

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ІНСТИТУТ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
ДИЗАЙНУ ТА ТРАНСПОРТУ
Кафедра інформаційних технологій проектування та дизайну

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

«ОСНОВИ АРХІТЕКТУРНОЇ ПЛАСТИКИ ТА МАКЕТУВАННЯ»

Для студентів інституту цифрових технологій,
дизайну та транспорту

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Спеціальність – 022 ДИЗАЙН
Спеціалізація – *Графічний дизайн*

Для студентів 1 та 2 курсів

Одеса – 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**«ОСНОВИ АРХІТЕКТУРНОЇ ПЛАСТИКИ
ТА МАКЕТУВАННЯ»**

Для студентів інституту цифрових технологій,
дизайну та транспорту

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Спеціальність – 022 ДИЗАЙН
Спеціалізація – *Графічний дизайн*

Для студентів 1 та 2 курсів

Затверджено на засіданні
кафедри інформаційних технологій
проектування та дизайну
Протокол №3 від 22.11.23 р.

Одеса – 2023

Методичні вказівки «Основи архітектурної пластики та макетування» для студентів спеціальності 022 Дизайн, спеціалізація — Графічний дизайн. / Укл.: *В.П. Мироненко, В.А. Яровий., Н.В. Мельник, О.Ю. Бєлявська.* Одеса: ОНПУ, 2023. – 25 с.

Укладачі: **Мироненко В.П.**, д-р. архітектури, проф.
Яровий В.А., канд. архітектури, проф.
Мельник Н.В., канд. архітектури, доц.
Бєлявська О.Ю., канд. архітектури, доц.

Містить загальні положення, вимоги та рекомендації щодо виконання архітектурних макетів. Запропоновані основні підходи щодо виконання учбових макетів, наведені рекомендації щодо використання матеріалів для макетування, розглянуті основні етапи, прийоми і правила виконання навчальних макетів. Призначено для студентів 1 та 2 курсів, які навчаються за спеціальностями 022 «Дизайн».

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
МЕТА МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК «ОСНОВИ АРХІТЕКТУРНОЇ ПЛАСТИКИ ТА МАКЕТУВАННЯ»	6
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ.....	6
КЛАСИФІКАЦІЯ МАКЕТІВ.....	6
РЕКОМЕНДОВАНА КОМПЛЕКТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАКЕТУ	13
ВИБІР МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МАКЕТУ	13
ВИБІР МАСШТАБУ МАКЕТА.....	15
КОЛІР В МАКЕТУВАННІ	15
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ МАКЕТА З ПАПЕРУ І КАРТОНУ	16
ЕТАПИ ПОСЛІДОВНОГО ВИКОНАННЯ МАКЕТА.....	17
ВИГОТОВЛЕННЯ МАКЕТУ	18
ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОСТИХ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ МАКЕТУ.....	19
КІНЦЕВА ЗБІРКА І СКЛЕЮВАННЯ МАКЕТА.....	22
ЛАНДШАФТ І ОЗЕЛЕНЕННЯ.....	22
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	25

ВСТУП

Виконання макету є обов'язковою складовою всіх курсових проектів та дипломних робіт студентів, які вивчають архітектурний дизайн. Ця умова пов'язана з тим, що креслення дають лише площинне зображення об'єкта проектування, не даючи можливості його цілісного сприйняття з різних ракурсів. Макет допомагає наочно комплексно продемонструвати проектний задум архітектора. У ряді випадків кресленням передує робочий макет, на якому ретельно перевіряється те чи інше композиційне рішення. Цей метод особливо поширений при роботі над проектами забудови міст, районів, окремих кварталів або архітектурно-містобудівних комплексів. У пошуках кращого об'ємно-планувального рішення архітектор має змогу змінювати окремі габарити нових будівель, які виготовлені в певному масштабі і розташовані на відтвореному рельєфі місцевості з оточуючою забудовою. Крім того, макет дає можливість розглянути нову забудову в комплексі з елементами озеленення, благоустрою, автомобільними шляхами, транспортними розв'язками і т.п.

В процесі навчання робота з макетом сприяє розвитку просторової уяви і більш чіткому виявленню планувальної структури. Макет дозволяє краще відчутти архітектурну пластику форм і розміри простору. Навчальне макетування сприяє підвищенню якості розроблених курсових проектів, допомагаючи їх комплексному сприйняттю і об'ємному відтворенню задуманого проектного рішення у найбільш наближеному до натурального вигляді.

МЕТА МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК «ОСНОВИ АРХІТЕКТУРНОЇ ПЛАСТИКИ ТА МАКЕТУВАННЯ»

Мета полягає у стислому викладенні інформації, яка стане в нагоді студенту- архітектору на початку нової творчої діяльності: наведена класифікація архітектурних макетів, описані їх основні типи; розглянуті традиційні і сучасні матеріали для виконання макетів, надані їх характеристики; наведені основні етапи макетування; перелічені й описані специфічні прийоми виконання архітектурних макетів. Методичні вказівки "Основи архітектурної пластики та макетування" – це початкова теоретична база, успішне засвоєння якої сприятиме вдалому виконанню навчальних макетів на 1 і 2 курсі, а також підвищенню загального рівня виконання перших курсових проєктів.

Для досягнення поставленої мети студенту потрібно засвоїти наступне:

Ознайомитись з класифікацією архітектурних макетів і їх характерними відмінностями; орієнтуватись у матеріалах для макетування, знати їх позитивні і негативні властивості, особливості застосування, вміти правильно підібрати матеріали для макету в залежності від його типу; ознайомитись з рекомендованою комплектацією навчальних архітектурних макетів.

Засвоїти рекомендації щодо виконання макету з традиційних матеріалів, вміти їх застосувати у практиці макетування; ознайомитись зі специфікою використання кольору у макетуванні, вміти підібрати відповідну кольорову гамму при виконанні макету.

Оволодіти послідовністю і основними етапами виконання макету; ознайомитись з особливістю виконання ландшафту і озеленення у навчальному макеті.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ

Макет (фр. Maquette – модель, ескіз) – модель об'єкта, яка виконана в зменшеному масштабі або в натуральну величину, призначена для демонстрації проєктного рішення. Використовується у навчальному, дослідницькому і експериментальному процесі, а також в тих випадках, коли виготовлення оригінального об'єкта ускладнено, неможливо або недоцільно.

Сьогодні існує безліч видів макетів, які використовуються в різних сферах людської діяльності: поліграфія, промисловий дизайн, автомобілебудування, медицина, комп'ютерні технології та ін. У всьому розмаїтті сфер застосування методу макетування особливе значення і місце займає архітектурний макет.

Архітектурний макет – об'ємно-просторове вираження проєктного задуму або існуючого архітектурно-містобудівного об'єкту (будівлі, споруди, архітектурного ансамблю, фрагменту або цілого міста). Архітектурний макет, як правило, створюється на основі ортогональних креслень і може точно відтворювати оригінал в деталях, або з деяким ступенем наближення, умовності і стилізації. Макети створюються, щоб перевірити архітектурну композицію об'єкта проєктування, узгодженість частин споруди, наочно ознайомитися з ув'язкою рельєфу місцевості і нового будівництва. Для попередньої оцінки якості дизайну інтер'єру використовуються інтер'єрні макети.

КЛАСИФІКАЦІЯ МАКЕТІВ

За типом архітектурні макети можна розділити на: концептуальні, робочі, містобудівні, окремих будівель і споруд, ландшафтні, панорамні, інженерно-конструкторські, інтер'єрні, предметного дизайну, комбіновані.

Робочий макет – пошуковий макет, який виконується швидко з підручних матеріалів на початковій стадії проєктування для обрання найкращої проєктної ідеї (рис. 1).



Рис. 1. Макети японського архітектора Су Фудзімото (Sou Fujimoto).

Містобудівний макет – макет значно зменшеного масштабу (від 1: 500, 1: 700, 1: 1000, 1: 1500, 1: 2000, 1:10 000, 1:20 000), що представляє кілька кварталів міста, архітектурний ансамбль, промисловий об'єкт, військову базу, порт, ціле місто або населений пункт (рис. 2, 3).

Макет ландшафтного дизайну відображає архітектурне середовище з деталізацією благоустрою і озеленення (рис. 7).

Макет інтер'єру – модель, що демонструє внутрішній простір приміщення з детальною розробкою меблів і обладнання, освітлення, оздоблення огорожувальних поверхонь, кольору і декору (рис. 8).

Інженерний, конструкторський макет необхідний для перевірки та узгодження внутрішньої і/або зовнішньої структури будівлі, взаємодії складових елементів та інженерної інфраструктури в разі нестандартних і інноваційних проектних рішеннях (рис. 4).



Рис. 2. Макет перебудови Парижа, архітектор Ле Корбюзьє (le Corbusier)

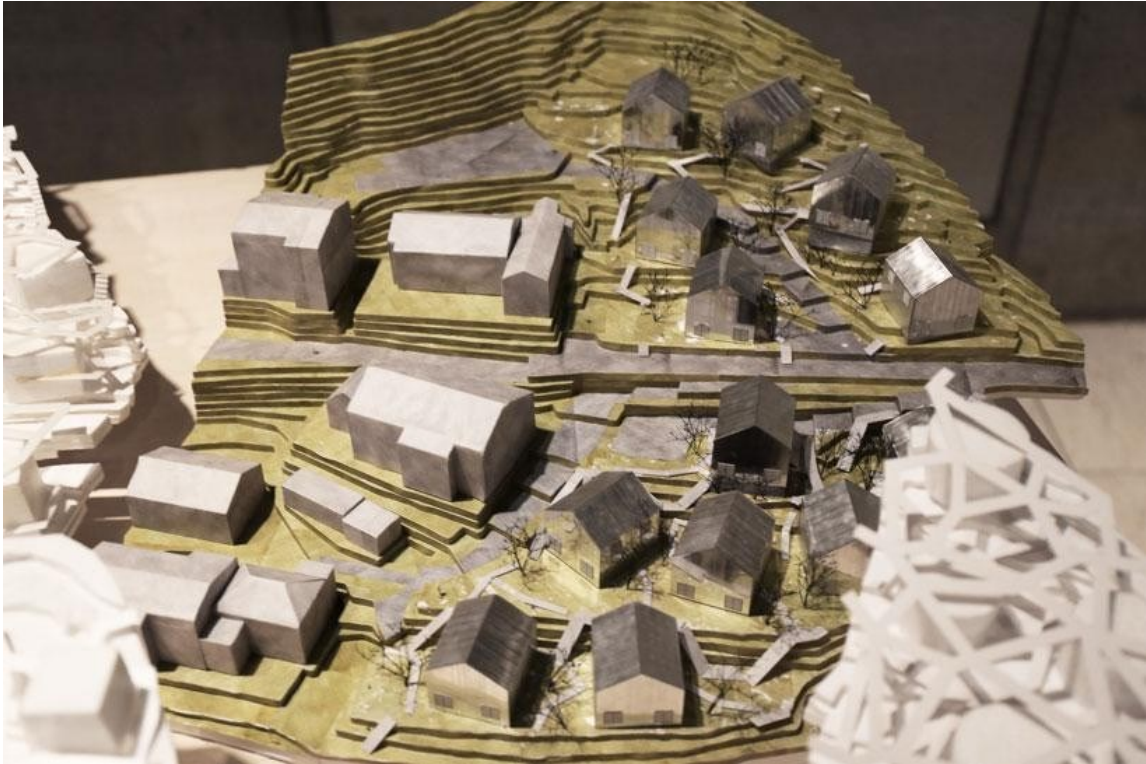


Рис. 3 Містобудівний макет «Setonomori houses» японського архітектора Су Фудзімото (Sou Fujimoto)



Рис. 4. Макет будинку «house K» японського архітектора Су Фудзімото (Sou Fujimoto)



Рис. 5. Макет офісного центру,
LYCS Architecture



Рис. 6. Макет Культурного інституту
Тампіко, арх. Taller Veinticuatro



Рис. 7. Ландшафтний макет, Valmori Associates



Рис. 8. Інтер'єрні макети, Atelier Bow Wow

За масштабом архітектурні макети поділяються на виконані у масштабі: М 1:1000; М 1:500; М 1:300; М 1:200; М 1:100; М 1:50; М 1:20; М 1:10; М 1:5; М 1:1.

За основним матеріалом виготовлення архітектурні макети бувають: паперові, картонні, пінокартонні, дерев'яні, пластмасові, з пап'є-маше, металеві, комбіновані.

За рівнем механізації архітектурні макети розрізняють: без підсвічування, з внутрішнім підсвічуванням, з зовнішнім підсвічуванням (рис. 9), з динамічним підсвічуванням, з комбінованим підсвічуванням; без рухомих елементів, з рухомими елементами, з трансформацією і без трансформації.



Рис. 9. Приклади використання підсвічування в макетах

На трудомісткість виготовлення архітектурного макета впливають: ступінь деталізації, масштаб, габарити макета, використовувані матеріали, технології що застосовуються, наявність елементів механізації, наявність і вид підсвічування.

Інновацією в сфері макетування вважається створення макетів за допомогою **3D принтеру** – пристрою, який використовує метод пошарового створення фізичного об'єкта по цифровій (комп'ютерній) 3D моделі (рис. 10). В літературі даний тип пристроїв також називають фабберами, а процес 3D друку – швидким прототипуванням (Rapid Prototyping).



Рис. 10. 3D-макет Сан-Франциско від компаній Autodesk і Steelblue

РЕКОМЕНДОВАНА КОМПЛЕКТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО МАКЕТУ

Основними елементами будь-якого архітектурного макета є основа макету (підмакетник, підоснова), основний об'єм і, в деяких випадках, підсвічування і механізація (рухливість елементів або трансформація).

Основа макету (підмакетник, підоснова) – це жорстка площина основи, яка виключає згинання, деформацію і руйнування основного обсягу макету. Основа макету також служить полігоном для зображення навколишнього архітектурного середовища об'єкта проектування, нанесення генплану проектної будівлі або споруди. Основа макету має бути виконано з щільного, жорсткого і стійкого матеріалу – з картону, пластика, дерева, фанери, пінокартону.

Вбудоване підсвічування макету. Яскраве і ефектне підсвічування макету здатне значно посилити враження сприйняття макету глядачами. Внутрішнє або зовнішнє підсвічування макету здатне підкреслити значущі елементи проектного об'єкта, архітектурного середовища, виділити важливі вузли і деталі макета.

Механізація і трансформація. Якщо об'єкт проектування здатний до певних механічних (рухомих) змін або трансформації, то наявність цих властивостей в макеті, безумовно, сприятиме кращій наочній демонстрації запропонованого проектного рішення.

ВИБІР МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МАКЕТУ

При макетуванні можливе використання різних матеріалів, які умовно можна розділити на основні і допоміжні. До *основних матеріалів* належать: деревина, фанера, картон, папір, різні види пластмас (органічне скло, пінокартон, целулоїд, целлон, пластик СНП, пінопласти) та ін.; до *додаткових матеріалів* можна віднести: різні види клею, оздоблювальні та декоративні матеріали, сухі рослини та ін.). На вибір матеріалів впливає тип і призначення макету, час на його виготовлення.

До традиційних матеріалів для макетування відносяться деревина, картон і папір, які легко обробляються простими інструментами і не вимагають застосування спеціальних клеїв; однак, вони володіють багатьма негативними якостями, головне з яких – схильність до атмосферних впливів, в результаті чого матеріал розбухає або всихає, розтріскується і коробиться.

Останнім часом широкого поширення набули нові полімерні матеріали – різні види

пластиків і пластмас, серед яких оргскло, пінакортон та ін. Їх висока механічна міцність, стійкість до атмосферних впливів, легка обробка різними інструментами і багато інших позитивних якостей вигідно відрізняють ці матеріали від традиційних (дерево, картон і папір).

Деревина, картон, папір. Для роботи над макетом використовують *деревину* хвойних і листяних порід. Хвойні породи: сосна, ялина, ялиця та інші мають прямошарувату деревину, добре пиляються і склеюються; використовуються головним чином для виготовлення підоснови макетів (підмакетників) і, в деяких випадках, для створення об'єктів предметного дизайну, об'ємів будівель, планувальних та містобудівних макетів та ін.

Крім брусків і дощок, у макетуванні часто використовується *фанера* (товщиною від 3 до 10 мм), тверда *деревоволокниста плита*, а також *шпонована фанера* цінних порід деревини (горіха, клена та ін.) товщиною від 0,5 до 2 мм. Звичайна фанера і деревоволокниста плита використовуються в основному для облицювання підмакетників, а також при виготовленні макетів або їх фрагментів у великому масштабі. Шпонована фанера застосовуються для обробки фасадів будівель, а також в макетах інтер'єру, де активно задіяне облицювання деревом.

Картон і папір є найбільш поширеними і доступними матеріалами для макетування. *Картон* може бути листовий і рулонний, різної товщини (від 0,2 до 3 мм) і щільності. Він добре забарвлюється і склеюється. Використовується в основному для виготовлення рельєфу. Якщо картон обклеїти з обох сторін папером, виходять досить міцні листи-планшети, які можуть використовуватися при виготовленні різних макетів.

Папір застосовується в основному креслярський (ватман). Білий, щільний, він добре ріжеться і склеюється з деревиною і картоном. Також в макетуванні використовується тонований папір і картон різних кольорових відтінків.

Пластмаса – матеріал, який під впливом підвищеної температури і тиску здатний приймати бажану форму, зберігаючи її в подальшому використанні.

Органічне скло (акрілат, плексиглас) являє собою полімер, який нагадує звичайне силікатне скло, але володіє при цьому значними перевагами. Органічне скло стійке до ударів і поштовхів, не дає небезпечних осколків, легко обточується, гнеться, шліфується, гравірується, штампуються, склеюється і не піддається атмосферному впливу. Листове органічне скло може бути прозорим безбарвним, прозорим кольоровим і непрозорим з наповнювачем.

Пластик СНП, який широко застосовується при виготовленні макетів, має низку позитивних характеристик: добре обробляється, склеюється, штампуються, пресується, успішно замінює вогненебезпечний целулоїд. Пластик може бути різного кольору, з безліччю відтінків. Він має гарну світлостійкість, однак при тривалій експлуатації в несприятливих умовах механічні властивості матеріалу дещо знижуються. Для виготовлення макетів використовують листовий пластик марок 2, 3 і 4, що представляє собою листи товщиною від 1 до 4 мм, шириною 1100-1200 мм і довжиною від 1000 мм і більше.

Пінопласт – надлегкий пластик, специфічна особливість якого полягає в неоднорідності і своєрідності побудови, що нагадує структуру застиглої піни. Пінопласти розрізняються не тільки за структурою, але і за пружними характеристикам: жорсткі, напівтверді, еластичні. При виготовленні об'ємної зелені використовується еластичний пінополіуретан (*поролон*).

Клей. Для склеювання деталей з деревини, картону і паперу застосовуються різні клейкі речовини рослинного, тваринного і синтетичного походження (крохмаль, казеїн, альбумін, каніфоль, клей ПВА, «Момент», ціаноакрилат та ін.). Якщо матеріали синтетичні, такі як органічне скло, целулоїд, пінопласт – необхідно застосовувати спеціальні синтетичні клеї і розчинники.

При склеюванні виробів потрібно знати властивості не тільки клею, а й елементів

склеювання, які бувають пористими (деревина, картон, папір, пінопласт та ін.) і непористими (органічне і силікатне скло, целулоїд, целлон, пластик СНП, метали та ін.). При роботі виникає необхідність в склеюванні різних комбінацій матеріалів – пористих з пористими, пористих з непористими, непористих між собою – в будь-якому випадку необхідно знати, який застосувати клей, як склеювати деталі і яка повинна бути витримка після склеювання. Для склеювання деревини, картону і паперу застосовується в основному столярний клей або емульсія ПВА.

Синтетичний клей успішно застосовується для склеювання різних матеріалів, в тому числі полімерних. За своїм зовнішнім виглядом синтетичні клеї бувають тверді, рідкі, плівкові і пастоподібні. По відношенню до розчинників клеї поділяються на спирторозчинні, водорозчинні і нерозчинні. У тих випадках, коли необхідно зробити лише тимчасову склейку, застосовують водорозчинний клей, що дозволяє роз'єднати деталі без їх ушкоджень.

ВИБІР МАСШТАБУ МАКЕТА

Масштаб виготовлення макета визначається перш за все величиною натуральних розмірів об'єкта-оригіналу, а потім умовами наочності сприйняття.

Для макетів в навчальному проектуванні, як правило, використовують такі масштаби:

об'єкти предметного дизайну (стілець, крісло, освітлювальний прилад та ін.) – М 1: 1, М 1: 2, М 1: 5, М 1:10;

малі архітектурні форми (невеличкий сквер, дитячий майданчик, в'їзний знак) – М 1:10, М 1:20, М 1:25;

індивідуальні, блоковані житлові будинки малої поверховості, невеликі громадські будівлі (кафе, амбулаторій) – М 1:50, М 1:100;

будівля середньої поверховості (житловий будинок, гараж) – М 1:100, М 1:200;

висотні будівлі, громадські комплекси – М 1:100, М 1:200; М 1:250;

містобудівні макети – 1:500, 1:700, 1:1000, 1:1500, 1:2000, 1:10000, 1:20000.

КОЛІР В МАКЕТУВАННІ

Колір в архітектурі і дизайні відіграє особливу і важливу роль. Для виготовлення кольорового макету необхідно перш за все відштовхуватися від обраної кольорової гами, яка використовується в проектній (креслярській) частині проекту. Якщо макет виконується не в монотонному варіанті, то не повинно бути суперечностей між кольоровою гамою креслень проєкцій і колірним рішенням макета.

Використання кольору в макетуванні підвищує емоційне сприйняття об'єкта, при вдалому підборі кольорового рішення і загальній композиційній побудові підвищується виразність і образність макета.

Принципом підбору кольорів може служити співзвуччя, засноване на м'яких або контрастних кольорових співвідношеннях, що в свою чергу дозволить створити відчуття спокою, врівноваженості або навпаки – активності, динаміки, помітності.

Емоційно-просторові характеристики найпоширеніших кольорів:

- жовтий – візуально віддаляє, підвищує, розширює, дратує; утворює відчуття тепла, сухості, легкості; емоційно викликає відчуття бадьорості, веселощів;

- помаранчевий – візуально наближає, потовщує; утворює відчуття сухості, високої температури; емоційно викликає почуття радості;

- фіолетовий – візуально знижує, стискає; утворює відчуття прохолоди, міцності, масивності, густини; емоційно викликає відчуття пригніченості, смутку;

- синій – візуально знижує, вкорочує; утворює відчуття холоду, вологості, щільності; емоційно втішає, зосереджує, заспокоює;

- зелений – візуально звужує, об'єднує; утворює відчуття прохолоди; емоційно заспокоює, врівноважує;
- червоний – візуально наближає, обмежує; утворює відчуття тепла, тяжкості; емоційно збуджує, підвищує почуття активності, агресивності, небезпеки;
- білий – візуально розсовує, розширює, підвищує; утворює відчуття легкості; емоційно залишає байдужим;
- чорний – візуально наближає, зменшує; утворює відчуття пригніченості, тяжкості, смутку;
- сірий – візуально нейтральний; утворює відчуття поміркованості, солідності.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ МАКЕТА З ПАПЕРУ І КАРТОНУ

Для виготовлення макетів з паперу та картону потрібно підготувати матеріал, інструмент і обладнання. Папір і картон можуть бути білими і/або тонованими, повинні бути достатньої товщини, гнучкості і щільності, можуть бути з фактурної або гладкою поверхнею.

Точність склейки форм чистового макета залежить від точності викрійки, яку слід уважно і акуратно викреслити на рівному папері за розмірами ортогональних проєкцій об'єкта проектування.

Для розрізання поверхонь паперу або картону зручно використовувати макетний ніж з висувним різакром. Для вирізки або насічок циркульних ліній рекомендується використовувати товсту голку, кінець якої спилано до виду гострої викрутки; голка вставляється в ніжку циркуля. Лезо безпечної бритви використовується у «ремонтних» роботах: зрізки плям, крайок. Ножиці краще використовувати суцільнометалеві, пластикові кільця ножиць при великих навантаженнях вирізання часто ламаються.

Для виготовлення макету необхідна дошка для різання (лист фанери або непотрібний підрамник) на площині якої буде виконуватися різання матеріалу. В якості направляючої для різання матеріалу рекомендується металева лінійка довжиною 30-40 см, краще з товстого металу.

Для креслення викрійки потрібен звичайний набір креслярського інструменту: готівальня, косинці (краще прозорі), олівці, гумки.

Для склеювання деталей з невеликими поверхнями склейки використовується густий клей ПВА; наклейка широких тонких кольорових паперів або плівки без клейової основи найкраще здійснюється гумовим клеєм, від якого папір не жолобиться. Клей канцелярський силікатний, «Момент», клей-олівець слід виключити з роботи над макетом.

При розробці викрійки навіть найпростіших просторових форм потрібна точність, акуратність, передбачливість. Працюючи над викрійкою, необхідно продумувати послідовність її склейки. Зручно виготовляти викрійку з виворітного боку – це допоможе зберегти чистою лицьову сторону.

Щоб виготовити якісну викрійку макета складної форми (особливо з криволінійною поверхнею), необхідно застосовувати знання з нарисної геометрії – координатний перенос ортогональних проєкцій і розгортка поверхонь обертаня.

Як правило, на початковій стадії навчання макетування виконуються монохромні (білі) моделі – це підвищує рівень відповідальності і охайності в роботі. Виконання кольорового макету, використання тонованого паперу і картону, дозволяє за допомогою кольору підвищити виразність макетної композиції.

Необхідно зробити акцент, що фарбувати частини готового макету не слід – такий макет буде виглядати неохайним. Завдання колористики вирішуються або монтажем деталей викреслених з кольорового матеріалу або клеюванням кольорових поверхонь (тільки гумовим клеєм).

При виготовленні складних об'ємних форм виникає необхідність стадій ескізної

розгортки форми: ескізний варіант розгортки склеюють і на ньому перевіряють характер членувань (винос, глибину), пропорції, правильність самої розгортки.

Для якісного виготовлення макету важливо правильно вибрати місце стикування поверхонь, визначити лінію склейки форми. Бажано, щоб місце склеювання було якомога менше, вони не повинні потрапляти на виступаючі кути і розташовуватися на поверхні граней, видимих з головного ракурсу.

Щоб правильно накреслити розгортку чистового макета, потрібно використовувати розгорнутий в площину ескізний (чорновий) макет. У такому випадку всі лінії стикувань визначаються на ескізному макеті – макет розрізають по оптимальній лінії стикування, розгортають і по ньому викреслюють вже нову розгортку для чистого макета.

Склеювати макети можна декількома способами:

Склеювання "в торець" – одну деталь приклеюють перпендикулярно до поверхні іншої деталі.

Склеювання «встик». Метод вимагає дуже великої акуратності. Деталі з'єднуються без клею, а потім клей густо наноситься на межу між ними. Деталі необхідно притримувати до висихання клею. Цим методом варто користуватися тільки при виготовленні відносно простих моделей (там, де деталі легко притримувати до висихання) з дуже щільного матеріалу. Крім того, іноді «встик» доводиться прикріплювати дуже дрібні деталі – настільки дрібні, що наклейку зробити практично неможливо.

Стик як перпендикулярний, так і під кутом можна робити **відгином паперу**. Так як лінії макета повинні бути гранично чіткі, треба обов'язково робити надріз по лінії згину: виступаючий кут слід надрізати з лицьової і зворотної сторін.

Склеювання "внахлестку", як правило, жолобить папір, тому застосовувати даний спосіб треба в крайньому випадку.

Одинарні наклейки. Наклейка залишається тільки на одній з деталей і приклеюється до іншого. Цей метод поганий тим, що склейка виходить несиметричною, а макет виглядає неохайним. Однак при виготовленні деяких елементів доводиться користуватися саме цим методом, так як подвійну наклейку зробити не вдається.

Подвійні наклейки. Наклейки зберігаються на кожному ребрі кожної деталі. Наклейки приклеюються один до одної, залишаючись всередині макету; в результаті виходять ребра подвійної товщини. Ці ребра роблять макет жорстким і міцним.

Іноді з'являється необхідність забезпечити міцність макета, щоб уникнути деформації кутів і поверхонь. У таких випадках проклеюють **каркас** зі смужок паперу.

ЕТАПИ ПОСЛІДОВНОГО ВИКОНАННЯ МАКЕТА

На першому (підготовчому) етапі макетування необхідно:

провести аналіз об'єкта макетування;

визначитися з використанням матеріалів, інструментів, вибором масштабу, ступенем стилізації і деталізації.

Порядок виконання макету:

Створення макетної моделі починається з вивчення ортогональних креслень та іншої візуальної інформації проектного об'єкта.

Визначення конструктивних особливостей макету.

Розбивка макета на прості у виготовленні складові елементи.

Підготовка підмакетника.

Формування рельєфу на підмакетнику.

Розмітка розгортки (заготовок) на матеріалі макету.

Вирізання заготовок.

Складання і склеювання об'ємних елементів макету.

Остаточне склеювання макету з окремих елементів.

Закріплення основного об'єму макету на підмакетнику.

Остаточне оформлення ландшафту і благоустрою. Виготовлення та розташування автомобільних доріг, пішохідних доріжок, дерев, чагарників, газонів, малих архітектурних форм, а також людей, машин і інших об'єктів на підмакетнику.

ВИГОТОВЛЕННЯ МАКЕТУ

Підмакетник

Перш ніж приступати до виконання основного об'єму макета, слід виготовити підмакетник, який послужить не тільки міцною основою, але і масштабним зображенням ландшафту території (рельєф, дзеркало води, озеленення, благоустрій, під'їзні та пішохідні доріжки і сходи). Елементи ландшафту виконуються в тому ж масштабі, що і макет.

Для забезпечення міцності великих макетів підоснову рекомендується виконувати на фанерних або оргалітових підрамниках, для невеликих і легких макетів – на гофрованому (пакувальному) картоні, пінокартоні або планшеті.

Рельєф

Рельєф підмакетника виконується за кресленнями з позначеними горизонталями. Якщо в макеті передбачені водні поверхні, то з них починається виготовлення рельєфу (з найнижчої позначки). У практиці макетування для цього в більшості випадків використовується тонований папір або картон, рідше – плексиглас. Тонований (кольоровий) папір приклеюється до підоснови (дзеркало води), відзначається і прокреслюються берегова лінія, від якої починається підйом рельєфу.

Створення рельєфу на макеті є найбільш трудомістким процесом. Особливо, якщо ландшафт повинен точно передавати висотні позначки і рельєфну індивідуальність. В такому випадку кожна височина або гора на макеті набирається пластами, з урахуванням розміру обраного масштабу.

Для імітації водної поверхні в макетах, застосовуються різні матеріали і технології. У спрощених і схематичних варіантах виготовлення макетів – це, як правило, тонований папір, текстуровані вінілові плівки або плівки в поєднанні зі склом. У більш якісному виконанні макетів, для імітації водної гладі використовуються спеціальні гелі. При великій необхідності можливо виготовлення макетів, оснащених насосами і резервуарами для справжньої рідини зі створенням штучної течії води.

Залежно від обраного масштабу і перепаду висот місцевості вибирається той чи інший спосіб виготовлення рельєфу.

При незначному перепаді висот (спокійному рельєфі з невеликою кількістю горизонталей і різниці висот між ними) вирізаються заготовлі і послідовно склеюються, від низу до верху (рис. 11 а). У разі невідповідності товщини картону масштабу перепаду висот, між заготовками приклеюються «на ребро» необхідної висоти смужки паперу або картону (рис. 11 б).

При значному перепаді висот (крутому рельєфі з частими горизонталями) виготовлення рельєфу може бути, як і в першому випадку, але з великим числом заготовок-горизонталей, так і з виклеюванням смужок паперу або картону

«на ребро» по лініях горизонталей відповідної висоти (рис. 11 в). Рельєф, виконаний таким способом, досить виразний, однак на ньому важко розмішувати макети будівель і елементи ландшафту, тому вказаний спосіб доцільніше застосовувати для робочого макетування.

В окремих випадках, коли не потрібна особлива точність при зображенні рельєфу місцевості, поверхню землі імітують м'ятою калькою або папером (рис. 11 г). В цьому випадку рельєф виходить виразний і натуралістичний, але досить умовний.

У перших двох випадках виразність і якість рельєфу макета прямо пропорційні кількості заготовок або смужок-горизонталей. У зв'язку з цим перед виготовленням макета між основними горизонталями рельєфу на кресленні рекомендується провести додаткові горизонталі з проміжними висотами для подальшого виклеювання їх в макеті. Після підготовки підмакетника приступають до виготовлення основного об'єму макета.

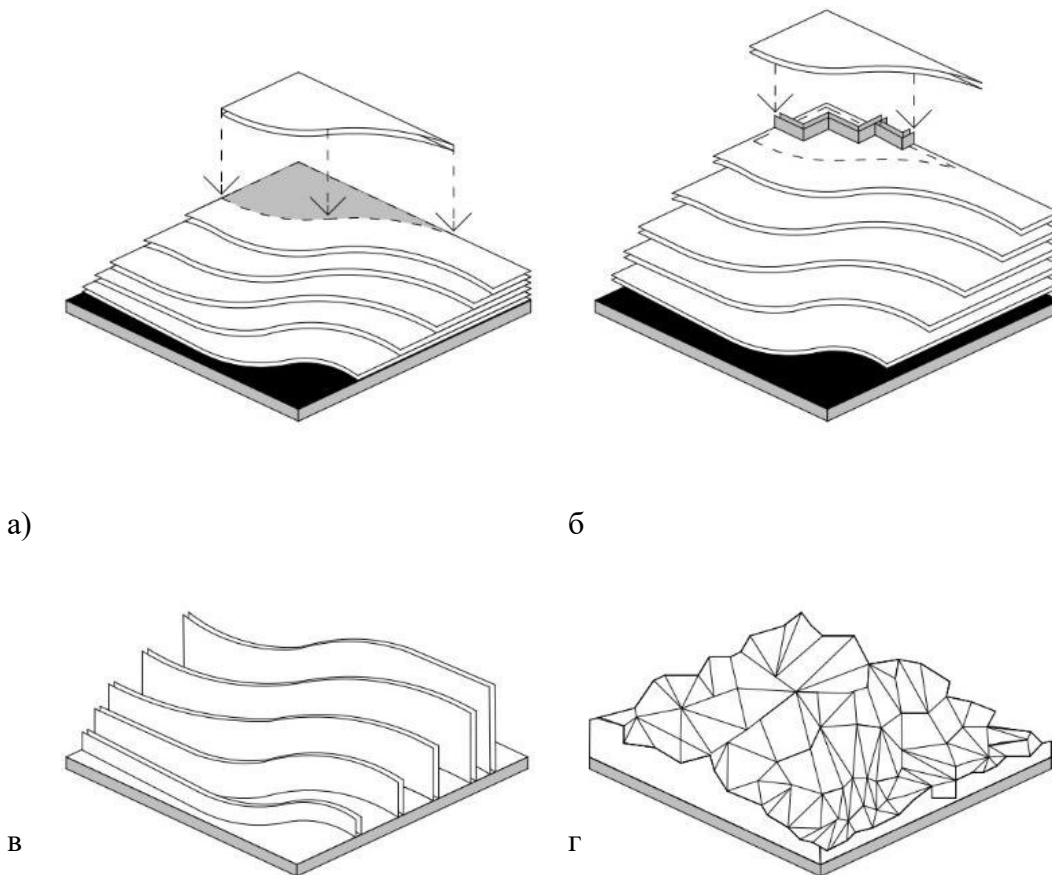


Рис.11. Прийоми виготовлення рельєфу місцевості:
 а - пластинчастий; б - пластинчастий з зазором;
 в - вертикальні смужки по рельєфу; г - з м'ятою калькою

ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОСТИХ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ МАКЕТУ

Якість макета і ефективність збірки тим вище, чим простіше обриси його складових елементів. Якщо об'єкт макетування не піддається членуванню на прості геометрично правильні елементи, слід знайти спосіб спрощення або стилізації композиційної і конструктивної побудови об'єкта. Якщо подібне спрощення небажано або неможливо, слід вибрати інший макетний матеріал (пластилін, гіпс, дерево) і відповідно інший спосіб макетування.

Паперовий макет виконується складовим з окремих фрагментів або елементів,

оскільки з одного аркуша неможливо отримати поєднання декількох поверхонь □ фрагменти макета виклеюють окремо, після чого збирають і склеюють.

Приклад розкладання складної форми на ряд складових фрагментів показаний на рис. 12. Такий підхід дозволяє скоротити кількість клейових швів, забезпечуючи більшу міцність і скорочуючи час збирання. Приклади виготовлення окремих елементів простої геометричної форми показані на рис. 13.

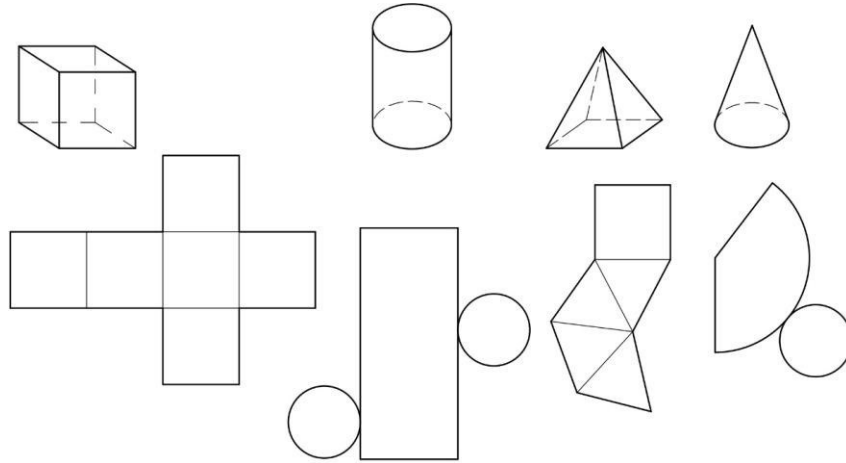


Рис.12. Розкладання складної геометричної фігури на прості

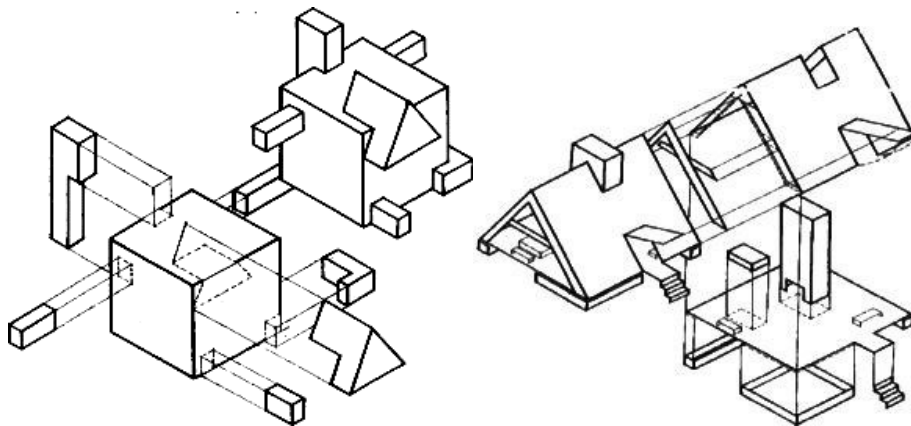


Рис.13. Розгортки (викрійки) простих геометричних фігур

Для попередження зламів паперу і особливо картону при згині, доцільно попередньо по лініях згину робити точні надрізи ножем не більше ніж на половину товщини матеріалу.

Вибір способу з'єднання елементів і фрагментів макета слід проводити з урахуванням властивостей клею, яким проводиться склеювання і особливості типу макету.

Приклади з'єднання елементів макета з паперу або картону показані на рис. 14.

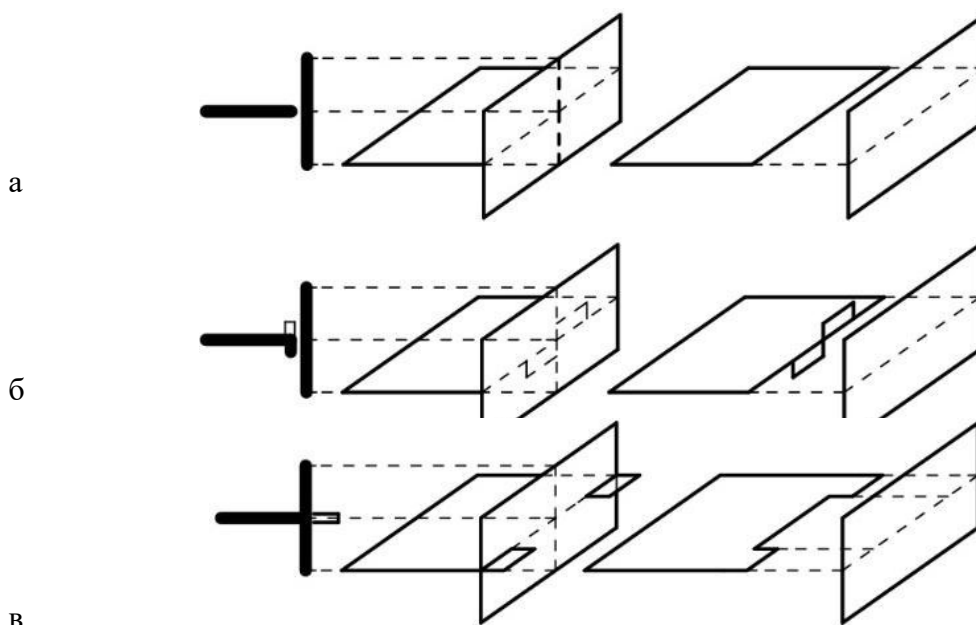


Рис.14. Способи з'єднання деталей макета:

а - з'єднання «встик»; б - з'єднання з «язичками»; в - з'єднання з «клапанами»

З'єднання елементів «встик» частіше застосовується при виконанні експозиційних макетів і тому вимагає від виконавця особливої акуратності.

З'єднання за допомогою «язичків» полегшують процес склеювання і мають більшу міцність в порівнянні з вищезгаданим способом "встик". Такі з'єднання частіше виконуються в робочому макетуванні на великих макетах, де вимога міцності виражена в більшій мірі, однак при склеюванні необхідно, по можливості, ховати "язички" і "клапани" з внутрішніх, невидимих сторін макета.

З'єднання за допомогою «язичків» або «клапанів» в експозиційних (чистових) макетах майже не застосовуються, але в той же час є незамінними в робочому макетуванні завдяки здатності на період пошуку тимчасово скріплювати деталі. Це дозволяє уточнювати, допрацьовувати, виправляти або переробляти проектне рішення. У зв'язку з цим слід особливо відзначити, що якісної переробці склеєні макети не піддаються і, якщо виявлена помилка, доводиться виготовляти весь макет або його фрагмент заново. У робочому макеті з'єднання «клапанів» після затвердження оптимального рішення для додаткової міцності проклеюються.

При виготовленні деталей макетів з паперу або картону особливу специфіку мають циліндричні і конічні форми. Для отримання з картону циліндричних деталей (див. рис. 13) по довжині кола циліндра або конуса вирізається заготовля з припуском для склеювання і згортається в потрібну форму. Щоб при згинанні картон не зламався і не дав небажаних для зовнішнього вигляду тріщин, на ньому робляться надрізи. Через надрізи форма циліндра або конуса виходить з огранюванням.

Для отримання більш плавного вигину поверхні її рекомендується обклеювати папером в 1 - 2 шари або збільшувати кількість надрізів. Найбільша якість поверхні і клейових швів при виконанні циліндричних або конічних деталей з паперу виходить при використанні круглих і конічних оправок (наприклад, олівець): заготовку в цьому випадку слід вирізати з таким розрахунком, щоб в згорнутому і склеєному стані стінки деталі склалися з декількох шарів паперу. У разі необхідності в дно циліндра або конуса для

міцності вклеюється вирізаний по діаметру картон або папір.

Найбільш трудомісткими елементами макетів є різні віконні прорізи, решітки скління, світлові ліхтарі, ферми і стрижневі просторові конструкції. Скління віконних прорізів допустимо умовно не показувати або імітувати різними матеріалами (прозорі і непрозорі полімерні плівки, тонований папір і т.п.). У першому випадку виготовляють в макеті тільки віконні прорізи, віконні рами, рами та інші деталі, за винятком поверхні скла. Імітація зашкленених поверхонь виконується в тих випадках, коли слід виявити обсяг майже суцільно зашкленої будівлі. Для цього для виготовлення ґратчастих просторових конструкцій і ферм використовують решітки з попередньо натягнутих по формі рам, ниток або тонких мотузок, обмазаних клеєм "ПВА" (рис. 15).

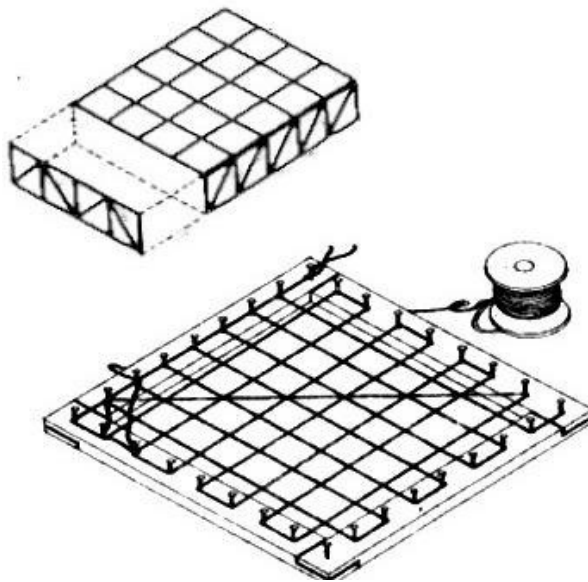


Рис. 15. Виготовлення просторових стрижневих елементів макета

Відображення кольорового рішення в макеті має свою особливість. Фарбувати паперові макети можна. Вони неминуче коробляться. Необхідні кольорові деталі макета виготовляються і обклеюються кольоровим папером заздалегідь. Після цього заготовлені деталі-аплікації приклеюють на відповідні місця викрійок до того, як викрійки будуть зібрані в об'ємний елемент макета.

КІНЦЕВА ЗБІРКА І СКЛЕЮВАННЯ МАКЕТА

Збірка і склеювання макета з готових складових елементів є завершальним етапом роботи, але частіше здійснюється паралельно з виготовленням окремих елементів по мірі їх готовності. Це дозволяє своєчасно встановлювати і виправляти невдалі конструктивні та композиційні рішення. В обох випадках послідовність складання елементів макета на підмакетник однакова.

Спочатку монтують несучі елементи, які відіграють головну конструктивну роль: стіни, колони і т.п. Потім монтують перекриття, дах і сходові марші. Після склеювання коробки будівлі приклеюють різні деталі: лиштви, пояси, фронтони, козирки тощо.

У випадках, коли паперові або картонні макети, або їх елементи, виявляють прогини поверхні, їх рекомендується посилювати з внутрішніх невидимих сторін приклеєними на ребро смужками паперу або картону (ребрами жорсткості). Якщо введення підсилень не дає необхідного результату □ доцільно продумати нове конструктивне рішення.

ЛАНДШАФТ І ОЗЕЛЕНЕННЯ

Дерева і чагарники для архітектурних і ландшафтних макетів можна виготовляти різними способами використовуючи при цьому:

Рослинну сировину, а саме: гілочки, коріння, мох, різні рослини з щільними стеблами, листя, хвою (рис.16).



Рис.16. Рослинна сировина
(сухі гілки дерева і чагарника, сухі стебла квітів або трав)

Штучну сировину – дрiт для стовбура, різноманiтнi присипки для крони рiзної текстури i фракцiй, картон, папiр, макетний пластик, губка, поролон (рис. 17).



Рис. 17. Штучна сировина для виготовлення дерев

Для з'єднання i додання кольору зеленим насадженням можна використовувати спецiально пiдбранi для цього клеї, лаки i фарби. Збiрка дерев, чагарникiв, живої огорожi i iнших зелених насаджень пов'язана з творчим пiдходом – ландшафт може виглядати реалiстично або бути стилiзованим.

Дерева i чагарники з натуральних рослинних матерiалiв крихкi, тендiтнi i потребують охайного транспортування. Дерева i чагарники для макетiв з штучного сировини – мiцнiшi, добре переносять транспортування, легко приклеюються до рiзних матерiалiв. Ландшафт на макетi може бути дуже рiзноманiтний i iндивiдуальний

Створення ландшафтiв можливо декiлькама шляхами:

Створення стилiзованого ландшафту, який в загальних рисах передає iндивiдуальнi особливостi конкретної мiсцевостi. Такий ландшафт, як правило, виконується з одного матерiалу монотонним або з невеликої кiлькостi видiв матерiалiв (1 - 3 види) (рис. 18). Такий пiдхiд є найбільш оптимальним для виготовлення навчальних макетiв студентiв-архiтекторiв. Використання натуральної рослинної сировини для створення трав'яного покриву, картону для створення гористої мiсцевостi, акварелi або тонованого паперу для iмiтацiї води, автомобiльних дорiг i пiшохiдних дорiжок. Цей пiдхiд не завжди приносить позитивний

результат, так як вимагає особливої охайності, витрати часу, почуття міри в підборі матеріалів.

Створення ландшафту за допомогою застосування професійних макетних матеріалів. Ці матеріали реалістично імітують землю, трав'яний покрив, пісок, скельну породу, воду. До професійних макетних матеріалів відносяться присипки різних фракцій, гелі (імітують водну поверхню) та ін. Подібний підхід дозволяє виготовити макет з максимально реалістичним ландшафтом місцевості, але вимагає більших фінансових витрат і спеціальних навичок роботи. Застосовується в макетних майстернях.

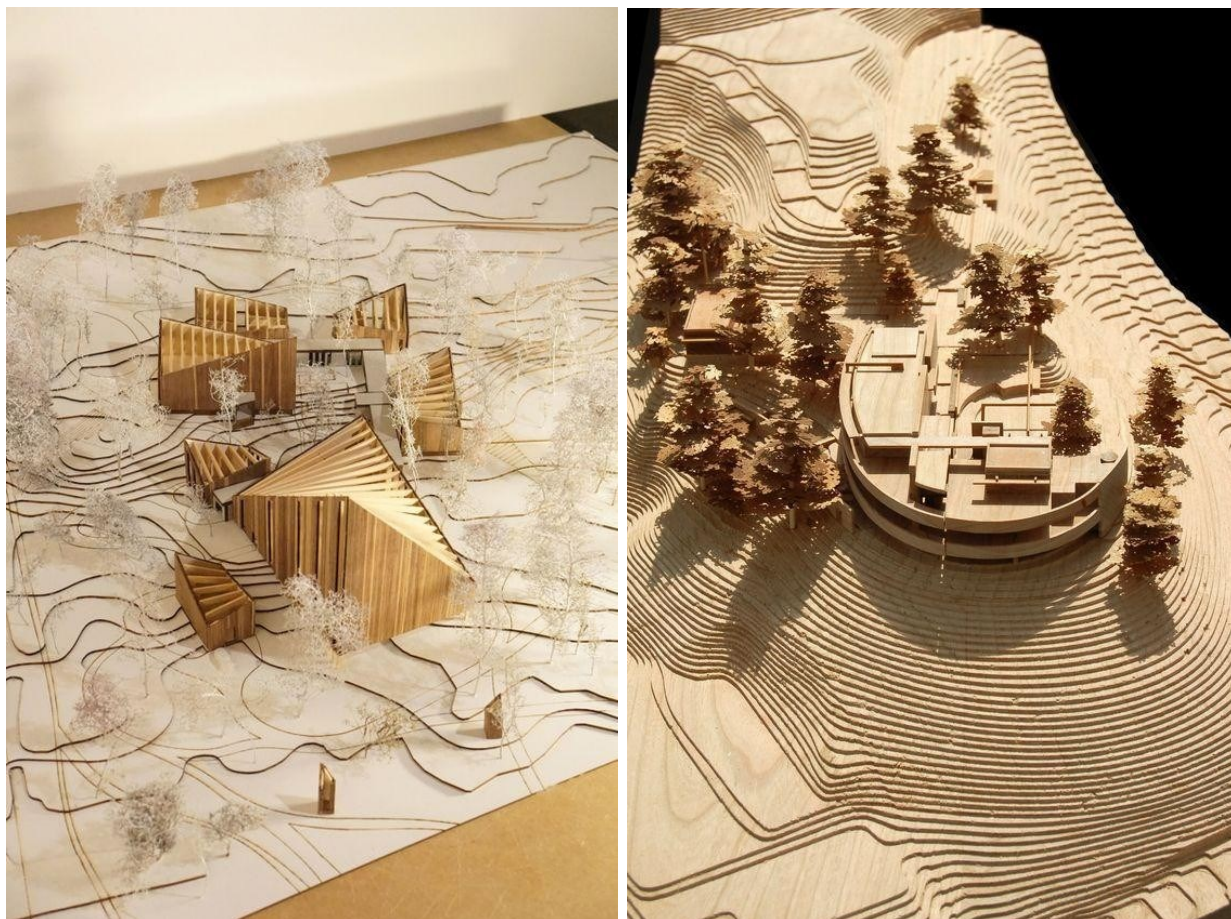


Рис. 18.1. Приклади макетів зі стилізованим ландшафтом



Рис. 18.2. Приклади макетів зі стилізованим ландшафтом

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Мардасов Н. Д. Архитектурные макеты: пособие по изготовлению. – М.: Стройиздат, 1965 – 176 с.
2. Степанов А. В. Объемно-пространственная композиция. – М.: Архитектура-С, 2003.
3. Калмыкова Н. В. Макетирование. – М.: Архитектура, – С, 2004.
4. Калмыкова Н. В. Макетирование из бумаги и картона. – М.: «Университет», 2000.
5. Калмыкова Н. В., Максимова И. А. Макетирование в учебном проектировании: учеб. пособие для вузов. – М.: 2003. – 96 с.
6. Кудряшев К. В. Архитектурная графика: учеб. пособие. – М.: Архитектура-С, 2006. – 308 с.

Додаткова література

1. Архитектура XX века. Ле Корбюзье. – М.: Прогресс, 1977. – 303 с.
2. Раппопорт А. Г. Форма в архитектуре. Проблемы теории и методологии. – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.
3. Селиванов Н. Л. Я архитектор, моделирование пространства. – М.: Открытый мир, 1997.
4. Тимофеева Т. А. Учебное макетирование в МАРХИ. – М.: Ладья, 1997.
5. Кудряшев К. В. Архитектурная графика: учеб. пособие. – М.: Архитектура, - С, 2006. – 308 с.
6. www.sou-fujimoto.net – *електронний ресурс*.
7. www.lycs-arc.com – *електронний ресурс*.
8. www.balmori.com – *електронний ресурс*.
9. www.tallerveinticuatro.com – *електронний ресурс*.
10. www.bow-wow.jp – *електронний ресурс*.
11. www.arquimaqueta.com – *електронний ресурс*.
12. www.autodesk.com – *електронний ресурс*.
13. www.fragiletaller.com – *електронний ресурс*.
14. www.behance.net – *електронний ресурс*.