

Уроки 7-8 (13.09.2022) 12 .., Технології  
ТЕМА: ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ДИЗАЙН-ПРОЕКТУ

Створення дизайн-проекту починають із виконання проектної пропозиції. Успішне її виконання — це запорука вдалого майбутнього проекту, створення якісної продукції, що буде мати попит і з часом буде реалізованою в серійне виробництво.

Роботу над дизайном-проектом потрібно починати з ознайомлення із завданням та збору інформації про об'єкт технологічної діяльності, який потрібно розробити. На даному етапі потрібно зібрати та проаналізувати всю інформацію, яка відноситься до даного типу об'єкта проектування.

Робота починається з вивчення теми та основного художньо-конструкторського завдання. Завдання художника-конструктора полягає в тому, щоб за мінімально відведеній термін зібрати максимальну кількість інформації про об'єкт проектування — основні характеристики, загальний вигляд та форми конструкції найкращих зразків виробів аналогічного типу об'єкта проектування. Джерелом інформації можуть бути публікації у вітчизняних та закордонних виданнях, каталоги промислових фірм та відомих виставок, зразки асортименту різноманітних фірм, інформація з Інтернету тощо. Уся зібрана про об'єкт технологічної діяльності інформація систематизується.

Прототипи об'єкта проектування ретельно і критично оцінюються з точки зору сучасних вимог та всіх особливостей їх художньо-конструкторського рішення. Слід уважно та ретельно переглянути всі зразки виробів, зробити аналіз позитивних та негативних якостей діючої моделі прототипу, яка, з точки зору внутрішньої конструкції, може бути обраною основною базою для проекту — проектної пропозиції.

Проектування сучасних об'єктів технологічної діяльності — це процес вирішення складного комплексу пов'язаних між собою завдань, з одного боку, — техніко-економічними, інженерними вимогами, з другого — споживчими потребами людини. Дослідження споживчих властивостей об'єктів, а також, урахування соціальних вимог, що до них ставляться, дозволяють визначити конкретні вимоги до якості виробів, які проектиуються.

Вироби, як об'єкти проектування, в якості матеріальних тіл повинні відповідати законам природи, а в якості суспільних речей — законам соціальної дійсності. До природних відносяться фізичні, хімічні, енергетичні властивості речовин, а до суспільних — користь, зручність, краса. Художнє конструювання — не мета, а засіб, що забезпечує зв'язок між виробництвом та споживанням. Проміжними моментами даної системи є сфера розподілу та торгівля. Тому, загальна модель предметної дійсності включає чотири взаємозв'язані між собою сфери діяльності — проектування, виробництво, розподіл, споживання.

Функції речей у суспільних процесах різноманітні. Кожна річ, як об'єкт технологічної діяльності, може виступати, як мінімум, у чотирьох якостях: як проект-ідея, продукт виробництва, товар та предмет споживання. Річ народжується у вигляді проекту, створеного конструктором спільно з художником-конструктором; набуває матеріальної форми, стає промисловим виробом унаслідок співпраці дизайнера, інженера, працівника, а потім, перетворившись на товар, потрапляє до споживачів та стає предметом споживання.

Таким чином, продукт праці перестає бути простим природним тілом, обробленим засобами праці, він стає предметом споживання, який володіє сукупністю корисних властивостей.

У сфері товарообміну ведучу роль відіграє споживчий попит, який безпосередньо залежить від асортименту та якості товарів. Орієнтація дизайнерів на рішення економічних завдань — найважливіша умова їх успішної діяльності. У даному розумінні, художньо-конструкторську та інженерну практику можна вважати сферою виробництва якості об'єктів технологічної діяльності.

Виходячи з інтересів економічності та конкурентоспроможності, дизайнери в процесі проектування повинні забезпечити новизну та оригінальність форм виробів. Новизна форми, відповідно, вимагає появи нових конструктивно-інженерних рішень, які мусять сприяти впровадженню прогресивних технологічних процесів виготовлення об'єктів виробництва. У процесі проектування виробів, дизайнер зобов'язаний ураховувати реальні можливості промисловості, сприяючи, у той же час, її вдосконаленню, ставлячи, тим самим, перед промисловістю більш складні, продиктовані часом завдання.

Сучасні показники якості виробів та споживчі властивості сучасних об'єктів технологічної діяльності різноманітні: анатомічні, фізіологічні, психологічні, естетичні тощо. Тому дуже важливим є проведення ергономічного аналізу прототипів.

На даний час, ергономіка — це достатньо розвинена наука, яка має свій предмет та методи дослідження. На основі ергономічних досліджень розробляються вимоги до об'єктів технологічної діяльності, з урахуванням так званого «людського фактора».

Дана наука ергономіки спираються на дані фізіології, психофізіології і психології та визначають деякі вимоги до форми об'єктів проектування та особливостей технологічних процесів їх виготовлення. Більш за все, ці вимоги стосуються об'єктів, які функціонують у сфері виробничої діяльності людей, тобто станків, верстатів, пультів керування тощо.

Ергономічні вимоги безпосередньо пов'язані з естетичними вимогами, а totожно — з вимогами економіки та технології. Тому ергономічне дослідження об'єктів технологічної діяльності є вагомою частиною процесу дизайн-проектування. Існують чотири групи ергономічних показників, за якими здійснюються ергономічні дослідження технологічних об'єктів та оцінюється якість продукції: гігієнічні, антропометричні, фізіологічні і психофізіологічні, психологічні.

Гігієнічні показники визначаються рівнями освітленості, вентиляції, вологості, запиленості, температури, радіації, токсичності, шуму, вібрації тощо.

Антропометричні показники визначаються відповідністю об'єкта розмірам та формі тіла людини, розподілу маси тіла, урахуванням розмірів голови і кисті руки. Антропометрична відповідність характеризується довільним визначенням параметрів конструкції відносно анатомічних особливостей тіла людини, його розмірів, можливостей руху, з урахуванням робочого положення та принципами користування виробами в процесі експлуатації.

Фізіологічні та психофізіологічні показники визначаються відповідністю конструкції об'єктів проектування наступним можливостям

людини: силовим, енергетичним, фізіологічним і психофізіологічним (зоровим, слуховим, нюховим, дотиковим та смаковим).

Психологічні показники конструкції виробу визначаються відповідністю навиків людини (уже закріплених та тих, що вперше формуються) із сприйняття та переробки інформації. Психологічна відповідність визначається особливостями відчуттів людини.

На стадії виконання проектної пропозиції виконується попередній ергономічний аналіз об'єктів. Стадія ескізного проекту характеризується пошуковим етапом ергономічної обробки конструкції, на якому, як правило, розглядають декілька варіантів рішень.

На даному етапі дизайнер повинен провести ретельний ергономічний аналіз аналогів та прототипів об'єктів проектування, а також детальний аналіз конкретних специфічних умов його функціонування (див. попередній параграф).

На пошуковому етапі дизайнер визначає перші варіанти кольорового рішення об'єктів технологічної діяльності. Тому ергономічне дослідження включає узгодження кольорового рішення з психофізіологічними даними сприйняття людиною кольору та кольорової гармонії, з урахуванням умов мікроклімату приміщень різного призначення (виробничого, суспільного, навчального, побутового тощо). Корекція кольорового рішення здійснюється з метою створення позитивного емоційного стану людини. Ергономічне дослідження на даному етапі тісно пов'язане з формоутворенням об'єкта проектування.

На етапі художньо-конструкторського компонування враховуються та використовуються всі дані, які були отримані в процесі аналізу прототипів та в результаті пошукового етапу. Крім того, враховуються попередні варіанти кольорового рішення та їх зв'язок із формою об'єкта проектування, тому що колір дозволяє відокремити або згладити деякі функціональні елементи форми.

Єдність ергономічних та художньо-конструкторських рішень — найважливіша умова успіху процесу проектування, створення засобів виробництва та предметного середовища, яке відповідає вимогам «людського фактора».

Матеріал і конструкція, технологія перетворення одне в друге — це дуже важливий аспект художнього проектування. Усі основні матеріали, що використовуються в сучасному промисловому виробництві, можна об'єднати в три групи. Це деревина, метал та пластичні матеріали (до останніх, крім пластмаси, відносяться бетон та залізобетон).

У різних промислових виробах матеріал та конструкція по-різному впливають на форму об'єкта проектування. Перш за все, це вплив властивостей матеріалу на конструкцію виробу і навпаки. В об'єктах, де конструкція є елементарною, матеріал використовується в моноліті, наприклад, у посуді з пластмаси та металевих інструментах. У найпростіших конструкціях форма об'єктів у основному залежить від «роботи» самого матеріалу. У більшості випадків матеріал впливає на форму не безпосередньо, а через конструкцію.

Наприклад, у формоутворенні меблів останнім часом з'явилися нові тенденції впливу, які безпосередньо пов'язані з появою нових матеріалів, що у свою чергу впливає на конструкцію виробів. Меблі, в яких метал використовується в якості основного конструкційного матеріалу, відрізняються більш вільною просторовою організацією та можливістю складної трансформації (сучасний стиль «Хайтек»).

Можна виділити деякі типові конструктивні системи, що виконуються з різноманітних матеріалів, що надають формам споруд та виробів характерних ознак, які впливають на їх пластику та тектоніку (тектоніка — наука про вплив матеріалу на форму та роботу конструкції). Існують два основних типи конструкцій — просторово-відкриті (монолітні або решітчасті) та конструкції, які виконуються в єдиному об'ємі.

Із розвитком виробництва та попиту, в об'єктів технологічної діяльності заявляються, як правило, нові робочі функції, а нова техніка та технологія (це особливо стосується електроніки, комп'ютерної техніки тощо) дають можливість використовувати нові конструкції, що відповідно, змінюючи не лише габарити виробів, але і їх форму.

Необхідно відзначити, що вплив нових матеріалів та конструкцій на форму не здійснюється автоматично, іноді деякий час зберігається традиційне рішення зовнішнього вигляду виробів та машин (деякі моделі

автомобілів, засобів пересування, прасок тощо). У даному випадку форма знаходиться в протиріччі до конструкції, функціональні та виразні можливості яких використовуються частково. Перетворення зовнішнього вигляду об'єкта технологічної діяльності можливе завдяки творчому впливу дизайнера на процес проектування. Але дизайнер повинен ураховувати деякі аспекти.

У процесі формоутворення об'єктів проектування використовуються різні конструктивні системи, тому важливим є те, що дизайнер повинен виявити у зовнішній формі виробу, визначити основну конструкційну особливість. Якщо ж за основу конструкції вибирається другорядний конструктивний елемент, то цілісність форми руйнується.

За використання старої, діючої форми для нового за функціями об'єкта технологічної діяльності не обов'язково прив'язуватися до всіх елементів форми старої конструкції. Тобто — новим функціям повинна відповідати нова конструктивна основа.

Характер зовнішньої форми сучасного об'єкта проектування тісно пов'язаний із технологією його виготовлення. У більшості випадків, кожна сучасна технологія (литво, зварювання, штамповка тощо) надає нові можливості, з точки зору нового формоутворення, тому для отримання нової повноцінної форми виробу потрібно шукати та використовувати нові технологічні методи. Від дизайнера вимагається не тільки володіння знаннями в галузі сучасних технологій, а також постійне вивчення та пошук нових способів вирішення технологічних завдань. Упровадження нових технологічних методів часто пов'язане з організаційними труднощами, але дизайнер повинен відстоювати своє рішення, якщо це економічно виправдовується та сприяє створенню нових якісних виробів. (Відомо, що за хорошим проектом іноді виготовляються погані вироби).

Коло питань, які повинен вирішувати дизайнер у галузі технологій, дуже поширене. По-перше, це врахування трудомісткості виготовлення виробів та значення найбільш раціональних методів його відпрацювання. Тут вагоме значення мають два аспекти — правильне поєднання різних матеріалів та зміння виключати технологічні процеси, пов'язані з ручною обробкою матеріалів. Друге, яке безпосередньо відноситься до технології та якості форми, — це питання про можливість укрупнення деталей — заміна декількох деталей однією, або використання меншої кількості різних деталей. Однак, таке укрупнення елементів об'єктів проектування має бути в межах

розумного, оскільки іноді збільшений елемент може вступати в протиріччя з усією формою конструктивного рішення.

Трете питання — про використання стандартних або раніше спроектованих вузлів, агрегатів та елементів, з яких може складатися конструкція виробу, тобто питання уніфікації елементів конструкції.

Останнє питання — упровадження нової техніки. Прослідковується прямий зв'язок між новими прогресивними технологічними рішеннями, які можуть іноді докорінно змінювати форму об'єкта проектування та тим, як це відбувається на економіці та культурі виробництва. Урахування нових технологічних досягнень дає підвищення працездатності виробництва, сприяє формуванню культурних цінностей працівників. Але, слід остерігатися захоплення перенесенням модних форм із однієї галузі проектування до іншої. Наприклад, модна тенденція в машинобудуванні — обтічність форми, за механічного впровадження у станкобудівництво набагато ускладнила конструкцію основних деталей і відповідно процес виробництва станків.

Указані етапи розробки дизайн-проекту можна умовно враховувати послідовними, але іноді вони проходять паралельно, що добре видно з таблиці. У таблиці вказані етапи розробки дизайн-проектів об'єктів технологічної діяльності (графа — «результати роботи художника-конструктора») та п'ять стадій інженерного проектування промислових виробів (графа — «стадії інженерного проектування»): технічне завдання, технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект, розробка робочої документації. Етапи дизайн-проектування, по суті, зливаються в єдиний процес з інженерним, і починаються ще до складання технічного завдання, а закінчуються доведенням дослідного зразка до виробництва. Інженерне та дизайн-проектування створюють процес розробки виключно корисних виробів, які є зручними в експлуатації, технічно досконалими, економічними та гарними. Але художнє конструювання має власні особливі завдання, тому процес розробки дизайн-проекту здійснюється відокремлено від процесу інженерного технічного проектування.

З урахуванням цих особливостей, розглянемо етапи дизайн-проектування.

I. Попередній аналіз та складання технічного завдання

Дизайнер повинен брати участь у складані технічного завдання на проектування, тому що в технічному завданні повинні бути вказані вимоги дизайну, які пред'являються до об'єкта проектування. У ряді випадків, складання технічного завдання включає попередній аналіз виробів. На цьому етапі дизайнер вивчає прототипи та формулює загальні завдання на основі проведення попереднього аналізу прототипів. Крім того дизайнер повинен знати та враховувати: технічні можливості підприємства, перспективи техніки та технології, прогресивні сучасні методи промислового виробництва.

Проведені дослідження допомагають дизайнеру у формулуванні художньо-конструкторської проблеми та визначені можливих шляхів їх реалізації. На цьому етапі дизайнер спільно з інженерами формулює необхідні вимоги, які пов'язуються основними функціями об'єкта проектування.

## ІІ. Попередній аналіз та розробка художньо-конструкторської пропозиції

Після одержання технічного завдання на проектування дизайнер починає розробляти попередню художньо-конструкторську пропозицію. Даний процес проходить паралельно з поглибленим аналізом вихідних проектних даних. Варіанти пропозицій оцінюються за наслідками аналізу.

Велике значення, на даному етапі проектування, надається ефективному збору інформації. Тут можна використовувати різноманітні методи вирішення творчих завдань (метод мозкової атаки, метод фантастичних аналогій, біоніка тощо). На основі зібраної інформації складається перелік умов, які безпосередньо впливають на якість об'єкта проектування. Ці умови об'єднуються в групи — відповідно до проблемних напрямків роботи. Результатом даного етапу роботи дизайнера є обґрунтовані варіанти художньо-конструкторських пропозицій.

## ІІІ. Ескізний проект

Етап ескізного проектування — один із найважливіших моментів художнього конструювання. Ескізний проект — кінцевий варіант творчої пропозиції художника-конструктора, який повинен повністю визначити всі характеристики виробу, що проектується.

Вивчаючи конструктивні схеми виробів-аналогів, дизайнер повинен ретельно дослідити ступінь раціональності компонування вузлів, зв'язків з енергетичними джерелами та наступними показниками виробів: вага, габарити, міцність, потужність, продуктивність, вартість виготовлення з урахуванням ремонту, ідповідність споживчим вимогам тощо.

На заключному етапі процес остаточного компонування виробу (прототипу виробу) здійснюється одночасно дизайнером та інженером-конструктором, який уточнює складові частини основних вузлів, що входять у виріб, їх габарити і схематичне компонування.

Компонування — один із найвідповідальніших моментів розробки художньо-конструкторських пропозиції та ескізів. Вузли робочого механізму та елементи форми компонуються в різних варіантах, здійснюється пошук найбільш раціональних і композиційно-цілісних рішень. Дизайнер повинен визначити можливі варіанти компонування та відповідні композиційні рішення, і тільки після цього інженер обробляє обрані варіанти, здійснює приблизний розрахунок конструкції.

Під час ескізного проектування застосовують дві спеціальних проектних мови, які доповнюють евристичні можливості одна одної, тобто можливості, пов'язані з творчим пошуком найкращого рішення проектної задачі. Це мова проектної графіки та мова так званого об'ємного проектування — макетування і моделювання. Ескізи виконуються на папері у чорно-білому зображені або в кольорі. Основним методом пошуку дизайнера є макетування та моделювання. Модель створює найбільш реальну уяву про об'єкт проектування, допомагає краще розуміти зв'язок виробу з людиною та середовищем.

Для визначення варіанта (варіантів) ескізного художньо-конструкторського проекту необхідно мати наступну інформацію:

- а) короткий опис варіантів з обґрунтуванням кожного;
- б) перелік інформаційного та наукового матеріалів, які були використані;
- в) макети та моделі, які були виконані на етапі художньо-конструкторського ескізування;

г) схеми ергономічних обґрунтувань;

д) кольорові таблиці тощо.

Кінцевий варіант художньо-конструкторської пропозиції повинен відповісти всьому комплексу вимог та умов проектного завдання.

## **ХУДОЖНЬО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ПРОЕКТ**

Характерна особливість даного етапу — обсяг роботи, що виконує інженер-конструктор, значно більший, ніж у дизайнера — обраний варіант художньо-конструкторської пропозиції, у першу чергу, проробляється в технічному відношенні.

При цьому велика частина часу відводиться об'ємному моделюванню виробу та його окремих елементів, уточненню загальної композиції, компонуванню елементів промислової графіки (тестування, цифрові таблиці, щити керування та контролю, шкали тощо). Макети виконуються в натуральному розмірі.

На даному етапі художнього конструювання дизайнер повинен виконати креслення загального вигляду у відповідності з останнім, затвердженим варіантом, надати схему фарбування та рекомендації щодо використання оздоблювальних матеріалів. Процес затвердження проекту вимагає ретельного аналізу всієї проектної документації.

У склад художньо-конструкторського проекту входять наступні матеріали:

1. Пояснювальна записка, яка включає: інформацію про завдання, яке буде поставлено перед дизайнером; вимоги до художньо-конструкторської розробки; характеристика основних тенденцій формоутворення виробу; ретельний опис художньо-конструкторського проекту, його техніко-економічне та ергономічне обґрунтування, аналіз перспективного економічного ефекту; порівняльні компонувальні схеми; вимоги щодо

технології виготовлення об'єкта проектування; характеристика оздоблювальних матеріалів.

2. Виписка з протоколу про затвердження художньо-конструкторської пропозиції.

3. Креслення загального вигляду виробу та вузлів, перспективне або аксонометричне зображення об'єкта проектування, малюнки.

4. Фотознімки або комп'ютерні варіанти зображень макетів виробів і малюнків відповідно різним етапам розробки.

5. Фотознімки або комп'ютерні варіанти зображень прототипів.

6. Еталон зовнішнього вигляду об'єкта технологічної діяльності або макет.

#### V. Робоче проектування та авторський нагляд

Після затвердження художньо-конструкторського проекту дизайнер обробляє креслення і принципи систематизації складних поверхонь виробу, складає супроводжувальну документацію, розробляє робочі креслення, за якими будуть виготовляти виріб.

При розробці робочих креслень відповіальність дизайнера дуже велика. Він повинен слідкувати за виконанням робочих креслень тих деталей та вузлів, які можуть впливати на зручність експлуатації та зовнішній вигляд виробу.

Дизайнер бере активну участь у процесі виготовлення дослідного зразка та його випробуванні. Якість дослідного зразка перевіряється в реальних умовах експлуатації з урахуванням вимог, які є основою проектування. Дизайнер та інженер-конструктор здійснюють авторський нагляд за реалізацією проекту в умовах виробництва. Нагляд є також важливою частиною процесу створення нового виробу.

#### Експертиза

Унаслідок проведеного комплексного врахування всіх вимог та узгодження окремих вимог між собою, дизайнер повинен внести в проект такі якості об'єкта, які зроблять його оптимальним для споживання.

Виникає питання — як одночасно відповідати усім вимогам дизайну та всім іншім, що були вказані раніше? Як же практично ці вимоги можуть бути реалізовані в процесі художнього проектування? Як ці вимоги втілюються в результат проектної діяльності в нову форму існування — у нову річ?

Для того, щоб уявити майбутній виріб або комплекс виробів, дизайнери потрібно знати, як ці об'єкти будуть комплектуватися між собою. Тобто, у кожному конкретному проектному завданні повинно бути враховано не лише вимоги до конкретних об'єктів технологічної діяльності, але й вимоги, що ставляться до групи однотипних виробів. У даному випадку виникає

проблема створення так званої оптимальної номенклатури виробів та оптимального асортименту виробів.

У ході розробки оптимальної номенклатури виробів з'являється необхідність оцінювання тих виробів, які в даний час виготовляються, та ті, що є новими об'єктами технологічної діяльності. Тому експертиза промислових виробів та об'єктів проектування, яка здійснюється на основі багатогранного вивчення моделей, що виготовляються, та порівняння їх із кращими вітчизняними і закордонними зразками — це необхідна ділянка в процесі уточнення загальних вимог, що ставляться до них. Отже, експертиза повинна проводитися комплексно (рис. 12).

У процесі експертизи об'єкт оцінюється за різними аспектами в плані технологічного удосконалення, зручності користування, оптимальності ринкової вартості, оцінки користувача з точки зору доцільності та краси. Одночасно визначається, наскільки даний об'єкт проектування за своїми показниками є раціональним із точки зору інтересів розвитку сучасного господарства.

Результати експертизи та картина загальних тенденцій розвитку, а також вимоги до даної групи виробів уточнюються шляхом експериментального проектування та за допомогою вивчення споживчих поглядів та пропозицій. Результатом виявлення вимог дизайну, що ставляється до об'єктів технологічної діяльності, є те, що може мати назwę передпроектна пропозиція, та визначати ведучій напрям у процесі дизайн-проектування.