революции).

О динамическом цветовом освещении герметизированных помещений

М. Красников, архитектор, ГИПРОНИИ
Академии наук СССР

В настоящее время в СССР и за рубежом значительно увеличилось число научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий, в которых есть герметизированные помещения для особо точных работ. В этих помещениях необходимо постоянно поддерживать нужную температуру, влажность, давление, беспыльность воздуха. Условия же внешней среды (особенно в областях с континентальным климатом) резко меняются и при несовершенстве герметизации ограждающих конструкций могут влиять на микроклимат в помещении. Поэтому приходится располагать такие помещения в глубине корпуса, без естественного освещения, без визуальной и психологической связи человека с внешним миром.

По данным многочисленных обследований, человек в таких комнатах испытывает чувство стеснения, беспокойства, депрессии, что ведет к изменениям деятельности кровяной и гормональной систем, снижает сопротивляемость организма заболеваниям [1].

Конечно, лучшее решение данной проблемы — создавать герметизированные помещения с естественным освещением (оконные проемы или фонари). В некоторых странах Западной Европы герметизированные производственные корпуса имеют, как правило, естественное освещение; в Канаде и США — наряду с естественным и искусственное. В СССР в последние годы все больше строятся герметизированных зданий с естественным освещением. Однако есть основания полагать, что помещения с особо жесткими параметрами микроклимата (некоторые специальные научно-экспериментальные лаборатории и производственные помещения) будут создаваться без окон. Проблема зрительного комфорта условий жизни и труда остро стоит и в различных подземных помещениях, океанографических барокамерах, подводных и космических кораблях. Поэтому, улучшая архитектурно-строительные решения герметизированных корпусов с естест-

венным светом, необходимо совершенствовать искусственное освещение.

Дискомфортность герметизированного безоконного помещения можно компенсировать, применяя лампы ультрафиолетового излучения, фотарин, функциональную музыку, декоративные панно и т. д., а также цвет. Общеизвестно, что гигиеническое и психофизиологическое значение цветовых ощущений чрезвычайно велико [2, 3]. Рядом экспериментов доказано, что с цветоощущением взаимосвязано восприятие таких раздражителей, как звук, тепло, барометрическое давление. Основываясь на этом, применяя цвет, можно улучшить условия труда.

Получить нужное цветовое ощущение можно, подбирая при определенном освещении соответствующий отделочный материал и его окраску или источники освещения необходимого спектрального состава. В данном случае речь идет о более полном использовании свойств света — факторе первичном по отношению к цветовой окраске поверхностей.

Группа советских ученых в результате серии экспериментов по определению влияния цветового освещения на зрение получила следующие данные: наиболее благоприятным из испытанных цветов в отношении остроты зрения, устойчивости ясного видения, быстроты различения деталей и производительности оказался желтый, затем следуют зеленый, красный, синий. Белый находится между желтым и зеленым, приближаясь к первому. Степень влияния желтого и синего цвета на производительность труда лежит в пределах от 7 до 20% желтого и белого — от 0,2 до 3,1% [4].

Однако постоянная цветовая окраска поверхностей помещения при нерегулируемом искусственном цветовом освещении неизменна и поэтому мертва.

Эксперименты, проведенные советскими учеными еще в 1947 году, показали, что чередование в восприятии некоторых спектральных цветов стимулирует цветоощущение, одновременно давая активный отдых соответствующим нервным центрам, причем взаимно сенсбилизируют друг друга только группы дополнительных цветов (красные—зеленые, желтые — синие) [5].

Интересны в этой связи высказывания французского цветовода Мориса Дерибери о том, что человек становится анемичным, если постоянно находится в качественно неизменной среде. «Человек, лишенный в подземных (изолированных — М. К.) помещениях живительных контактов с природой, обретает некоторую ей замену в цветах раскраски подземного сооружения. Он будет сверхчувствительным к динамизму цветов. Тонизирующие цвета будут сильнее действовать на него, другие же помогут ему расслабиться» [6].

При постоянном воздействии одного и того же раздражителя происходит, по образному выражению И. П. Павлова, долбление в одну клетку — монотонное воздействие усиливает зрительное утомление. Можно предположить, что динамика цветовых ощущений в герметизированном помещении будет иметь чрезвычайно большое значение для психологического и физиологического состояния

человека. Поэтому крайне необходимо проведение экспериментальных исследований динамического цветового освещения, его психофизиологического влияния на человека в условиях замкнутого пространства.

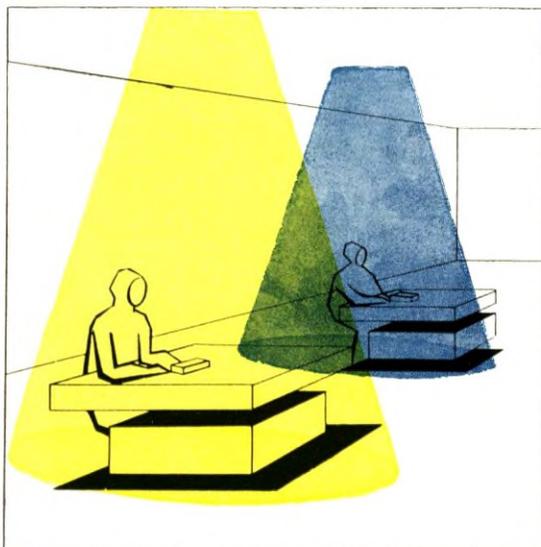
Динамическое цветовое освещение, изменяемое с помощью автоматического устройства, по своим качественным и количественным характеристикам (цветовому тону, насыщенности, яркости хроматического состава, динамике) может быть приближено к естественному. Кроме того, искусственное динамическое освещение может быть решено целенаправленно (и в этом его преимущество перед естественным) в зависимости от характера и интенсивности рабочих операций, физиологических особенностей воздействия цвета, периодов адаптации, цвета продукции и материалов, температуры, барометрического давления в помещении и т. д. «Скользкие» цветовые импульсы, функционально связанные с технологическим процессом (например, с движением конвейера), будут способствовать пространственной ориентации в интерьере, ритму рабочих операций. Применение дополнительных динамических цветовых импульсов на основе эффекта сенсбилизации цветов уменьшит зрительное утомление, будет способствовать сохранению постоянной работоспособности человека в течение всего рабочего дня. Можно предположить, что развитие динамической цветности расширит световой спектр искусственного освещения.

В зависимости от характера источника освещение имеет богатые возможности в функционально-пространственной организации интерьера. Световой поток может быть направленным и отраженным (от потолка и стен), местным и общим; цвета в зависимости от величины добавки белого света — яркими или пастельными. Создание экспериментальной установки для получения динамического освещения и поиск оптимальной цветовой программы можно осуществить на основе ряда технических предложений и схем, в которых используются арматура мощного источника света (иодная лампа) и систем устройств, изготавливаемых на основе стандартных деталей*.

Динамическое цветовое освещение достигается и путем использования электролюминесцентных панелей (обоев), в которых цвет светового потока меняется с изменением частоты электроколебаний в токопроводящем слое. В этих случаях для лабораторных помещений с режимом повышенной чистоты электролюминесцентные обои будут иметь и еще одно преимущество — облегчать уборку помещения от пыли, так как стекло, покрывающее токопроводящий слой обоев, — хороший пылеотталкивающий материал.

Определенный опыт в технике получения цветовой динамики освещения накоплен при подсвечивании зданий, магистралей, фонтанов, зеленых насаждений, театральных постановок и т. п. Очевидно, возможны и другие источники и способы получения динамического освещения.

* Авт. свидетельства СССР № 129738, 210655 инж. К. Леонтьева.



Динамическое цветное освещение может быть рациональным и в негерметизированных помещениях, а также в составе интегрального освещения, особенно на производствах с двух- и трехсменным рабочим днем. Исследование влияния цветовой динамики на зрение и психофизиологическое состояние человека будет, видимо, иметь не только теоретическое, но и практическое значение в самых различных областях науки, производства и искусства. Эти исследования особенно перспективны в космической биологии при формировании оптимальных условий для жизни и работы человека в замкнутом пространстве космических лабораторий.

Цель эксперимента в общем виде может быть сформулирована следующим образом:

какова степень эффективности динамического цветного освещения в улучшении условий, качества труда и в повышении его производительности; каковы характер (динамика и цветовая гамма) и доза оптимального освещения;

каковы возможности и особенности динамического освещения в функционально-пространственной организации рабочего места и интерьера помещения. Задача данной статьи — привлечь внимание соответствующих специалистов к участию в комплексном решении этой важной проблемы.

Литература

1. Материалы XX Московской научно-практической конференции по проблемам промышленной гигиены. М., 1964 (Выступление О. Мезерницкой).
2. А. Акопенко. Влияние цветных лучей на скорость психических процессов.—«Врач», 1899, № 35, 36.
3. Л. Шварц. Изменение цветоощущения в эмоциональных состояниях.—«Проблемы физиологической оптики», т. 6. М., 1948.
4. Л. Шварц. О сенсбилизации аппаратов цветного зрения.—«Проблемы физиологической оптики», М., 1946, т. 3.
5. Я. Нейштадт, Г. Шубова, Л. Мкртычева. О влиянии цветного освещения на зрение и производительность. Труды первой конференции по физиологической оптике, М.—Л., 1936.
6. М. Дерибере. Цвет в деятельности человека (Пер. с франц.).

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗА РУБЕЖОМ

РЕФЕРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Словарь

ВИЗУАЛЬНЫХ СИМВОЛОВ

G. A. W. Boehm. A new sign language—straight ahead.—«Think». 1968, vol. 34, № 6, p. 2—5.

Обычная речь, как устная, так и письменная, не может в полной мере выполнить все задачи коммуникации между различными людьми. С расширением международных контактов и сотрудничества, развитием туризма возникла необходимость в создании общепонятного языка, который в определенных условиях мог бы функционировать так же безотказно, как уравнения в математике.

Таким языком должна стать система знаков, которые можно использовать в международных аэропортах, на шоссе и железных дорогах, на предметах экспорта и т. д.

Известный дизайнер США Г. Дрейфус работает в настоящее время над составлением словаря знаков и символов, используемых сейчас в разных странах. Он поставил задачу установить эффективность воздействия тех или иных обозначений на человека и определить закономерности их восприятия, а также возможности заимствования знаков и символов у разных народов.

Так, например, для обозначения высоких и малых скоростей Дрейфус применил пиктограмму в виде зайца и черепахи, а в то же время в странах Азии для передачи этих понятий используются изображения гепарда и змеи.

Проводя предварительные исследования, Г. Дрейфус посетил разные страны (в том числе СССР) и обнаружил много полезного материала.

Словарь будет состоять из нескольких томов, в которых должны быть представлены знаки и символы, оказавшиеся практически наиболее эффективными.

Дрейфус не ставит себе целью ограничить применение знаков, дать перечень «правильных» символов или навязать свой собственный вкус в графике. Так, например, если в каком-либо знаке используется стрелка, то дизайнер может выбрать любую стрелку — зубчатую, перистую, сплошную, треугольную и т. д.

За последние 15 лет в дизайнерском бюро Г. Дрейфуса было создано более ста символов для разных промышленных фирм, выпускающих швейные машины, фотоаппараты, сельскохозяйственное оборудование, станки, телефоны. Разрабатывая эти символы, художники руководствовались следующими принципами: знак должен быть характерным, чтобы легко распознаваться, и иметь простую геометрическую форму, чтобы его можно было легко воспроизвести.

Дрейфус исследует также возможности синтетического применения символов, как это делал австралийский график Ч. К. Блисс, опубликовавший 20 лет назад несколько сот символов и правила их соединения для обозначения разных понятий. Так, например, он использовал прямую линию для обозначения земли, круг для рта и перевернутую букву «у» для обозначения человека. Первые два знака вместе обозначают пищу, а все три вместе — официанта.

Большое значение Дрейфус придает исследованию коммуникативных возможностей цвета, поскольку в разных странах для одних и тех же обозначений часто по традиции используются разные цвета.

Эффективность символов зависит в значительной степени от особенностей восприятия тех, для кого они предназначены. В качестве примера можно привести работу одного южно-африканского дизайнера. Для неграмотных шахтеров он сделал указание в виде последовательных пиктограмм, согласно которому рабочие должны были подбирать на шахтном дворе куски породы и класть их в вагонетки. Однако он не учел того, что неграмотный человек может «читать» их не слева направо, а наоборот, что и произошло в данном конкретном случае: многие шахтеры, глядя на щит с рисунками, удивлялись — зачем нужно вынимать из вагонеток куски породы и раскладывать их по двору.

По вопросу о том, должны ли символы быть абстрактными или предметными, Дрейфус придерживается нейтральной позиции, так как, по его мнению, абстрактные символы трудно распознаются, а предметные быстро устаревают.

В словаре знаков и символов предполагаются подробные статьи с описаниями происхождения каждого символа и способов его использования.

Выход в свет этого словаря позволит приступить к работе по унификации и стандартизации визуальных обозначений, используемых в международном масштабе.

Т. Бурмистрова, ВНИИТЭ

Основы фирменного стиля

F. H. K. Henrion and Alan Parker. Design coordination and corporate image, London, Studio Vista, 1967, 208 p., ill.

Книга Ф. Хэнриона (главы дизайнерской фирмы Ф. А. К. Хэнрион энд Ассошиэйтс) и А. Паркера (сотрудника той же фирмы) посвящена так называемой «координации дизайна». Эта деятельность состоит в разработке принципов фирменного стиля, объединяющего элементы оформления каждого объекта, связанного с функциями того или иного учреждения или предприятия. Сюда относятся выпускаемая продукция, средства транспорта, униформа, канцелярские бланки, визуальные коммуникации.

Книга включает введение и иллюстративный обзор элементов фирменного стиля 27 компаний и предприятий из девяти стран мира.

Во введении авторы раскрывают содержание понятий «визуальный дизайн», «корпоративный образ», «фирменный стиль», «координация дизайна» и других. Здесь же рассматриваются вопросы организации работы по созданию фирменного стиля и характеризуются ее основные этапы. Описаны требования, предъявляемые к фирменному стилю, и указан диапазон входящих в него элементов.

Авторы книги считают, что на смену интуитивному решению проблем, основанному на «хорошем вкусе», должен прийти системный подход с использованием объективных критериев оценки. Главная задача, стоящая перед дизайнером, заключается в разработке минимального количества визуальных элементов и максимальном их использовании для отражения всех аспектов деятельности фирмы.

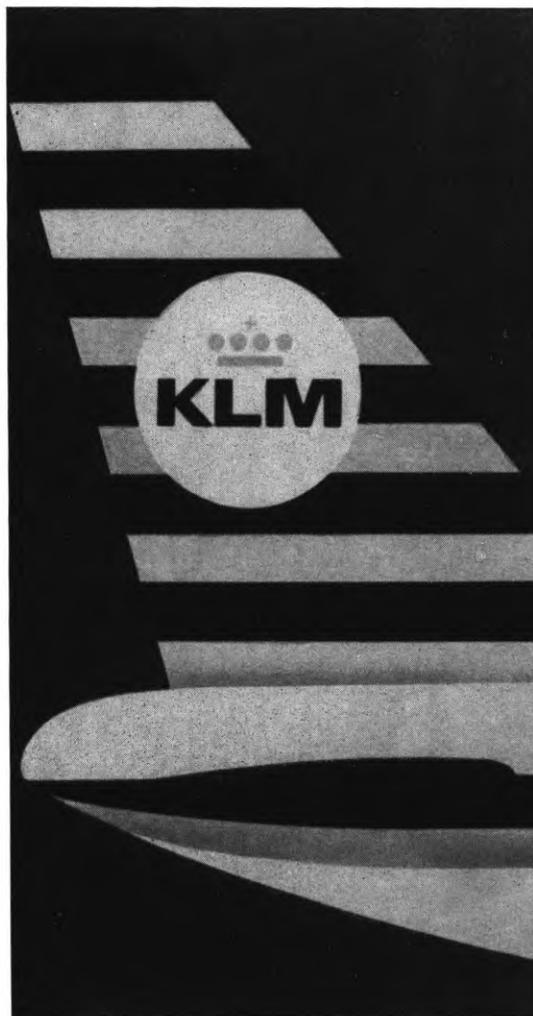
Введение заканчивается краткими выводами, в которых перечислены основные трудности, возникающие перед дизайнерами в этой области.

В иллюстративной части книги представлены работы дизайнеров с мировым именем: П. Рэнда, Ф. Хэнриона, Б. Мунари, Дж. Нельсона, П. Нерви, М. Ниццоли, Э. Сааринена, Дж. Понти, К. Танге и других.

В книге приведены примеры решений фирменного стиля таких организаций, как голландская авиакомпания *КЛМ*, западногерманская фирма *Браун*, международная корпорация *ИБМ*, итальянская фирма *Оливетти*, американская фирма *Вестингауз*. Отражены также системы визуальных коммуникаций Олимпийских игр в Токио, лондонского транспорта и другие. Каждому примеру предпослана пояснительная статья, в которой дается краткая информация о характере деятельности или продукции той или иной фирмы и излагаются те задачи и проблемы, которые решались в процессе создания фирменного стиля.

Книга снабжена алфавитным указателем названий дизайнерских фирм и имен художников-конструкторов, работы которых приведены в ней.

Т. Б.



Последовательные варианты переработки фирменного знака голландской авиакомпании *КЛМ* и его размещение на различных объектах.

Графика и визуальные коммуникации

W. I. Bowman. Graphic communication. John Wiley & Sons. New York (London). Sydney, 1968, 210 p., ill.

Автор книги «Графика как средство коммуникации» У. Бауман — профессор Стэнфордского университета (США), бакалавр и магистр по искусству и дизайну. Помимо преподавания, он работает как дизайнер-график и художник. Многие его произведения экспонируются в музеях.

В предисловии к книге автор говорит: «Изображение, стоящее тысячи слов, должно быть прежде всего хорошим изображением». В этом высказывании отражена основная цель книги — раскрыть методы использования графических средств для расширения человеческих знаний и для эффективной передачи идей в различных областях науки и культуры. В последнем случае графика выступает в качестве универсального языка.

В книге, состоящей из семи разделов, освещены важнейшие проблемы графического дизайна и одновременно показано, что коммуникативная цель, визуальный язык и логика изображения тесно взаимодействуют в формировании художественного образа. Большая часть книги отведена описанию конкретных способов решения различных задач графических коммуникаций. Приведенные примеры сгруппированы по принципу выразительности отражения основной идеи и логики замысла. Автор считает, что эти примеры не являются образцом для подражания, а служат исходными моделями при построении графических изображений.

В первом разделе книги графический образ трактуется как коммуникативное средство. Во втором и третьем разделах визуальный язык рассматривается применительно к дизайну графического образа, разбираются элементы формы и различные типы их пространственной организации, определяются принципы построения изображений.

Разделы IV, V, VI и VII содержат конкретные практические рекомендации относительно способов графического изображения различных объектов. В них на большом количестве примеров рассматриваются приемы передачи внешнего вида объекта, его структуры и размеров, а также положения предметов относительно друг друга. Автор обращает внимание и на способы изображения движения или какого-либо процесса.

Книга снабжена большим количеством иллюстративного материала и предметным указателем.

Т. Б.

Хроника

ВЕНГРИЯ

Ежегодно 4 апреля в День освобождения (национальный праздник венгерского народа) объявляются имена лауреатов государственной премии им. М. Мункачи в области литературы и искусства. В 1969 году в числе награжденных этой премией — известный венгерский художник-конструктор Й. Даниель. Он работает в области художественного конструирования с середины 50-х годов и занимается проектированием промышленного оборудования и культурно-бытовых изделий. На основе разработок Й. Даниеля венгерская промышленность выпускает станки и приборы, суда и телевизоры (Собственные материалы ВНИИТЭ).

ИТАЛИЯ

Итальянское издательство *Франко Мариа Риччи Эдиторе* в сотрудничестве с Ассоциацией по художественному конструированию Италии готовит к изданию 12-томную энциклопедию, посвященную лучшим торговым знакам и графическим символам. В нее войдут образцы, созданные дизайнерами различных стран в период с 1945 года по настоящее время.

Специальным жюри будет отобрано 3000 различных знаков и символов, разработанных для коммерческих фирм, отдельных изделий, магазинов, выставок, конгрессов, политических и др. организаций, издательств и т. д. В состав отборочного жюри входят известные итальянские деятели в области теории и практики дизайна: Д. Понти, М. Занузо, Дж. Дорфлес и др. (Собственные материалы ВНИИТЭ).

ПОЛЬША

В январе 1969 года в городе Катовице состоялась научно-техническая конференция на тему: «Художественное конструирование станков и инструментов», в которой участвовали представители Института технической эстетики ПНР, Краковской Академии художеств, Института обработки резанием, Центрального бюро конструирования станков и других организаций. На конференции был сделан ряд докладов: «Художественное конструирование как средство создания станков и инструментов, отвечающих современным требованиям», «Роль дизайнера в создании станков и машин», «Методы

и область работы художника-конструктора», «Методика эргономических исследований станков» и др. Участники конференции ознакомились также с тематической выставкой, организованной Институтом обработки резанием («Известия ИТЭ», 1968, № 11/12).

* * *

Комиссия под председательством министра культуры и искусства Л. Мотыки присудила премии Совета по технической эстетике ПНР за 1968 год. Индивидуальных премий за активную деятельность в области дизайна удостоены 10 человек, в числе которых: проф. В. Теляковская, доктор Л. Томашевский — декан факультета архитектуры интерьеров Варшавской Академии художеств, магистр А. Врублевский — руководитель лаборатории художественного конструирования предприятия электронной и телевизионной промышленности УНИТЕХ и др.

За создание проектов изделий, внедренных в производство, премии присуждены: Я. Зыгадлевичу за любительский кинопроектор «Панюкс АР-3»; Ч. Кноте за кресло типа 67—59 из мебельного гарнитура «Техника»; В. Вишневской за образцы кукол; Э. Прусской за деревянные игрушки для детей дошкольного возраста.

Кроме того, 5 премий присуждено дизайнерским коллективам за проекты изделий культурно-массового и бытового назначения («Известия ИТЭ», 1968, № 11/12).

США

Объявлен новый состав руководства Общества дизайнеров Америки со сроком полномочий 2 года: председатель правления Р. Хоуз, президент Т. Мэдвик, первый заместитель президента В. Гоулдсмит; вице-президенты — А. Пулос, Ю. Смит, А. Крэпси, Р. Холлерит.

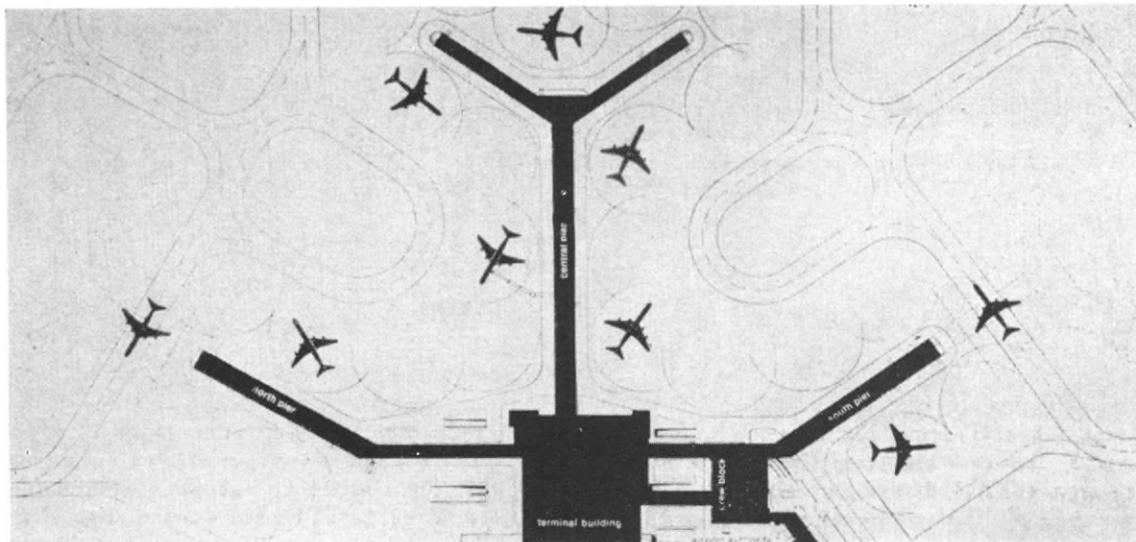
Директорами общества на трехлетний период избраны Р. Лэтэм, Д. Чэпман и Ю. Бординат («Индустриал дизайн», 1968, № 10).

ФРАНЦИЯ

В Париже состоялся XIX Международный салон конторского оборудования. Его девизом было использование различных технических средств в информации.

Экспозиция салона отразила интенсивное развитие способов обработки, передачи и хранения документации, а также совершенствование средств устной связи между людьми. Впервые на выставке были представлены аудиовизуальные аппараты, с помощью которых информация может быть быстро воспринята и надолго запечатлена в памяти. Последнее достигается специальным фиксированием внимания слушателя или зрителя («Дизайн эндюстри», 1968, № 93).

Аэропорт «Схипхол» (Голландия)*



* «Design», 1968, № 240, p. 48–55.

1



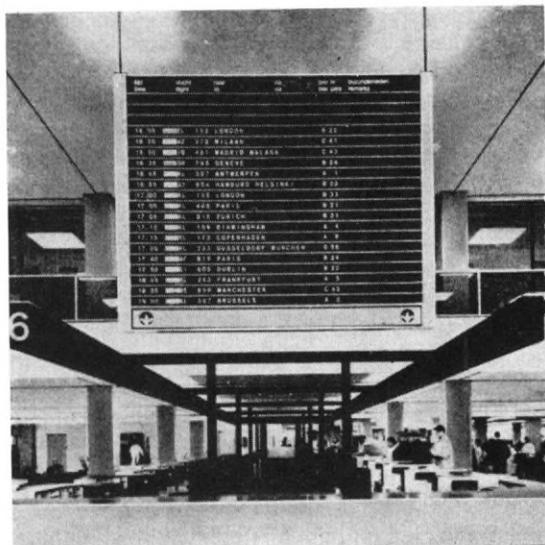
В 1967 году вступил в строй новый международный аэропорт «Схипхол», расположенный в нескольких километрах от Амстердама.

По международным масштабам аэропорт «Схипхол» сравнительно небольшой. Его размеры и пропускная способность, равная в настоящее время четырем миллионам человек в год, значительно уступают крупнейшим европейским аэропортам, таким, как, например, английский аэропорт «Хисроу». Обслуживание пассажиров здесь соответственно проще, и, по общему признанию, аэропорт «Схипхол» является лучшим в Европе с точки зрения его функциональных качеств.

Это объясняется тем, что авторы проекта главный архитектор профессор М. Дюнтер (здание аэропорта), главный дизайнер Хо Льянг-ле (оформление интерьеров) и дизайнер-график Б. Виссинг (система визуальных коммуникаций) подошли творчески к решению стоявшей перед ними задачи и проделали большую предварительную работу по изучению нужд и потребностей пассажиров. Проектировщики провели много часов в различных европейских аэропортах и, наблюдая за пассажирами, выяснили, в частности, что 9% из них на международных аэропортах не находят своих самолетов. Очевидно, в этом повинны нерациональная планировка и плохие визуальные коммуникации.

Если обслуживание самолетов, забота о грузах и багаже находятся в ведении квалифицированного персонала, имеющего специальную подготовку, то пассажир, предоставленный сам себе, тонет в огромном потоке информации, обрушивающейся на него, как только он переступает порог аэровокзала. Так, его оглушают сообщения по радио, ослепляет яркое мелькающее изображение на телевизионных экранах — все это рассеивает внимание. К тому же звуковая и визуальная информация дается, как правило, на языке страны или, в лучшем случае, дублируется по-английски, в то время как контингент пассажиров международных аэропортов значительно расширился за счет людей, часто не владею-

2



3

щих ни одним из европейских языков. Соответственно проблема подачи информации усложнилась, и требуется система символов, в разработке которой должны принять участие специалисты многих стран.

Учитывая, что на данном этапе подобной международной системы еще нет, проектировщики аэровокзала пришли к заключению о необходимости создания такой планировки, которая в сочетании с соответствующей системой визуальных коммуникаций обеспечивала бы максимально четкое распределение пассажиропотоков и облегчала обслуживание. Планировка привокзальной площади и решение интерьеров аэровокзала «Схипхол» отличается тщательной продуманностью и логикой. С пути движения пассажиров убрано все лишнее, что могло бы отвлекать от информации, направляющей их поток к месту назначения.

Площадь аэропорта окружена подъездными путями, но в отличие от других аэропортов около здания аэровокзала размещены лишь стоянки для автотранспорта (нет отелей, магазинов и т. д.).

Трехэтажное здание аэровокзала разделено на несколько функциональных зон, отличающихся по характеру их оформления.

Основной зоной является зал отправления, расположенный на втором этаже и решенный с предельной лаконичностью. Из зала убраны обычные для этих помещений торговые киоски, стенды, кафе и рестораны. Более того, там запрещено помещать рекламные объявления, которые мешают концентрации внимания пассажиров на подаваемой им информации. Для того, чтобы избежать скопления людей,

1. План центральной части аэропорта.

2. Интерьер центральной посадочной галереи «В».

3. Информационное табло.

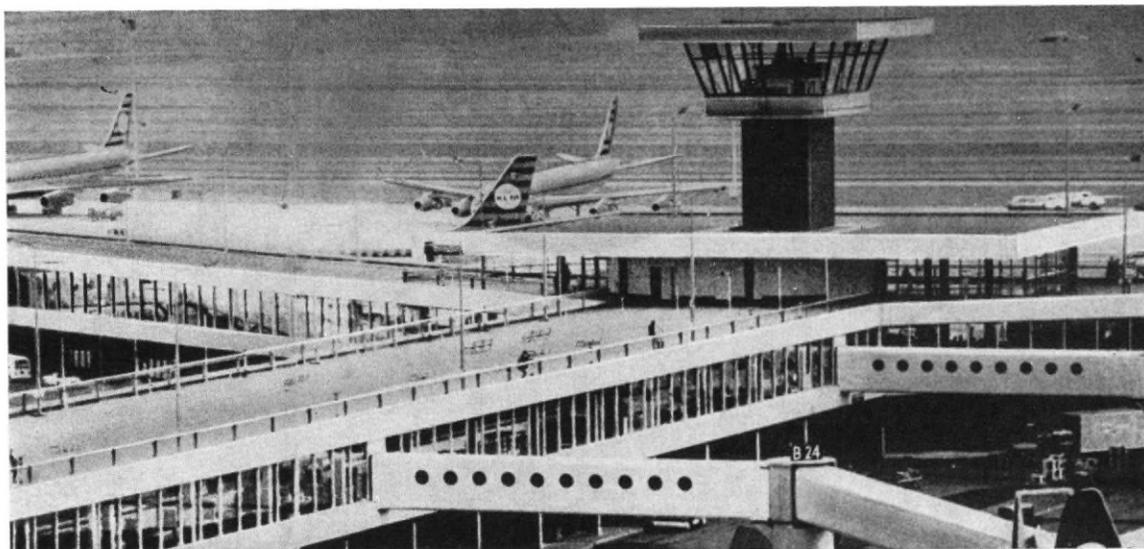
4. Внешний вид центральной посадочной галереи «В». На переднем плане — крытый «автомост», по которому пассажиры попадают непосредственно на борт самолета.

5. Движущиеся дорожки в посадочной галерее «В».

6. Внутренний двор аэровокзала.

7. Торговые киоски в зале ожидания.

8. Интерьер аэровокзала. Телефонные будки, разработанные главным дизайнером Хо Льянг-Ле.



4



5



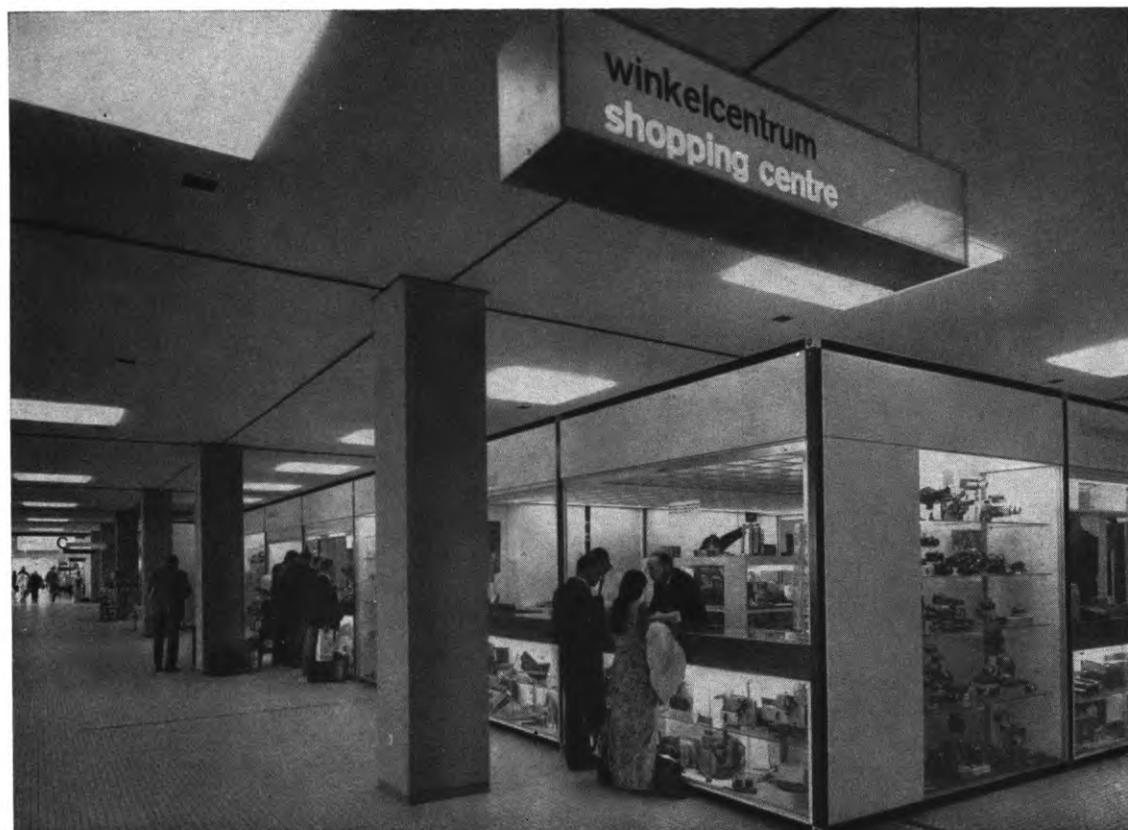
в зале нет ничего, что могло бы привлечь сюда любопытных посетителей.

Зал ожидания, расположенный на одном этаже с залом отправления, предназначен, главным образом, для транзитных пассажиров, которых здесь бывает значительное количество, так как все самолеты фирмы *КЛМ*, курсирующие между западным и восточным полушариями, делают посадку в аэропорту «Схипхол». Этот зал занимает большую площадь и не разделен на отдельные части, как это принято делать в других европейских аэровокзалах. В середине зала размещены островки мебели (кресла, диваны, столики) в разных сочетаниях, рассчитанные на тысячу человек. На балконе, проходящем вдоль зала, помещаются ресторан, два бара, торговые киоски и стенды самообслуживания.

Из зала отправления к месту посадки ведут три галереи «А», «В», «С». Центральная галерея «В» длиной 252 м оборудована движущейся дорожкой и электрокарами для перевозки престарелых и больных пассажиров. По двум другим галереям «А» и «С» пассажиры идут пешком, что при длине галерей 272 м и 266 м довольно утомительно. Это, безусловно, является недостатком. В галереях на некотором расстоянии друг от друга висят информационные табло. На них указано все, что нужно для пассажиров, направляющихся на посадку по данной галерее: ее индекс, номер рейса и пункт назначения самолета, а также эмблема авиакомпании. Аналогичные табло висят на всем пути следования пассажиров — над контрольно-пропускным пунктом,

6

8



7



над входными дверями. Индекс галереи и выход на посадку указаны также на плане, который вручается пассажирам вместе с посадочным билетом.

В системе визуальных коммуникаций аэровокзала использованы цифровые и буквенные обозначения и лишь одна пиктограмма-стрелка. Все надписи даны на голландском и английском языках. Указатели расположены значительно выше уровня глаз. Строго ограничено использование цвета. Их всего два: желтый — для указателя движения и зеленый — для обозначения пунктов обслуживания. В помещении аэровокзала эти цвета запрещено использовать для каких-либо других целей. Последнее распространяется и на транспортные средства фирмы Херту, обслуживающей аэропорт, для которой желтый цвет является традиционным, но применяется только вне помещения аэровокзала.

Зал прибытия помещается на первом этаже, и его оформление отличается большей нарядностью. Здесь размещены торговые киоски и стенды, развешаны рекламные объявления.

Забота дизайнеров о пассажирах видна во всем.

Пункты приема багажа помещены в центре зала вблизи от входов, так как, по наблюдению проектировщиков, пассажиры, попадая в аэропорт, прежде всего стремятся освободиться от вещей.

На первом этаже, кроме зала прибытия, помещаются таможенный пункт, конференц-зал и зона отдыха, представляющая собой, по существу, комфортабельную гостиницу для краткосрочного пребывания. Третий этаж отведен под кафе, бары и рестораны на 1200 человек. Сюда ведет отдельный вход, но можно также подняться на лифте из зала ожидания. В цокольном этаже расположены камеры хранения, гаражи, складские помещения и технические службы.

Главный дизайнер Хо Льянг-ле, ответственный за внутреннее оформление аэровокзала, с особым вниманием отнесся к оборудованию интерьеров, используя существующие изделия, модернизируя их или разрабатывая новые.

Обращает на себя внимание умелое применение материалов и высокое качество отделочных работ. Пол аэровокзала на тех участках, где люди задерживаются дольше всего, покрыт черной фактурной резиной, а не керамической плиткой, как в остальных местах. В кафетерии опора для ног посетителей выложена толстым поливинилхлоридом, а вся его служебная площадь отделена деревянным барьером, облицованным плиткой.

Хорошо выглядят торговые киоски. Они представляют собой конструкции с металлическим каркасом, на котором крепятся панели шириной в один метр. Аэропорт «Схипхол» может в настоящее время принимать и обслуживать до 25 самолетов одновременно. Однако строительный комплекс еще не закончен. В течение ближайших лет предполагается построить на его территории гостиницу, а пропускную способность довести до шести миллионов человек в год.

Ю. Чембарова, ВНИИТЭ

Фрезерный станок *

Фирма Гиддинг энд Льюис Фрейзер (Шотландия) выпускает металлорежущие станки, машины для текстильной промышленности и электронные числовые системы управления. За последнее время фирмой изготовлена гамма фрезерных станков «Эндоматик», которые широко применяются в моторостроительной промышленности.

Когда появилась необходимость усовершенствовать ранее выпускавшиеся фрезерные станки, как не отвечающие требованиям современного производства, руководитель дизайнерской службы фирмы Дж. Фёрт предложил осуществить полную переработку станка при участии художника-конструктора. Задача состояла в создании такой конструкции, которая могла бы лечь в основу целой гаммы станков. При этом необходимо было не только достичь внешнего сходства каждой модели, относящейся к данной группе, но и обеспечить высокие эстетические и эргономические характеристики, простоту и удобство обслуживания и эксплуатации, высокую надежность.

Новая модель СМЦ 70 предназначена для массового производства и служит для одновременного фрезерования и зацентровки торцов деталей типа валов. К разработке этого станка художник-конструктор был привлечен уже на первоначальном этапе проектирования — с момента возникновения самого замысла.

На станке используются две пары силовых головок, установленных друг против друга. Фрезерная головка смонтирована на фронтальной плоскости колонны, центровочная головка — на задней плоскости, а на средней (промежуточной) смонтировано вертикальное гидравлическое зажимное устройство. Такая конструкция позволяет выполнять фрезерование обоих концов заготовки на передней рабочей позиции, в то время как на задней рабочей позиции производится зацентровка предварительно отфрезерованной детали. Заготовку с передней позиции на заднюю перемещает вертикальная механическая рука. Конфигурация головок создает очень жесткую конструкцию, в которой все нагрузки, возникающие в процессе резания, ограничены двумя небольшими траекториями на каждом конце станка. Поэтому в станине не возникают напряжения, а это, в свою очередь, позволяет поддерживать высокую точность центрирования обеих колонн. Стружка свободно

падает в стружкоприемник, нигде не задерживаясь и не застревая. Здесь нет опасности попадания стружки на направляющие, поэтому станок может длительное время работать, не требуя внимания со стороны оператора.

Заготовка устанавливается в вертикальных тисках, которые захватывают деталь при нажатии на кнопку пульта управления. С помощью другой кнопки задается автоматический цикл работы: фреза поднимается, и происходит фрезерование, во время которого вертикальная механическая рука прочно держит заготовку. Как только фрезерование заканчивается, тиски разжимаются, и рука переносит деталь на центровочную позицию, где заготовка снова крепится, а рука возвращается на фрезерную позицию для захвата следующей заготовки.

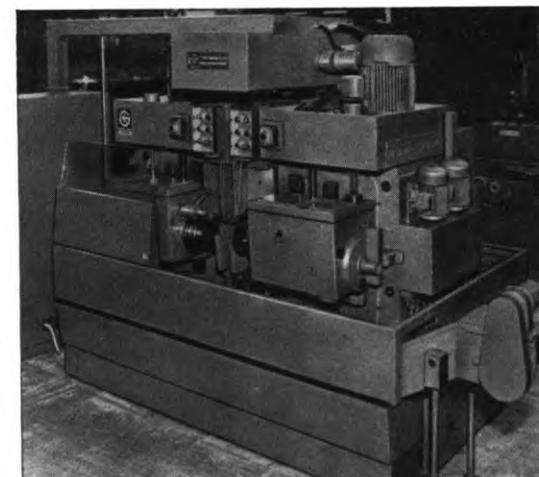
Станок можно оборудовать автоматическим загрузочно-разгрузочным устройством и использовать его как элемент поточной линии.

Рассматриваемый станок отличается высокими эстетическими качествами. Его форма проста и не перегружена деталями, в то же время отсутствуют какие-либо признаки преднамеренной стилизации. На станке нет ничего, что не отвечало бы его функциям. Обеспечен удобный доступ к органам управления; электродвигатели не закрыты кожухом, т. к. это создало бы проблемы их охлаждения и усложнило обслуживание; электропроводка и шланги гидрооборудования скрыты. Все электрооборудование, в котором используются полупроводники, защищено от попадания на него охлаждающе-смазочной жидкости. Цветовое решение станка (серый цвет двух оттенков) зрительно уменьшает его объемы.

В будущем, как утверждает Дж. Фёрт, для разработки новых моделей художник-конструктор будет привлекаться на самом раннем этапе проектирования, ибо это единственно правильный способ наилучшего использования дизайнерской профессии.

Т. Б.

1. Общий вид фрезерного станка серии «Эндоматик», модель СМЦ 70.



* «Design», 1968, № 239, p. 66-67.

Радиотелеметрическая система «Комплекс»

Ю. Кайналайнен, Ю. Ходьков,
художники-конструкторы, Ленинград

Методы и инструменты, до сих пор применявшиеся в медицине для диагностики и клинических исследований желудочно-кишечных заболеваний, весьма несовершенны и связаны с рядом неприятных для больного ощущений. Надежными помощниками врача в данном случае обещают стать радиоприборы.

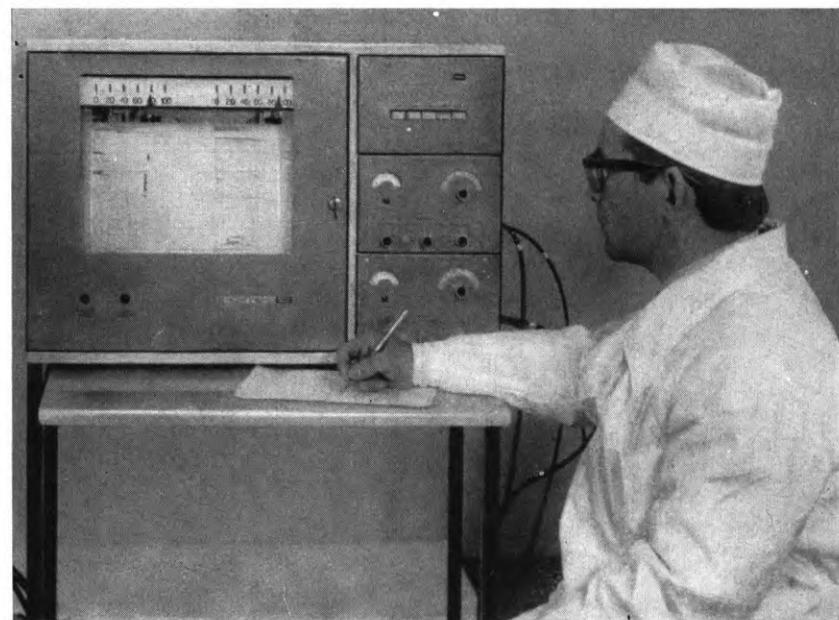
В Ленинграде разработана медицинская радиотелеметрическая система «Комплекс»*. Она предназна-

* Инженерно-конструкторская разработка системы выполнена коллективом специалистов под руководством главного конструктора А. Сорина; художественно-конструкторская часть проекта — Ю. Кайналайненом и Ю. Ходьковым при участии М. Ворониной. Действующие образцы демонстрировались на промышленных выставках в Монреале, Бухаресте и Москве.

чена для одновременного измерения физиологических параметров всех участков желудочно-кишечного тракта. Система включает приемно-анализирующее и регистрирующее устройство, радиокапсулы и антенно-фидерное устройство.

Миниатюрная легкопроглатываемая радиокапсула, не причиняя вреда больному, позволяет изучать физиологические процессы в желудочно-кишечном тракте в естественных условиях жизнедеятельности.

Художественно-конструкторское решение системы «Комплекс» отмечено поощрительной премией на ведомственном конкурсе изделий, отвечающих современным требованиям технической эстетики, который проходил в Ленинграде в январе 1968 года.



Сигналы радиокапсулы, изменяемые в зависимости от колебаний температуры и кислотности, улавливаются антенной, накладываемой на пациента. В приемно-анализирующем устройстве сигналы усиливаются, преобразуются и измеряются по величине отклонения от их нормального значения. Регистрирующее самопишущее устройство, подключенное к выходу приемника, графически фиксирует характер изменения сигналов. Получаемый график дает возможность врачу определить состояние различных участков желудочно-кишечного тракта пациента и установить диагноз.

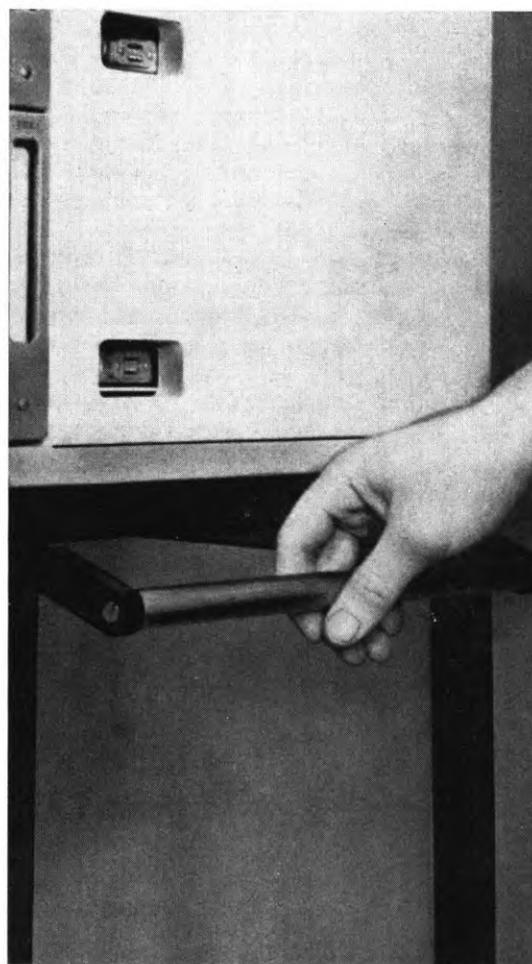
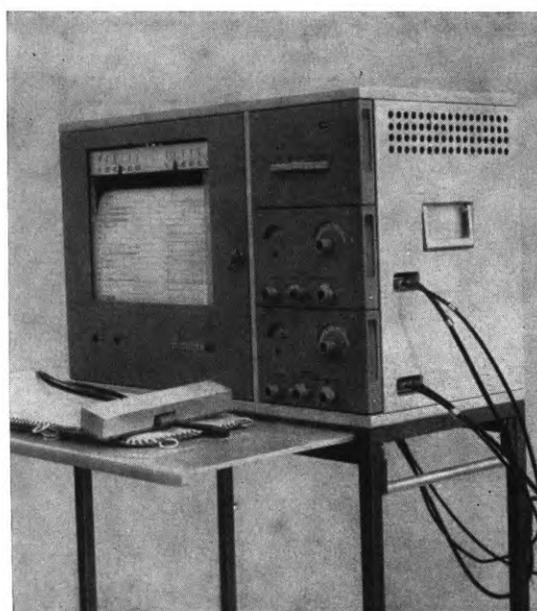
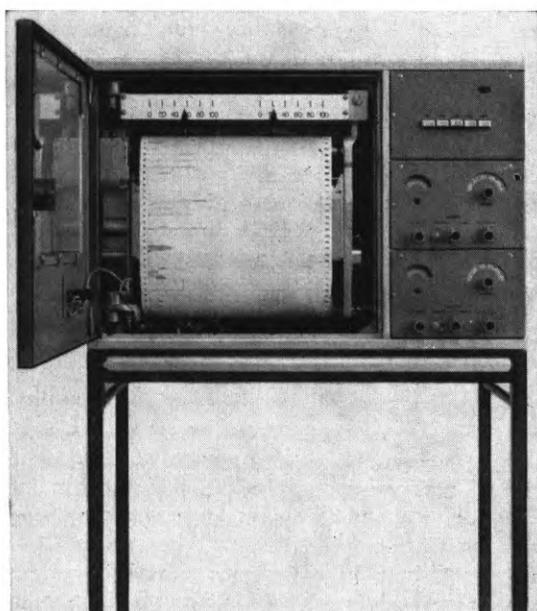
Система «Комплекс» отличается высокими технико-эксплуатационными характеристиками. Предваритель-

но настроенная система рассчитана на непрерывную автоматическую многочасовую эксплуатацию без активного вмешательства оператора-наблюдателя (врача).

Композиционно основным элементом системы «Комплекс» является приемно-анализирующее и регистрирующее устройство. Конструктивной основой его художественного решения стали блочный метод сборки изделия и сборность каркасно-панельного корпуса, соответствующие особенностям серийного производства. Корпусные детали штампуются из стандартного листового материала. Предусмотрено электросварное соединение деталей каркаса и внутреннее болтовое крепление деталей корпуса. Для

1. Приемно-анализирующее и регистрирующее устройство системы «Комплекс». Общий вид.
2. Радиокапсулы системы «Комплекс» на демонстрационной подставке.
3. Эксплуатация радиотелеметрической системы «Комплекс» в клинических условиях.
4. Приемно-анализирующее и регистрирующее устройство системы «Комплекс» с открытой крышкой самописца.
5. Радиотелеметрическая система «Комплекс». Общий вид.
6. Фрагмент приемно-анализирующего устройства системы «Комплекс».

1	2	4
	3	5 6



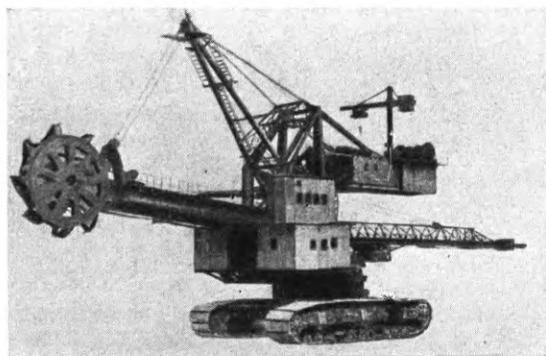
отделки поверхностей в защитно-декоративных целях использованы нормальные гальванические и стандартные лакокрасочные покрытия (например, МЛ-12-70 и ПФ-223).

Композиционная связь корпуса прибора с подставкой выявляет их функциональное взаимодействие. Тектоника формы подставки дает представление о смысле данной конструкции и характере воспринимаемых ею нагрузок. Утяжеленная нижняя часть говорит об устойчивости прибора. Комбинированная (двухцветная) окраска корпуса и консольное окончание передней части поперечных проножек подставки создают определенную направленность композиции к рабочей зоне, выражая при этом общий характер взаимодействия устройства и оператора. Для ведения записей предусмотрена выдвигная столешница, размеры и уровень которой соответствуют антропометрическим нормам. Передняя часть столешницы имеет профилированное окончание—ручку. Так же композиционно пассивно решены в изделии и другие ручки, которыми редко пользуются (ручки для периодического перемещения устройства и его приборной части в боковых частях подставки и корпуса; ручка-отверстие в боковой части приборных панелей).

В левой части (лицевой) панели расположено окно стандартного прибора-самописца ЭП-2П, в правой части прибора — панели блока питания и двух однотипных приемно-анализирующих блоков, рассчитанных на двухканальную работу системы. Основные органы оперативных регулировок рассчитаны на управление правой рукой и поэтому расположены в правой нижней части лицевой панели. Неоперативные органы (гнезда подключения дополнительной аппаратуры, предохранители и сетевой разъем) размещены на правой боковой и задней сторонах прибора. С приборных панелей устранены многочисленные крепежные болты и декоративные обрамления окон стрелочных приборов. Это одновременно с использованием среднего тонального контраста между шкалами приборов и фоном—лакокрасочным покрытием создает оптимальные условия для наблюдения за работой прибора и оперативного считывания информации. Графика приборных панелей и форма элементов управления проработаны художником-конструктором. Ритмически организованный порядок их расположения и последовательного восприятия обоснован функционально и эргономически.

В основу формообразования всей системы в целом и ее деталей положен геометризм, нашедший выражение в организации форм путем прямоугольного пересечения образующих плоскостей или сопряжения плоскостей с цилиндрическими поверхностями. Геометризм формы придает композиции радиоприбора некоторую стилистическую нейтральность, символизируя определенные технико-эксплуатационные качества новой функциональной структуры (надежность, точность измерений и т. п.). Сочетание технических и эстетических качеств в новом изделии создает новый образ современного стационарного медицинского радиоприбора.

Роторный экскаватор*



1

* Авторы проекта — художники-конструкторы Л. Рабинович (рук. группы), А. Волков, Н. Зеленова, С. Зубелевская, Г. Карелин (Киевский филиал ВНИИТЭ); инженеры-конструкторы С. Куповых, Е. Колесников, А. Минчин, А. Попазов, В. Попов (Донецкий машиностроительный завод им. 15-летия ЛКСМУ).

2



В задачу художников-конструкторов, участвовавших в создании новой модели роторного экскаватора, входило улучшение его эргономических и эстетических качеств, а также усовершенствование некоторых элементов принципиальной конструктивной схемы. Основными недостатками прототипа (см. рис. 1) были:

отсутствие цельной и логичной объемно-пространственной композиции, отвечающей современным эстетическим требованиям, пластическая раздробленность и разнохарактерность всех элементов внешней формы;

неудобство управления, отсутствие достаточно безопасных и комфортабельных условий работы, а также ограниченность зоны обзора, которую могла обеспечить плохо оборудованная кабина машиниста, расположенная слишком низко по отношению к роторному колесу и с одной стороны роторной стрелы;

плохая маневренность короткой отвальной стрелы. Новая модель роторного экскаватора (рис. 2) имеет две одинаковые кабины, расположенные в верхней части машины по обе стороны от роторной стрелы, и при разработке разных сторон карьера машинист переходит по внутреннему переходу из одной кабины в другую. Форма и размеры окон кабины должны обеспечить максимальную зону обзора, а оборудование кабин, организация внутреннего пространства, наличие специальной комнаты отдыха — удобные условия работы оператора, отвечающие современным эргономическим требованиям. В отделке интерьера применены современные материалы, обладающие гигиеничностью и эстетической выразительностью. Рационально расположенные наружные лестницы, обходные площадки, переходы и ограждения создают условия для удобного и безопасного доступа ко всем узлам агрегата.

Отвальная стрела новой модели (рис. 3) приобрела еще одно сочленение, делящее ее на большую и малую стрелу. Задняя часть большой стрелы опирается на направляющие портала, который имеет

свою тележку. Портал может перемещаться независимо от машины и управляться из специальной кабины, расположенной на конце отвальной стрелы. Благодаря этой конструкции увеличивается радиус действия экскаватора, а отвальная стрела получает возможность занимать различные положения относительно горизонтали при стационарном положении машины, что позволяет вести разработки в более глубоких карьерах.

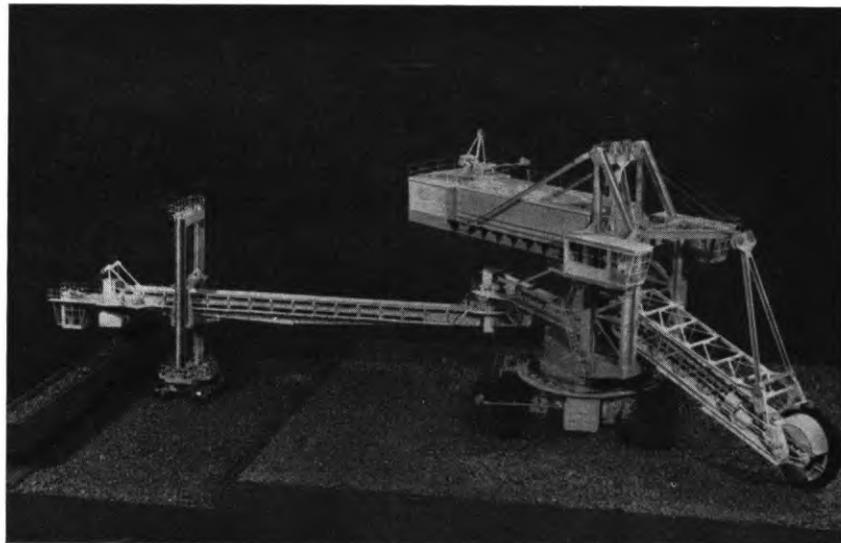
При разработке пространственной композиции и пластического решения экскаватора авторы стремились достичь наиболее рациональной и простой компоновки и конструкции, обеспечить технологичность и максимальную унификацию конструктивных элементов, добиться зрительной организации внешней формы. Последняя предполагала выявление композиционного центра машины — главной оси ее вращения, обеспечение зрительного равновесия всех масс относительно этой оси, сохраняемого во всех разнообразных положениях роторной и отвальных стрел; обобщение и подчеркивание основных элементов пространственной структуры и выявление технологической линии транспортировки породы, которая отражает функциональное назначение агрегата.

Композиционно экскаватор делится на три функциональных элемента — несущую часть, которая состоит из тележки, поворотной платформы и портала; подвешенного к ней блока кабин и вспомогательного помещения, в котором расположено оборудование и противовесы; технологическую линию, состоящую из роторной и отвальных стрел. Поворотной платформе в проекте придана новая форма, представляющая собой цилиндр, который переходит в месте крепления портала в скошенный параллелепипед.

Таким образом, выявляется ось вращения экскаватора, а также обеспечивается зрительный переход от платформы к portalу и зрительное единство всей несущей части машины.

Кольцевая обходная площадка с двумя трапами

3



позволяет легко попадать на платформу в любом ее положении.

Простые и монументальные формы портала способствуют четкому зрительному выделению несущей конструкции экскаватора, причем верхние наклонные балки портала, тяги малой отвальной стрелы и консоли кабин служат дополнительному акцентированию вертикальной оси.

Вспомогательные помещения, которые в прототипе были расположены в разных местах экскаватора, объединены в одном монументальном объеме, органично связанном с кабинами, зрительно и конструктивно уравнивающим роторную стрелу. Изогнутая по радиусу задняя стенка этого объема подчеркивает его вращение вокруг главной оси машины.

Более цельные и современные формы приобрели в проекте верхний кран и роторное колесо. Конструкция роторной стрелы в виде трубы заменена фермой, которая при том же весе, но большем габарите обладает большей жесткостью при кручении, обеспечивает большую безопасность передвижения по стреле рабочего и в статическом отношении лучше согласуется с конструкцией отвальной стрелы.

В проекте отработана также форма всех мелких деталей конструкции — раскосов, поручней, площадок и т. д. и достигнута стилистическая и ритмическая согласованность, обобщенность и единообразие формообразующих элементов.

Разрабатывая варианты окраски экскаватора, авторы стремились объединить цветом мощные массы машины и вместе с тем подчеркнуть ее основные функционально-композиционные элементы, придать внешнему виду экскаватора декоративность и выделить его на тусклом фоне забоя.

В соответствии с этим в проекте предлагается трехцветное решение для окраски экстерьера: несущая часть экскаватора, работающего в средней и северной полосе, окрашивается в яркий оранжевый цвет, технологическая линия — в желтый, а блок кабин и вспомогательного помещения — в светло-серый цвет, который хорошо отражает солнечные лучи и, кроме того, зрительно облегчает эти неработающие элементы конструкции.

Для южных районов при том же принципе окраски предусматривается более холодная гамма.

Интерьер кабин имеет более сложное цветовое решение, в котором наряду с эстетическими учтены разнообразные эргономические требования.

Проект разрабатывается на Донецком машиностроительном заводе им. 15-летия ЛКСМУ.

Н. А.

Роль технолога в художественном конструировании

М. Грачева, канд. технических наук, ВНИИТЭ

Как известно, высокое качество изделий зависит от удачно найденного конструктивного решения, правильного использования материала и рациональной технологии их изготовления. И хотя технология в этом перечне занимает последнее место, ею в конечном счете определяются трудоемкость и материальные затраты, а также, что не менее существенно, внешний вид изделия. Это относится ко всем звеньям технологии, в том числе и к декоративной отделке. Поэтому, проектируя изделия, художник-конструктор должен хорошо представлять возможные способы его изготовления, с тем чтобы выбрать оптимальный вариант. Плохое знание предмета и стремление без помощи технолога решить все вопросы приводят либо к недостаточному использованию возможностей того или иного технологического процесса и к обеднению изделия из-за однообразия отделки, либо к излишнему нагромождению различных технологических процессов, удорожающих изделия и не улучшающих его декоративных свойств. Это можно подтвердить примерами использования анодирования и хромирования в приборостроении.

Алюминиевые сплавы все шире применяются в качестве конструкционного материала в различных отраслях промышленности. Именно поэтому в последние годы разработка прогрессивных технологических процессов защиты и декорирования этого металла занимает значительное место в работах советских и зарубежных электрохимиков. Как и прежде, анодное оксидирование является основным видом отделки. Пользуясь многокомпонентными электролитами, можно получать непрозрачные, окрашенные и фактурные пленки. Правда, гамма цветов в этом случае ограничена — это голубой, золотистый, бронзовый, черный, серый или черно-серый цвета. Преимуществом процесса анодирования является не только возможность сочетания различных функциональных свойств с высокой декоративностью, но и возможность на одном и том же технологическом участке при очень незначительном изменении технологии получать покрытия, разнообразные по своим декоративным свойствам (см. таблицу 1).

Технология анодирования состоит из операций механической и химической подготовки поверхности изделия, собственно анодирования и дополнительной обработки анодной пленки. Если на участке анодирования применяется серноокислотный электролит, то образуются прозрачные анодные пленки.

Вводя в технологию подготовки химическое полирование, электрополирование, химическое сатинирование или матирование, можно получить различную фактуру покрытий и, следовательно, различный декоративный эффект. Трудоемкость же и стоимость процесса обработки практически не изменяется, так как указанные дополнительные операции длятся от 30 сек до 3 мин и могут производиться в общем потоке и на автоматах. Использование вместо серноокислотного электролита другого, например хромовоборного, позволит получить то же разнообразие фактуры на непрозрачных пленках. Дополнительная обработка пленки (глянцовка, адсорбционное одноцветное и многоцветное окрашивание) также позволяет придать поверхности алюминия новые декоративные свойства.

Как же используется это многообразие декоративных эффектов, получаемых при анодировании, в приборостроении? Рассмотрим несколько примеров. Анализ способов декоративно-защитного анодирования видовых деталей фотоаппаратов, применяемых отечественными предприятиями и японскими фирмами, показал, что и у нас, и в Японии для отделки отливок корпусов фотоаппаратов и для получения окисной пленки используется серноокислотный электролит. Однако фирмы Японии для различных деталей применяют разные процессы: *черное матовое анодирование* (для отделки корпусов фотоаппаратов) и *черное блестящее анодирование* с предшествующим ему химическим полированием (для отделки планки, прижимающей пленку). Бесцветные прозрачные анодные пленки также дают различные покрытия. Например, для отделки кольца диафрагмы и опоры прикрепления вводится предварительное механическое сатинирование, а для зеркального барабанчика крышки — предварительное химическое сатинирование. Таким образом, используя только один электролит анодирования и несколько видоизменяя процесс подготовки поверхности изделия, японские фирмы получают четыре типа анодных покрытий, обладающих различным декоративным эффектом.

Кроме прозрачных анодных пленок, для отделки японских фотоаппаратов служат и молочные непрозрачные (или полупрозрачные) пленки.

К сожалению, на наших предприятиях, выпускающих фотоаппараты, операции химического полирования или сатинирования не используются для получения различной фактуры анодных покрытий, непрозрачные же окисные пленки не применяются вовсе. Вот почему внешний вид наших фотоаппаратов часто проигрывает по сравнению с японскими. Между тем способы химического полирования алюминия для получения поверхностей с различной фактурой и получение непрозрачных пленок уже давно освоены многими отраслями промышленности. Так, способ отделки алюминия непрозрачными пленками типа «эмталь» широко внедрен в судостроении и самолетостроении. Вероятно, при художественном конструировании фотоаппаратов эти декоративные возможности анодной обработки алюминия не учи-

1. Прототип роторного экскаватора.
2. Модель роторного экскаватора.
3. Отвальная стрела роторного экскаватора.

тывались и не нашли своего отражения в технологии.

Другим примером может служить отделка электроизмерительных приборов, в частности, прибора типа А1149 французской фирмы *Рошо*. Все части панели прибора и обрамляющая его рамка изготовлены из алюминиевых сплавов и анодированы в серной кислоте. Но так как подготовка деталей под анодирование была различной, то и фактура у всех них получилась разная. В этом случае фактура выполняет функциональную роль: она подчеркивает расположение каждого участка регулировки на панели. По декоративным свойствам все четыре детали панели и обрамляющая рамка отлично сочетаются друг с другом. Вместе с тем технология отделки этих деталей однородна, дополнительные операции подготовки укладываются в одну технологическую цепочку и не требуют специальных производственных участков. Короче говоря, такой способ отделки и эстетически выразителен, и технологически прост, и экономичен.

В отечественных приборах такого же типа передняя панель обычно изготовлена из стали и окрашена. Участки регулировки прибора разделяются линиями, проведенными краской более темного цвета. Такая панель менее выразительна и выглядит значительно хуже.

Конечно, не всегда можно изготавливать видовые детали приборов из алюминиевых сплавов. Можно использовать также сталь, латунь, пластмассу и другие конструкционные материалы. Но нам кажется, что зачастую предлагаемое многообразие способов отделки диктуется не столько конструктивной необходимостью, сколько недостаточной продуманностью технологических средств выполнения художественно-конструкторского проекта.

Характеристика декоративных свойств анодных пленок и способ их получения

№№ п/п	Декоративные свойства		Способ получения декоративных свойств
	характеристика поверхности	характеристика пленки	
1.	Блестящая, гладкая	Прозрачная, повторяющая цвет металла	Предварительное механическое полирование, химическое и электрохимическое полирование алюминия, глянецовка пленки Подготовка (см. п. 1) и окрашивание пленки в водных растворах красителей или анодирование в электролитах для получения окрашенных пленок непосредственно из ванны Химическое матирование поверхности алюминия до анодирования Указанное в п. 1 и анодирование в специальных электролитах Указанное в п. 1, анодирование в специальных электролитах, окраска в водных растворах красителей Указанное в п. 3 и анодирование в специальных растворах Химическое или электрохимическое полирование, фотохимическое травление, анодирование 1. Специальная механическая подготовка. 2. Выявление кристаллической структуры после термической обработки. 3. Особая технология анодирования Подготовка по п. 1 или 3, а также анодирование в сернистом (дает прозрачные пленки) или специальном (дает непрозрачные пленки) электролитах, нанесение рисунка способом офсетной или фотопечати, окрашивание в водных растворах красителей.
2.	Блестящая, гладкая	Прозрачная, окрашенная	
3.	Матовая, гладкая	Прозрачная, повторяющая цвет металла	
4.	Блестящая, гладкая	Непрозрачная, светло-серая	
5.	Блестящая, гладкая	Непрозрачная, окрашенная в пастельные тона	
6.	Матовая, гладкая	Непрозрачная, светло-серая	
7.	Сочетания матовой и блестящей поверхности	Прозрачная, повторяющая цвет металла	
8.	Кристаллическая структура	Прозрачная, повторяющая цвет металла	
9.	Блестящая	Прозрачная или непрозрачная, окрашенная в несколько цветов	

Вот еще один пример.

В художественно-конструкторском проекте миксера «Воронеж-2» (рис. 1) для отделки видовых деталей предлагалось: переднюю стальную панель покрывать напылением алюминия в вакууме на лак «муар»; название аппарата и некоторые другие мелкие лицевые детали, штампованные из стали, а также стакан для смешения коктейля, изготовленный из пищевого алюминия, хромировать.

Если оставить в стороне равномерность сочетания окрашенной поверхности корпуса с зеркально-блестящими гладкими хромированными деталями и резко фактурной блестящей поверхностью металлизированной панели, то остается вопрос о технологии. Для отделки в данном случае предусмотрены четыре различных технологических процесса: окраска, металлизация в вакууме, декоративно-защитное хромирование стали и декоративно-защитное хромирование алюминия.

Окраска корпуса и нанесение грунтового муарового и покровного мочевино-формальдегидного лака для вакуумной металлизации, очевидно, должны производиться на одном окрасочном участке. Как уже говорилось, по проекту лакокрасочные материалы должны быть различными, а это значит, что для их нанесения потребуется три окрасочных и две сушильных камеры. Кстати, «муар» — один из дорогих лакокрасочных материалов и выпускается

промышленностью в ограниченных количествах, металлизация же на гладком грунтовом лаке полностью изменит вид панели.

Для металлизации в вакууме потребуется отдельный производственный участок достаточно большой площади. Совместить же эту операцию нельзя ни с окраской, ни с гальваникой.

На гальваническом участке придется установить технологические линии хромирования, так как подготовительные химические операции для стали и алюминия совершенно различны и не могут быть соединены в одном технологическом процессе. Кроме того, хромирование стакана потребует сложных приспособлений и специальной отделки внутренней части. Если бы художник-конструктор предложил изготовить перечисленные детали из алюминия, задача значительно упростилась бы. Можно было предложить такие варианты декоративной отделки:

1) Передняя панель и стакан эмалируются в электролите, обеспечивающем необходимую твердость и износостойкость эмаль-пленок. Название аппарата наносится методом двухцветного эмалирования.
2) Передняя панель и название аппарата выполняются способом фотохимического травления с последующим анодированием. Фотохимическое травление позволяет сочетать блестящую поверхность с матовой фактурой. Стакан полируется и анодируется.

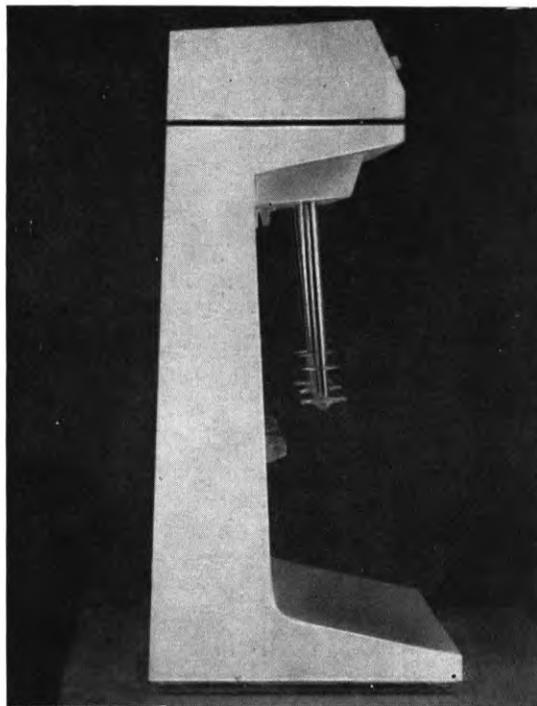


Таблица 2

Характеристика декоративных свойств хромовых покрытий и способы их получения

Характеристика поверхности	Характеристика покрытия	Способ получения декоративных свойств
Матовая	Серое с голубым оттенком	1. Специальный режим хромирования 2. Механическая подготовка поверхности перед хромированием (обработка кварцевым песком, электрокорундом)
Полуматовая («с искрой»)	То же	Обработка поверхности перед хромированием стеклянной пульпой
Глянцевая	То же	1. Глянцевание хромового покрытия 2. Осаждение блестящего хрома по подслою блестящего никеля
Матовая	Черное	Специальный электролит
Глянцевая	Черное	1. Последующее промасливание или лакирование черного хрома 2. Глянцевание черного хрома
Глянцевая	Агатовое: серо-голубые прожилки на темно-синем фоне	Специальный электролит и лакирование поверхности агатового хрома

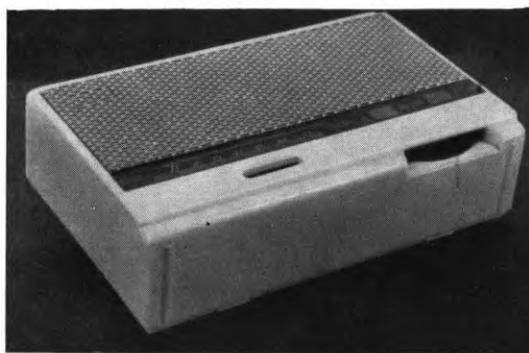
3) Передняя панель выполняется способом выявления кристаллической структуры («искрит») и анодируется. По внешнему виду она очень близка к панели, предложенной авторами (последняя получается методом металлизации по «муару»). Стакан и остальные детали могут анодироваться с предварительным матированием или полированием. Можно было бы найти и другие варианты декоративной отделки этих деталей, если бы они все были изготовлены из алюминиевых сплавов. В этом случае и их трудоемкость, и стоимость материалов для обработки были бы значительно ниже, чем в предложенном проекте. Не потребовались бы и дополнительные производственные площади для участка металлизации и дорогостоящее оборудование. На гальваническом участке достаточно было бы одной технологической линии декоративного анодирования. Если же такое конструктивное решение невозможно, то вместо алюминия следовало предусмотреть другой материал для стакана. Но и в этом случае отделка передней панели металлизацией в вакууме технологически не оправдана. Вряд ли она целесообразна и с эстетической точки зрения. Хромирование, предложенное для отделки других деталей прибора, можно было бы использовать и для отделки панели. Ведь хромовым покрытиям, как это видно из таблицы 2, можно придать разнообразные декоративные свойства.

Примером правильного решения художником-конструктором изделия, в котором гармонически сочетаются свойства материала, конструктивное решение и рациональная технология, может служить новая модель транзисторного приемника «Планета». В варианте, выпускаемом еще в первом квартале текущего года (рис. 2), передняя панель собира-

лась из нескольких деталей. На передней крышке корпуса из ударопрочного полистирола цвета «слоновая кость», отлитого под давлением, крепилась: решетка из анодированного и окрашенного под золото алюминия, шкала и название приемника, выполненные методом трехцветной фотопечати на плексигласе, и фирменный знак, окрашенный в два цвета мочевино-формальдегидной эмалью. Все эти детали дробили форму, делали ее невыразительной и «пестрой», а технология их выполнения была сложной и весьма трудоемкой.

В новом варианте вся передняя панель и решетка изготавливаются литьем под давлением из ударопрочного полистирола. Название приемника выполнено на этой же детали методом двухцветного литья. Прибор приобрел строгую, выразительную форму, технология его изготовления упростилась.

Приведенные примеры подтверждают, что отработка конструкций на технологичность на всех стадиях художественного проектирования — необходимое условие выпуска промышленных изделий с высокими потребительскими качествами.



Влияние технологии окраски на качество отделки

Р. Карнозеева, технолог, ВНИИТЭ

Известно, что внешний вид изделия во многом зависит от его окраски. Процесс получения лакокрасочного покрытия на поверхности изделия подчинен определенным требованиям. При этом равноценное значение имеют как выбор лакокрасочного материала, так и правильное его применение, т. е. соблюдение режимов технологических процессов получения лакокрасочного покрытия, установленных для каждого вида лакокрасочного материала. Технологический процесс окраски складывается из последовательно выполняемых операций:

подготовки поверхности к нанесению лакокрасочных материалов; нанесения лакокрасочных материалов (грунтования, шпатлевания и шлифования; нанесения покрывных лакокрасочных материалов); сушки покрытия.

Каждая из этих операций очень важна, и от того, правильно ли она выполнена, в значительной степени зависит качество покрытия в целом.

Так, подготовка поверхности металлических деталей, узлов и изделий под окраску имеет большое значение для получения высококачественного покрытия, обладающего хорошим сцеплением с металлом. На поверхности деталей, узлов и изделий могут быть жировые загрязнения и продукты коррозии, которые должны быть тщательно удалены. Технологический цикл подготовки поверхности состоит из следующих основных операций: обезжиривания, удаления продуктов коррозии и дополнительной специальной обработки (фосфотирования, анодирования, пассивирования, оксидирования). Каждая из этих операций может осуществляться различными способами.

Наносить лакокрасочные материалы можно разными методами: пневматическим распылением (холодное или с подогревом), окунанием и обливом, струйным обливом с последующей выдержкой в парах растворителей, распылением в электростатическом поле, безвоздушным распылением, кистью.

Одной из основных стадий технологического процесса, от которой зависит качество покрытия, является сушка. Операция сушки проводится на всех стадиях технологического процесса.

При проведении окраски необходимо контролировать: материалы, применяемые для окраски; режимы технологического процесса; последовательность основных операций.

Применяемые лакокрасочные материалы должны удовлетворять требованиям, предусмотренным соответствующими ГОСТами и ТУ. Контролю также должно подвергаться приготовление рабочих составов лакокрасочных материалов (растворитель, рабочая вязкость).

Необходимо контролировать состояние металлической поверхности, подготовленной под окраску, при этом нормируется ее шероховатость и такие дефекты, как раковины, впадины, выпуклости. В местах перехода от одного сечения к другому следует избегать забоин, вмятин, острых выпуклостей и углов. Поверхность, предназначенную для окраски, необходимо очищать от формовочной земли, ржавчины, окалины, остатков старой краски, пыли, грязи, следов влаги и масляных и жировых загрязнений.

На загрунтованной поверхности не должно быть непрокрашенных мест, подтеков, пузырей, признаков растрескивания и шелушения, морщин. Контролируется степень высыхания и толщина грунтовочного слоя, адгезия.

На зашлифованной поверхности, в зависимости от класса покрытия, нормируется наличие штрихов от зачистки абразивными материалами, трещин, посторонних включений, незашлифованных мест, а также толщина шпатлевочного слоя и степень высыхания. На стадии сушки необходимо выдерживать температуру, время сушки и равномерность нагрева изделия.

При нанесении покрывных лакокрасочных материалов также необходимо контролировать степень высыхания и толщину пленки.

Из всего сказанного, казалось бы, следует, что до настоящего времени вопросы технологии покрытий не учитывались. Но это неверно. Конечно, они учитывались, но не в той мере, в какой это нужно при современных требованиях к внешнему виду и качеству изделий в целом.

Сейчас, когда практика художественного проектирования все шире внедряется в производство, к технологии окраски должны предъявляться повышенные требования. В самом деле, всем известно, что, несмотря на использование методов художественного конструирования при проектировании, выпускаемые изделия во многих случаях не отвечают эстетическим требованиям. И происходит это не только из-за отсутствия материалов. Конечно, в существующем ассортименте не всегда содержатся необходимые по цвету и фактуре лакокрасочные материалы. Но в то же время наша промышленность выпускает много эмалей, красок и лаков с высокими защитными и декоративными свойствами. Неправильное их применение и недооценка требо-

ваний технологии приводят к тому, что изделия выпускаются весьма непривлекательного внешнего вида.

Изучение состояния окраски изделий на ряде заводов позволило вскрыть основные причины нарушения технологии.

Одна из таких причин — неправильно составленные режимы технологических процессов окраски. Например, в некоторых картах техпроцессов окраски тракторов МТЗ-50 (Минский тракторный завод) указывалось только время сушки покрытия, а температура не регламентировалась. Между тем, если не соблюдать необходимой температуры сушки, то покрытие полностью не высыхает, пленка покрытия становится мягкой к концу сушки, в результате чего при сборке и внутрицеховой транспортировке изделия происходит значительное повреждение окрашенной поверхности. Подкраска же поврежденных мест кистью без применения горячей сушки (как предусматривалось технологическим процессом) лишь ухудшает внешний вид изделия (появляются штрихи, пятна) и защитные свойства покрытия. Таким образом, уже в самой технической документации, определяющей технологический процесс окраски и требования к материалам, были заложены указания, в той или иной мере способствующие ухудшению качества отделки.

Другой, также довольно распространенный случай: технологические режимы всех операций составлены правильно, но на местах не соблюдаются. Так, на Минском и Харьковском тракторных заводах в чугунолитейных цехах отсутствовал процесс мойки после дробеструйной очистки и подготовки литья и детали грунтовались по формовочной пыли и грязи. Отдельные узлы и внешняя поверхность трактора в сборе обезжиривались методом распыления некачественно, поэтому грунт и эмаль наносились на за жиренную поверхность, что значительно снижало их адгезию. При выпуске магнитофона «Нота» не контролировались режимы сушки. Это приводило к недосушиванию пленки или перегреву покрытия. Естественно, что механические свойства таких покрытий значительно ухудшались, при сборке образовывались сколы или сдиры краски, которые трудно заделать.

На том же предприятии декоративная плата для магнитофонной приставки окрашивалась молотковой эмалью методом нанесения в электростатическом поле, одним из самых прогрессивных методов нанесения лакокрасочных материалов. Однако при этом упускалась из виду небольшая, но очень важная операция — нанесение подслоя под молотковые эмали. Поэтому покрытие местами просвечивало до грунта, и его приходилось подкрашивать вручную. Но полученный дефект уже трудно исправить. В результате рисунок получался неравномерный, расплывчатый, местами с подтеками. И это при наличии хорошего лакокрасочного материала и при использовании прогрессивного метода окраски!

В технологии окраски не должно быть мелочей. Например, на большинстве предприятий отсутству-

ют контроль вязкости лакокрасочных материалов при нанесении и контроль толщины пленки. Так, проверка установила следующие колебания толщины покрытий тракторов: от 25 до 45 микрон (для серийного трактора МТЗ-50) и от 60 до 200 микрон (для экспортного трактора МТЗ-50). А ведь от толщины пленки зависят не только защитные, но и декоративные (фактура, блеск) свойства покрытия. Получение покрытий хорошего качества с заданными эстетическими свойствами фактуры и цвета намного облегчит задачу повышения эстетических качеств изделий. Но для этого необходимо повысить культуру выполнения отделочных работ. Это большая и сложная задача, и осуществление ее должно идти в нескольких направлениях.

1. Прежде всего, нельзя считать выбор технологии делом только технолога и приурочивать его к последней стадии конструкторских разработок. Следует учитывать возможность влияния технологии окраски и на конструктивные формы и на материал изделия. Поэтому работа по определению оптимальных лакокрасочных материалов и способов их применения должна начинаться одновременно с художественно-конструкторской разработкой изделия. Технологичность изделия, т. е. применение наиболее целесообразного технологического процесса, гарантирующего высокие технические и декоративные качества покрытия, обеспечивает применение производственных методов окраски, отсутствие дополнительных отделочных операций и излишнего расхода материалов, снижение трудоемкости шпатлевочно-шлифовальных работ и т. д.

2. Большое значение имеет создание отраслевой нормативно-технической документации, нормализующей технологические процессы окраски и составление заводской технологической документации, которое должно осуществляться непосредственно специалистами-лакокрасочниками.

3. Необходимо добиваться включения в нормативно-техническую документацию на изделия требований к отделке с позиций технической эстетики.

4. Существенное влияние на технологию процесса окраски оказывают культура производства, оснащение заводов современными машинами и инструментом для окрасочных работ. Между тем на ряде заводов еще используется морально устаревшее оборудование, распылительные участки не имеют достаточной вентиляции и освещения, нет установок для кондиционирования воздуха. Необходимо постоянно совершенствовать производство окрасочных работ путем повышения технического уровня производства. А для этого к проектированию новых и реконструкции существующих окрасочных участков нужно привлекать квалифицированных технологов-лакокрасочников.

Поправка

В № 6 бюллетеня «Техническая эстетика» на стр. 23 сноску ко второй колонке следует отнести к первой колонке. Во второй колонке сноски быть не должно. Также на рис. 3, 4 кривая 4 соответствует I схеме, кривая 1—V схеме, кривая 2—II схеме (стр. 22—23).

УДК 156.5:153.1:62—506

Эргономика и техническая эстетика
МУНИПОВ В.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Грамотное проектирование новой предметной среды, в которое вносит свой немалый вклад техническая эстетика, невозможно без научно обоснованных данных о «человеческих факторах». Эти данные и предоставляет художникам-конструкторам эргономика. В свою очередь, художники-конструкторы выдвигают перед эргономистами все новые задачи. Дальнейшее развитие эргономики, диктуемое нуждами современного производства, требует создания так называемой проективной эргономики, которая должна стать общей теорией трудовой деятельности и ее технических средств как усилителей, преобразователей и ускорителей психофизиологических функций человека. Содружество проективной эргономики и художественного конструирования позволит поднять конструирование на качественно новый уровень.

УДК 155.5:153.1:62—506

К проблеме визуального мышления
ЗИНЧЕНКО В., РЕТАНОВА Е.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

В статье изложены экспериментальные данные, свидетельствующие об участии зрительной системы в процессах решения. Авторы выделяют ряд фаз процесса решения, важнейшими из которых являются визуализация и манипулирование образами.

УДК 62—506

Влияние стресса на характеристики деятельности оператора
ЗАВАЛОВА Н., ПОНОМАРЕНКО В.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Цель настоящей статьи — обратить внимание на возможность изменения характеристик деятельности оператора под воздействием неблагоприятных (физических и психических) факторов среды. Примеры воздействия стрессовых условий на исполнительские функции и на процессы приема и переработки информации оператором приводят авторов к выводу о существовании факторов, усугубляющих неблагоприятное влияние стресса. Одним из наиболее существенных факторов, усугубляющих неадекватность поведенческих реакций, авторы считают несовершенство информационной модели.

УДК 62—506:572.087

К вопросу о пространственном обеспечении деятельности человека
ЗЕФЕЛЬД В.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

В статье рассказано о проведенных автором экспериментах по определению геометрической формы максимального моторного рабочего пространства для основных рабочих поз. Знание границ этого пространства необходимо архитектору и художнику-конструктору для создания оптимальных проектов жилых, производственных и общественных помещений, а также одежды, орудий труда, мебели и т. п.

УДК 658.382.3:769.91(088.7)

Строительные знаки безопасности
ГНУСКИН А., РЕПИН Ю.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Статья знакомит читателей с основными принципами, положенными в основу разработки типовых знаков для условий строительного производства. На базе этих принципов обосновывается выбор формы, размера и цветов строительных знаков безопасности. Подразделяя знаки на запрещающие, предупреждающие, предписывающие и указательно-информационные, авторы дают понятие типового знака и определяют назначение каждого из представленных знаков безопасности.

УДК 681.121.001.2:7.05.621.316.34

Блочный информационный комплекс (БЛИК)
АЗРИКАН Д.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Аспирант ВНИИТЭ, художник-конструктор бакинского СКБ «Нефтехимприбор» рассказывает о подходе специалистов этого бюро к разработке художественно-конструкторского проекта информационных блоков для счетчиков жидкости в цехах химических заводов. «Визуальный шум» от множества разнородных объектов, окружающих счетчики, мешает восприятию нужной информации. Поэтому основная задача художника-конструктора при проектировании счетчиков на трубопроводных линиях — создать информационный слой приборов, выполняющих аналогичные функции и имеющих в связи с этим сходные визуальные признаки. В статье раскрываются особенности созданных художниками-конструкторами проектов.

УДК 628.977.1

О динамическом цветовом освещении герметизированных помещений
КРАСНИКОВ М.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Вопросы, поставленные в статье, представляют интерес для практики эстетизации производственной среды. Автор говорит о том, что дискомфортность герметизированного помещения можно компенсировать, применяя, в частности, динамическое цветовое освещение. Подчеркивается важность проведения экспериментальных исследований в этом направлении.

УДК 615.47:621.398.001.2:7.05

Радиотелеметрическая система «Комплекс»
ХОДЬКОВ Ю., КАЙНАЛАЙНЕН Ю.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

Авторы статьи рассказывают о художественно-конструкторской разработке радиотелеметрической системы «Комплекс» для диагностики и клинических исследований, обосновывают выбор формы и излагают особенности формообразования.

УДК 62.001.2:7.05

Роль технолога в художественном конструировании
ГРАЧЕВА М.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

В статье рассматривается связь между конструкторским решением и технологией. На примерах различных изделий показано, что осуществление замысла художника-конструктора возможно только при тщательной отработке конструкций на технологичность.

УДК 667.64:62.202.612

Влияние технологии окраски на качество отделки
КАРНОЗЕЕВА Р.

«Техническая эстетика», 1969, № 7

В статье говорится о том, что повышение эстетических качеств изделий во многом зависит от качества отделки, в том числе и от окраски поверхности изделия. По мнению автора, основным условием улучшения качества покрытий является соблюдение технологических режимов окраски, установленных для каждого вида лакокрасочного материала.

Цена 70 коп.

Индекс 70979