О.Б. Дружинина

УНИФИКАЦИЯ И АГРЕГАТИРОВАНИЕ КАК ПРОЕКТНЫЕ МЕТОДЫ ДИЗАЙНА И СРЕДСТВА ФОРМООБРАЗОВАНИЯ. ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ УНИФИКАЦИИ И АГРЕГАТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ДИЗАЙН-ПРОГРАММ

Статья посвящена применению унификации и агрегатирования как взаимосвязанных методов и средств формообразования в практике дизайнерского проектирования промышленных изделий. На нескольких характерных примерах показаны основные принципы формирования унифицированных и агрегатированных промышленных изделий и их комплексов, а также способы применения унификации и агрегатирования при разработке дизайн-программ (дизайн-программа «Культбытмаш-1»).

The article focuses on the employment of unification and building block design as interrelated design methods and form making means for engineering design of industrial products. The examples studied in the research show the basic principles of creation of the unified and unitized industrial products as well as the employment of unification and building block design for the development of design-programs (design-program «Kultbytmash-1»).

Ключевые слова: советский дизайн, дизайн в СССР, Всесоюзный научно-исследовательский институт, ВНИИТЭ, дизайн-программа, метод конструирования, техническая эстетика, художественное конструирование, системный дизайн, промышленный дизайн, индустриальный дизайн, унификация, стандартизация, агрегатирование, модульное проектирование.

Keywords: soviet design, design in the USSR, the All-Union Scientific Research Institute of Technical Aesthetics, design program, systematic design, design thinking, design method, technical aesthetics, industrial design, unification, standardization, building block design, unitizing.

УНИФИКАЦИЯ И АГРЕГАТИРОВАНИЕ

Впервые вопросом унификации начали заниматься во Всесоюзном научно-исследовательском институте технической эстетики (ВНИИТЭ) в 1965 году. «В теоретическом сознании представителей технической сферы унификация рассматривается как один из важнейших рычагов управления индустриальным производством предметного мира в целом. Унификация рассматривается как необходимая предпосылка для сокращения сроков изготовления и стоимости выпускаемой продукции, увеличения серийности сборочных единиц, составляющих различные изделия, расширения на этой основе специализации, кооперирования и концентрации сил производства, улучшения качества обслуживания техники в сфере эксплуатации, ремонта и т.д.» [1, с. 17].

Задача, которая решается в процессе унификации, — сокращение числа видов возможных объектов и приведение их к единообразию. При этом она дает возможность, используя характерные унифицированные элементы, сокращать время производства и его стоимость, не жертвуя разнообразием систем, создаваемых их этих элементов.

Первый этап унификации — определение оптимального количества изделий, входящих в унифицированный ряд (то, что сейчас маркетологи называют «линейкой»). Второй этап — определение основания унифицированного ряда, то есть изделия с самыми характерными конструктивными и функциональными свойствами. Третий этап — разработка единого конструктивно-технологического решения для всех стыков, сопряжений и сочленений, что дает возможность в дальнейшем расширять или изменять унифицированный ряд.

С понятием унификации связано понятие агрегатирования, которое определяется как «…метод проектирования изделий, разнообразных по назначению, из ограниченного количества элементов многократного использования (агрегатов) путем изменения характера соединений и пространственного сочетания этих элементов» [2]. Иными словами,

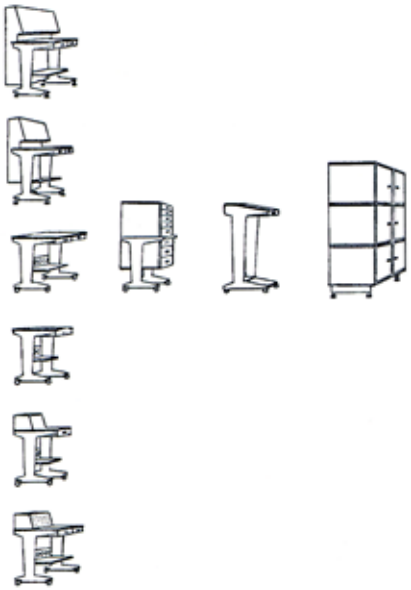


Рисунок 1. Проект по унификации лабораторного оборудования рабочих мест авиационно-технических баз гражданской авиации (АТБГА). Схема конструктивно-унифицированного ряда оборудования рабочих мест (лабораторные столы, стенды, шкафы, тумбочки и др.). Группа дизайнеров ВНИИТЭ под руководством А.Грашина

агрегатирование — это метод создания необходимых для потребителя новых изделий (в том числе, машин, оборудования), основанный на геометрической и функциональной взаимозаменяемости отдельных агрегатов и узлов.

Унификация и агрегатирование лежат в основе модульного проектирования. Модуль должен быть конструктивно, технологически и функционально завершенным и иметь фиксированные геометрические размеры, которые выбираются из заранее установленного размерного модульного ряда. Модуль может быть законченным изделием и использоваться вне связи с другими модулями, а также быть элементом другого, более сложного изделия. «Разрабатывая комплекс изделий, связанных с унификацией, целесообразно установить как размерный модуль (элементарный размер, принятый за исходный при построении конструкций), так и конструктивный модуль (элементарный конструктивный элемент, характерный для всех конструкций данной системы)» [1, с. 28].

Пример 1. Одним из первых проектов по унификации был проект лабораторного оборудования рабочих мест авиационно-технических баз гражданской авиации (АТБГА). Разработчикам — сотрудникам

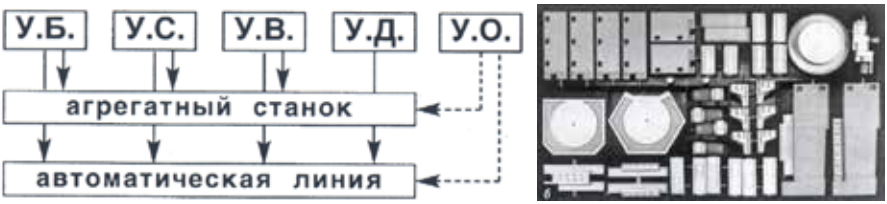


Рисунок 2. Дизайн-проект гаммы унифицированных узлов для агрегатных станков и автоматических линий:
а — схема входимости несущих (базовых) (УБ), силовых (УС), вспомогательных (УВ), дополнительных (УД) и оригинальных (УО) узлов в агрегатные станки и автоматические линии;
б — набор-конструктор (фрагмент) несущих и силовых узлов. Дизайнеры: А.Грашин, И.Горбунов, Ю.Крючков, Ю.Поликарпов, (ВНИИТЭ)

отдела промышленного оборудования ВНИИТЭ — нужно было учитывать, что размер и форма оборудования должны допускать различную компоновку рабочих мест; их трансформируемость и возможность перепланировки. Унифицированный ряд (комплекс оборудования) состоял из лабораторного стенда, лабораторного стола, стола-тележки, стола-этажерки, тумбочки-сортовика, стола для оформления технической документации, секционного стеллажа. За основание унифицированного ряда (базовое изделие) была принята опорная стойка. В результате проведенной работы было достигнуто стилевое единство лабораторного оборудования, а также возможность его расширения и модификации.

Пример 2. Дизайн-разработка гаммы унифицированных узлов для агрегатных станков и автоматических линий. Проектируемые агрегатные станки использовались для серийного производства в области автомобилестроения и тракторостроения. При проектировании всех агрегатных элементов станков и их совокупностей применялся принцип «конструктора», то есть создавались не сами станки, а отдельные узлы, из которых эти станки собирались. Всего было выделено пять разновидностей узлов — несущие (базовые), силовые, вспомогательные, дополнительные и оригинальные (неунифицированные). Узлы представляли собой законченные изделия, стыковались друг с другом, были взаимозаменяемыми. Это позволяло менять компоновку станка в зависимости от задач производства в соответствии с конструктивными



Рисунок 3. Дизайн-проект совершенствования ассортимента бытовых миксеров, взбивалок и миксеров-взбивалок: а — матрицы формирования структурных элементов типов изделий; б — матрица формирования основных комплектов и наборов дополнительных элементов. Дизайнер Л.Мурашкене

и технологическими изменениями выпускаемого изделия, что ускоряло и удешевляло процесс. Было построено несколько наиболее характерных (рациональных) компоновок станков, для каждой из которых был составлен ряд необходимых агрегатных узлов. Аналогично формировалась автоматическая линия производства.

Для того чтобы учесть все межузловые связи станков, их возможные сочетания, их взаимозаменяемость, композиционные взаимосвязи и многие другие важные аспекты, необходимо было использовать при проектировании макеты (объемные модели). Макеты были выполнены в масштабе (М 1:10, 1:5, 1:25) и использовались не только дизайнерами при проектировании, но и в дальнейшем другими специалистами при новой разработке или модернизации агрегатированных объектов, а также в учебных целях в вузах и на производствах.

Для управления автоматической линией был спроектирован центральный пульт управления и пульты для каждого станка линии. Поскольку агрегатные станки и автоматические линии проектировались с расчетом на гибкое изменение режима их работы, для пультов также предусматривалась возможность быстрой перекомпоновки. Работа над проектом велась в течение нескольких лет; в ней принимали участие Московский станкостроительный завод имени Серго Орджоникидзе, Минский завод автоматических линий, Харьковский завод агрегатных станков.

Пример 3. Проект типажа бытовых электромиксеров, взбивалок

и электромиксеров-взбивалок. Перед дизайнерами была поставлена задача усовершенствования ассортимента бытовых электромиксеров, взбивалок и электромиксеров-взбивалок — «решение нескольких взаимосвязанных параметрических типоразмерных рядов приводных элементов (являющихся, по сути, базовыми приборами), исполнительных и дополнительных элементов, агрегатируемых между собой для создания ряда потребительских комплектов» [1, с. 39].

Прежде всего, была проведена систематизация обрабатываемых продуктов и выявлены основные группы рабочих операций. Для выполнения каждой операции подбиралась рабочая насадка. Насадка — рабочий орган — приводилась в движение электроприводом. В зависимости от выполняемой операции, устанавливалась частота вращения насадки и ее функция (перемешивание, дробление, взбивание, резка и так далее). В соответствии со скоростью вращения, приборы были разделены на миксеры (быстрое вращение), взбивалки (медленное вращение) и миксеры-взбивалки (использование двух скоростей вращения).

Для разработки ассортимента была предложена таблица (матрица), в горизонтальных рядах которой располагались элементы различных по производительности приборов, а по вертикали — сами приборы в порядке увеличения их производительности (малая, средняя, повышенная). В каждой ячейке, образованной на пересечении горизонтальных и вертикальных рядов, находился вариант изделия, решающий определенные задачи. Таким образом, принцип проектирования изделия в виде набора-конструктора, состоящего из унифицированных элементов, позволял удовлетворять весь спектр потребностей и при этом не проектировать «лишних» приборов — с повторяющимися функциями и характеристиками.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ УНИФИКАЦИИ И АГРЕГАТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ДИЗАЙН-ПРОГРАММ

Основные принципы унификации и агрегатирования были применены в первой в мировой практике дизайн-программе «Электромера» (1973–1979, Д.Азрикан, А.Грашин, Р.Гусейнов, А.Кудрявцев, Л.Кузьмичев, М.Михеева, А.Синельников, Д.Щелкунов, Д.Кочугов, А.Мещанинов).

Программа не была полностью реализована, но ее масштаб, значение и потенциальные возможности использования (предполагалось, что внедрение «Электромеры» позволило бы в 4 раза сократить количество измерительных приборов на заводах, в 5 раз снизить трудоемкость производства конструкций, улучшить эргономические и эстетические свойства оборудования, создать единый фирменный стиль) делают ее одним из важнейших шагов в становлении нового этапа развития советского дизайна — «разработке долгосрочных комплексных дизайн-программ, обеспечивающих целостный подход к созданию или преобразованию сложных комплексных объектов» [3, с. 132].

В 1977 году Госстандарт принял постановление «Об использовании системных художественно-конструкторских работ в программах комплексной стандартизации».

Дизайн-программа «Культбытмаш-1»

В 1978 году ВНИИТЭ Министерством машиностроения СССР была заказана дизайн-программа «Культбытмаш-1» (1). Ее целью было улучшить качество четырех групп изделий массового спроса (магнитофонов, велосипедов, часов и электробритв), выпускаемых предприятиями отрасли-заказчика. Необходимо было устранить противоречие, существовавшее на тот момент во многих отраслях производства товаров народного потребления: с точки зрения производства — избыточное разнообразие как результат малоунифицированных конструкций изделий, а с точки зрения потребления — однообразие (дублирование моделей, неполный ассортимент, непонимание типов потребителя).

Поскольку перечисленные выше номенклатурные группы не имели между собой прямой связи и не образовывали единой потребительской системы, по каждому из направлений разрабатывалась отдельная дизайн-программа (подпрограмма):

— БАМЗ (Бытовая аппаратура магнитной записи), ВНИИТЭ, Вильнюсский, Киевский и Харьковский филиалы ВНИИТЭ;
— «Велосипеды», Харьковский филиал ВНИИТЭ;
— «Часы», Уральский филиал ВНИИТЭ;
— «Электробритвы», Ленинградский филиал ВНИИТЭ.

Подпрограммы, тем не менее, были связаны между собой



Рисунок 4. Вариант миксера-взбивалки, спроектированный на основе разработанной матрицы формирования структурных элементов типов изделий

концептуально и организационно. При разработке каждой из четырех подпрограмм был использован общий подход к формированию ассортимента изделий, общая методика и единые принципы художественного конструирования. В дальнейшем на базе этих дизайн-подпрограмм планировалась разработка межотраслевых дизайн-программ по каждому направлению. Межотраслевая дизайн-программа должна была заниматься проектированием не для одного предприятия или объединения предприятий (как, например, дизайн-программа «Электромера»), а для всего Советского Союза, независимо от того, в подчинении каких министерств находились предприятия, выпускающие данный вид продукции.

Поскольку большинство дизайн-программ были долгосрочными, с участием не только дизайнеров, но и многих других специалистов (конструкторов, технологов, эргономистов, психологов), процесс их реализации делили на три этапа (или уровня):

— уровень модернизации: повышение качества изделий, выпускаемых отраслью (или фирмой) в настоящее время;

— уровень разработки и освоения новых видов изделий: разработка типажных рядов изделий и номенклатуры в целом;

— уровень разработки всего ассортимента изделий.

Такое деление достаточно условно. Важно отметить, что это не последовательные, а параллельные процессы. Они должны начинаться одновременно, и каждый предыдущий становился методической и

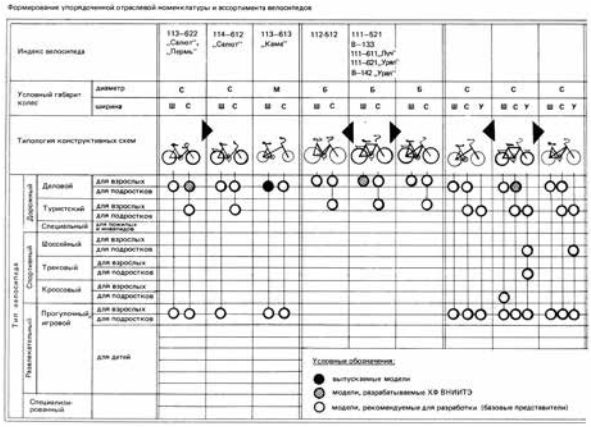


Рисунок 5. Формирование упорядоченной отраслевой номенклатуры и ассортимента велосипедов. Дизайнеры: В.Кравцов, В.Мурашко, Г.Головачева, Ю.Гирш, В.Васильев, В.Колков, Ю.Скобликов (Харьковский филиал ВНИИТЭ)

материальной основой для последующего комплекса работ. Дизайн-программа «Культбытмаш-1» также была рассчитана на три этапа и должна была завершиться в 1985 году. Ее первый этап был завершен в 1980 году: его результатом стала разработка концепции дизайн-программы и проекты модернизации ряда изделий. Второй этап заключался в разработке ассортимента групп изделий, проведении эргономических и технологических исследований, создании систем цветографических средств и упаковки. На третьем этапе предполагалась разработка и внедрение перспективных групп и комплексов изделий.

Для того чтобы упорядочить уже существующую продукцию, создать целостную систему, нужно было систематизировать номенклатуру ее базовых единиц или элементов (в случае, если изделия строятся по агрегатному принципу на основе унифицированных элементов). Один из руководителей дизайн-программы «Культбытмаш-1» Александр Грашин для решения этой задачи предложил составить «словестный портрет» базовых единиц изделий и их модификаций [4], то есть описать их потребительские свойства (2) [5]. Для базовой модели составлялся оптимальный список потребительских свойств; путем добавления или исключения потребительских свойств из первоначального списка получались модификации моделей. Таким образом образовывался унифицированный ряд. Составлению «словесного портрета» предшествовало определение типажа изделий. «Основания

классификации могут базироваться на поло-возрастных особенностях потребителей, специфике среды использования продукции, характере потребления, социокультурных ориентациях населения и так далее. Например, электробритвы могут быть мужскими, женскими, для инвалидов, для туристов (дорожные) и так далее. При этом тип провода, конструкция бреющего блока, комплектация дополнительными устройствами могут определять модификации каждой базовой модели. То же можно сказать о велосипедах, часах, бытовой радиоэлектронике» [4].

Как писал Евгений Розенблюм, «в профессионально-проектном смысле “потребитель” — это конкретизированный тип человека, для которого, через личные качества которого осуществляет свою деятельность художник-проектировщик. Один и тот же человек последовательно или одновременно может по-разному потреблять одну и ту же вещь… Художник начинает понимать, что невозможно проектировать вещь, взятую в отрыве от потребителя, которому она должна соответствовать. Он стремиться решать всякую проектную задачу сообразно логике целостного отношения человека-потребителя к предметному миру» [6, с. 18]. То есть в основе системы номенклатуры изделий на первом месте стоят потребительские свойства, а затем — обобщенные требования, предъявляемые с позиций социально-экономических, функциональных, эргономических и эстетических. Унификацию можно проводить и между базовыми моделями разных типов, и между их модификациями.

На примере дизайн-программы «Велосипеды» (3) можно увидеть, как для построения оптимального ассортимента был применен принцип конструктора. «Идея заключалась в том, что выпускаемая велопромышленностью продукция должна представлять собой конструктор в виде типоразмерных рядов однотипных деталей и узлов. Разработка такого типоразмерного конструктора должна осуществляться, прежде всего, на основе определения типологической структуры велопродукции» [7, с. 51]. Каждый типоразмерный ряд элементов предназначен для реализации определенной основной функции; ряды подчинены определенной иерархии. Как правило, верхний — формообразующие конструктивы (например, для велосипеда



Рисунок 6. Примеры новых моделей велосипедов, полученных из ограниченного набора унифицированных элементов с использованием приема замещения одних узлов и агрегатов другими:
а — велосипед дорожный с закрытой рамой (622 х 40 мм) для взрослых и его модификации для использования в сельских и городских условиях (исполнение «люкс»);
б — детский велосипед модели «Мишка» (205 х 56 мм) и его модификации: с открытой рамой — для девочек, с закрытой — для мальчиков (исполнение «люкс»).

— это рама). Второй уровень — конструктивы, осуществляющие основные процессы, для которых изделие создавалось (для велосипеда — это сочетание рамы с колесами и приводом). Следующий уровень — комплектующие элементы для управления тем или иным процессом. Последний — доборные конструктивы индивидуального использования. Рамы подразделяются по назначению на закрытые, открытые и универсальные, по конструкции — на складные, разборные и неразборные. Колеса делятся по диаметру на большие, средние и малые, по ширине — широкие, средние и узкие. В ряд однотипных элементов приводного механизма входят кареточные узлы, механизмы переключения передач, шестеренки ведущего вала, педали, цепи и другие элементы. Рули, седла, электрооборудование, крылья, щитки, багажники, ручные тормоза, инструментальные сумки, насосы,

счетчики, светоотражатели, звонки и другие комплектующие и навесные элементы составляют последние ряды. Комбинируя различные элементы этих рядов, можно достигнуть разнообразия моделей велосипедов, которые удовлетворят любого потребителя. «Разработанная методика формирования ассортимента по принципу конструктора открывает возможность создания не менее 19 базовых моделей для взрослых и подростков без существенного изменения действующей технологии производства велосипедов. Построением модификаций на основе этих базовых моделей можно увеличить ассортимент велопродукции еще в 3–4 раза» [7, с. 53].

Таким образом, большинство изделий универсального назначения (например, станок, электромиксер или велосипед) могут быть созданы из оптимального количества унифицированных элементов и внедрены как базовые типы (модели). Путем замены, добавления или исключения некоторых элементов базовые типы (модели) могли модифицироваться в специализированные изделия (например, станки специального назначения, миксер для определенных продуктов или велосипед для особой группы потребителей).

Дизайн-программа (комплекс исследовательских и дизайнерских проектных работ) по созданию развивающей предметно-пространственной среды для детей

Методы унификации и агрегатирования могут применяться не только для проектировании промышленных изделий и их комплексов, но и при формировании средовых объектов и их элементов. Например, они были использованы при разработке дизайн-программы по созданию развивающей предметно-пространственной среды для детей (зона занятий, спальная зона, игровая зона и другие) [1, с. 41] (4).

Предпроектный анализ показал, что средовой комплекс должен отвечать следующим основным требованиям: целостность предметно-пространственной среды, ее универсальность, структурность, гибкость и динамичность, адаптивность к изменениям протекающих в ней процессов. Учитывая, что комплекс разрабатывался для детей дошкольного и школьного возраста, необходимо было добавить в проект игровое начало — предусмотреть возможность трансформации среды ребенком, позволить ему самому проектировать предметную среду.

Дизайнеры видели свою задачу в том, чтобы создать целостную среду: связать архитектуру здания с прилегающей территорией, учитывать уже существующую планировку здания при функционарном зонировании, спроектировать наборы мебели, оборудования, пособий и игрушек таким образом, чтобы они образовывали систему. Для этого к работе должны были быть привлечены не только архитекторы, планировщики и художники, но и педагоги, психологи, медики. Координировать деятельность разных специалистов должны были дизайнеры, поскольку именно они видели всю «картину» целиком. «В идеале детский сад или школа должны проектироваться как единое целое, начиная с территории, зданий, помещений и кончая всем оборудование, включая мебель, игрушки, светильники и так далее. В задачу дизайнера при этом включается проектирование не только того или иного оборудования, но и взаимосвязей между всеми элементами среды, которая лишь при этом условии может стать “развивающей”» [1, с. 42].

Результатом дизайн-программы стала разработка мебельного и учебно-игрового оборудования, а также архитектурные проекты нескольких детских учреждений. Проектирование велось на основе модульного конструктора, что позволяло увеличивать количество изделий за счет различных вариантов их решений. Унифицированные ряды формировались на основе выделенных типов базовых модульных элементов. В рамках дизайн-программы были разработаны несколько дизайн-проектов [8, с. 106].

Проект средовых учебно-игровых и мебельных конструкторов системы «Куб-модуль»

Исходные элементы конструктора были максимально унифицированы, что обеспечивало вариабельность конструкций, их многофункциональность и простоту монтажа. Система «Куб-модуль» состояла из двух самостоятельных подсистем: «Куб-модуль 1» и «Куб-модуль 2».

Основой «Куба-модуля 1» был ряд из трех конструкций-модулей: полноразмерного куба-модуля (500 х 500 х 500 мм), 1/2 модуля (500 х 500 х 245 мм) и 1/4 модуля (500 х 245 х 245 мм). Эти модули давали начало типоразмерным рядам модификаций. В основе «Куба-модуля 2»

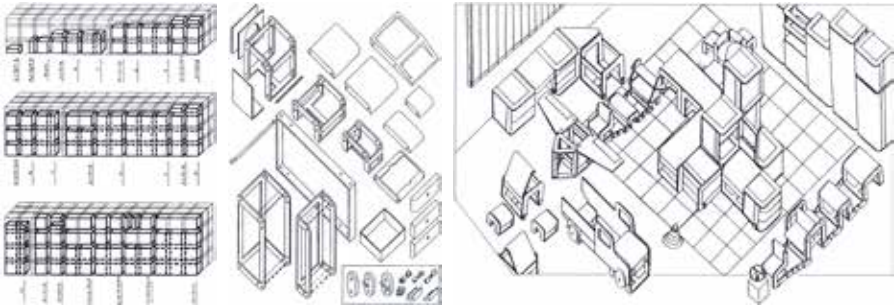


Рисунок 7. Средовой учебно-игровой и мебельный конструктор «Куб-модуль 1»:
а — принципиальная схема сложения основных модулей конструктора;
б — схема основных элементов конструктора;
в — фрагмент игровой зоны в детском дошкольном учреждении, созданный на основе конструктора.
Авторы: А.Грашин, А.Новиков, Е.Салтыков, В.Сидоренко

лежал размерно-подобный ряд из трех П-образных и прямолинейных элементов. Из них формировались полноразмерные модули (500 х 500 х 500 и 600 х 600 х 600 мм), 1/2 модуля и 1/4 модуля, также дающие необходимые модификации. Комбинации самих модулей, их модификаций и дополнительных элементов могли быть использованы для создания любой предметно-пространственной среды (мебельные и учебно-игровые объекты).

Конструкции из базовых элементов могли строиться в горизонтальной, вертикальной и обеих плоскостях одновременно; базовые модули и их модификации дополнялись дверками и панелями, закрывающими их грани и превращающие их в тумбочки и шкафы, а также выполняющими роль столешниц. Таким образом, в проекте заложены значительные комбинаторные возможности, варианты использования в различных ситуациях, потенциал развития путем присоединения дополнительных элементов. Оборудование могло быть смонтировано, демонтировано и переналажено самими детьми при помощи взрослых.

Проект средового учебно-игрового и мебельного конструктора системы «Модуль»

Конструктор был спроектирован в двух масштабах: настольный игровой и для изготовления предметов мебели. Исходной геометрической фигурой был выбран лист фанеры 1500 х 1500 мм, на

который наносилась модульно-координатная сетка с шагом 100 мм. Необходимые элементы конструктора «выкраивались» из листа по линиям модульной сетки. Для того чтобы разнообразить детали, были разработаны несколько типов лекал, которые также масштабировались по заданной сетке. При любых размерах исходного листа принципы формирования модульной сетки и лекал не изменялись, а только согласовывались с размерами листа. Основные достоинства такого конструктора — гибкость и трансформируемость при целостности и логичности. Детали конструктора «Модуль» могли соединяться разными способами (неразъемно, разъемно, быстроразъемно) в зависимости от проекта.

На основе системы «Модуль» было спроектировано рабочее место учащегося, конфигурация которого легко могла меняться. Мебель формировалась из исходных унифицированных элементов, масштабируясь, в зависимости от роста ребенка. Из конструктора «Модуль» можно было собирать практически любую корпусную мебель (шкафы, контейнеры, стеллажи), а также вешалки, ширмы, игровые объекты, места для сидения, кровати и многое другое. Характерная особенность конструктора «Модуль» заключалась в том, что он имел два уровня формирования: первый (плоский) — набор геометрических модульных взаимосвязанных фигур, совмещенных с модульно-координационной сеткой; второй (объемный) — собственно конструктор из унифицированных элементов для создания конечного изделия. Это позволяло создавать предметы, формообразующие элементы которых имеет не только унификационную, но и композиционно-пластическую, стилевую взаимосвязь, что важно при формировании комплексных средовых объектов.

Использование принципов унификации и агрегатирования при создании комплексных объектов было одной из характерных черт дизайн-программирования 1960–1970-х годов. К началу 1980-х на смену им постепенно стал приходить культурологический стиль мышления [7, с. 37].

Примечания:

1. Руководители дизайн-программы «Культбытмаш-1», ее подпрограмм, отдельных разделов: А.Грашин, Л.Кузьмичев, Д.Азрикан, А.Евстифеев, В. Кравцов, А.Кудрявцев, Т.Печкова, А.Тевин и другие.

2. Потребительские свойства товара — это свойства, которые проявляются в процессе потребления или использования товаров потребителем для удовлетворения материальных и культурных потребностей.

3. Дизайн-программа «Велосипеды». Дизайнеры: В.Кравцов, В.Мурашко, Г.Головачева, Ю.Гирш, В.Васильев, В.Колков, Ю.Скобликов (Харьковский филиал ВНИИТЭ).

4. Дизайн-программа по созданию развивающей предметно-пространственной среды для детей. Дизайнеры: А.Грашин (руководитель программы), А.Врона, Н.Каптелин, Л.Кузьмичев, Е.Лапина, И.Лукин, А.Новиков, Т.Ольшанецкая, Е.Салтыков, В.Сидоренко.

Библиография:

1. *Грашин А.А.* Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды (дизайн унифицированных и агрегатированных объектов). — М.: Архитектура-С, 2004.

2. *Григорьева Л.И.* Сущность унификации // Стандарты и качество. — 1983. — № 5. — С. 21.

3. Очерки истории становления государственной системы дизайна. Т. II / под общ. ред. А.А.Грашина. — М., 2011.

4. *Грашин А.А.* Методические принципы формирования дизайн-программ. Автореферат диссертации.

5. *Задесенец Е.Е., Федоров М.В., Шипилов Е.И.* Анализ потребительских свойств изделий культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода. — М.: ВНИИТЭ, 1983.

6. *Розенблюм Е.А.* Художник в дизайне. — М.: Искусство, 1974.

7. *Кузьмичев Л.А., Сидоренко В.Ф., Щелкунов Д.Н.* Средства дизайн-программирования. Методические материалы. — М.: ВНИИТЭ, 1987.

8. *Грашин А.А.* Дизайн детской развивающей предметной среды / Учебное пособие. — М.: Архитектура-С, 2008.