

А.М. Тарара, В.І. Туташинський, Б.М. Терещук, В.П. Тименко

ТЕХНОЛОГІЇ

(технічні види праці)

Підручник для учнів 5 класу

загальноосвітніх навчальних закладів



Київ

Педагогічна думка

2014

УДК 62-028.31(075.2)

ББК 30я721

T19

Схвалено Міністерством освіти і науки України

(протокол №1 від 24 лютого 2014 року)

Рекомендовано до друку вченою радою

Інституту педагогіки НАПН України

(протокол №15 від 23 грудня 2013 року)

Рецензенти:

С.І. Самійленко, вчитель-методист, вчитель вищої категорії Броварського НВК, керівник методичного об'єднання вчителів трудового навчання м. Бровари.

О.П. Савченко, вчитель-методист, НВК (ЗНЗ №8) м. Бровари.

Л.В. Якименко, вчитель-методист, НВК (ЗНЗ №8) м. Бровари.

T19 Технології (технічні види праці): Підручник для учнів 5 класу

загальноосвітніх навчальних закладів. А.М. Тарара, В.І. Туташинський, Б.М. Терещук, В.П. Тименко. – К.: Педагогічна думка, 2014. – 172 с.

ISBN 978-966-644-372-7

Експериментальний підручник «Технології» для учнів 5 - х класів загальноосвітніх навчальних закладів України – результат фундаментального дослідження проблем змісту технологічної освіти в основній школі, проведеного лабораторією трудової підготовки та політехнічної творчості Інституту педагогіки НАПН України.

З урахуванням вікових особливостей і пізнавальних інтересів учнів у підручнику розкривається науково обґрунтований зміст технологічної освіти. Книга служить формуванню проектно - технологічної компетентності та розвиткові творчих здібностей учнів

Підручник видано з метою підвищення якості освіти і призначений для використання на уроках технічної праці в експериментальних класах, а також для самостійної позакласної роботи учнів.

УДК 62-028.31(075.2)

ББК 30я721

ISBN 978-966-6644-372-7

Інститут педагогіки НАПН України

Педагогічна думка

Юний друже!

Цей підручник допоможе тобі пізнати захоплюючий світ техніки, розвинути свої творчі здібності й навчитися створювати нові вироби за власним задумом.

Сконструювати просту іграшку, годівницю для птахів, виготовити оригінальну листівку чи доглядати за квітами тобі вже не складно. Але, мабуть, ти хотів би навчитися самостійно створювати все, що вміють дорослі люди, яких називають майстрами своєї справи.

Створення складніших речей потребує відповідних умов. Тому в 5 класі заняття з трудового навчання проходять у шкільних навчальних майстернях з використанням різноманітних матеріалів, інструментів та технологій.

Слово «технологія» походить від давньогрецького *techne* – «мистецтво, майстерність, уміння» і латинського *logos* – «учіння, слово, наука».

За допомогою цього підручника ти навчишся технології виготовлення виробів, здобудеш наукові знання про розвиток техніки та світ професій і навички культури праці.

Щоб твоя навчальна діяльність завжди була успішною і приносила тобі радість, необхідно не тільки засвоїти нові знання та вміння, а й проявляти кмітливість і наполегливість. Не менш важливо дотримуватися певних правил і послідовності дій. З ними ти ознайомишся в наступних параграфах цього підручника.

Кожен параграф підручника розпочинається запитаннями, які спонукають до пізнання навчального матеріалу. Найважливіше в тексті підручника виділено курсивом і супроводжується ілюстраціями. Завершується параграф – визначеннями нових для тебе слів, додатковою цікавою інформацією для найбільш допитливих учнів, завданнями для виконання практичних робіт та перевірки рівня навчальних досягнень.

Бажаємо тобі успіхів.

Автори підручника

Вступ

Організація праці в навчальній майстерні

1. Як правильно організувати своє робоче місце?
2. Чим відрізняється робоче місце учня в класі від робочого місця в навчальній майстерні?
3. Для чого потрібно дотримуватися правил внутрішнього розпорядку, культури праці та безпеки життєдіяльності?

Усі вироби, якими ми користуємося, – результат праці людей. Щоб навчитися майстерно виготовляти вироби, необхідно правильно організувати свою працю.

Насамперед треба дотримуватися правил внутрішнього розпорядку і безпеки життєдіяльності. Їх дотримання сприятиме твоєму навчанню та організованій роботі й допоможе запобігти нещасним випадкам.

Загальні правила внутрішнього розпорядку і безпеки життєдіяльності

1. Приходити в навчальну майстерню за кілька хвилин до дзвінка на урок.
2. Заходити в майстерню з дозволу вчителя.
3. Перед початком уроку надіти робочий одяг – халат або фартух з нарукавниками, берет чи косинку (мал.1.)

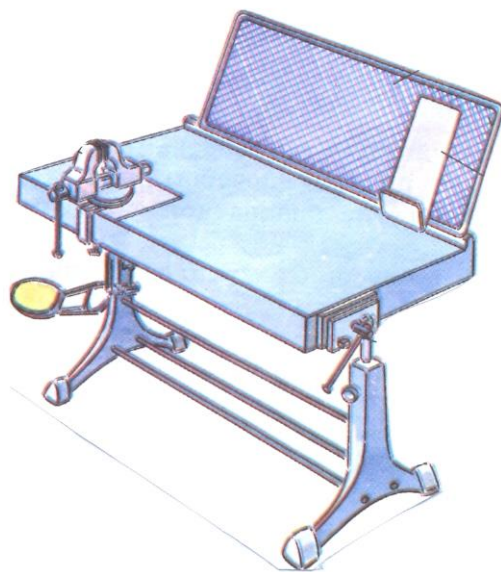


Мал. 1. Робочий одяг учнів

4. Не відволікатися від роботи розмовами і не заважати працювати іншим.
5. Не вмикати верстати та електричні прилади без дозволу вчителя, не торкатися електричних проводів та рухомих частин механізмів. Не крутити ручки та важелі обладнання, встановленого у майстерні.
6. Обережно поводитися з інструментами, використовувати їх тільки за призначенням. Передавати інструменти іншим ручкою від себе.
7. Додержувати порядку і чистоти в навчальній майстерні.
8. Під час перерви виходити з майстерні й провітрювати приміщення.
9. Працювати на своєму робочому місці, не залишаючи його без дозволу вчителя.
10. Після закінчення роботи прибрати своє робоче місце.

Робоче місце – це ділянка майстерні з необхідним обладнанням, інструментами, матеріалами, на якій виконуються практичні роботи.

Основне обладнання робочого місця в навчальній майстерні – верстак зі встановленими на ньому *пристроями* (лещатами, затискачем, захисною сіткою, планшетом та ін.)



Мал. 2. Робоче місце учня в навчальній майстерні

На робочому місці може бути встановлено обладнання, призначене для виконання тільки певного виду робіт. Для обробки деревини встановлюють столярні верстаки, для обробки металів – слюсарні, а для виготовлення виробів з різних матеріалів навчальні майстерні обладнують комбінованими верстаками.



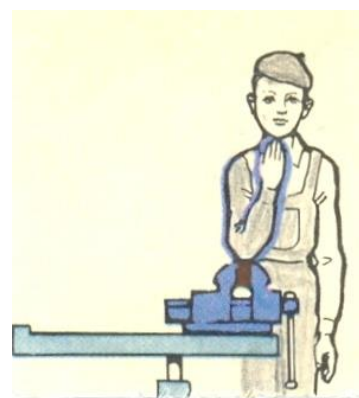
Мал. 3. Верстаки: а – столярний; б – слюсарний; в – комбінований

Щоб можна було вільно вставати і сідати, вибрати зручне для роботи положення та виготовляти якісні речі, верстаки повинні відповідати зросту працюючого.

Відповідність висоти верстаків зросту учнів визначають способами, зображеними на малюнках 4 і 5.



Мал.4. Визначення висоти столярного верстака



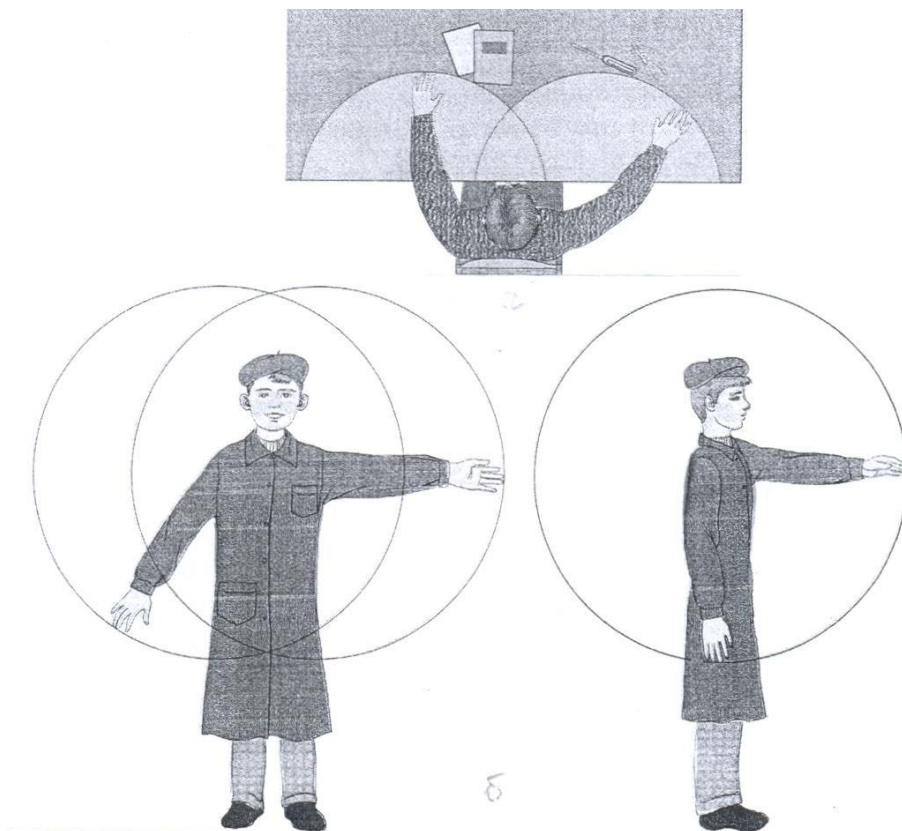
Мал. 5 Визначення висоти слюсарного верстака

У разі, коли висота верстака велика, або мала, потрібно відрегулювати його або покласти під ноги дерев'яні підставки відповідної висоти.

Успішність роботи залежить від організації робочого місця і культури праці. Під правильною організацією робочого місця розуміють таке його утримання, коли всі інструменти, пристосування, матеріали розміщені на визначених місцях в робочій зоні.

Робоча зона – це простір робочого місця, у межах якого при зручному положенні частин тіла (тулуба, рук, ніг, голови) можна дістати потрібний інструмент і матеріал. На робочому місці інструмент, який беруть правою рукою, розміщують праворуч, той, що беруть лівою, – ліворуч; який беруть частіше, розміщують ближче до себе, а той, що використовують рідше – далі.

Усі рухи на робочому місці виконують у межах досяжності рук. Цю зону називають максимальною зоною досяжності на робочому місці. В горизонтальній площині її враховують під час роботи сидячи, а у вертикальній – при роботі стоячи (мал.6).



Мал.6. Робочі зони:

а – в горизонтальній площині; б – у вертикальній площині.

Якщо робота виконується сидячи, слід сидіти прямо на всій поверхні стільця, на відстані 10-15 см від краю стола. Неправильна робоча поза псує поставу, спричинює швидку втомлюваність і шкодить здоров'ю.

Щоб не псувати зір і якісно виготовити виріб під час роботи світло має падати зліва або спереду. Відстань від очей до виробу, що виготовляється, як і до підручника, повинна бути 30-35 см.

Дотримання правил роботи у навчальній майстерні – необхідна умова культури праці та збереження життя і здоров'я.

Словничок нових термінів:

Безпека життєдіяльності – умови, за яких ніщо не загрожує життю і здоров'ю людини.

Культура праці – дотримання правил організації праці, порядку на робочому місці, особистої гігієни, попередження негативних наслідків трудової діяльності людини на довкілля.

Пристрій – обладнання, що спрощує і полегшує роботу.

Техніка – сукупність засобів (машин, механізмів, приладів), створених для виробництва і обслуговування потреб людей.

Контрольні запитання

1. Що називають робочим місцем?
2. Як правильно організувати робоче місце?
3. Як визначити, чи відповідає висота верстака твоєму зросту?
4. Яких правил слід дотримуватися, розміщуючи інструменти на робочому місці?
5. Чим відрізняється робоче місце від робочої зони?
6. Чому необхідно дотримуватися правил безпеки життєдіяльності?

Тестові завдання

Вибери правильну відповідь:

1. Що вважається робочим місцем?
 - а) простір, у межах якого можна дістати потрібний інструмент;
 - б) ділянка майстерні з необхідним обладнанням, інструментами, матеріалами, на якій виконуються практичні роботи;
 - в) верстак та інструменти, що розміщені на ньому;
 - г) верстат з необхідними пристосуваннями.
2. Чи дозволяється учням залишати робоче місце під час уроку?
 - а) так, якщо він повідомив про це чергового;
 - б) так, але тільки тоді, коли закінчив роботу;
 - в) дозволяється тільки з дозволу вчителя;
 - г) не дозволяється.
3. Як називається простір у майстерні, в межах якого при зручному положенні частин тіла можна дістати потрібний інструмент чи заготовку?
 - а) робочим місцем;
 - б) зоною досяжності;
 - в) робочою зоною;
 - г) досяжним простором.
4. Які верстаки призначені для обробки деревини?
 - а) столярні;
 - б) слюсарні;
 - в) комбіновані;
 - г) будь-які.
5. Який пристрій призначений для кріплення заготовок з деревини?
 - а) затискач;
 - б) лещата;
 - в) планшет;
 - г) будь-який з них.

6. Що потрібно зробити, коли висота верстака мала?
- а) покласти під ноги дерев'яні підставки відповідної висоти;
 - б) поміняти робоче місце;
 - в) відрегулювати висоту верстака;
 - г) замінити верстак.
7. Як правильно передавати інструмент із рук в руки?
- а) ручкою до себе;
 - б) ручкою вперед;
 - в) ріжучою частиною вперед;
 - г) ріжучою частиною вниз.
8. На робочому місці інструмент, який беруть правою рукою, розміщують:
- а) праворуч;
 - б) ліворуч;
 - в) перед собою;
 - г) у спеціальній укладці або шафі.
9. Який робочий одяг треба одягати в шкільній майстерні?
- а) шкільну форму;
 - б) спортивний костюм;
 - в) халат або фартух з наруківниками, берет чи косинку;
 - г) фартух, рукавиці.
10. Чому під час прибирання робочого місця не дозволяється здмухувати пил?
- а) щоб не потрапив пил у очі;
 - б) щоб не забруднювати підлогу;
 - в) щоб не забруднювати повітря;
 - г) щоб не забруднювати одяг.

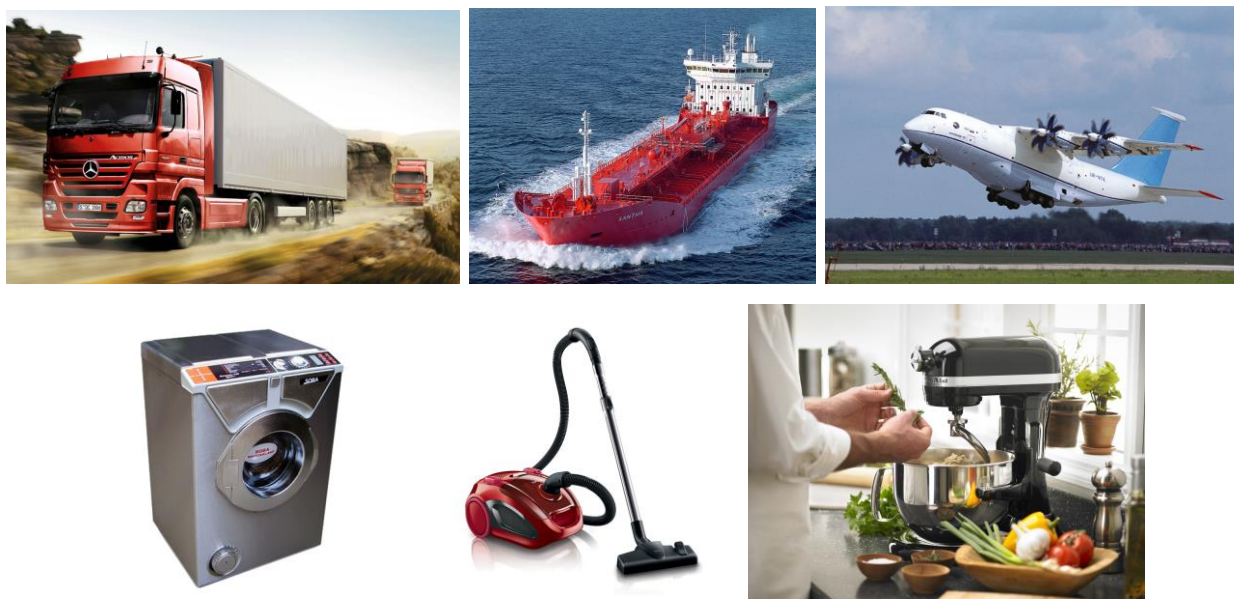
Розділ І. Проектування виробів

§1. Поняття про проектування та проект

1. Для чого створюють нові вироби?
2. З чого розпочати виготовлення виробу?
3. Як самостійно створити новий виріб?

На ці та багато інших запитань, ти зможеш відповісти, згадавши уроки трудового навчання в початкових класах та уважно прочитавши цей розділ. Ти дізнаєшся як створювати власні проекти виробів і виготовляти необхідні в житті речі. А це дуже цікаво й потрібно людям!

Кожен з нас у своєму житті користується не тільки дарами природи, а й багатьма речами, що створені працею людей. Щоб мати де жити, працювати, навчатися та проводити дозвілля люди будують різноманітні споруди: житлові будинки, заводи, фабрики, офіси, дитячі садки, школи, стадіони. Для поїздок та перевезення вантажів створюють усе досконаліші транспортні засоби: автомобілі, потяги, судна, літаки. Полегшити працю людей удома допомагають пилососи, пральні машини, кухонні комбайни та інша побутова техніка (мал. 1).



Мал. 1. Технічні об'єкти

А скільки цікавого можна дізнатися і створити за допомогою комп'ютерної техніки й сучасних технологій!

Усі досягнення сучасної цивілізації у різний час змогли придумати і створити винахідливі люди. Але чи можна самому навчитися придумувати й виготовляти нові речі? Безсумнівно! До того ж ти вже знаєш, як виготовляти вироби з паперу, картону та різних природних матеріалів.

Але як створити новий виріб? Яким вимогам він має відповідати, щоб був потрібний людям?

Насамперед треба дізнатися про потреби людей і зуміти правильно оцінити ті життєві ситуації, які їм відповідають.

Розглянемо приклад. Ти знаєш, що хліб є важливим продуктом харчування і дістається нелегкою працею, а тому його треба берегти. А тепер уяви собі таку ситуацію: ти помітив - коли хліб лежить на столі відкритий, він швидко черствіє (особливо влітку), а якщо його кладуть у целофановий пакет, то покривається цвіллю і псується. І ти замислився – яке рішення має бути в такому випадку?

Розглянуту ситуацію із життя називають *проблемною*.

Правильно оцінивши її, ти ставиш перед собою проблему - створити виріб, у якому хліб зберігатиметься свіжим якомога довше. Поцікавившись у рідних та друзів, а також із Інтернету, книг, журналів ти можеш переконатися, що найкраще зберігати хліб у спеціальних дерев'яних ящикках – хлібницях.

Отже, тепер можна визначити завдання, яке треба вирішити – виготовити хлібницю. Але яким вимогам має відповідати задуманий виріб?

Всі вимоги до виробу (зручність, надійність, простота експлуатації, гарний на вигляд тощо) подають у вигляді завдання на його виготовлення, яке прийнято називати *технічним*.

На малюнку 2 зображено деякі існуючі конструкції хлібниць.



Мал. 2. Конструкції хлібниць

Працюючи над *технічним завданням*, ти починаєш міркувати перш за все над тим, якими мають бути загальна форма (вигляд) виробу, та взаємне розташування його складових частин (тобто конструкція виробу). Ти висуваєш свої ідеї. Нарешті у тебе з'являється перший задум нового виробу, його конструкція. Але тобі цього замало і ти створюєш інші конструкції майбутнього виробу. Потім з нихобираєш найліпшу, яка найкраще відповідає його призначенню і найбільше подобається тим, хто буде ним користуватися. Остаточно конструкцію майбутнього виробу ти виконуєш у вигляді її малюнка чи іншого зображення.

Усе розглянуте вище – це копітка розумова робота, без якої неможливо створити новий потрібний виріб. А називають цю роботу *проекткуванням*. Таким чином, *проекткування* – це мислене (тобто в думці) створення задуму виробу і виконання його малюнка.

На основі визначення терміну «проекткування» можна зробити висновок, що таке проект.

Проект – це задум майбутнього виробу.

Втім термін «проект» має й інше значення. Результати подальшого розроблення задуму і виробу в цілому подають у вигляді різних зображень, розрахунків, пояснень та інших документів, які прийнято називати *технічною документацією*. Її використовують для виготовлення виробу.

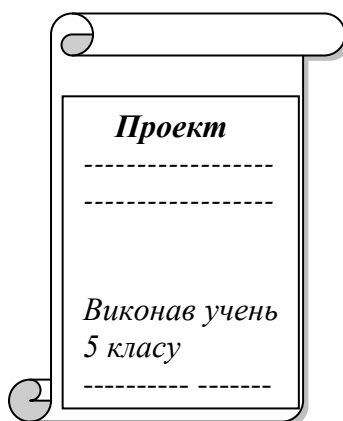
Сукупність зазначеної документації називають також проектом. Тобто, термін *«проект»* має два значення:

1) *задум, ціль;*

2) *сукупність технічної документації*, яка необхідна для виготовлення виробу.

Проект є результатом творчої діяльності, якою захоплюються багато людей.

Ти також зможеш розробити і реалізувати свій проект (мал. 3)



Мал. 3. Проект виробу

На заняттях у навчальній майстерні ти навчишся розробляти і реалізовувати проекти виробів.

Практична робота

Визначення теми і об'єкта проектування

Послідовність виконання роботи

1. Вивчення потреб та пошук проблеми.

Разом з іншими учнями класу проведи опитування вчителів та інших працівників школи і з'ясуй, чи є у них замовлення для шкільної майстерні та які є невирішені проблеми в забезпеченні роботи школи.

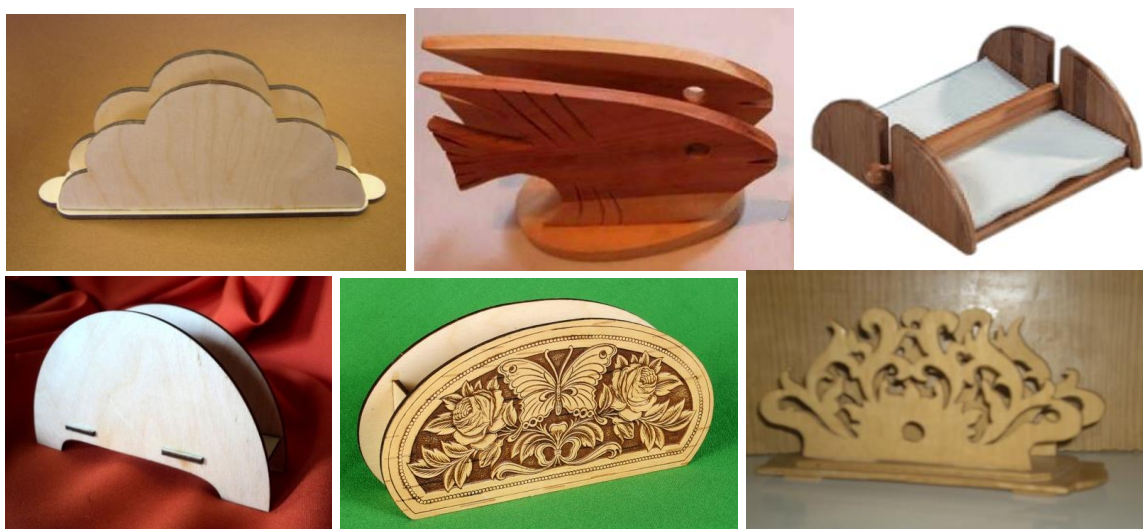
2. *Вибір об'єкта проектування.* На основі отриманої інформації про існуючі проблеми визнач, які потрібно виготовити вироби. Можливо це будуть різноманітні пристосування, оригінальні сувеніри чи деталі для ремонту. Порадившись з учителем трудового навчання, визнач тему проекту

та вибери об'єкт проектування, який можна виготовити у шкільній майстерні. Обґрунтуй вибір майбутнього виробу (об'єкта проектування) так, щоб було зрозуміло, що ти створюватимеш дуже потрібну річ!

Приклад. Опитування учнів і працівників школи показало, що є нагальна потреба у серветницях та інших пристосуваннях для поліпшення сервірування столів шкільної їдальні. Обміркувавши проблемну ситуацію ти ставиш перед собою проблему – створити серветницю. Вчитель трудового навчання підтвердив, що в шкільній навчальній майстерні є можливості для виготовлення цього виробу протягом наступних трьох занять. Така інформація стала важливою для обґрунтування теми майбутнього проекту та вибору об'єкта проектування – серветниці.

Тема проектування: «Створення серветниці».

Об'єкт проектування: серветниця (мал. 4)



Мал. 4. Конструкції існуючих серветниць

Як детально розробити проект, а також виготовити цей та багато інших виробів ти дізнаєшся з наступних параграфів підручника.

А тепер визнач свій об'єкт проектування і закріпи знання, використовуючи словник нових для п'ятикласників термінів.

Примітка. Після вивчення цього параграфа об'єкт проектування лише вибирається тобою відповідно до своїх уподобань, оцінивши певну проблемну ситуацію. В цьому тобі має допомогти вчитель.

Словничок нових термінів:

Виріб – річ, виготовлена на виробництві, в навчальній майстерні, або в інших умовах.

Конструкція – будова, взаємне розташування складових частин виробу.

Потреба – необхідність у чому-небудь (виробах, послугах та ін.).

Проблема – складне питання, що потребує вирішення.

Технічне завдання – вимоги, що містять відомості про призначення виробу (об'єкта проектування), його якості, можливу форму, розміри, а також терміни виготовлення виробу.

Об'єкт проектування – предмет, виріб, який необхідно створити.

Проблемна ситуація – життєва ситуація, що пов'язана з певними труднощами, незручностями, які можна вирішити певним способом (зокрема, створенням виробу).

Контрольні запитання

1. Яка мета проектування?
2. Що є результатом проектної діяльності?
3. Що таке проект?
4. Для чого потрібне технічне завдання?
5. Чому виготовлення виробу необхідно розпочинати з розробки його проекту?

Для найдопитливіших

Чи знаєш ти, що ще у 1881 році український вчений Микола Кибальчич перший розробив проект космічного корабля з порохомим двигуном.

За проектом нашого видатного конструктора Сергія Павловича Корольова було здійснено перший політ людини у космос.

У конструкторському бюро імені О.К. Антонова в Україні побудовано літаки, що перевозять найбільші в світі вантажі та серію пасажирських лайнерів.

Можливо, ти також станеш видатною людиною. Для досягнення успіху головне – творча, наполеглива праця!

§2. Етапи творчої діяльності у процесі створення виробу

1. Яку творчу діяльність називають проектуванням?
2. Що означає термін «проект»?
3. У якому документі визначаються вимоги до виробу?

Ти вже, мабуть, замислився над тим, як створити проект свого виробу і його виготовити. Але, з чого почати? Які види творчої праці необхідно виконати у процесі створення виробу? Розглянемо це питання детальніше.

З попереднього параграфа ти вже знаєш, що таке проект. В цій темі ми будемо використовувати друге значення цього терміну. Як ти пам'ятаєш, проект включає в себе низку документів, необхідних для виготовлення виробу. Кожен документ, як складова проекту, відображає результат певного виду творчої праці людини у процесі створення виробу. За допомогою цих документів і виготовляється виріб.

Працю фахівців з виготовлення виробу називають *технологічною діяльністю*. У процесі цього виду праці фахівцями розробляється *технологія виготовлення виробу* і, нарешті, виготовляється сам виріб (мал. 5).



Мал. 5

Що означає термін «технологія»? Детально із його сутністю ти будеш знайомитися у наступному розділі, а зараз маєш знати, що *технологія виготовлення виробу* – це сукупність логічно пов'язаних операцій, необхідних для виготовлення виробу.

На основі вивченого матеріалу двох тем (§1 та §2) ти вже можеш зробити висновок, що створення виробу – це низка різного виду творчої праці. Чи можна всю працю зі створення виробу поділити на певні відрізки

(фрагменти)? Назвемо ці відрізки творчої праці *етапами*. Але етапи якої діяльності? Як її назвати?

В цьому параграфі та в попередньому ми вели мову про проектування виробу та технологію його виготовлення. Тому процес створення тобою проекту виробу доцільно назвати *проектно-технологічною* діяльністю. Вона включає й інші види творчої праці, які тісно пов'язані із вже названими. Ці «відрізки» творчої праці ми називали етапами.

Проектно-технологічна діяльність для тебе є досить важливою, адже з нею ти будеш мати справу у всіх наступних класах.

Кожен етап проектно-технологічної діяльності має свою назву. Розглянемо ці етапи детальніше.

Перш за все пригадай, з чого починалася твоя творча праця зі створення виробу? На початку вивчалися потреби людей, аналізувалася ситуація, що склалася (її ми назвали проблемною ситуацією). Далі ти ставив перед собою *проблему* і *шукав* способи її вирішення, подумки створюючи образи майбутнього виробу та виконуючи різні його зображення, зокрема, малюнки. Подумай, як тоді назвати цей етап? Звичайно ж *проблемно-пошуковим*, адже ця назва відповідає всій творчій праці на цьому етапі.

Отож, *перший етап* твоєї проектно-технологічної діяльності закінчується виконанням малюнка майбутнього виробу.

Розглянемо тепер сутність *другого етапу* розроблення проекту виробу у процесі проектно – технологічної діяльності.

Будь-який малюнок показує виріб вцілому і дає уявлення лише про загальний вигляд (загальну конструкцію) виробу, технічного об'єкта (мал. 6).

Вироби, які ти бачиш на мал. 6, включають у себе велику кількість складових частин, які називають деталями. Ми їх бачимо лише на загальному вигляді виробу, а у твоєму випадку – на загальному вигляді твого задуму виробу, який ти зобразив на малюнку. Тому форму та розміри його окремих деталей ти можеш лише уявляти.



Мал. 6. Загальний вигляд (конструкція) різних технічних об'єктів

Наприклад, ти зобразив серветницю (мал.7). Це, порівняно, простий виріб, але його зображення на малюнку не дає повного уявлення про форму складових частин виробу (частина деталі знаходяться у з'єднанні і її не видно), способи їх з'єднання та оздоблення, а тим більше невідомі їхні розміри.



Мал. 7 Серветниця

Тепер ти розумієш, що для виготовлення виробу тобі спочатку необхідно виконати окрему творчу працю. Потрібна вона для того, щоб

визначити форму та розміри деталей, їх розташування у виробі, характер взаємодії одне з одним, з якого матеріалу вони мають бути виготовлені та інше. Тобто задуману загальну конструкцію виробу потрібно створити із окремих його складових частин (деталей), попередньо створивши ці деталі. Фахівці таку творчу роботу виконують також у вигляді різних зображень та шляхом побудови проміжних (робочих) та остаточних варіантів виробу, які називають *моделями* чи *макетами*. Розглянуту ретельну творчу працю називають *конструюванням* виробу.

Тоді *другий етап* твоєї проектно-технологічної діяльності ми маємо назвати *конструкторським етапом*. Звичайно, твоя діяльність на цьому етапі буде значно простішою у порівнянні з діяльністю фахівців. Вона не буде, зокрема, переобтяжена створенням численних зображень деталей.

На конструкторському етапі, окрім зазначеного вище, здійснюється вибір обладнання та інструментів, способів з'єднання деталей та оздоблення виробу, вибирається технологія виготовлення (оброблення) деталей. На цьому ж етапі фахівцями за допомогою розрахунків визначається скільки необхідно матеріалів і коштів для виготовлення виробу та в цілому для реалізації проекту. Ти, звичайно, у 5-му класі розрахунків робити не будеш.

Наступним – *третьім етапом* проектно-технологічної діяльності зі створення виробу є *технологічний етап*. Він включає в себе необхідні організаційно-підготовчі операції щодо виготовлення виробу, уточнюються технології його виготовлення і, власне, виготовлення виробу.

І на завершення роботи треба продемонструвати свій виріб, перевірити його якість і оцінити його. У разі необхідності проводиться також презентація нового виробу та його реклама. Цей етап проектно-технологічної діяльності називають *заключним*. Він завершує усю роботу над створенням проекту виробу і показує її результати (мал. 8).



Мал. 8. Виставка виробів технічної творчості учнів

Таким чином проектно-технологічну діяльність зі створення проекту виробу можна розділити на такі *етапи*:

1. *проблемно-пошуковий*;
2. *конструкторський*;
3. *технологічний*;
4. *заключний*.

Кожен етап проектно-технологічної діяльності фіксується у певному виді документації проекту, яка необхідна для досягнення визначеної проектом мети.

Практична робота

Складання технічного завдання і розроблення задуму (проекту) виробу, вибраного учнем

Послідовність виконання роботи

1. Визнач вимоги до об'єкта проектування, що вибраний тобою після вивчення попереднього параграфа.
2. Виконай творчу працю, яка відповідатиме першому етапу - процесу створення задуму виробу (проекта) і виконання його малюнка.

3. З'ясуй зміст етапів створення свого виробу і види творчої праці, які їм будуть відповідати.

4. З'ясуй, у який термін необхідно виконати замовлення щодо виготовлення виробу.

***Примітка.** Результатом виконання цієї практичної роботи є загальна конструкція виробу і її зображення на малюнку. Продовжувати творчу працю над створенням виробу будеш після вивчення наступних параграфів, адже ти ще не вивчав сутності процесу технічного конструювання, способів його здійснення, інших способів зображення виробу та його складових частин на папері (крім малюнка).*

Словничок нових термінів:

Деталь – частина виробу чи виріб, виготовлений з одного куска матеріалу.

Макет – зразок, копія виробу в зменшеному розмірі;

Модель – спрощене відображення виробу та його складових частин.

Реклама – інформування з метою збуту (продажу) продукції;

Робоча документація – документи, що дають уявлення про конструкцію виробу та необхідну для його виготовлення інформацію;

Презентація – захід, який проводиться з метою поширення інформації про події, нові вироби чи послуги.

Контрольні запитання

1. З яких етапів складається проектно-технологічна діяльність?
2. Чому перший етап проектно-технологічної діяльності доцільно назвати проблемно-пошуковим?
3. Які задачі вирішують на проблемно-пошуковому етапі проектно-технологічної діяльності?
4. На якому етапі проектно-технологічної діяльності детально розробляють конструкцію виробу?
5. Які роботи виконують на завершальному етапі проектно-технологічної діяльності?

§3. Особливості технічного конструювання. Поняття про художнє конструювання

1. Чому створення проекту виробу і його виготовлення учнями називають проектно-технологічною діяльністю?

2. Яка сутність конструкторського етапу?

3. Для чого використовують макет виробу?

З попередніх тем ти вже знаєш, що створення загальної конструкції виробів (загального вигляду) на першому етапі у вигляді задуму (проекта) і виконання його малюнка є лише початком творчої роботи. Продовжується вона на конструкторському етапі, зміст і сутність якої тобі також відомі з § 2. Саме тому, проблемно-пошуковий етап проектно-технологічної діяльності дуже тісно пов'язаний із конструкторським етапом.

Але чи можна взагалі вести мову окремо лише про конструювання виробу, а у випадку створення технічного об'єкта про його технічне конструювання? Виявляється можна. Почнемо із найпростішого.

Часто діти збирають моделі автомобілів, літаків, суден та інших технічних об'єктів, використовуючи готові деталі з наборів для конструювання. У процесі цієї творчої діяльності з наявних деталей складають новий виріб, використовуючи інструкцію до цього набору (мал. 9).

Процес складання виробу в цьому випадку також називають *конструюванням*. Зверни увагу – з готових деталей конструкторського набору можна сконструювати виріб, не розробляючи проект (задум) виробу.

Тобто, етап проектування виробу в цьому випадку відсутній, адже в інструкції вже дається і загальний вигляд виробу і зображення на малюнку всіх його деталей. До речі, в наборі може бути декілька сотень деталей!

Проте, у переважній більшості випадків створення виробів з готових деталей (складових частин виробу) немає. Їх треба створити кожен окремо на конструкторському етапі. Виконується це на основі загального вигляду виробу, який створено в уяві (тобто, є задумом) і зображено на малюнку на проблемно-пошуковому етапі.

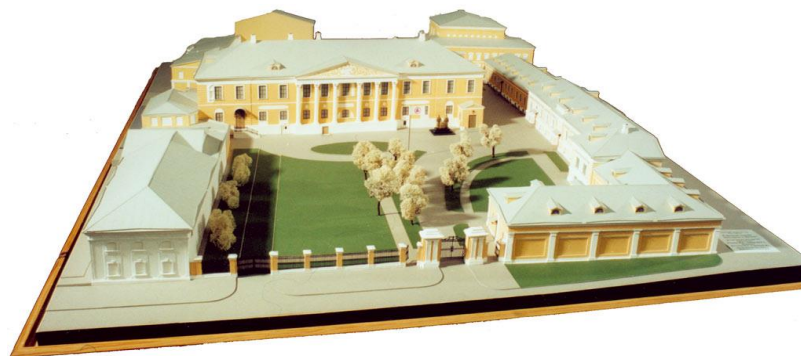


Мал. 9. Набори для конструювання та створені технічні об'єкти

Тому на конструкторському етапі видимі деталі виробу та уявні образи частини деталей, яких не видно на малюнку (вони можуть бути закриті іншими деталями або перебувати у з'єднаннях, як, наприклад, на мал. 7)

виконують у вигляді зображень на папері. На них подається форма деталей, вказуються точні розміри та інша інформація, необхідна для їх виготовлення. Із розроблених деталей створюють остаточну конструкцію виробу. Фахівці у процесі конструювання технічного об'єкта відображують її на папері у формі завершального технічного документа, який називають *складальним креслеником*.

Зазначену творчу працю образно можна назвати «вмонтовуванням деталей за місцем призначення». Це теж копітка робота, оскільки потрібно правильно розрахувати взаємне розташування складових частин (деталей), їх взаємодію і багато іншого. Для полегшення цієї творчої праці на конструкторському етапі створюються *макети* майбутніх виробів.



Мал. 10. Макети технічних об'єктів

Макет виробу – це копія майбутнього виробу, яка виконана з точним дотриманням пропорцій і розмірів виробу або в збільшеному чи зменшеному вигляді.

Макет є, так би мовити, важливим наочним посібником, на якому добре видно де і як найбільш доцільно розташувати складові частини об'єкта та дослідити їх взаємодію, визначити їх остаточну форму.

Тоді яку творчу працю у процесі розроблення проекту виробу ми назвемо конструюванням?

Конструюванням називають розроблення конструкції виробу із його складових частин. При цьому «розроблення» як процес передбачає виконання зображення на папері як складових частин виробу, так і остаточної конструкції виробу у вигляді завершального технічного документа – професійного складального креслення. Тобі, звичайно, виконувати його у 5 класі не потрібно. Достатньо буде зобразити на папері лише складові частини виробу і проставити на них розміри.

На конструкторському етапі, як ти вже знаєш, готується також низка іншої потрібної технічної документації. Все це необхідне для виготовлення виробу, контролю його якості, випробувань тощо.

Таким чином, конструювання виробу є досить відповідальним етапом розроблення проекту виробу.

Проте виникає запитання: які способи конструювання можна використати у своїй творчій діяльності під час створення виробу?

Існують три способи конструювання:

- 1) мисленне (воно відбувається в думці людини);
- 2) графічне (воно здійснюється шляхом розроблення конструктором різних зображень виробу та його складових частин);
- 3) предметно-маніпуляційне.

Мисленне конструювання має місце у процесі розроблення тобою задуму (проекта) виробу.

Сутність предметно-маніпуляційного конструювання полягає в тому, що робота рук людини відбувається одночасно з мисленням конструюванням (тобто з думкою людини). Такий спосіб конструювання має місце, наприклад, під час складання технічного об'єкта із набору готових деталей, що вже згадувалося вище. Його ти будеш використовувати також під час створення і виготовлення свого виробу.

Із засобами графічного конструювання ти будеш знайомитися в наступній темі. До цих засобів відносяться, перш за все, різного типу зображення, які тобі будуть потрібні під час створення задуму виробу і у процесі конструювання виробу.

Створення виробів ґрунтується не тільки на результатах його проектування та конструювання. Дуже важливо також ураховувати закономірності художньої творчості. Адже ти помічав, що усім подобається, коли виріб не тільки корисний, а й привабливий, красивий, художньо досконалий.

У сучасних конструкторських закладах проекти виробів розробляють разом інженери-конструктори та дизайнери. У процесі такої спільної творчої роботи досягається технічна і художня досконалість виробу. Виріб стає більш виразним, зручними, привабливішим, набирає оригінальних форм, своєрідного оздоблення та інших художніх особливостей, які вигідно вирізняють його серед існуючих виробів.

Процес художньої розробки нового виробу називають *художнім конструюванням*.

Для найдопитливіших

Чи знаєш ти, що під час художнього конструювання дизайнери враховують, що предмети, які мають темні кольори здаються важчими, ніж світлі. Холодні кольори створюють враження прохолоди, а пофарбовані у теплий колір предмети зорозові ніби наближаються, від них ніби тепліше і світліше.

Практична робота

Розроблення загальної конструкції виробу

Послідовність виконання роботи

1. З'ясуй, з яких складових частин (деталей) буде створено виріб.
2. Уточни, яка буде форма цих деталей, яке їх призначення у виробі та з якого матеріалу необхідно буде їх виготовити.
3. Зобрази кожну деталь виробу окремо на малюнку.
4. Подумай, яким має бути взаємне розташування деталей у виробі та їх з'єднання між собою.
5. Подумай, чи передбачається взаємодія сусідніх деталей у виробі.
6. Подумай, як зробити виріб якомога привабливішим.

Примітка. Для завершення процесу конструювання виробу необхідно застосовувати графічний метод конструювання. Тобто, всі складові частини виробу необхідно буде зобразити на папері з остаточним уточненням їх форми та зазначенням розмірів. А для виготовлення виробу необхідно знати види конструкційних матеріалів та технології виготовлення виробів. Тому продовжити творчу працю над виробом ти зможеш після оволодіння навчальним матеріалом теми «Основи графічної грамоти» та початком розділу підручника «Конструкційні матеріали. Техніка та технології».

Словничок нових термінів:

Дизайн – художнє конструювання.

Дизайнер – працівник, який займається художнім конструюванням.

Інженер–конструктор – працівник, який розробляє і створює конструкції виробів.

Фахівець – той, хто зробив якусь заняття своєю професією і досконало володіє нею.

Контрольні запитання

1. Чому під час конструювання виробу із готових деталей набору відсутній етап розроблення задуму (проекта) виробу?
2. Що називають конструюванням?

3. Які способи конструювання ви знаєш?
4. Для чого технічне конструювання повинно поєднуватися з художнім?
5. Чим відрізняється художнє конструювання від технічного?
6. Яких принципів необхідно дотримуватися у процесі художнього конструювання?
7. Від чого залежить форма моделі виробу?

Світ професій

(пов'язаних з технічним проектуванням і конструюванням)

Інженер – проектувальник, інженер – конструктор.

Завдання та обов'язки. Розробляє проекти виробів, забезпечує в процесі проектування відповідність розроблювальних конструкцій технічним завданням, стандартам, нормам безпеки праці, вимогам найбільш економічної технології виробництва. Проводить патентні дослідження і визначає показники технічного рівня виробів, які проектуються. Розробляє кінематичні схеми, загальні компонування і теоретичні погодження окремих елементів конструкцій. Проводить технічні розрахунки в процесі проектування і техніко – економічний аналіз ефективності конструкцій, які проектуються, розробляє інструкції з експлуатації конструкцій, пояснювальні записки до них, програми випробувань. Вивчає й аналізує конструкторську документацію, що надходить від інших підприємств і організацій, з метою її використання в процесі проектування і конструювання. Погоджує розроблювані проекти з іншими підрозділами підприємства, представниками замовника і органів нагляду, економічно обґрунтовує розроблювані конструкції. Бере участь у монтажі, налагоджуванні, випробуваннях і здаванні до експлуатації експериментальних зразків.

§4. Графічні зображення у процесі розроблення проекту виробу

1. Чи можна виготовити виріб за малюнком, фотографією чи розповівши про нього словами?
2. Що необхідно знати для виготовлення виробу?
3. З якого зображення можна дізнатися про форму і розміри виробу?

Із попередніх тем ти вже знаєш – щоб мати уявлення про майбутній виріб необхідно створити його проект (задум), описати словами і намалювати. Наприклад, із наочного зображення серветниці, можна зрозуміти, який зовнішній вигляд має готовий виріб (мал. 11).



Мал. 11. Серветниця

Подумай, чи достатньо поданого зображення для виготовлення виробу? Адже необхідно не тільки уявити форму майбутнього виробу та створити найбільш досконалу його конструкцію, а й знати точні форму та розміри кожної деталі, зрозуміти як вони між собою з'єднуються. Таку інформацію, необхідну для виготовлення виробу, можуть містити графічні зображення.

Графічним називають зображення, яке складається з ліній, штрихів, точок. Основними графічними зображеннями є *ескіз* та *креслення*.

Графічним зображенням, з якого починають розроблення конструкції майбутнього виробу, є ескіз.

Ескіз призначений для робочого конструювання. Тому його виконують від руки на папері у клітинку, щоб полегшити виконання зображення. На ескізах зображують остаточну форму деталей та проставляють необхідні для виготовлення виробу точні розміри. Саме ж зображення виробу та його складових частин виконують на око, з дотриманням пропорційності його елементів.

Ескіз – це зображення деталі, яке виконується від руки, без точного дотримання масштабу, з дотриманням пропорцій між її частинами.

У разі, коли графічний документ потрібен для постійного використання виконують кресленик.

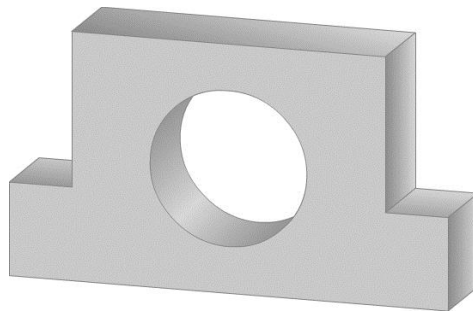
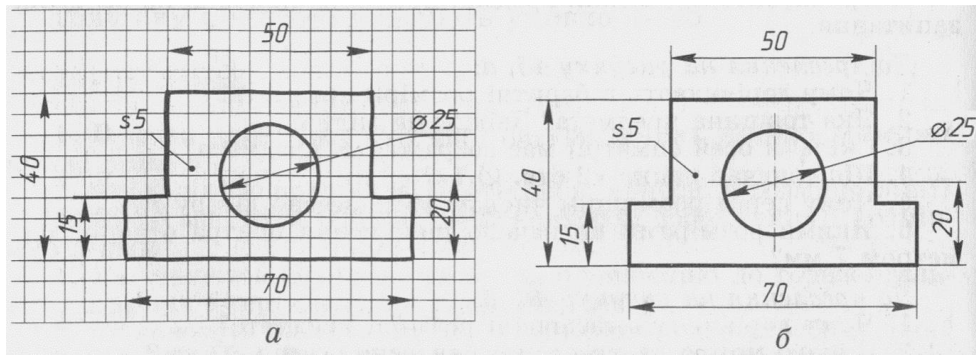
Кресленик деталі – це графічне зображення деталі, виконане за допомогою креслярських інструментів на папері. Кресленики містять всі відомості, необхідні для виготовлення деталі та контролю її якості.

Кресленик виконують олівцем за допомогою лінійки, кутника, циркуля та інших креслярських інструментів або за допомогою комп'ютера.

Тепер, коли ти вже знаєш, що таке ескіз і кресленик, уважно подумай: в чому ж полягає відмінність між ними?

На малюнку 12 показано ескіз (а) і кресленик (б) деталі (в). Зверни увагу! Ескіз виконано на папері в клітинку, від руки. Зображення виконано за допомогою різних ліній, які мають певну форму і товщину. На деяких лініях в кінці нанесені стрілочки. Є лінії із стрілочками і в середині кола. Окрім того, над лініями є певні позначення. З їх призначенням ти будеш знайомитися у § 5.

У випадку, коли необхідно показати форму виробу видимою одразу з трьох сторін, використовують технічний рисунок виробу (мал. 12 в).



в

Мал. 12.

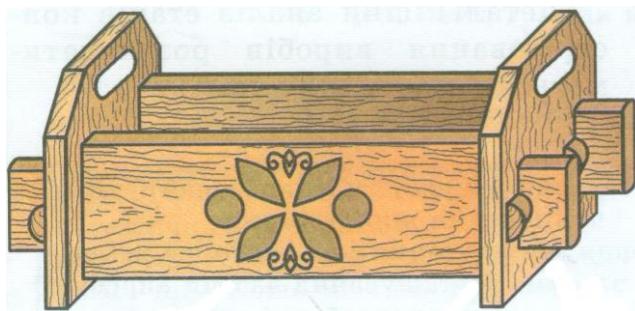
Технічний рисунок – це наочне зображення виробу, виконане від руки з дотриманням пропорцій між його частинами. Виконують його (як і ескіз) без застосування креслярських інструментів, але на технічному рисунку видно одразу три сторони.

За допомогою технічного рисунка легше уявити форму виробу.

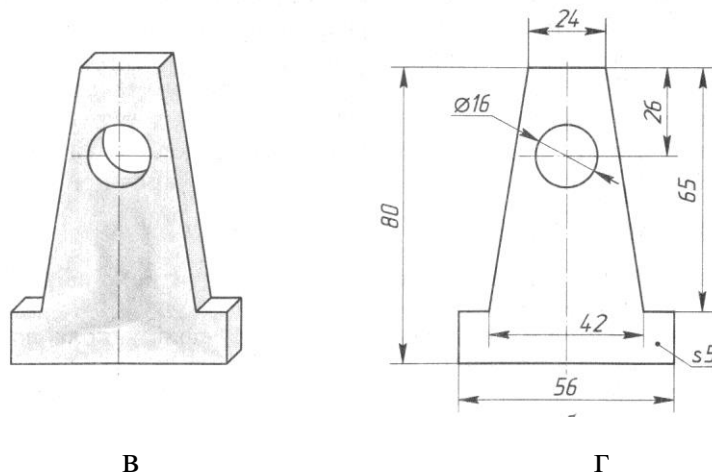
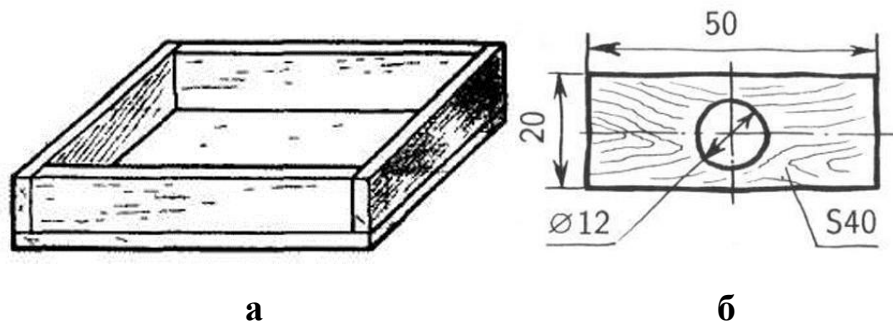
Практична робота. Визначення видів графічних зображень

Послідовність виконання роботи

1. Розглянь зображення виробів на мал. 13 і 14
2. Визнач, як називається кожне із графічних зображень.



Мал. 13.



Мал. 14. Графічні зображення деталей

Контрольні запитання

1. Які графічні зображення ти знаєш?
2. У яких випадках використовуються ескізи?
3. Що називають креслеником деталі?
4. Чим відрізняється кресленик деталі від її ескізу?
5. Що спільного у виконанні ескізів та технічних рисунків?

Для найдодатливіших

Чи знаєш ти, що існують найпростіші графічні зображення, виконані людиною понад тридцять тисяч років тому.

Зважаючи на складність будівель, які було споруджено у Стародавньому Єгипті, Вавілоні та Греції можна здогадатися, що створювалися вони з використанням креслеників та інших графічних зображень.





§5. Оформлення графічних зображень

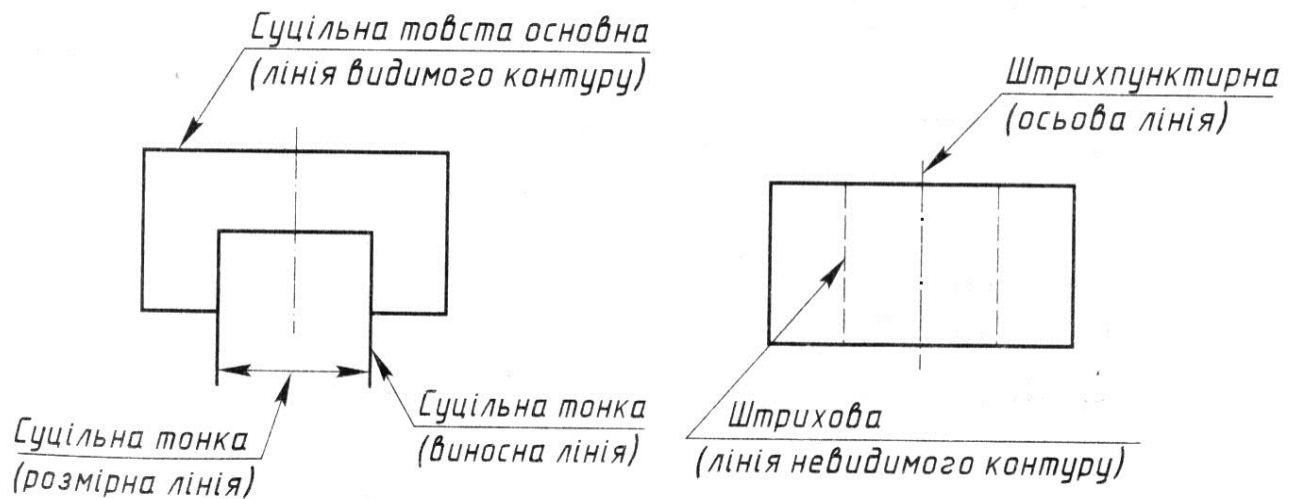
1. Як виконують графічні зображення?
2. Для чого необхідні креслярські інструменти?
3. Як зобразити виріб, якщо його розміри дуже великі чи надто малі?

Під час виконання й оформлення креслеників та інших конструкторських документів застосовують різні типи ліній, кожна з яких має певну назву, товщину і призначення.

Розглянь і порівняй різні типи ліній, використовуючи таблицю 1 і малюнок 15

Таблиця 1. Лінії креслення




Тип ліній	Вигляд	Розміри	Призначення
Суцільна товста основна		Товщина $s = 0,5 \dots 1,4$ мм	Лінії видимого контура
Суцільна тонка		Товщина від $s/3$ до $s/2$	Розмірні та виносні лінії
Штрихова		Товщина від $s/3$ до $s/2$, довжина штрихів $2 \dots 8$ мм, відстань між штрихами $1 \dots 2$ мм	Лінії невидимого контура
Штрихпунктирна		Товщина від $s/3$ до $s/2$, довжина штрихів $5 \dots 30$ мм, відстань між штрихами $3 \dots 5$ мм	Осьові й центрові лінії



Мал. 15. Призначення основних типів ліній кресленика

Для виконання креслень необхідно мати відповідні креслярські інструменти: лінійку, креслярські циркулі та косинці, транспорир, лекало, гумку, олівці різної твердості. Ознайомся з їх призначенням за таблицею 2.

Таблиця 2. Креслярські інструменти

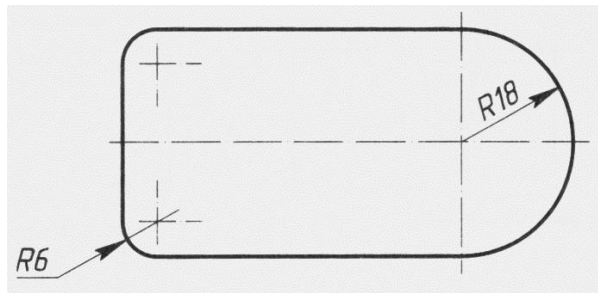
№ п/п	Зображення	Назва	Призначення
1.		Лінійка креслярська	Дерев'яна або пластмасова планка з нанесеними міліметровими поділками для проведення прямих ліній на площині, виконання просторових вимірювань
2.		Циркуль креслярський	Інструмент з двох металевих ніжок, рухомо з'єднаних на одному кінці, для викреслювання кіл, відкладання, перенесення розмірів
3.		Косинець	Дерев'яна або пластмасова лінійка у формі прямокутного трикутника для креслення й перевірки прямих кутів

На всіх креслениках деталей обов'язково проставляють розміри. Цифрами позначають відповідні довжину, ширину і товщину деталі в міліметрах. Позначення одиниці вимірювання біля розмірів не ставлять.

Найзручніше користуватися графічними зображеннями, на яких виріб зображено у натуральну величину, тобто має ті самі розміри, що й зразок. Але часто це неможливо. У процесі конструювання доводиться виконувати креслення великих предметів, наприклад, дверцят шафи для одягу, кузова автомобіля чи крила літака, а також дрібних предметів, наприклад, деталей наручних годинників. Великі предмети не можна зобразити на форматі аркушу паперу, не зменшивши їх розмірів зображення у кілька разів, а дрібні деталі важко накреслити без збільшення розмірів зображення. У таких випадках зображення виробу виконують у масштабі.

Масштаб – це числове значення, яке показує, у скільки разів зображення предмета збільшене або зменшене. Інакше кажучи, масштаб – це відношення розмірів предмета на кресленні до його справжніх розмірів. *Масштаб для зменшення* записують так: М1:2; М1:5; М1:10 тощо. Це означає, що зображений на кресленні предмет за розмірами в 2; 5; 10 разів менший від справжнього. Для зображення дрібних деталей, які іноді неможливо розгледіти неозброєним оком і накреслити наявним інструментом (наприклад, деталі механізму наручного годинника), застосовують *масштаб збільшення*: М2:1; М5:1; М10:1 та ін. Це означає, що розміри зображеної на кресленні деталі в 2; 5; 10 разів більші від справжніх. Розміри на кресленні проставляють справжні незалежно від того, в якому масштабі виконувалось зображення.

Під час виконання креслень використовують умовні позначення. Так, діаметр деталей позначають значком \varnothing (мал. 14 §4); для позначення радіуса перед розмірним числом пишуть велику латинську літеру R (мал. 17).



Мал. 16. Нанесення розмірів радіусів

Діаметр – відрізок, який сполучає дві точки кола і проходить через його центр. *Радіус* – відрізок, який сполучає центр кола з будь-якою точкою кола.

Товщину плоских деталей, позначають латинською літерою *S* (мал. 12 §4). З іншими особливостями виконання креслеників ти ознайомишся у наступних класах.

Ти вже познайомився із необхідними графічними зображеннями, які використовуються під час проектування виробів, та правилами їх оформлення. Тепер ти вже зможеш виконати наступну складову розроблення проекту вибраного тобою виробу. А саме – тобі необхідно відобразити складові частини виробу на ескізах чи кресленні і, таким чином, підготуватися до його виготовлення.

Практична робота

Визначення остаточних форм і розмірів складових частин виробу і їх графічне відображення

Послідовність виконання роботи

1. Остаточо визнач форму складових частин виробу і відобрази їх на ескізах чи кресленні.
2. Визначитися із розмірами виробу вцілому та його складових частин, врахувавши умови його практичного використання .
3. Простав всі необхідні розміри на ескізах чи кресленні.
4. Вибери масштаб для виготовлення виробу.
5. Перевір правильність виконання операцій проектування і конструювання виробу, оцінивши якість задуму виробу вцілому (на

малюнках) і розроблених деталей виробу у вигляді їх графічних зображень.

Словничок нових термінів:

Масштаб – це відношення розмірів предмета на кресленні до його справжніх розмірів.

Розмірне число – число, яке вказує розмір відповідної частини деталі або виробу.

Поле креслення – місце всередині рамки креслення, призначене для побудови графічних зображень.

Контрольні запитання

1. Які існують правила оформлення графічних зображень?
2. Як проставляють розміри на кресленнях?
3. Які масштаби застосовуються на кресленнях?

Для найдокитливіших

Чи відомо тобі, що перший олівець було ще виготовлено у 1565 році в Англії. Майстри здогадалися як виготовити тоненькі стержні графіту і вставити їх у дерев'яні палички.

Світ професій

Кресляр. Як ти вже знаєш, конструктор розробляє графічні зображення виробу в цілому і його складових частин. Для конструктора головним є втілення задуму, ідеї в кресленики. Кресляр виконує кресленик у такому вигляді, як це вимагають стандарти, технічне завдання, замовник виробу і, врешті-решт, фахівці, які будуть виготовляти виріб.

Підготовка кресленика виробу є досить важливою і відповідальною роботою у процесі створення технічного об'єкта. Кресляр має фахову підготовку, його навчають професійно виконувати кресленики і гарно їх оформляти.

Тестові завдання

1. Що таке проект виробу?
 - а) ескіз виробу;
 - б) кресленик виробу;
 - в) технічний малюнок виробу;
 - г) сукупність технічної документації, яка необхідна для виготовлення.
2. Будова, взаємне розташування складових частин виробу – це:
 - а) конструкція виробу;
 - б) макет виробу;
 - в) модель виробу;
 - г) зразок виробу.
3. На якому етапі проектування проводиться презентація виробу?
 - а) на кресленик;
 - б) ескіз;
 - в) на технологічному;
 - г) на заключному.
4. Які графічні зображення виконують від руки, на око?
 - а) кресленик;
 - б) ескіз;
 - в) схему;
 - г) усі перелічені.
5. У яких одиницях проставляються лінійні розміри на ескізах, які визначають величини прямолінійних елементів деталі?
 - а) у міліметрах;
 - б) у сантиметрах;
 - в) у дециметрах;
 - г) у метрах.

6. Яку лінію використовують для зображення невидимих контурів предметів на креслениках?

- а) суцільну тонку;
- б) суцільну товсту;
- в) штрихову;
- г) штрих пунктирну.

7. Якою лінією проводять на креслениках осьові і центрові лінії?

- а) суцільною тонкою;
- б) суцільною товстою;
- в) штрихпунктирною;
- г) штриховою.

8. Що позначають на креслениках латинською літерою S?

- а) площу виробу;
- б) ширину деталі;
- в) довжину деталі;
- г) товщину деталі.

9. Що на кресленні означає позначення M 1:2?

- а) збільшення розмірів на кресленні у два рази;
- б) зменшення розмірів на кресленні у два рази;
- в) зображення деталі у натуральну величину;
- г) максимальне відхилення розмірів.

10. Що на кресленні означає позначення M 5:1?

- а) збільшення розмірів на кресленні у п'ять разів;
- б) зменшення розмірів на кресленні у п'ять разів.
- в) зображення деталі у натуральну величину;
- г) мінімальне відхилення розмірів.

Розділ 2. Конструкційні матеріали. Техніка і технології

§6. Використання конструкційних матеріалів з деревини

1. Які матеріали ти вже використовував під час виготовлення виробів у молодших класах?

2. Які вироби виготовляють з деревини?

3. Що спільного та в чому відмінність між різними породами дерев?

У початкових класах ти вже виготовляв вироби, використовуючи папір, картон, пластилін та інші матеріали, з яких легко створювати різні конструкції. З названих матеріалів можна виготовити макети споруд і машин, сувеніри, вітальні листівки, альбоми, книги, зошити та багато іншого. Але, чи можна використати зазначені матеріали для виготовлення машин, приладів чи пристосувань, будівництва мостів та інших споруд, які повинні бути міцними і надійними у використанні? Уяви, що може статися з автомобілем, будинком чи кухонними пристосуваннями, якщо їх виготовити з пластиліну, паперу чи картону.

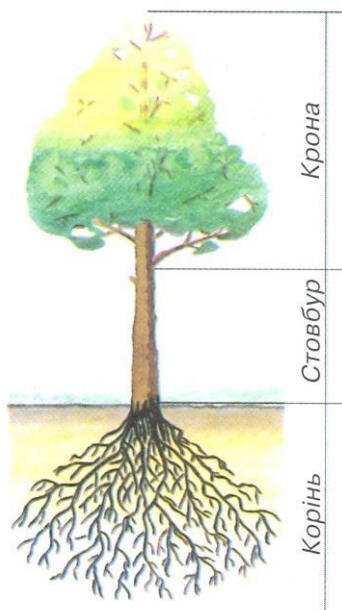
Для виготовлення багатьох виробів частіше всього використовують матеріали, які називають *конструкційними*. До конструкційних відносяться деревина, метали, пластмаси, бетон, цегла, тканини, скло та інші матеріали, призначені для створення конструкцій споруд і виготовлення виробів.

Одним із найбільш розповсюджених конструкційних матеріалів є *деревина*. З деревини виготовляють багато потрібних у житті речей.



Мал.17. Вироби з деревини

Ти, звичайно, вже здогадався, що деревину отримують з дерев. Кожне дерево складається з кореня, стовбура і крони.



Мал.18. Частини дерева

Корені дерев вбирають з ґрунту воду з розчиненими в ній поживними речовинами і живлять ними стовбур.

Стовбур – основна частина дерева від кореня до вершини, на якій ростуть гілки з листям або хвоєю.

Крона – верхня частина дерева, що складається з гілок і листя або хвої.

У процесі росту дерева очищають повітря. Вони також вбирають багато води і таким чином запобігають виникненню повеней та інших природних небезпек. Деревина впливає на стан усього навколишнього середовища. Вони необхідні для існування рослинного і тваринного світу й усього живого на Землі.

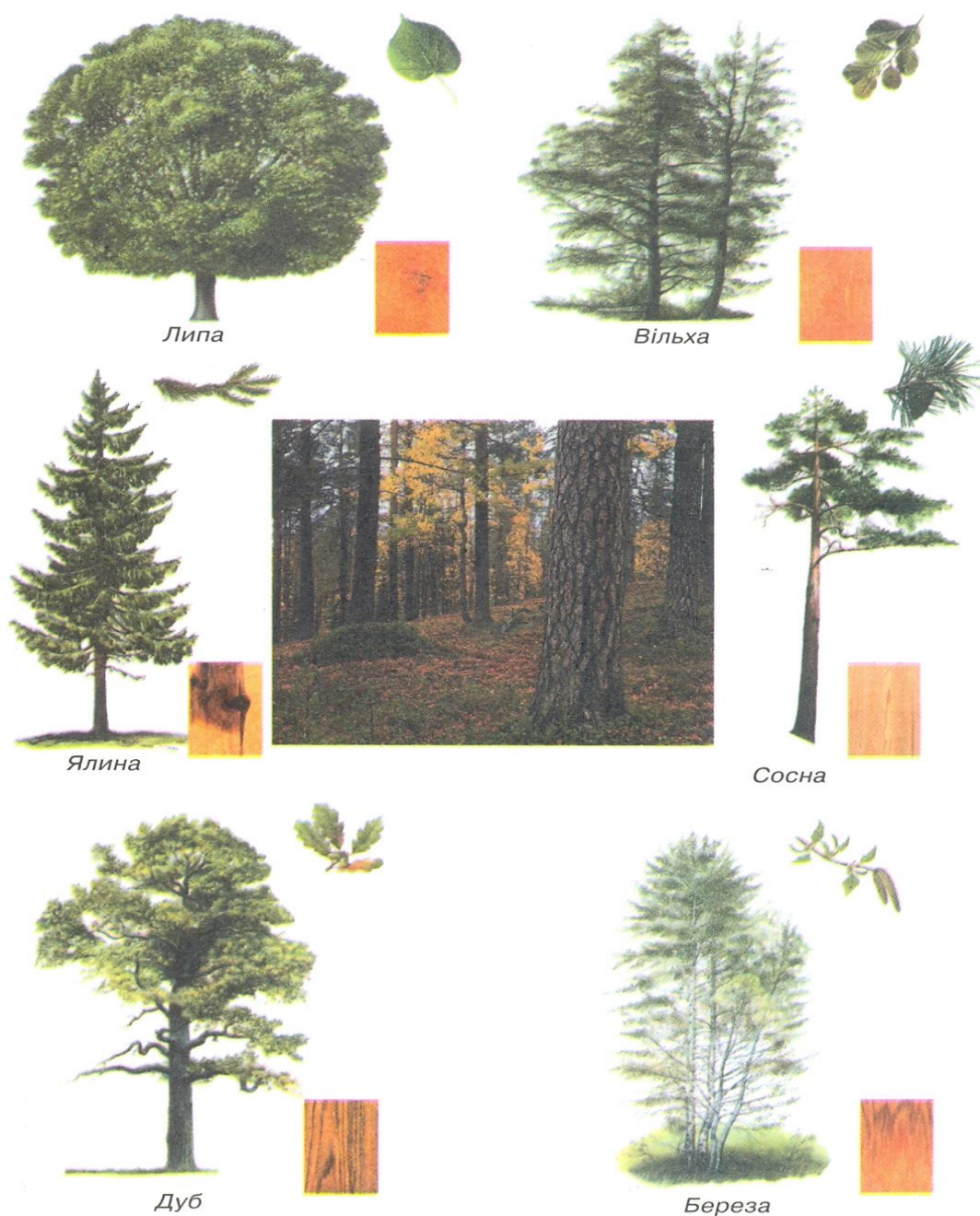
Але дерева, як і все на Землі, не вічні. Настає час, коли дерева дозрівають і їх використовують для господарської діяльності. З стовбурів дерев отримують *ділову деревину* та інші деревні матеріали. Для цього дерева спилують та очищають від гілок і коренів. А замість старих спіляних дерев та вільні ділянки землі висаджують молоді саджанці цінних порід дерев.

Відновленням лісових насаджень та заготівлею деревини в Україні займаються лісові господарства – лісгоспи. Працівники лісгоспів вирощують саджанці дерев, слідкують, щоб не зникли їх рідкісні породи.

Усі породи дерев поділяють на дві групи: *листяні та хвойні*.

До хвойних порід дерев відносяться сосна, ялина, кедр, модрина, ялиця.

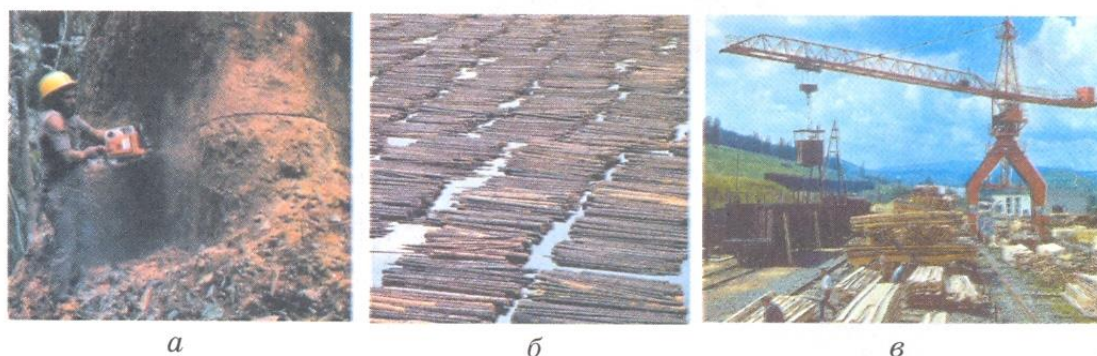
Листяними породами дерев є бук, вільха, береза, граб, дуб, липа, осика, тополя, ясень та багато інших. Розглянь, чим відрізняються між собою зображені на малюнку породи дерев.



Мал.19. Породи дерев

Як хвойні, так і листяні породи зрілих дерев використовуються для заготівлі деревинних матеріалів.

Заготовляють деревину так: спочатку дерево спилують, потім очищають від гілок, сучків і коренів стовбури, які називають *хлистами*, переміщують до місця відвантаження. Цей процес називають *трелюванням*. Для трелювання використовують спеціальні механізми, трактори, крани та інші машини.



Мал.20. Заготівля деревини:

а - спилування; б – транспортування; в - відвантажування .

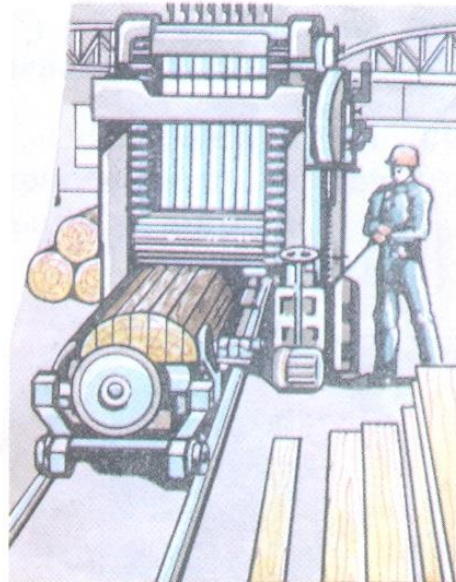
Для заготівлі ділової деревини хлисти розпилюють на *колоди* завдовжки від 4 м і більше (мал.21). Цей процес називають *розкряжовуванням*.



Мал.21. Розкряжовування деревини

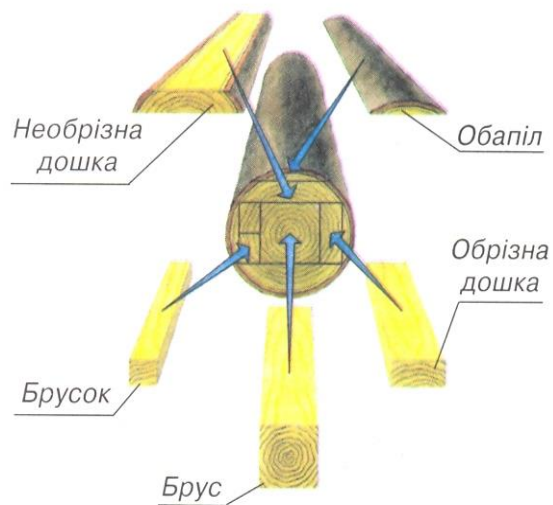
Підприємства, на яких обробляють деревину, називають *деревообробними*.

Ділову деревину розрізують уздовж стовбура спеціальними пристроями, які називають *пилорамами* (мал.22).



Мал.22. Пилорама

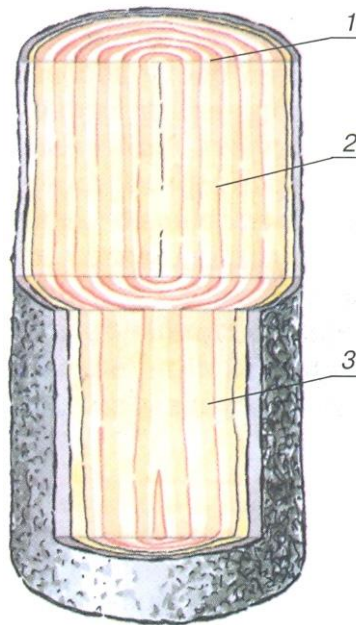
Матеріали, що утворюються у результаті розрізання деревини уздовж стовбура називають *пиломатеріалами*. На пилорамах з ділової деревини отримують матеріали різного сортаменту: бруси, дошки, бруски, обаполи (мал.23).



Мал.23. Деревинні пиломатеріали

З пиломатеріалів виготовляють різноманітні вироби. Проте, щоб виготовити якісні вироби, необхідно знати і враховувати будову деревини.

Будову деревини вивчають за трьома розрізами її стовбура (мал.24).

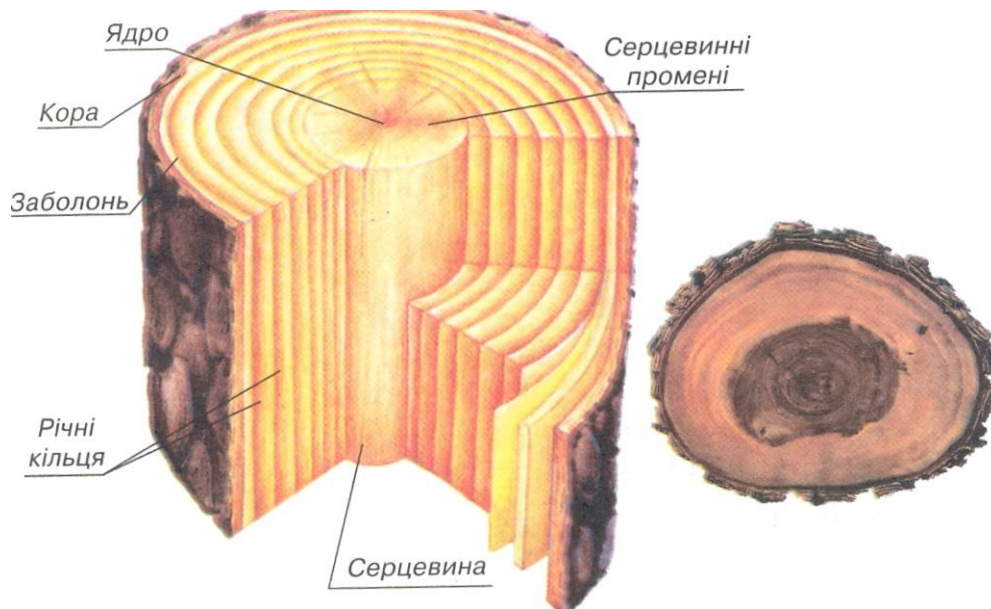


Мал.24. Основні розрізи стовбура:

1 – поперечний (торцевий); 2 – радіальний; 3 – тангентальний

За розрізами стовбура можна визначити скільки років дереву, як швидко воно росло.

На *поперечному розрізі* стовбура (мал.) видно чергування світлих і темних кілець. Їх називають річними кільцями.



Мал.25. Основні частини стовбура

Розріз деревини вздовж стовбура, через серцевину, називають *радіальним*. На ньому видно повздовжні смуги, які утворилися в результаті росту дерева.

Розрізавши стовбур на деякій відстані від серцевини, одержують *тангентальний розріз*. На ньому можна побачити характерний для кожного дерева малюнок, який називають *текстурою*

Листяні породи дерев (дуб, бук, клен та ін.) вирізняються розвиненими серцевинними променями і виразними річними шарами. Вони мають красиву текстуру на радіальному і тангентальному розрізах. З деревини цих порід дерев виготовляють меблі, музичні інструменти, сувеніри та інші вироби.

Відходи деревини: гілки, коріння, кору, тирсу на деревообробних підприємствах переробляють і з них виготовляють різні конструкційні матеріали, про які ти дізнаєшся в наступному параграфі підручника.

Словник нових термінів

Ділова деревина – спиляне та очищене від гілок і коренів дерево.

Комель – нижня частина дерева, розміщена ближче до кореня.

Конструкційні матеріали – деревина, метали, пластмаси, тканини, скло та інші матеріали, які застосовують для створення конструкцій різних споруд, виготовлення машин, обладнання, приладів та пристосувань.

Червона книга України – книга, в якій записані рослини і тварини, що охороняються державою і заборонені для промислового використання.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Визначення породи деревини за її текстурою

Обладнання та інструменти: столярний верстак, зразки деревини різних порід дерев, набір кольорових олівців, лінійка.

Послідовність виконання роботи:

1. Розглянь зразки деревини різних порід дерев.
2. Порівняй текстуру зразків деревини різних порід дерев.
3. Поясни, в чому їх схожість та відмінність (розміщення й товщина річних кілець, колір, запах, смолянистість, напрямок волокон).

4. Замалюй текстуру розглянутих зразків та форму листя дерев, з яких виготовлені зразки.
5. За малюнком текстури визнач породу дерева.
6. Заповни таблицю 3.

Таблиця 3. Породи деревини

№ п/п	Порода дерева	Сортамент пило-матеріалу	Колір дерева	Вік дерева	Форма листя	Текстура деревини (малюнок)	Застосування
1							
2							
3							
4							

Контрольні запитання

1. З яких частин складається дерево?
2. Як заготовляють деревину?
3. Що називають діловою деревиною?
4. Які пиломатеріали отримують з деревини?
5. Яке значення має текстура деревини при виготовленні виробів?
6. Які породи дерев мають красиву текстуру?
7. Чому ліси називають «легенями планети»?
8. Які матеріали відносяться до конструкційних?

Для найдопитливіших

Чи помічав ти, як псуються вироби з деревини, якщо на них потрапляє вода? Проте у природі зустрічаються дуже дивовижні дерева. Наприклад морений (витриманий у воді тривалий час) дуб стає дуже твердим і не псується багато років.

§7. Листові деревинні матеріали

1. Які відомі тобі матеріали виготовляють з деревини?
2. Які матеріали використовують для виготовлення меблів?
3. Як можна прикрасити виготовлені з деревини вироби?

Багато виробів, якими ти як і інші люди користуєшся в житті, виготовляють із деревинних листових матеріалів: *шпону*, *фанери*, *древоволокнистих (ДВП)* та *древостружкових (ДСП)* плит.

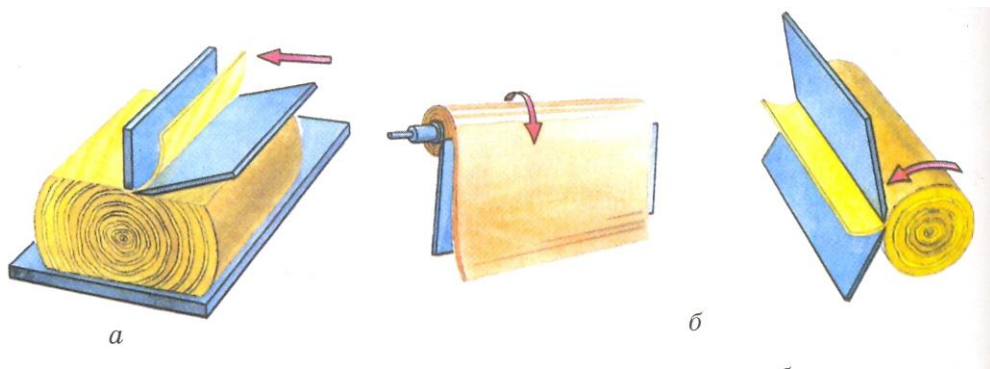


Мал. 26. Деревинні листові матеріали

Але як отримати з деревини листовий матеріал? Адже дерева можуть мати листя, проте в природі не зустрічається деревина у вигляді листів шпону, фанери. ДВП чи ДСП.

Шпон – це тонкі листи деревини, які використовують для оздоблення виробів, виготовлення сувенірів та інших виробів, а також для виробництва фанери.

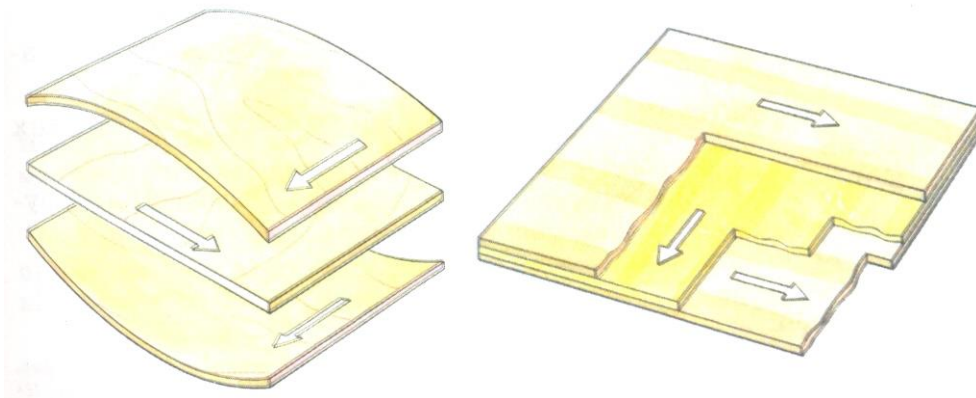
Розрізняють *струганий* і *луцений* шпон (мал.27).



Мал. 27. Одержання шпону: а – струганого; б – лущеного.

Струганий шпон отримують струганням деревини, а лущений – зрізують спеціальним ножом з колоди, яку обертають. Щоб полегшити виготовлення фанери використовують деревину берези, тополі, вільхи, горіха та інших порід, які обробляти не важко.

Для утворення фанери склеюють непарну кількість листів шпону. На кожен лист шпону наносять клейовий розчин, накладають їх один на одного волокнами під прямим кутом (мал.28), стискають пресом за високої температури і витримують кілька хвилин. За кількістю шарів шпону отримують тришарову, п'ятишарову і багатошарову фанеру.



Мал. 28. Розташування листів шпону для одержання фанери.

Залежно від виду обробки поверхні фанера може бути гладенькою (шліфованою) з одного або двох боків. Для оздоблення стін будівель, виготовлення меблів та інших виробів, які повинні мати гарну поверхню підприємства випускають фанеру спеціального призначення. Її обклеюють (облицьовують) струганим шпоном з красивою текстурою та фарбують прозорим лаком.

Деревоволокнисті (ДВП) та деревостружкові (ДСП) плити виготовляють гарячим пресуванням просочених клеєм дрібних частинок з відходів деревини. Вони добре обробляються різальним інструментом і їх можна фарбувати. Найчастіше їх використовують у виробництві меблів та ремонті будинків. Їх особливістю є те, що вони мають однакову будову і міцність у всіх напрямках.

Проте матеріали з деревини можуть псуватися від вологи. Тому зберігати її та вироби з деревини треба в сухих приміщеннях.

Словник нових термінів

Просочування клеєм – проникнення клею між частинками речовини.

Ущільнення – розміщення частинок ближче (щільніше) одна до одної.

Пресування – стискання, ущільнення під дією вантажу (преса).

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Вивчення властивостей фанери і ДВП

Обладнання і матеріали: столярний верстак, лупа, рашпіль, зразки фанери і ДВП.

Послідовність виконання роботи:

I. Ознайомлення з особливостями фанери та ДВП

1. Порівняй зразки матеріалів фанери і ДВП за зовнішнім виглядом.
2. Спробуй обробити нерівні краї зразків фанери і ДВП.
3. За допомогою лупи порівняй матеріали за структурою.
4. Зроби висновок про властивості матеріалів і запиши його в зошит.

II. Порівняння фанери та ДВП за твердістю й іншими властивостями

1. Під час обробки зразків фанери і ДВП порівняй прикладені зусилля.

2. Перевір зразки фанери і ДВП на злом та сколювання.
3. Зроби висновок про властивості фанери та ДВП і запиши його в зошит.
4. Визнач, який матеріал підійде для виготовлення серветниці і хлібниці

Контрольні запитання

1. Які листові матеріали виготовляють з деревини?
2. Як отримують шпон?
3. З яких порід дерев виробляють фанеру?
4. Чому кількість шарів фанери завжди непарна?
5. Як впливає вологість на властивості матеріалів з деревини?

Для найдопитливіших

Археологам вдалося знайти скриньку, яка була виготовлена з фанери ще до нашої ери в Стародавньому Єгипті. Згодом фанерування стали використовувати для виготовлення предметів домашнього вжитку та виробництва меблів стародавні римляни і греки.

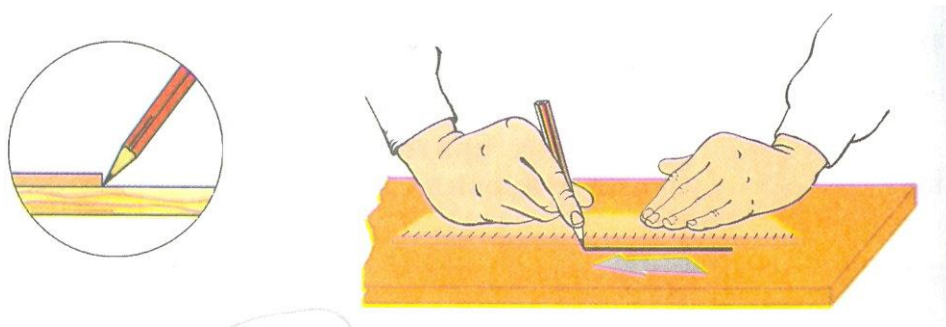
У минулому столітті застосування фанери поширилося настільки, що її використовували навіть у літакобудуванні

Нині немає жодної країни, в якій би не використовувалися вироби фанери та деревини. Проте з обережністю ставляться до використання деревоволокнистих та деревостружкових плит, оскільки вони можуть містити шкідливі для здоров'я речовини. Перш ніж придбати ДСП чи ДВП треба ознайомитися, чи відповідає матеріал вимогам безпеки.

§8. Розмічання деревинних матеріалів

1. Як досягти, щоб форма і розміри деталі відповідали її графічному зображенню?
2. З яких графічних документів можна дізнатися про розміри виробу?
3. Які відомі тобі інструменти використовують для розмічання виробів?

Щоб виготовити виріб, кожна його деталь за своєю формою і розмірами має відповідати її кресленнику. Досягти цього можна, намітивши на заготовці контури деталі. Нанесення на заготовку ліній, що показують контури майбутнього виробу називають *розмічанням*.



Мал.29. Розмічання заготовки

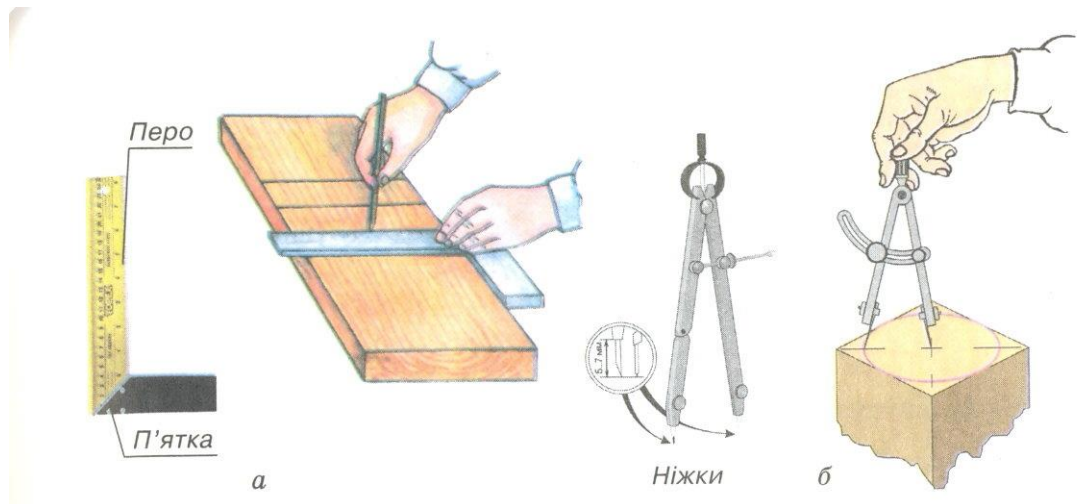
Розмічання деталей виробу з деревинних матеріалів виконують у такій послідовності.

1. Вибирають рівну кромку заготовки, від якої виконують усі вимірювання. Ця кромка називається *базовою*.

2. Розраховують, які деталі виробу можна зробити із заготовки та скільки таких деталей можна виготовити із заготовки, щоб витрати матеріалу були якомога меншими. При цьому передбачають невеликий надлишок матеріалу на обробку деталі – *припуск*. Припуск не повинен бути надто великим або дуже малим, оскільки великий припуск приводить до надлишкової витрати матеріалу і відхилення розмірів деталі, а малий – може призвести до браку заготовки. Для деталей з фанери припуск повинен бути в межах від 4 до 24 мм, а для виробів з дерев'яних брусків – від 1,5 до 7 мм.

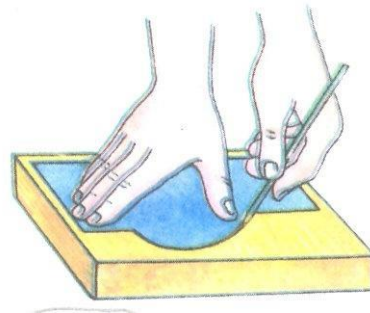
3. Виконують розмітку олівцем, циркулем, використовуючи шаблон, лінійку, столярний кутник чи інші розмічальні інструменти.

Столярний кутник – це інструмент, який використовують для вимірювання та розмічання прямих кутів. Його основу прикладають до базової кромки заготовки й олівцем проводять лінію (мал.30, а).



Мал.30. Розмічання: а – з використанням кутника, б – циркулем

Для розмічання деталей криволінійної форми та великої кількості однакових деталей застосовують *шаблони* (мал.31).

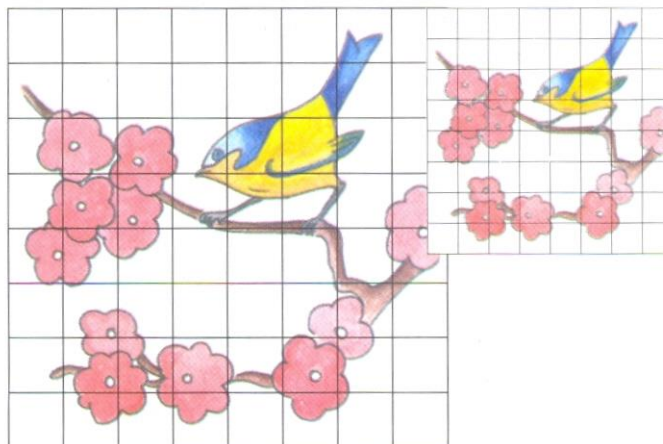


Мал.31. Розмічання деталі з використанням шаблону

Шаблони виготовляють з твердої деревини або металу. Застосування шаблонів прискорює розмічання деталей.

Коли необхідно виконати розмічання деталі, яка має складний контур використовують копіювальний папір.

Якщо малюнок треба збільшити, або зменшити його переносять на заготовку за допомогою трафаретної сітки, тобто клітинок (мал. 32).



Мал.32. Збільшення малюнка за допомогою трафаретної сітки

Розмічання – дуже відповідальна операція. Від точності розмічання залежить уся подальша робота з виготовлення виробу, тому її доручають найбільш дисциплінованим і підготовленим для виконання цієї роботи працівникам.

Словник нових термінів

Базова лінія – лінія, від якої розпочинають розмічання заготовки.

Брак – виріб низької якості, що не відповідає кресленню.

Контур – зовнішній обрис деталі.

Припуск – це шар матеріалу, який знімають із заготовки під час її обробки, щоб мати точні розміри й чисту поверхню деталі.

Практична робота

Розмічання заготовки із фанери

Обладнання і матеріали: столярний верстак, заготовка з фанери, кутник, лінійка, циркуль, олівець.

Послідовність виконання роботи:

1. Визнач розміри заготовки, необхідної для виготовлення об'єкта проектування (серветниці, хлібниці, кухонної дошки чи іншого виробу).

2. Вибери базову кромку.
3. Використовуючи розмічальні інструменти, виконай розмічання деталей на фанері за кресленням.

Контрольні запитання

1. Для чого розмічають деталі?
2. Як починають розмічати заготовку деталі?
4. Для чого використовують шаблони?
5. Чому для розмічання великої кількості деталей використовують шаблони?
6. Як можна при розмічанні деталей виробів зменшити кількість відходів деревини?
7. Чим відрізняється виконання креслення деталі від її розмічання?

§9. Розвиток засобів праці з обробки деревинних матеріалів

1. Для чого використовують засоби праці?
2. Які інструменти та інші засоби праці ти вже знаєш?
3. Чому для кожної роботи використовуються різні інструменти?

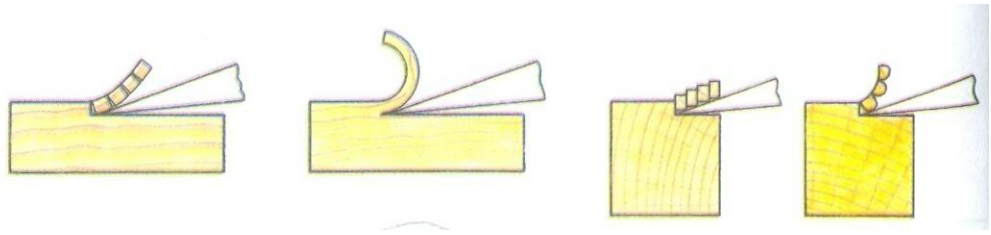
Мабуть ти вже помітив, що для виконання кожної роботи, пов'язаної з виготовленням нових виробів, люди використовують інструменти, прилади, пристрої, верстати, механізми, машини та інші *засоби праці*.

Засоби праці – це знаряддя, які люди використовують у роботі і за їх допомогою впливають на предмети праці. За допомогою засобів праці люди мають можливість створювати і обробляти матеріали, заготовки та перетворювати їх в готові вироби. Так, щоб знайти чи передати інформацію застосовують комп'ютер чи смартфон. Для виконання креслеників використовують креслярські прилади. Обробку землі, заготівлю матеріалів та виготовлення виробів здійснюють за допомогою різноманітної техніки та ручних знарядь праці.

Сучасній людині необхідно вміти користуватися різними засобами праці. Ручні засоби праці дотепер використовуються поряд з найновішою технікою. Вони необхідні для технічного обслуговування і ремонту машин, приладів, космічних кораблів, виготовлення виробів з деревини та інших матеріалів, а також у багатьох інших сферах діяльності людини.

Для виготовлення виробів із вже знайомих тобі матеріалів – деревини, фанери, ДСП та ДВП використовують вже відомі тобі розмічальні та різальні інструменти.

Усі різальні інструменти мають важливу особливість. Їх *різці* – різальні частини інструмента мають форму *клина* (мал.36).



Мал. 36. Дія клина у процесі різання деревини

Під дією прикладеної до інструмента сили різець заглиблюється в деревину, розколюючи або розриваючи її. Процес, під час якого у результаті прикладання сил до різця, що має форму клина, він проникає в матеріал називають *різанням*.

Розрізняють два види різання: *без зняття шару матеріалу та із зняттям стружки*.

Якщо різання деревини здійснюється багаторізцевими різальними інструментами – *пилками*, то від неї відділяються дрібні частинки у вигляді *тирси*. Цей процес називають *пилянням*.

Для пиляння деревинних матеріалів використовують пилки різної конструкції.

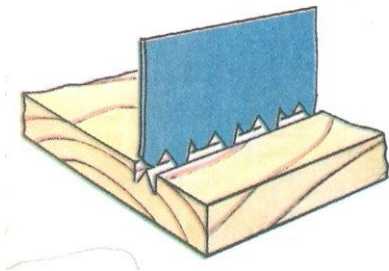
Поперек волокон деревину розпилюють столярною ножівкою. Пиляння заготовок вздовж волокон та випилювання прямолінійних контурів заготовок із фанери, ДСП та ДВП виконують лучковою пилкою. Криволінійні деталі великого радіуса пиляють викружною пилкою. Деталі будь-якої форми невеликого розміру з фанери та ДВП найкраще випилювати лобзиком.

Основною частиною будь-якої пилки є металева стрічка з нарізними на ній з одного боку зубцями (мал.37). Кожен зубець має форму клина. Між зубцями є проміжки – пазухи. Під час різання тирса попадає в пазухи, а коли зубці виходять з деревини – висипається назовні.

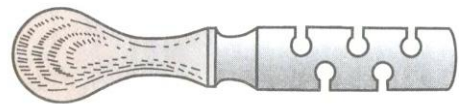


Мал.37. Будова столярної ножівки

Місце різання, яке утворилося в деревині називають *пропил*, а початок пиляння – *запил*. Щоб пиляння і виготовлення виробів були якісними, зубці пилки повинні бути добре загостреними. А щоб полегшити процес пиляння, виконують *розведення зубців пилки* – по чергово, один за одним відгинають зубці на певну відстань у протилежні сторони за допомогою *розводки* (мал.38).

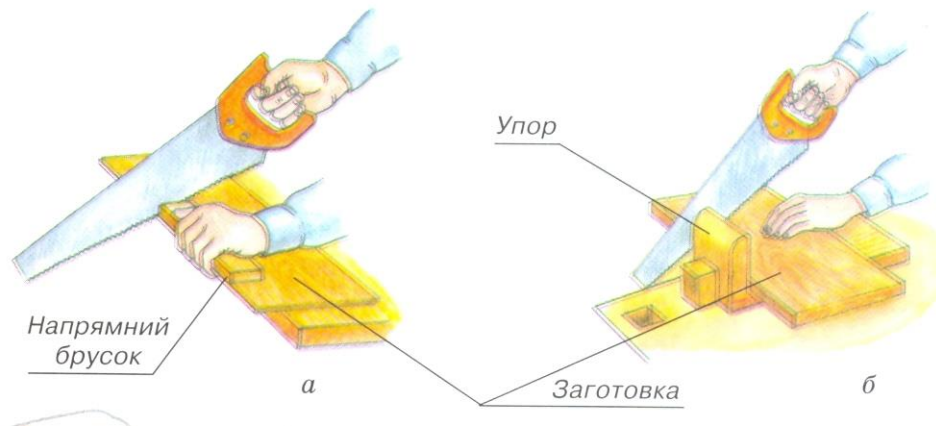


Мал.38. Розведення зубців пилки



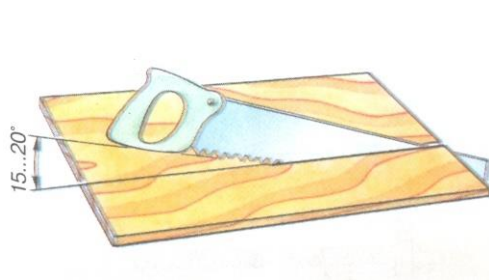
Мал.39. Розводка

Під час пиляння фанери або ДВП ножівкою користуються підкладною дошкою. Пиляння ножівкою починають із запилування. Для цього пилку ставлять зубцями справа від лінії розмічання, а до полотна прикладають дерев'яний брусок (мал.40), яким спрямовують полотно на початку пиляння.

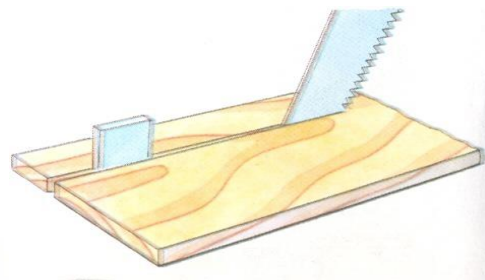


Мал.40. Використання напрямного бруска та упора під час пиляння.

Повільним рухом на себе роблять запил. Зубці ножівки мають рухатися під кутом $15...20^\circ$ до поверхні матеріалу (див. мал.41). Лівою рукою лист матеріалу притискують до підкладної дошки, а правою пиляють на повний розмах пилки. Для зменшення тертя пилки об заготовку під час різання користуються клинком (мал.42), а для перевірки перпендикулярності – кутником.



Мал.41. Нахил пилки під час пиляння



Мал.42. Застосування клина під час пиляння

Під час пиляння треба прийняти правильну позу, трохи нахилитись уперед, але спину тримати рівно. Лівою рукою підтримувати заготовку, а правою пиляти (тулуб залишається нерухомим). Не натискувати з силою на пилку.

Завершувати пиляння треба дуже обережно і плавно 2-4 зубцями, підтримуючи надлишок заготовки лівою рукою, щоб нижня частина заготовки не відкололася.

Щоб не поранитися під час пиляння ножівкою деревинних матеріалів, необхідно дотримуватися таких правил.

Правила безпечної праці ножівкою

1. Користуйся лише справною, добре нагостреною ножівкою. Забороняється працювати інструментом зі зламанною ручкою, викришеними або нерозведеними зубцями, зігнутим або іржавим полотном.
2. Розміщуй ножівку на верстаку так, щоб зубці були спрямовані у протилежний від працюючого бік
3. На початку пиляння використовуй напрямний брусок (мал. а). Будь обережним, щоб зубцями ножівки не поранити пальці рук.
4. Під час пиляння використовуй упор і тримай заготовку (мал. б). Не здмухуй тирсу та пил, щоб вони не потрапили в очі.
5. Працюючи, не відволікайся сам і не заважай працювати іншим.
6. Під час перерв у роботі вийми ножівку з пропилу і правильно поклади її на верстак.
7. Зберігай ножівку в укладці для інструментів.

Словничок нових термінів

Клин – загострений з одного кінця виріб з деревини або металу для розколювання, розщеплення чого-небудь.

Лезо – гостра частина інструмента.

Упор – пристрій для підтримування заготовок.

Практична робота

**Налагодження ручних засобів праці для роботи з деревиною
та розпилювання матеріалів на заготовки**

Обладнання і матеріали: столярний верстак, столярна ножівка, лучкова пилка, дерев'яний брусок, підкладна дошка, фанера та інші матеріали, необхідні для виготовлення спроектованого виробу.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуй інструменти, пристосування і заготовки з фанери для пиляння.
2. Виконай запил біля лінії розмітки з урахуванням допуску на обробку.
3. Розпиляй матеріал на заготовки, що необхідні для виготовлення серветниці чи іншого об'єкта проектування, обраного тобою.
4. Прибери робоче місце.

Контрольні запитання:

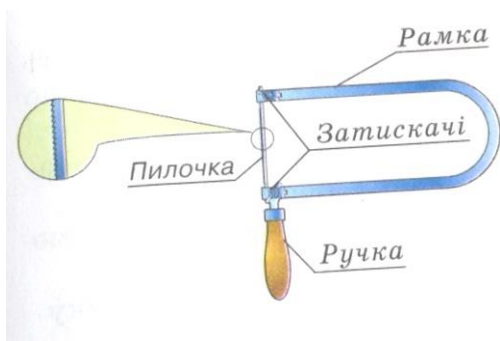
1. Який технологічний процес називають різанням?
2. Що відносять до знарядь праці?
3. Які інструменти використовують для пиляння деревинних матеріалів?
4. Чому зубці пилки виготовляють у формі клина?
5. Для чого слугують пазухи між зубцями пилки?
6. Як виконати запил заготовки?
7. Яких правил безпечної праці потрібно дотримуватися під час різання деревини?

§10. Пиляння лобзиком

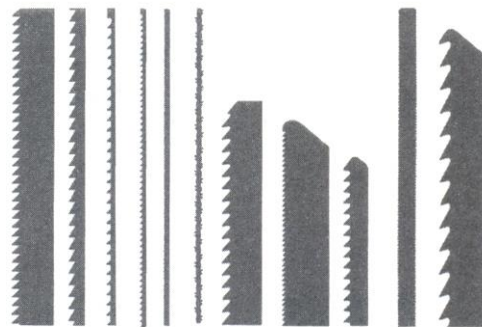
1. За допомогою якого інструмента випилюють деталі складної форми?
2. Які особливості пиляння лобзиком
3. Які пристрої необхідні для випилювання лобзиком?

Деталі з фанери та ДВП, якої б складної форми вони не були, можна випилити за допомогою лобзика.

За конструкцією лобзики бувають різних видів. Найчастіше користуються лобзиком з металевою *трубчастою* або плоскою рамкою 1, на кінцях якої є затискачі 2 з *баранцевими гайками* (мал.43).



Мал.43. Будова лобзика



Мал.44 . Пилочки для лобзиків

Пилочка лобзика – це вузька сталева смужка із зубцями на одному з ребер, спрямованими в один бік (мал.44).

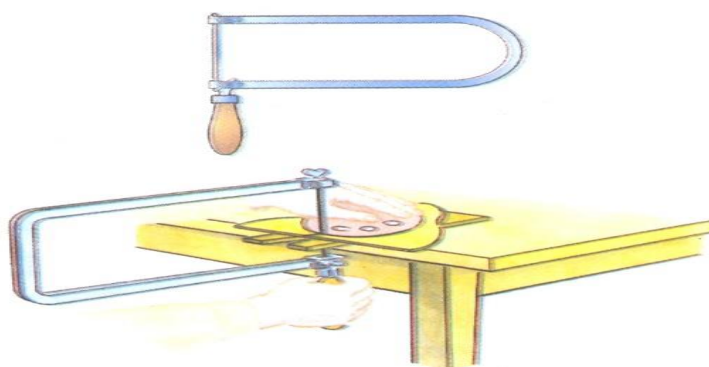
Пилочки розрізняють за шириною полотна та насічкою зубців. Для роботи з товстою фанерою та деревиною використовують широке полотно з крупними зубцями, а для тонкої фанери – вузьке полотно з дрібними зубцями.

Щоб підготувати лобзик до роботи, беруть пилочку і один її кінець гайкою затискають біля ручки. Пилочку встановлюють так, щоб її зубці були розташовані назовні від рамки і спрямовані вниз. Потім стискають обидва

кінці рамки в напрямку один до одного і так само затискують другий кінець пилочки. Коли відпустити стиснуті кінці дуги, вони приймуть своє попереднє положення, натягнуть пилочку і лобзик буде готовий до роботи.

Працюють лобзиком на спеціальному випилювальному столику-підставці, який кріплять до робочого стола *струбциною*.

Щоб випилити необхідну деталь, заготовку з нанесеною на неї розміткою кладуть на столик-підставку, і щоб вона не сповзала, притримують лівою рукою. У праву руку беруть лобзик і, приставивши пилочку до фанери починають пиляти (мал.45).



Мал.45. Пиляння лобзиком

Працюючи лобзиком, треба додержувати таких правил:

1. Під час пиляння сидіти прямо, не згинаючись.
2. Лобзик тримати перпендикулярно до фанери.
3. Пиляти рівномірно, виконуючи рухи ввєрх-вниз, не натискуючи сильно на пилочку зі швидкістю 70-100 подвійних ходів за хвилину.
4. Пилочка повинна рухалася поряд із лінією розмітки з боку припуску.
5. Через кожні 15-20 хв робити перерву.

Якщо пилочка ламається, призупини роботу і прослідкуй, чи правильно ти виконуєш пиляння.

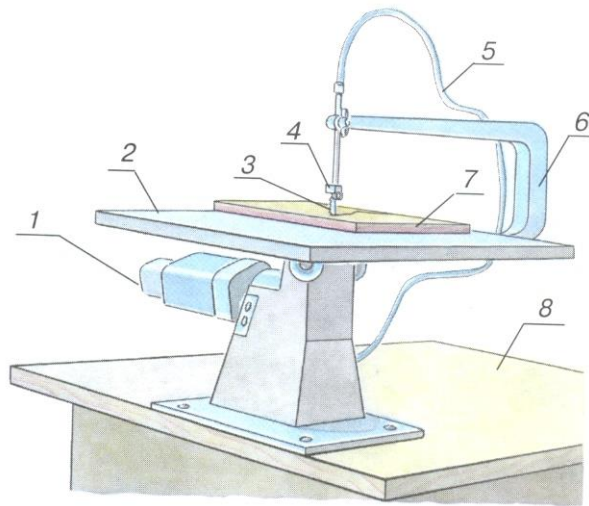
Спочатку потрібно випилювати внутрішній контур заготовки, а потім – зовнішній. Перед випилюванням внутрішнього контуру в заготовці роблять отвір шилом. Вивільнивши один кінець пилочки (краще верхній), вставляють його в отвір, знову закріплюють і випилюють внутрішній контур.

Випилявши внутрішні контури, відкручують верхню гайку, звільнюють кінець пилочки і виймають її. Потім знову закріплюють і розпочинають випилювати зовнішні контури.

Великі за обсягом роботи виконують електричним лобзиком (мал.35). Його пилочка приводиться в рух електричним мотором. Про інші особливості електричного лобзика та його використання для пиляння ти дізнаєшся пізніше.

Для найдопитливіших

Якщо хочеш знати більше про випилювання лобзиком, ознайомся з будовою електричного лобзика (мал. 46).



Мал. 46. Електричний лобзик:

1 – електричний двигун; 2 – розпилювальний столик; 3 – пилочка;
4 – гвинти кріплення пилочки; 5 – всмоктувальна трубка для відведення відходів; 6 – корпус лобзика; 7 – заготовка; 8 – стіл. .

Словничок нових термінів

Гайка-баранцева – гайка з плоскими пластинами по боках, призначених для зручності закручування.

Трубчаста рамка – виріб, що має форму трубки.

Струбцина – пристосування для закріплення деталей.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Випилювання лобзиком деталей з фанери

Обладнання і матеріали: столярний верстак, випилювальний столик-підставка, струбцина, заготовки з фанери, лобзик.

Послідовність виконання роботи:

1. Випиляй внутрішній контур підставки для серветниці чи іншого, спроектованого тобою виробу.
2. Випиляй зовнішній контур деталей.
3. Прибери робоче місце.

Контрольні запитання:

1. Яке призначення має лобзик?
2. Як правильно встановити пилочку лобзика?
3. Що спільного та в чому відмінність між пилянням пилкою і лобзиком?
4. Яких правил безпечної праці потрібно дотримуватися під час пиляння лобзиком?
5. Чому для випилювання фанери використовують лобзик?

§14. Свердління отворів коловоротом та ручним дрилем

1. Для чого в суцільних деталях бувають потрібними отвори?
2. Які різальні інструменти застосовують у деревообробці?
3. Що спільного в роботі усіх відомих тобі різальних інструментів?

Під час виготовлення виробів іноді виникає потреба отримати деталі з отворами. Вони бувають необхідними для з'єднання деталей у готовий виріб, для надання їм потрібної форми та у багатьох інших випадках. Отримати отвори можна за допомогою свердління.

Свердління – це утворення отворів у суцільному матеріалі різанням за допомогою свердла.

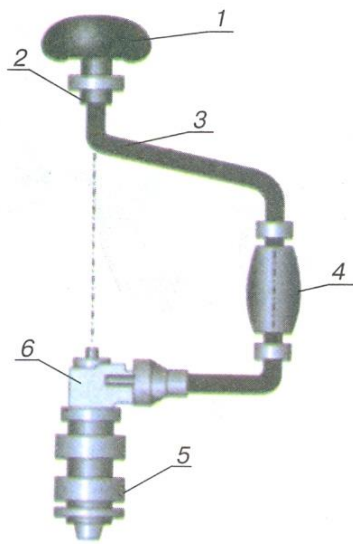
Для свердління отворів використовують свердла різних видів. У шкільних майстернях застосовують такі свердла (мал.36): ложкові (а), гвинтові (б), центрові (в) та спіральні (г).

Найчастіше для свердління отворів різних діаметрів застосовують *спіральні* свердла.

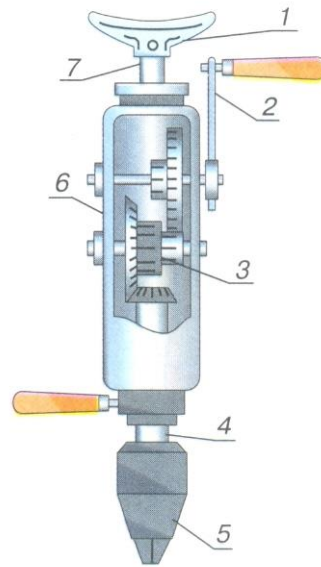
Ріжуча частина такого свердла зрізає шар матеріалу, а стружка, що утворюється виходить з отвору по канавці. Хвостовик слугує для закріплення свердла у свердлильному патроні.

Ложковим та гвинтовим свердлами виконують невеликі отвори, а центровим – отвори порівняно великого діаметра.

Для закріплення та обертання свердла при ручному свердлінні застосовують спеціальні інструменти – *коловорот* та *ручний дріль* (мал. 49, 50).



Мал.49. Коловорот.



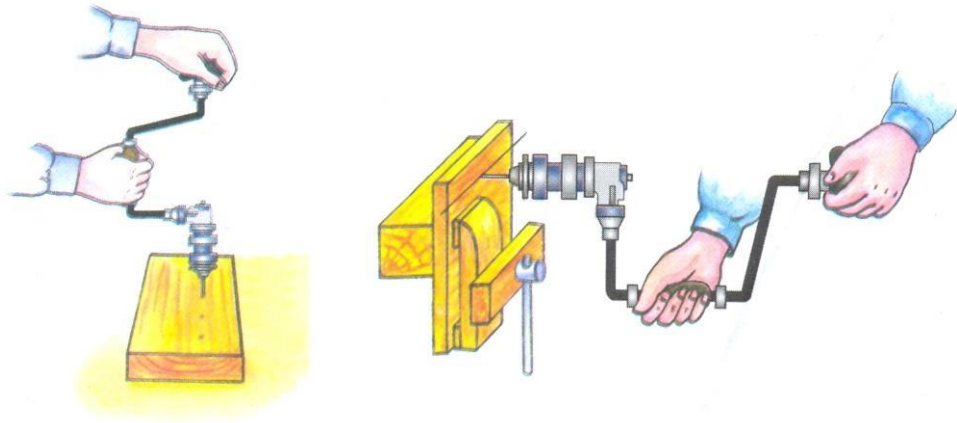
Мал.50. Ручний дріль

Щоб просвердлити отвір у потрібному місці, центр отвору розмічають на лицьовій поверхні заготовки олівцем або шилом, так само як це роблять при забиванні гвіздків. Після цього свердло ставлять на мітку так, щоб між ним і заготовкою був прямий кут.

Потім долонею лівої руки натискають на упор коловорота або дреля, а правою рукою обертають ручку за годинниковою стрілкою. Натискати на упор треба помірно. У кінці свердління натиск слід зменшити, щоб запобігти відколюванню деревини і запобігти ламанню свердла.

Перед свердлінням під заготовку треба підкладати дошку. Це дасть змогу отримати рівні краї отвору при виході свердла. Крім того, не буде пошкоджуватися кришка верстака.

Зміну напрямку обертання свердла коловорота здійснюють тріскачкою.



Мал.51. Свердління коловоротом

Словничок нових термінів

Спіраль – металева смуга чи дріт, закручені по кривій лінії.

Трубчаста рамка – виріб, що має форму трубки.

Тріскачка – пристрій для зміни напрямку обертання свердла в коловороті.

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Випилювання лобзиком деталей з фанери

Обладнання і матеріали: столярний верстак, коловорот, дріль, свердла, заготовки з фанери.

Послідовність виконання роботи:

1. Намітити центр отвору на лицьовій поверхні заготовки олівцем або шилом.
2. Підібрати свердло і вставити його в коловорот або в ручний дріль..
3. Поставити свердло на розмічений центр отвору так, щоб між ним і заготовкою був прямий кут.
4. Просвердлити в заготовці отвір.
5. Просвердлити інші отвори, необхідні для виготовлення виробу.

Контрольні запитання:

1. Які інструменти застосовують для свердління отворів?
2. Які бувають свердла за призначенням?
3. З яких частин складається свердло?
4. Які ручні інструменти використовують для свердління отворів?
5. Чому в кінці свердління натиск на упор коловорота треба зменшувати?

Для найдопитливіших

Перші свердла, як і весь теслярський інструмент було винайдено у Стародавньому Єгипті. Це був бурав з ручкою для обертання.

Термін «спіральний» походить від латинського слова, яке означає згин, звивини, а термін «центровий» в перекладі з грецької – вістря.

Термін «дріль» походить від німецького слова «drillen», що означає свердлити. Згадайся, від якого слова походить назва «коловорот»?

§15. З'єднання деталей виробів

1. З чого складаються вироби?
2. Як можна з'єднати деталі виробу?
3. Які бувають з'єднання деталей?

Розглянь відомі тобі вироби і ти помітиш, що більшість із них складаються з багатьох деталей, що з'єднані між собою різними способами.

Найпоширеніший спосіб з'єднання деталей – *склеювання*. Клейові з'єднання набагато підвищують міцність і довговічність з'єднаних елементів, захищають їх від попадання вологи, загнивання, дають змогу з'єднувати тонкі заготовки, щити великих розмірів. Крім цього, клей

застосовують для оздоблення виробів з деревини шпоном та іншими матеріалами.

Виробляються різні види клеїв, які потребують ретельної підготовки до використання. У шкільних майстернях використовують готовий рідкий, білого кольору клей ПВА. Він має цілий ряд переваг над іншими: утворює міцне з'єднання, може заповнювати тоненькі щілини й отвори, повільно висихає, стійкий до вологи, протидіє загниванню місць склеювання.

Склеювання деталей виробу виконують у такій послідовності:

- підготовка поверхні деталей для склеювання;
- нанесення клею на поверхню в місцях склеювання заготовок;
- з'єднання і ущільнення місць склеювання;
- витримка склеюваних деталей до висихання клею;
- кінцева обробка виробу.

Щоб клейове з'єднання було якісним, поверхні заготовок у місцях склеювання мають щільно прилягати одна до одної, бути вичищені від бруду, пилу та тирси.

Для ущільнення місць склеювання поверхонь використовують струбцини, преси та інші пристрої. Лишки клею, які виступили на поверхню з'єднаних деталей під час їх затискування (пресування), потрібно зняти вологим тампоном, не чекаючи висихання клею.

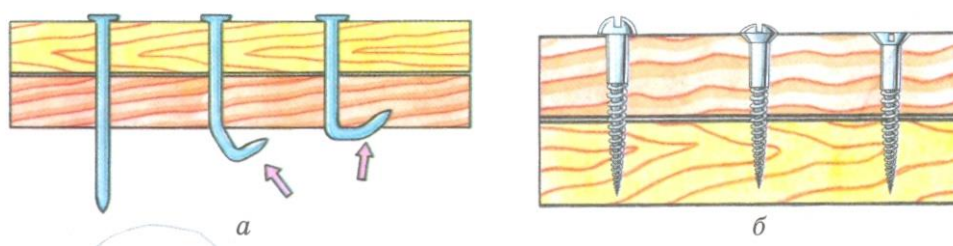
Щоб з'єднання склеєних деталей виробу було міцним, необхідно почекати повного висихання клею.

Пензлі треба промити теплою водою і покласти зберігати в посудині з водою.

При виготовленні столярних виробів застосовують різні види з'єднань фанери з іншими дерев'яними конструкціями виробу. Найпростіші з'єднання використовують, наприклад, під час виготовлення різних ящиків, полицок. Їх виконують такими способами: внаклад, у чверть, у паз тощо. При з'єднанні виробу внаклад клей наносять на обидві поверхні й щільно притискають одну до одної. При з'єднанні в паз спочатку роблять пропили

необхідної ширини і глибини, очищають його від тирси, наносять клей на обидві поверхні і склеюють. Так само виконують з'єднання в чверть, коли товщина фанери, не більш як 5 шарів. Про інші види з'єднань ти дізнаєшся під час вивчення наступних тем.

Для з'єднання деталей з деревини, фанери та ДВП часто застосовують цвяхи і шурупи (мал.52).



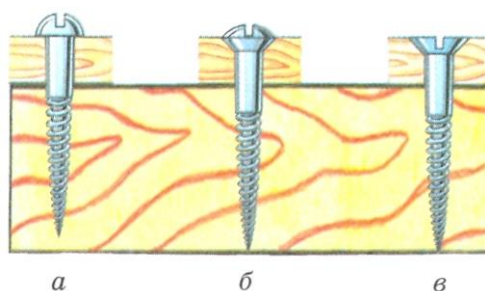
Мал.52. Способи з'єднання: а – цвяхами; б - шурупами

При з'єднанні деталей внаклад клей наносять на обидві поверхні й щільно притискують одну до одної. При з'єднанні в паз спочатку пилкою роблять пропил необхідної ширини і глибини, очищають його від тирси. Наносять клей на обидві поверхні і склеюють. Так само виконують з'єднання в чверть, коли товщина фанери не більш як 5 шарів. Про інші види з'єднань ти дізнаєшся під час вивчення наступних тем.

Для спрощення процесу з'єднання деталей і збільшення міцності з'єднаних деталей застосовують також цвяхи і шурупи.

При з'єднанні деталей цвяхами довжина цвяха повинна бути в 2-4 рази більшою від товщини деталі, а діаметр – у 10 разів меншим від товщини деталі. Забивають цвях на відстані не ближче 10 мм від кромки деталі. Недотримання цих розмірів може призвести до розколювання заготовок.

З'єднання деталей шурупами надійніше, ніж цвяхами. Шурупи за конструкцією бувають з потайною, напівпотайною та відкритою головкою (мал.53).



Мал.53. Види шурупів: а – шуруп з півкруглою відкритою головкою; б – шуруп з сочевицеподібною головкою; в – шуруп з трапецієдальною потайною головкою

Щоб полегшити вкручування шурупа в тверду деревину, слід попередньо просвердлити отвір. Його діаметр має бути меншим на 0,7 діаметра шурупа, а глибина – орієнтовно на 0,5 його довжини. Не рекомендується забивати шурупи молотком, оскільки це призводить до неякісного з'єднання деталей.

Високоякісні клейові з'єднання можна виготовляти за умови правильного оснащення робочого місця та дотримання наступних правил безпечної праці:

Склеювання виконувати на верстаку або столі відповідної висоти з плоскою і рівною поверхнею.

На робочому місці повинні бути:

пристрої, необхідні для ущільнення місць з'єднання;

усі деталі, які підлягають склеюванню;

достатня кількість клею;

інструмент, необхідний для підготовки деталей до склеювання;

інструмент для контролю розмірів і кутів склеюваних поверхонь;

тампони для видалення лишків витисненого з місць з'єднання клею;

інструмент для кінцевої обробки виробу.

Усі роботи зі склеювання деталей виконувати у добре провітрюваному, без протягів приміщенні або під примусовою вентиляцією.

Словничок нових термінів

З'єднання – скріплення, сполучення, складання.

Міцний – який важко піддається руйнуванню, ламанню.

Довговічний – який довго існує, не руйнується.

Оздоблення виробу – надання гарного, естетичного вигляду виробу.

Паз – довге заглиблення на поверхні деталі, куди вставляється виступ, відповідний розмірам іншої деталі.

Столяр – робітник, який професійно займається виготовленням столярних виробів.

Практична робота

Складання виробу

Обладнання і матеріали: столярний верстак, заготовки з фанери, клей.

Послідовність виконання роботи:

1. Підготуй поверхні деталей для склеювання.
2. Нанеси клей на поверхню в місцях склеювання заготовок.
3. З'єднай і міцно стисни деталі. У разі потреби використай пристрої для ущільнення місць склеювання.
4. Видали зайвий клей тампоном і поклади виріб для висихання клею.
5. Кінцеву обробку виробу виконай після висихання клею та вивчення наступної теми.

Контрольні запитання:

1. Які існують способи з'єднання деталей?
2. Як можна з'єднати деталі виробу?
3. Які бувають з'єднання деталей?
4. Як правильно організувати робоче місце для склеювання деталей?
5. Чому не дозволяється склеювати деталі і зберігати склеєні вироби у приміщеннях, які не провітрюються?

Для найдопитливіших

Щоб надати більшої міцності з'єднанню цвяхами, їх забивають під кутом, що трохи менший ніж прямий до площини деталей, які з'єднують.

§16. Оздоблення та опорядження виробів з деревини

1. Від чого залежить привабливість виробу?
2. Якою технологічною операцією закінчується виготовлення виробу?
3. Чи потрібно враховувати текстуру та вади деревини під час кінцевої обробки виробу?

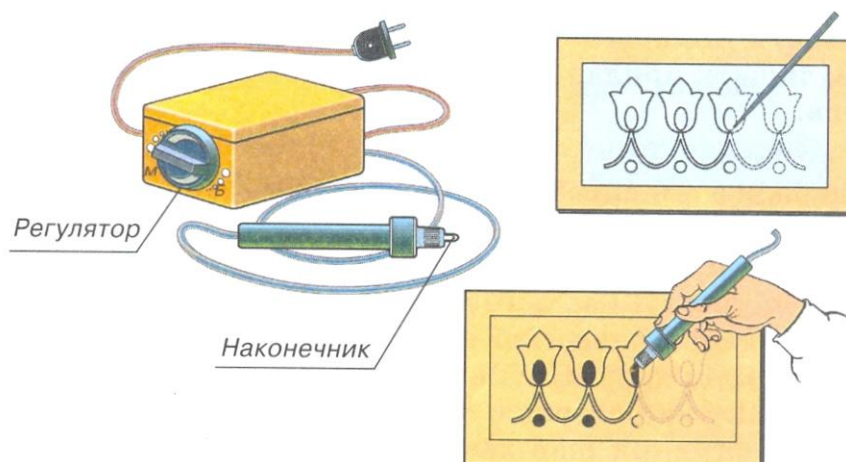
Привабливість виробів залежить не тільки від їхньої форми, конструкції та матеріалу, з якого він виготовлений. Є ще й інші чинники, які впливають на зовнішній вигляд виробу.

Виріб можна прикрасити малюнками, орнаментами та за допомогою інших видів оздоблення.

Оздобленням називають технологічний процес надання виробу гарного вигляду випалюванням, вирізуванням, розмальовуванням, прикрашанням соломкою тощо.

Перш ніж виконувати оздоблення виробу, поверхню виробу ретельно шліфують. Для шліфування використовують *шліфувальну шкірку*.

Випалювання малюнків та орнаментів на виробах виконують приладом для випалювання (мал.54).



Мал.54. Прилад для випалювання

Прилад для випалювання має наконечник (перо), закріплене у пластмасовій ручці.

Коли прилад ввімкнений, перо нагрівається.

Для випалювання малюнків та орнаментів на виробках ручку прилада для випалювання тримають у руці як олівець.

Перед випалюванням на деталь або виріб наносять малюнок. Його можна виконати олівцем або перенести за допомогою кальки чи копіювального паперу.

Працюють випалювачем так: увімкнувши прилад в електромережу, пером починають випалювати тоді, коли воно розжариться до темно-червоного кольору. Нагрівання пера регулюють регулятором від положення М (менше) до положення Б (більше).

Перш ніж почати випалювати малюнок, необхідно навчитися користуватися приладом, виконувати точки одного розміру, проводити швидким рухом пера тонкі лінії та повільним рухом пера – товсті.

Прилад укомплектовують перами, якими можна випалювати певні орнаменти, фігурки, смужки, сіточки тощо. Щоб замінити перо, слід вимкнути прилад з електромережі, зачекати поки воно охолоне і тільки тоді вийняти його і вставити інше.

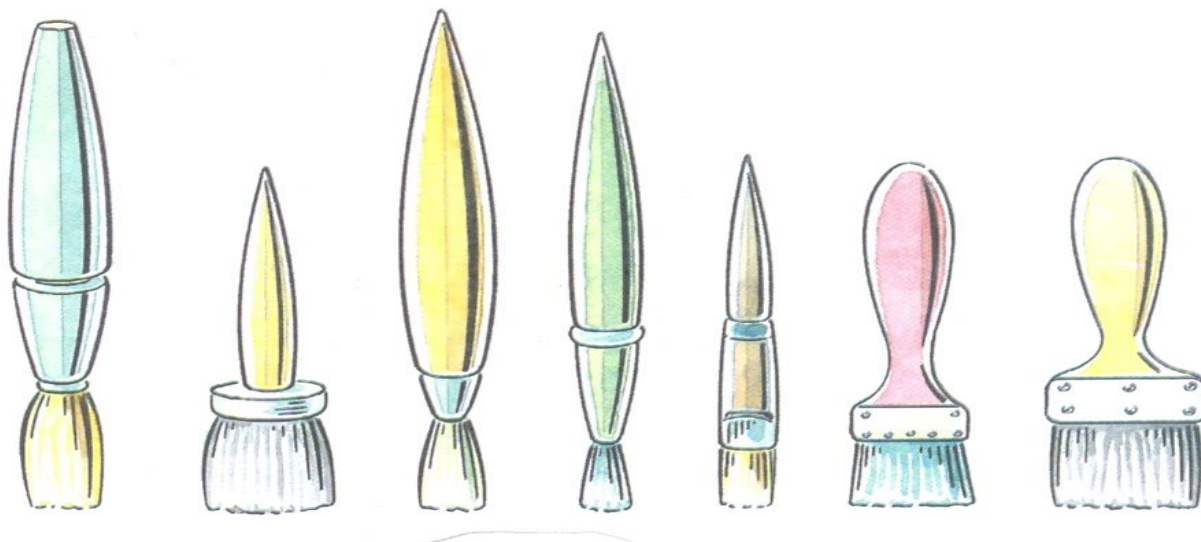
Правила безпечної праці під час роботи випалювачем

1. Вмикати прилад в електромережу і приступати до роботи тільки з дозволу вчителя.
2. Перш ніж почати випалювання, покласти під ноги гумовий коврик, підготувати все необхідне для роботи.
3. Стежити, щоб перо приладу було нагріте до темно-червоного кольору. За необхідності відрегулювати колір регулятором.
4. Не слід нахилитися близько до місця випалювання. Бережіть руки і одяг від доторкання розжареного пера!
5. Після 10...15 хв роботи прилад необхідно вимкнути з електромережі на 2...3 хв.

6. Під час роботи періодично провітрювати приміщення або працювати під примусовою вентиляційною витяжкою.

7. Не залишати прилад увімкненим навіть за короткочасних перерв.

Для опорядження виробів використовують гуашеві, акварельні або полімерні фарби та лак. Їх наносять на поверхню виробу пензлями.



Мал.55. Пензлі

Після висихання нанесеної на поверхню фарби її покривають 2-3 шарами лаку.

Кожен наступний шар лаку наносять тільки після того, як добре висохне попередній. Лакування виконують у добре провітрюваному приміщенні.

Після фарбування виробів гуашевими, акварельними, водополімерними фарбами пензлі необхідно вимити у чистій воді й висушити, а після опорядження фарбувальними сумішами на олійній основі - зберігати у посудині з водою.

Правила безпечної праці під час фарбування виробів:

1. Перед фарбуванням ознайомитись із написами на упаковках.
2. З'ясувати призначення та спосіб використання фарб.
3. Стежити, щоб під час роботи фарба не попадала на одяг та тіло.
4. Після завершення роботи пензлі вимити і зберігати у посудині з водою у відведених для них місцях.

Словничок нових термінів

Випалювач - прилад, призначений для нанесення на поверхню заготовки з деревинних матеріалів знаків, ліній, фігур, орнаментів розжареним наконечником.

Наконечник (перо) випалювача - деталь, призначена для нанесення малюнка на поверхню заготовки внаслідок її нагрівання.

Обвуглювання - покриття поверхні заготовки шаром вугілля внаслідок нагрівання.

Опорядження - надання виробу закінченого вигляду.

Орнамент - візерунок, на якому ритмічно (рівномірно) повторюються геометричні чи рослинні елементи.

Практична робота

Оздоблення виробу випалюванням

Обладнання, матеріали та інструменти: верстак столярний, прилад для випалювання, малюнок на папері, копіювальний папір, олівець, заготовки.

Послідовність виконання роботи:

1. Використовуючи копіювальний папір, перенеси малюнок на заготовку, підготовлену на попередніх заняттях.
2. Постав прилад для випалювання праворуч від себе і встанови ручку регулювання у положення М.
3. Увімкни вилку в електричну мережу.
4. Повертаючи ручку в бік положення Б, доведи розжарення пера до темно-червоного кольору.
5. Пересуваючи розжарене перо короткими рухами точно по контуру малюнка, виконай оздоблення виробу випалюванням.
6. Закінчивши випалювання, вимкни прилад.

Практична робота

Лакування виробу

Обладнання та матеріали: верстак столярний, виріб, крупнозерниста і дрібнозерниста шліфувальні шкурки, лак, пензлик, тампон.

Послідовність виконання роботи:

1. Відшліфуй виріб спочатку крупнозернистою, а потім дрібнозернистою шліфувальною шкуркою.
2. Очисти поверхню виробу від решток деревини, пилу та бруду.
3. Покрий виріб лаком за допомогою тампона і пензлика.
4. Перевір якість виконаної роботи.
5. Поклади виріб у визначене місце для висихання.
6. Прибери робоче місце. Пензлик постав у посудину з водою.

Контрольні запитання:

1. Чим відрізняється опорядження від оздоблення?
2. Які види оздоблення ти знаєш?
3. Яких правил безпечної праці необхідно дотримуватися під час випалювання?
4. Які фарби використовують для опорядження виробів?
5. Як зберігати пензлі після фарбування ними олійним лаком?

§16. Самооцінювання виготовленого виробу

1. Які вимоги ставлять до виробу?
2. Який виріб можна вважати якісним?
3. Чи можна виготовити виріб так, щоб його розміри точно відповідали кресленню?

До кожного виробу і до кожної роботи ставляться певні вимоги. Так, розробляючи проект, ти обов'язково враховував, щоб виріб відповідав своєму призначенню, був потрібним людям і якісним. Конструюючи виріб, ти намагався створити його таким, щоб він був привабливим, надійним у використанні та простим у виготовленні. Добираючи матеріал заготовок, урахував, щоб він був міцним, мав необхідні розміри і не високу ціну.

У процесі виготовлення виробу також необхідно урахувати певні вимоги, зокрема, щоб форма виробу і розміри кожної деталі відповідали кресленню. Проте досягнути такої точності дуже складно, адже матеріал у процесі обробки може змінювати свої властивості. Наприклад, деревина може зсихатися, тріскатися, розколюватися. У процесі пиляння та виконання інших технологічних операцій інструмент може відхилятися від лінії розмітки. Виникають й інші відхилення від розмірів. Тому під час проектування виробів передбачається і допускається можливість їх виготовлення з деяким відхиленням розмірів від тих, що вказані на кресленні. Тобто дійсні розміри виробу можуть бути дещо більшими або меншими, якщо це не впливає на його якість.

Якісним можна вважати такий виріб, який повністю відповідає своєму призначенню і вимогам, які ставляться до готового виробу. Зокрема, обов'язковою вимогою до якості деталей виробу є дотримання їх розмірів з урахуванням допуску.

Допуском називається різниця між розміром, указаним на кресленні, та розміром виготовленої деталі.

Якщо допуск виготовлених деталей перевищує встановлені межі, то виріб виходить неякісним, або ж з них взагалі неможливо скласти виріб.

Отже, в процесі виконання технологічних операцій під час виготовлення деталей необхідно контролювати якість їх обробки, щоб розміри були якомога точнішими, наближеними до тих, що на кресленні.

У деревообробці для вимірювання та контролю розмірів застосовують різні інструменти: лінійки, кутники, косинці, циркулі, транспортири, шаблони, складаний метр.

Контроль якості обробки виконують справним, добре налагодженим інструментом, оскільки від цього залежить якість виготовлення виробу. Робочі поверхні лінійки, кутника, косинця, транспортира, шаблона не повинні бути пошкодженими. Для перевірки рівності робочих поверхонь, наприклад лінійки або косинця, їх розміщують упригол одна до одної і спостерігають напроти освітлення щільність з'єднання. Якщо світло не проходить, - тобто щілини відсутні, це означає, що бічні поверхні не пошкоджені. Цей метод дістав назву візуального контролю поверхні «на просвіт», тому що контроль здійснюється безпосередньо очима, за зовнішніми ознаками виробу.

Візуальний метод контролю застосовують для перевірки якості обробки горизонтальних поверхонь виробів, бічних граней, торця, кромки.

Розміри виробів, тобто їх числові значення, вимірюються інструментами, на яких нанесено поділки відповідних одиниць вимірювання. На лінійках такими одиницями можуть бути сантиметри, міліметри, на транспортирах – градуси.

Практична робота

Самооцінювання виробу

Інструменти та матеріали: зразки виробів, контрольно-вимірювальні інструменти (лінійка з міліметровими поділками, кутник, косинець, олівець, циркуль).

Послідовність виконання роботи:

1. Оглянь виріб, виготовлений тобою.
2. Оціни візуально якість обробки деталей виробу і місць з'єднань.
3. Вимірй габаритні розміри виробу.
4. Перевір, чи відповідають форма і розміри виробу, зазначеним на кресленні цього виробу.

Контрольні запитання:

1. Для чого здійснюють контроль якості виробу?
2. Що таке допуск на обробку?
3. Як визначити допуск на обробку деталей?
4. Як визначити, чи якісний готовий виріб?

Тестові завдання

1. Які дерева належать до твердих порід?
 - а) береза, вільха, осика;
 - б) сосна, ялина, смерека;
 - в) бук, дуб, граб;
 - г) акація, липа, кедр .
2. Що виготовляють із подрібнених відходів деревини?
 - а) ДСП;
 - б) ДВП;
 - в) дошки;
 - г) фанеру.
3. Що виготовляють із шпону?
 - а) ДВП;
 - б) ДСП;
 - в) дошки;
 - г) фанеру.
4. Зі скількох шарів шпону склеюють фанеру?
 - а) з двох;
 - б) з чотирьох;
 - в) з парної кількості шарів;
 - г) з непарної кількості шарів.
5. Як називають поверхню заготовки, від якої проводять розмітку?
 - а) головна;
 - б) базова;
 - в) чистова;
 - г) розмічальна.

6. Для чого під час виготовлення виробів використовуються шаблони?

- а) для вимірювання розмірів деталі;
- б) для розмічання великої кількості однакових деталей;
- в) для визначення шорсткості поверхні деталі;
- г) для перевірки якості обробки поверхні виробу.

7. Пиляння деревини – це процес...

- а) знімання шару деревини;
- б) різання;
- в) відокремлення однієї частини матеріалу від іншої;
- г) розколювання матеріалу.

8. Що зменшує тертя полотна під час пиляння?

- а) розведення зубців;
- б) форма зубців;
- в) загострення зубців;
- г) вологість деревини.

9. Під яким кутом до поверхні оброблюваної заготовки розміщують пилочку лобзика під час пиляння?

- а) 30;
- б) 45;
- в) 60;
- г) 90.

10. Натиск на свердло на початку та в кінці свердління ...

- а) необхідно збільшити;
- б) необхідно зменшити;
- в) необхідно залишити незмінним;
- г) не має значення при свердлінні.

Розділ III. Технічна творчість

Тема 1. Творчість і творча діяльність

§ 17. Виконавча і творча праця людини

1. Яка сутність термінів «праця»?
2. В чому полягає значення праці людини?
3. Які ти знаєш види трудової діяльності, що здійснюються учнями в шкільних майстернях?

Творчість, творча діяльність, технічна творчість... Ці терміни ти часто зустрічав у книжках або ж у своєму повсякденному житті. Що вони означають? Яке значення має творчість у житті людей і для науково-технічного прогресу? Відповіді на ці питання для тебе матимуть дуже велике значення, а тому постарайся самостійно знайти їх під час вивчення розділу «Технічна творчість».

Почнемо із найпростішого. Більшості людей, як, мабуть, і тобі доводилося скопувати ділянку землі чи обкопувати дерева. Ця проста фізична робота виконується звичними рухами. Знаряддям праці в цьому випадку може бути звичайна лопата. Зверни увагу на конструкцію. Лезо цього інструмента може бути квадратним, круглим чи овальним. Досить важливим для копання є з'єднання леза з дерев'яним тримачем. Все це потрібно було ретельно продумати і запропонувати найбільш доцільну конструкцію.

З першого розділу підручника ти вже знаєш, що цей процес називається *проектуванням*. Для оброблення більших ділянок землі з давніх давен застосовували спочатку дерев'яний, а потім металевий плуг (мал. 57). Для орання великого поля використовують плуг, що складається з низки лемешів (мал.58). Для створення таких конструкцій потрібно було затратити значно більше розумової праці.

Ти розглянув 2 види робіт: копання (орання) землі і створення знарядь праці для її оброблення. Копання землі є працею виконавчою, оскільки вона

не передбачає застосування розумових зусиль. Вдосконалення засобів для оброблення землі є працею творчою. Подумай, чому так?



58. Плуг для орання великої площі

Процес створення будь-якого нового виробу, що потрібний для практичної діяльності людини чи її повсякденного життя, називають творчістю.

Процес створення технічних об'єктів (плугів, технологічних машин, транспорту, літаків, суден, і т.ін.) називається технічною творчістю або творчою технічною діяльністю.

Яке ж має значення ця діяльність для розвитку суспільства, науково-технічного прогресу? Якщо ти правильно зрозумів прочитаний навчальний матеріал, то ти сам зможеш відповісти на це запитання. Творча праця людини є надзвичайно важливою. Технічна творча діяльність є вирішальною у процесі створення нової техніки, прискорює темпи науково-технічного прогресу. Вона забезпечує успіхи нашої країни в галузі літакобудування, космічній галузі, створенні сучасних конкурентоздатних танків й інше (мал.59).

Терміном «Створення» ми будемо називати далі процеси проектування й конструювання пристроїв, механізмів, машин і т. ін. З цими процесами ти будеш детально знайомитися і практично застосовувати їх далі.

Видатні інженери й конструктори створюють все нову і нову техніку. Якими здібностями вони мають володіти для такої творчої діяльності? Якими ти маєш володіти здібностями, щоб також бути творчою особистістю в галузі

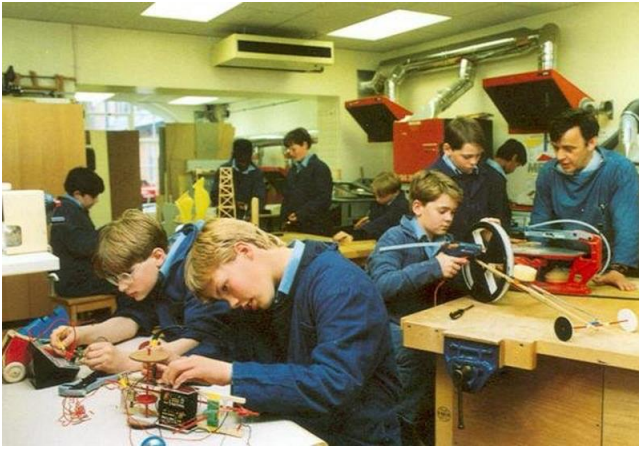
техніки, успішно займатися технічною творчістю. До творчих технічних здібностей відносять такі якості людини: кмітливість, винахідливість, технічне мислення, технічна творча уява, вміння фантазувати та комбінувати (дивись далі § 2, § 3 та § 6) тощо. Для творчої діяльності важливими є також вміння застосовувати методи та способи вирішення творчих завдань, різного типу проблем.



Мал. 59. Сучасні досягнення науково-технічного прогресу в нашій країні

У процесі засвоєння навчального матеріалу цього розділу, під час практичних занять з технічної творчості ти зможеш розвинути у собі зазначені вище творчі здібності, навчишся використовувати методи й способи творчої діяльності. Заняття з технічної творчості допоможуть тобі в цьому (мал.60).

Таким чином, в загальному випадку під поняттям «творчість», «творча діяльність» ти маєш розуміти інженерну діяльність, яка передбачає постановку і вирішення нових технічних проблем, розв'язування складних задач, створення істотно нового у сфері техніки, самостійне знаходження способів вирішення проблемних ситуацій.



Мал.60. Заняття з технічної творчості

Словничок нових термінів

Фахівець – той, хто має глибокі знання з певної галузі науки, техніки, мистецтва тощо.

Об'єкт техніки – пристрої, механізми, машини, транспортних засобів і т.ін.

Творчі технічні здібності – риси людини, які дозволяють їй вирішувати творчі завдання зі створення нових об'єктів техніки.

Пристрій – прилад або механізми, за допомогою яких виконується або полегшується процес виготовлення виробу.

Конструкція – будова, взаємне розташування частин пристрою, механізму, будь-якого виробу.

Плуг – сільськогосподарське знаряддя з широким металевим лемешем або диском для орання.

Леміш – частина плуга або іншого землерильного знаряддя, що підрізає шар землі знизу.

Практична робота. Порівняльний аналіз прикладів виконавчої і творчої праці та самостійне їх складання в умовах праці в шкільних майстернях.

Об'єкти аналізу: приклади виконавчої і творчої праці, складені учнями технічні завдання обох типів.

Послідовність виконання роботи

1. Наведи приклади виконавчої і творчої праці робітників, фахівців технічної галузі.
2. Зроби висновки в чому полягають особливості різної творчої діяльності?
3. Наведи приклади завдань виконавчої праці учнів в умовах шкільних майстерень, присадибних ділянок тощо.
4. Склади завдання для виконання творчої праці учнями в умовах шкільних майстерень.
5. Розроби таблицю, у графі якої занотувати до 10 прикладів виконавчої і творчої праці (як підсумок практичної роботи).

Перевір свої знання

1. Що таке виконавча праця людини?
2. В чому полягає сутність творчої праці?
3. Яка різниця між виконавчою і творчою працею?
4. Що є спільним у виконавчій і творчій діяльності?
5. Як ти розумієш терміни: творчість, технічна творчість?
6. Які ти знаєш творчі риси особистості?
7. Яке має значення технічна творчість фахівців для науково-технічного прогресу?

Тема 2. Методи технічної творчості

Для проектування сучасних верстатів, різного типу технологічних машин, транспорту та технологій використовують сучасні методи технічної творчості фахівців.

У цій темі ти познайомишся із двома методами технічної творчості – фантазування та комбінування. Ці методи є легкими для засвоєння і простими у процесі їх використання. Не зважаючи на це, вони є досить важливими для розроблення нових технічних об'єктів фахівцями і для технічної творчості учнів.

Окрім того, в цій темі ти познайомишся з такими важливими якостями (здібностями) людини, як **творча уява і технічне мислення**. Чому саме тут? Подумаєш і зробиш висновки.

§ 18. Метод фантазування

1. Які казки ти читав у дитинстві?
2. Чому з'являються казкові персонажі?
3. Якими були твої дії, коли тобі потрібно було вийти із складної ситуації чи виконати роботу, яку без засобів праці здійснити дуже важко?

Із свого повсякденного життя ти знаєш, що терміни «фантастичне», «фантастика» вживаються в тому випадку, коли мова йде про щось неіснуюче, нереальне, про таке, що не може практично здійснитися. Фантастикою можуть бути певні уявлення, дивовижні задуми, неіснуючі образи, які створені уявою людини. Фантазування в галузі техніки – це уявний процес створення ідей, задумів, ще неіснуючих образів технічних об'єктів та передбачення їхньої здатності до виконання певних дій. Оскільки все це є вигаданим, то часто у такому вигляді не може бути реалізовано, розроблено практично.

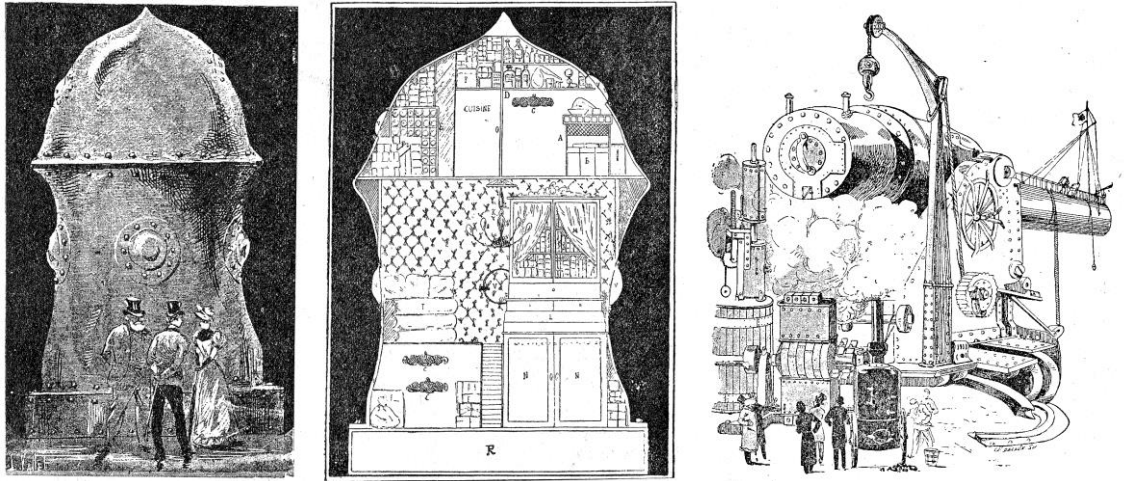
Фантазування важливе у процесі створення реальної техніки і для технічної творчості учнів. Із фантастичного задуманого тобою можна завжди зробити реальне, відокремивши від нього те, що не може бути реалізованим саме в цей час чи в умовах шкільної майстерні. При цьому, важливим є те,

що ти зміг зробити задум цікавого виробу, хоча він спочатку був фантастичним! Для науково-технічного прогресу теж важливим є той факт, що фантастика часто сміливо «відкриває» нам двері у майбутнє. Сучасні видатні інженери, конструктори, винахідники у багатьох випадках ставлять собі за мету втілити у життя мрії і проекти фантастів (мал. 61).

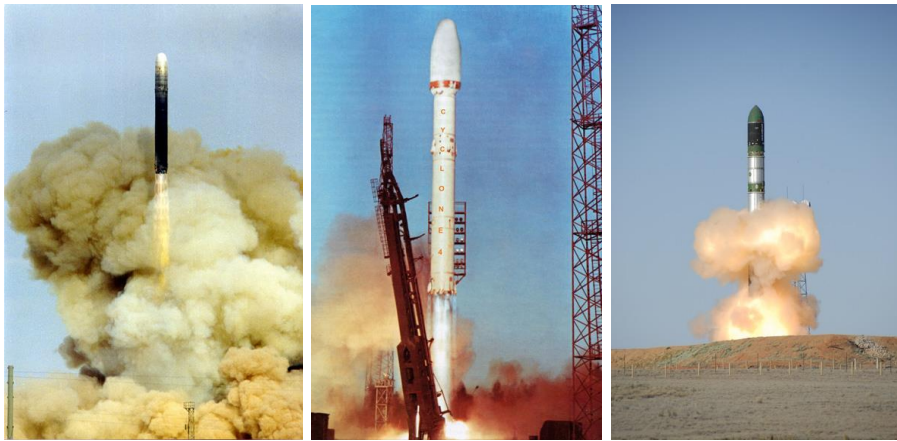


Мал.61. Конструкції фантастичних засобів пересування в космосі

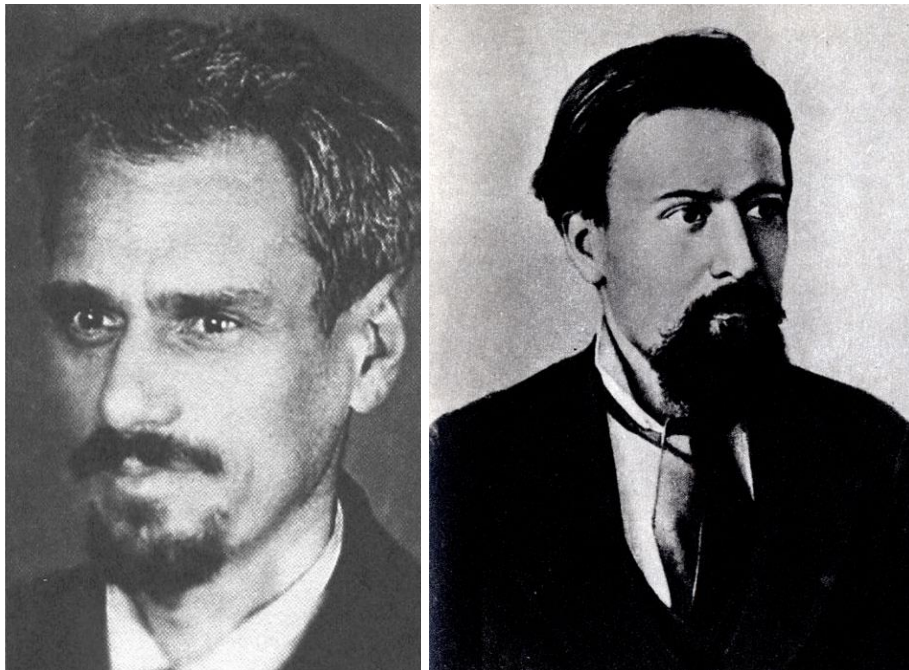
При цьому вони спираються, звичайно, на найкращі досягнення науки і техніки. Наприклад, пророцтво французького письменника-фантаста Жуля Верна про досягнення Місяця шляхом доставки космонавтів снарядом з величезної гармати (мал.62) було здійснене за допомогою космічної ракети (мал.63), як це передбачали наші видатні співвітчизники, українці Микола Кібальчич і Олександр Шаргей (мал. 64).



Мал. 62. Ілюстрація до книги Ж. Верна «Із Землі на Місяць». На малюнку зображені снаряди, в яких мали бути розміщені люди та величезна гармата.



Мал. 63. Ракетносії українського виробництва (з сайту заводу «Хартрон» м. Харків)



Мал. 64. Українські вчені О. Шаргей та М. Кібальчич

Цікаво нагадати, що збулися 99 із 108 фантастичних на той час прогнозів Жуля Верна. Саме тому вивчення фантастики і використання її в творчій діяльності все більше входить у систему підготовки сучасних фахівців, особливо дослідників і винахідників. Потреба у цьому з кожним роком стає все більш очевидною. Це пояснюється тим, що створення фантастичних проєктів (задумів) можна з успіхом використовувати в якості засобів тренування фантазії. Не випадково цей жанр літератури особливо приваблює вчених, які є не тільки читачами, але й авторами багатьох науково-фантастичних творів.



Мал. 65. Американські астронавти на Місяці

Цікавим є також історичний факт, що у 1914 році сімнадцятирічний гімназист вивів формулу ракети для космічного польоту та розробив спосіб повернення космонавтів на Землю. Саме так і літали на Місяць американські астронавти (мал.65), познайомившись із його проєктом у бібліотеці Конгресу США.

Фантазування може здійснюватися різними способами. Одним з найбільш цікавих способів фантазування є перенесення персонажів, техніки і подій в інші умови.

Основне завдання способу – навчитися характеризувати предмети та явища і пристосовувати їх до нових умов. Наприклад, можна запропонувати перенести події на іншу планету або в іншу епоху і подивитися, що при цьому зміниться.

Перед тим, як вигадувати явище або технічний об'єкт на іншій планеті, слід з'ясувати його можливе призначення на Землі та встановити основні технологічні чи функціональні можливості (дії) явища чи об'єкта. Подумати потрібно і про виконавців цих дій чи керування об'єктом.

Потім необхідно визначити відмінності між умовами на Землі і тими новими умовами, у яких має існувати і діяти обране явище або технічний об'єкт. Якщо земні виконавці дій працювати у нових умовах не зможуть, то слід запропонувати засоби, придатні для роботи у нових умовах.

Для полегшення створення нового об'єкта або явища слід закрити очі і спробувати уявити його образ.

Це важливо і цікаво! Ти маєш знати, що *фантазування*, як спосіб створення нових виробів, тісно пов'язаний з іншою важливою якістю людини – *творчою уявою*. Яка сутність творчої уяви?

Нові пристрої, машини, транспорт і т. ін. людина цілеспрямовано створює на основі свого досвіду творчої діяльності. Допомагає їй в цьому (а тобі – створювати задуми виробів!) *творча технічна уява*.

Творча технічна уява – це створення в уяві (подумки) образів нових виробів, технічних об'єктів на основі накопиченого досвіду. На основі уявних образів створюються реальні вироби.

Детальніше (за твого бажання) з творчою уявою ти зможеш познайомитися у додатку 4 до розділу «Технічна творчість».

Творче завдання: подумай і знайди відмінності між фантазуванням і творчою уявою.

Словничок нових термінів

Фантастичне – неіснуюче, нереальне.

Фантазувати – вигадувати, уявляти собі те, чого ще немає в дійсності на цей час.

Метод фантазування на виробництві – спосіб створення фантастичних задумів, ідей, образів тощо і створення на їх основі реальних виробів, технічних об'єктів.

Метод фантазування у технічній творчості учнів – це створення виробів, що не можуть бути використані практично, але вони мають велике значення для розвитку творчих технічних здібностей учнів (наприклад, створення моделей-фантазій).

Задум – створений подумки (в уяві) певний образ (наприклад, цікавий технічний пристрій) чи ідея явища, дії.

Проекти фантастів – задумані фантастичні оригінальні засоби руху (наприклад, зорельоти) космічні станції, різноманітні наземні споруди із фантастичними функціональними можливостями тощо.

Активізація – підсилення, пожвавлення творчої діяльності.

Практична робота. Розроблення і виготовлення моделі-фантазії засобу переміщення на воді і під водою.

Інструменти та матеріали: пластилін, папір, картон, фанера, олівці, фломастери, фарби, кольоровий папір, клей, ножиці.

Послідовність виконання роботи.

1. Уважно розглянь малюнки ... та Зверни увагу на зовнішню форму (будову) живих і неживих об'єктів.

2. З'ясуй (чи уточни) за допомогою яких засобів і способів здійснюється рух на воді і під водою та відбувається занурення під воду.

3. Зверни особливу увагу на качку, гусака або лебедя на довгу шию. Можливо, тобі це згодиться. Цікава інформація про неї. Як тільки качка відчує небезпеку (наприклад, бачить мисливця) вона миттєво пірнає під воду і може переміститися там на значну відстань.

4. Уяви і зобрази зовнішню форму запропонованого тобою засобу переміщення на воді і під водою, використавши особливості будови та форми суден, підводних човнів, риб, качки, гусака, лебедя.

5. Уяви і опиши як запропонованого тобою засіб буде занурюватися під воду (вертикально вниз чи під певним кутом) і за допомогою яких засобів, складових частин тощо.

6. Опиши, за допомогою чого запропонованого тобою об'єкт буде рухатися на поверхні води.

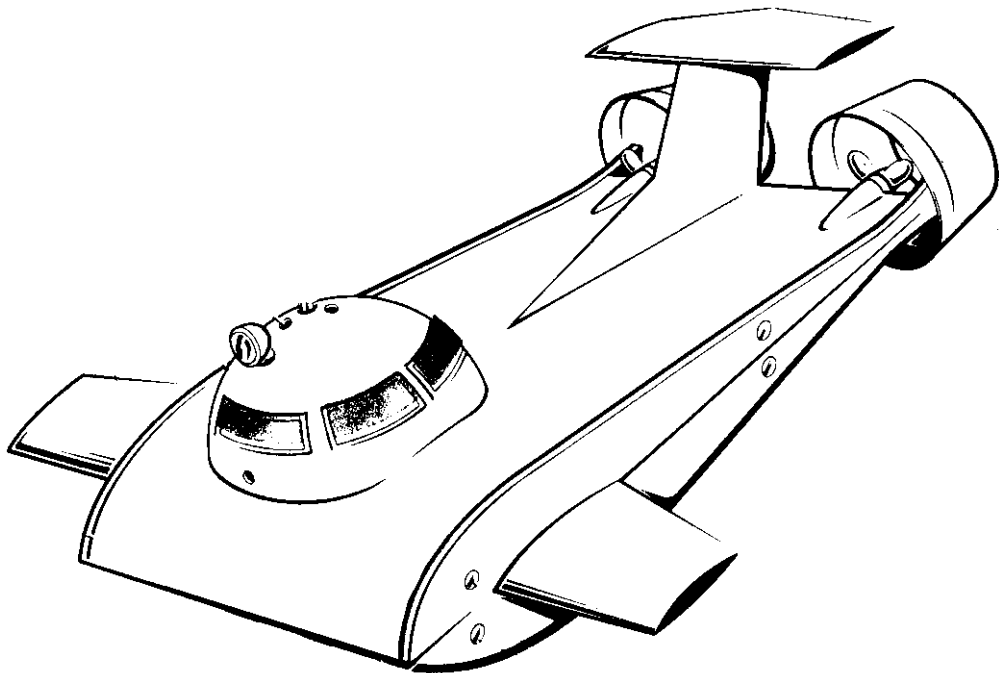
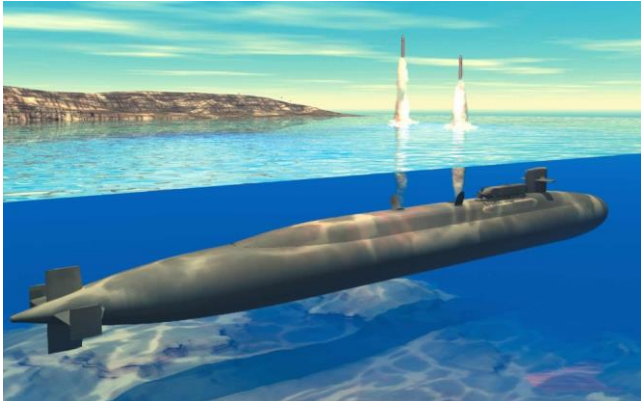
7. Запропонуй спосіб надходження повітря в цей засіб, коли він буде знаходитися під водою (за умови, що занурення у воду буде не глибше ніж 2 м).

8. Зверни особливу увагу на останній засіб. Чи не пригодиться він тобі за умови його вдосконалення відповідно до зазначених вище вимог?



Мал.66. Дика качка на воді і на початку занурення

Дружня порада. Якщо тобі відразу в цій практичній роботі не вдасться запроєктувати чудовий засіб переміщення або ж він вийде не досить досконалим – не впадай у відчай! Ти повернешся ще раз до створення цього засобу після засвоєння необхідних знань і вмінь з технічної творчості. Для цього тобі буде поставлене нове завдання з поясненням, чому вже у цьому параграфі тобі запропоновано таке непросте завдання. *Виконати ще раз це творче завдання значно краще ти зможеш після оволодіння іншими досить важливими знаннями з технічної творчості.*



Мал. 67. Судно, підводний човен, риба, засіб переміщення під водою

Перевір свої знання.

1. Що відносять до фантастичного?
2. Що таке фантазування у галузі техніки?

3. Яким способом можна реалізувати практично задумане фантастичне (наприклад, певний виріб)?

4. Чому метод фантазування є важливим у технічній творчості учнів, для створення нових об'єктів техніки фахівцями?

5. Які фантастичні твори Жуля Верна ти знаєш? А які сам читав?

6. Який цікавий спосіб фантазування ти знаєш?

§19. Метод комбінування

1. Які методи технічної творчості ти вже знаєш?

2. З якою метою використовують методи технічної творчості у сфері техніки?

3. Чи допомагає тобі метод фантазування під час створення виробів? Якщо так, то для виконання яких операцій?

4. Які проектувальні операції (дії) у процесі створення виробів тобі виконувати порівняно тяжко?

Термін «комбінувати» означає з'єднувати (поєднувати, сполучати) певні деталі, предмети, механізми і т.ін. у визначеному порядку.

Комбінація є (мова йде про те, що вже скомбіновано, створено) в галузі техніки – певна кількість деталей чи механізмів, з'єднаних (сполучених) між собою у жорстко визначеному порядку.

Таким чином, *сутність методу комбінування полягає у використанні найрізноманітніших деталей, окремих частин механізмів та їх функцій для створення нової конструкції механізму, машини чи виробів, які виготовляються учнями в умовах навчальної майстерні.* Метод комбінування також передбачає здійснення різних перестановок деталей, зменшення чи збільшення їх розмірів, зміну розташування деталей у вже існуючій конструкції.

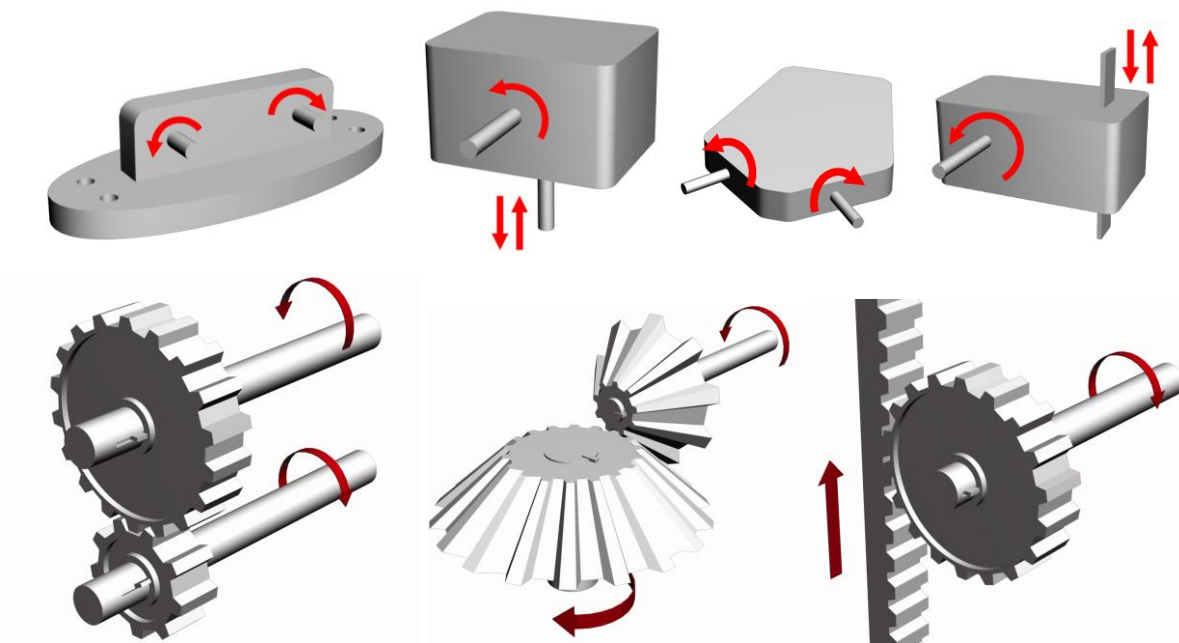
Вченими доведено, що схильність до комбінувальних дій, тобто до побудови певних конструкцій із наявних деталей, проявляється вже у дітей дошкільного віку. Якщо у тебе добре розвинуті комбінувальні вміння, то ти

у процесі створення виробу будеш вмiло робити доцiльнi перестановки i змiни розташування деталей, збiльшувати чи зменшувати кiлькiсть деталей, вузлiв у виробi, використовувати в однiй i тiй самiй конструкцiї деталi i вузли з декiлькох iнших конструкцiй i т. iн. У дiяльностi конструкторiв спостерiгалися випадки, коли у процесi проектування в одному механiзми використовувалися вузли i деталi iз семи вiдомих йому механiзмiв.

Метод комбiнування є важливим способом конструювання виробiв.

Здатнiсть до комбiнувальних дiй буде потрiбно тобi пiд час проектування i конструювання рiзних пристроiв i моделей. Тому тобi треба оволодiти методом комбiнування й розвивати свої комбiнувальнi здiбностi.

Для розвитку проектувальних, конструкторських здiбностей комбiнувального типу застосовують задачi на зразок «проблемний ящик». У задачах такого типу на малюнку графiчно зображено загальний вигляд певного технiчного пристрою. В серединi пристрою знаходяться деталi чи механiзми (iх на малюнку не видно), якi виконують поступальнi (рейки) або обертальнi (шестерня, зубчатi колеса) рухи, що забезпечують виконання пристроєм необхідних функцiй (мал..68).



Мал.68. Пристрої для передачі руху та деталі, які забезпечують запроектовані рухи

Існує багато відомих деталей та вузлів, що могли б забезпечити виконання пристроєм запроєктованих функцій передачі руху із поступального в обертальний і навпаки. У простих задачах в середині пристрою необхідно розташувати, наприклад, дві конічні чи циліндричні шестерні, шестерню і зубчасту рейку тощо. На малюнку ... внизу приведені їх зображення у робочому стані. Подумай і зроби висновок, які із них потрібно помістити у відповідний пристрій, щоб він зміг виконувати рухи рукояток, що зображені на малюнку. У робочих пристроях (механізмах) такого типу ці рукоятки називають *валами*. Вони передають рухи до інших пристроїв.

Для розвитку комбінувальних вмінь ти зможеш також використати різноманітні дитячі навчальні «Конструктори» та «Будівельні набори» – набори готових деталей для побудови моделей будиночків (мал...), складання моделей літаків, суден, автомобілів (мал...). Комбінування вузлами та деталями з різних наборів під час конструювання задуманих виробів, значно сприятиме розвитку твоїх конструкторських здібностей в шкільному віці. Детальніше з цим важливим методом і одночасним використанням методу фантазування та інших творчих здібностей людини ти будеш знайомитися у §6. Там мова буде йти про проектування і конструювання моделі-фантазії з використанням деталей із різних наборів «Конструктор».



Мал. 69. Модель будинку, складеного із «Будівельного набору» готових деталей для конструювання за інструкцією до нього.

Моделями в зазначеному випадку ми назвали складені з готових деталей технічні вироби, які дуже схожі з відповідними реальними технічними об'єктами, але значно менші за розмірами. Процес конструювання моделей таким шляхом також є різновидом технічної творчості. Детально з моделями та особливостями їх створення іншими (в тому числі і значно складнішими) способами ти будеш знайомитися у наступній темі.



Мал. 70. Набори технічних засобів для складання моделей

Словничок нових термінів

Комбінувати – з'єднувати, сполучати деталі, вузли, механізми у певному порядку.

Комбінація – сукупність деталей вузлів, механізмів, які з'єднані у жорстко визначеному порядку.

Метод комбінування – спосіб створення нових виробів шляхом застосування комбінувальних операцій і деталей із різних пристроїв, механізмів тощо.

Інструкція – вказівки до послідовності і способу здійснення певного процесу.

Практична робота. Створення нових технічних об'єктів (виробів) з використанням методу комбінування.

Послідовність виконання роботи

1. Вибери простий об'єкт для проектування. Наприклад, це може бути: підставка для канцелярських приладів, серветниця, шпаківня, журнальний столик, різні інструменти і таке інше.

2. Підбери графічні зображення або на малюнки кількох інших можливих варіантів будови цього об'єкта, які мають різну форму, конструкцію, виготовлені з різних матеріалів, по-різному естетично оформлені і та інше.

3. Визнач найкращі складові (деталі, вузли, технічні характеристики, оздоблення тощо) у кожній з цих конструкцій, які можна буде використати у процесі конструювання вибраного виробу.

4. Створи образ вибраного нового технічного об'єкта із використанням виділених найкращих ознак у підібраних варіантах цього об'єкта і зобразити його на малюнку.

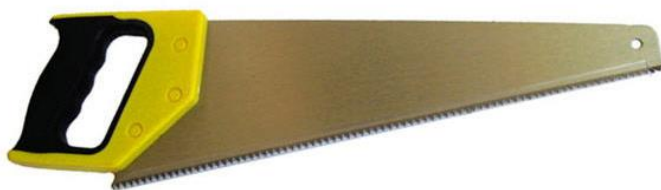
5. Виготов об'єкт за створеним образом (задумом) використавши матеріали, що легко обробляються.

6. Перевір зручність і надійність створеного технічного об'єкта у процесі його випробування (або ж обґрунтуй це словесно).

7. Усунь виявлені недоліки у створеному технічному об'єкті.

Поради: 1. На малюнках ... та ..., як приклад, приведені ножівки для різання деревини та металу різних конструкцій. Використай їх у процесі виконання практичної роботи.

2. Якщо твоїм вибором буде, наприклад, серветниця, то використай зображення серветниць на малюнках, що приведені в § 1 та § 2 розділу I.





Мал. 71. Ножівки для пиляння деревини





Мал. 72. Ножівки для пиляння металу

Повернися до створення свого виробу після вивчення § 6 «Творча уява та технічне мислення».

Це важливо і цікаво! Ти маєш знати, що у процесі конструювання виробу (в тому числі і методом комбінування) велике значення має технічне мислення людини.

Під час виконання практичної роботи у § 2 і § 3 тобі необхідно було створити фантастичний засіб переміщення на воді і під водою та розробити шляхом комбінування певний пристрій, виріб, інструмент тощо. Вдома тобі приходилось складати модель з готових деталей набору для конструювання. Як ти діяв в цих випадках? Ти здійснював певні проектувальні операції в думці (зокрема, мисленні перестановки частин об'єкта, їх комбінування) з образами деталей, пристроїв чи інструментів або ж в думці та з одночасною роботою рук безпосередньо із деталями.

Операції проектування і конструювання виробів людина здійснює у процесі мислення. Якщо проектувальні операції (дії) при цьому пов'язані із технічними деталями, то мислення назвали технічним.

Технічне мислення – це таке мислення, яке передбачає виконання операцій з образами технічних деталей в думці у процесі творчої діяльності людини, під час створення технічного об'єкта.

Слово «образ деталі» використовують в тому випадку, якщо певні операції з деталями людина виконує лише в думці (мисленнєвий образ).

Детальніше з технічним мисленням ти зможеш познайомитися у додатку 4 до розділу «Технічна творчість».

Перевір свої знання.

1. Охарактеризуй конструкторську дію «комбінувати».
2. Опиши комбінацію в технічній галузі.
3. В чому полягає сутність методу комбінування?
4. Яке значення мають вміння комбінувати у процесі створення різноманітних пристроїв, виробів тощо?
5. В яких видах діяльності важливі проектувальні вміння з комбінування деталей?
6. Назви задачі типу «проблемний ящик»?
7. Охарактеризуй якими способами розвиваються комбінувальні вміння?

Тема 20. Технічне моделювання

В цій темі ти познайомишся із важливими питаннями технічної творчості, які не тільки «відкривають» тобі віконце у світ цікавої технічної інформації з технічної творчості, а й допоможуть тобі на високому рівні створювати різного типу моделі та вироби практичного використання.

Засвоївши важливі знання з технічної творчості, ти виконуєш практичні роботи (вони поміщені у зазначених параграфах), в яких необхідно створити і виготовити певний виріб чи модель. Але як і звідки вибрати вироби для цього? Яку технологію виготовлення використати в тому чи

іншому випадку? Приклади виробів тобі пропонуються у § 1- 3 додатка 1 до розділу «Технічна творчість», а їх технологія виготовлення приведена у додатку 2. Найпростіші завдання подані у § 1 . Для виготовлення моделей тобі надається вся необхідна інформація чи потрібні шаблони, а також технологія виготовлення. Прикладів моделей для виготовлення приводиться багато. Ти маєш вибрати для виготовлення 1–2 вироби за своїм уподобанням та з урахуванням своїх творчих практичних вмінь і здібностей. В цьому тобі допоможе вчитель.

В § 2 та § 3 складність виконуваних завдань зростає. Під час створення запропонованих виробів необхідно виконати процеси проектування частини деталей і конструювання моделі чи виробу вцілому.

Ще одна важлива порада. Зважаючи на обмежену кількість урочних годин, практичне виготовлення моделей та виробів, слід продовжувати на заняттях технічного гуртка чи вдома. В цьому тобі також має допомогти вчитель.

§21. Моделі і процес моделювання.

1. Чи доводилося тобі у повсякденному житті чути інформацію, пов'язану із словом «модель»? Яку саме?

2. Яка, на твій погляд, сутність терміну «модель»?

3. Чи доводилося тобі складати моделі з набору «Конструктор»?

У повсякденному житті тобі доводилося чути такі терміни як «модель автомобіля», «модель одягу». По телевізору, в повсякденному житті (наприклад, на стадіоні чи на певному водоймищі) ти бачив, як інші школярі, а також дорослі демонстрували власноручно виготовлені моделі. Вони самостійно літають, плавають на воді. Для створення таких моделей треба затратити багато творчої праці. А сам процес їх створення є технічною творчістю значно вищого рівня, ніж складання моделей із набору «Конструктор».

Що ж таке модель? Які є типи моделей? Яка історія і причини створення моделей? Яке має значення проектування і виготовлення моделей

учнями для розвитку своїх творчих здібностей? Як практично створюються моделі? На всі ці запитання ти знайдеш відповіді у процесі вивчення цієї теми, навчишся створювати моделі.

Слово «модель» походить від латинського слова *modulus*, що в перекладі означає: копія або образ. У твоїй діяльності у 5 класі *під моделлю необхідно розуміти штучно створений технічний об'єкт (у визначеному масштабі), який схожий з іншим реальним технічним об'єктом* (пристрої, машини, літаки, судна і таке інше. Схожість може бути різною – від копії до певного спрощення моделі. Все це залежить від поставленої кінцевої мети.

З терміном «модель» нерозривно пов'язаний термін «моделювання». Запам'ятай – якщо модель це певний об'єкт, то під моделюванням необхідно розуміти процес його створення. *Якщо створюється модель технічного об'єкта, то моделювання називається технічним.*

Із створенням моделей учнями ти вже знайомий із попередніх параграфів – моделі технічних об'єктів можна складати, зокрема, із деталей набору «Конструктор» (§ 3). Складені моделі в цьому випадку, зрозуміло, значно менші, ніж відповідні реальні технічні об'єкти, але вони повністю відтворюють (копіюють) їхню зовнішню форму. На основі цього ми можемо зробити просте визначення терміну «модель».

Модель – це копія реального технічного об'єкта, виготовлена у певному масштабі.

Моделі дуже поширені в техніці. Вчені встановили, що існує близько 40 типів моделей.

Із вище розглянутого матеріалу ти зможеш зробити висновок, що модель – це результат технічної творчості школярів і дорослих. Ці моделі можуть бути досить простими, і складними. У 5-му класі ти будеш створювати порівняно прості моделі. Матеріалом для їх виготовлення будуть слугувати папір, картон, фанера, дошки, жерсть. Ти можеш запитати: «Чому? Адже є складні, цікаві моделі!» Річ у тому, що для їх створення потрібно мати відповідні творчі вміння і навички. З часом вони з'являться і в тебе.

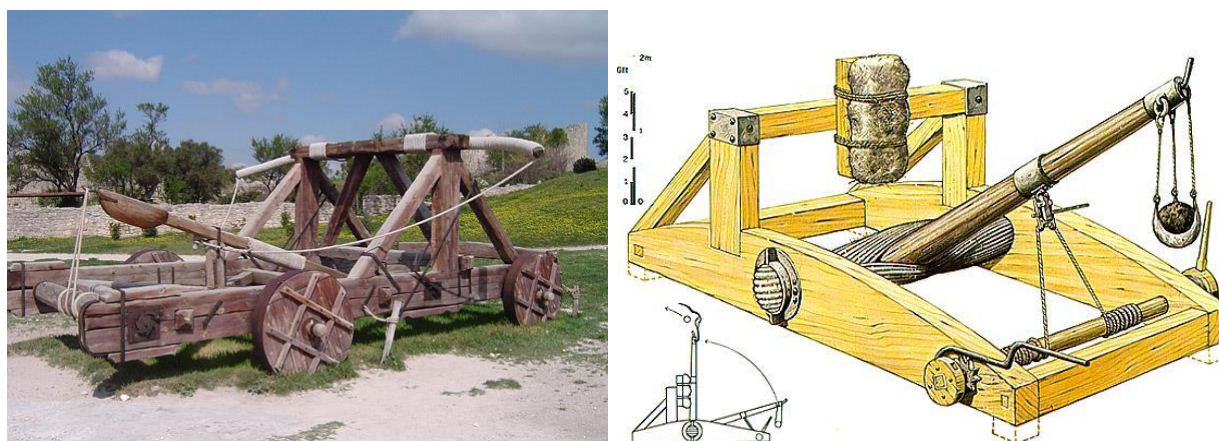
Втім, історія створення моделей і причини, які спонукали людей до цього, пов'язані не з технічною творчістю учнів чи, навіть, дорослих. Уяви собі, у спеціальній літературі перші згадування про моделі можна знайти ще в I столітті до н.е.! Зберігся такий цікавий історичний факт.

Під час захоплення воїнами фортеці використовувалися високі башти, які називали штурмовими. Їх висота мала бути не менше, ніж висота стіни. Така споруда підтягувалася до стіни, з неї перекидався місток на стіну, і воїни по ньому перебігали у фортецю (мал....).



Мал. 73. Штурмова башта

Але трапилася неймовірна пригода! Винахідник однієї із фортець сконструював пристрій, який міг кидати великі каміння на значні відстані або ж розбивати ними ці башти (мал....).



Мал.74. Пристрої для кидання каміння

Завойовники були дуже налякані. Вони вирішили, що у фортеці сидять якісь велетні, тому, покидавши зброю, повтікали. Пізніше цей винахідник зробив башту, стіну і пристрій у зменшеному вигляді, тобто їхні моделі. З ними винахідник їздив по країні і демонстрував людям важливість свого пристрою для оборони фортеці.

Проте, існує значно важливіший напрям використання моделей на практиці. Почнемо знову з історії. Будівельники храмів, укріплень, водопроводів Єгипту, Греції та Риму перед їх будівництвом спочатку виготовляли моделі цих споруд із найрізноманітніших матеріалів: піску, глини, каміння, дерева, металу.



Мал. 76. Стародавні храм, укріплення та водопровід (акведук)

Навіщо? Ці моделі вони випробовували на міцність, надійність тощо (тобто, досліджували їх). Отримані результати використовувалися під час

будівництва зазначених реальних споруд. Пізніше цей підхід до проектування і конструювання об'єктів техніки став дуже поширеним.

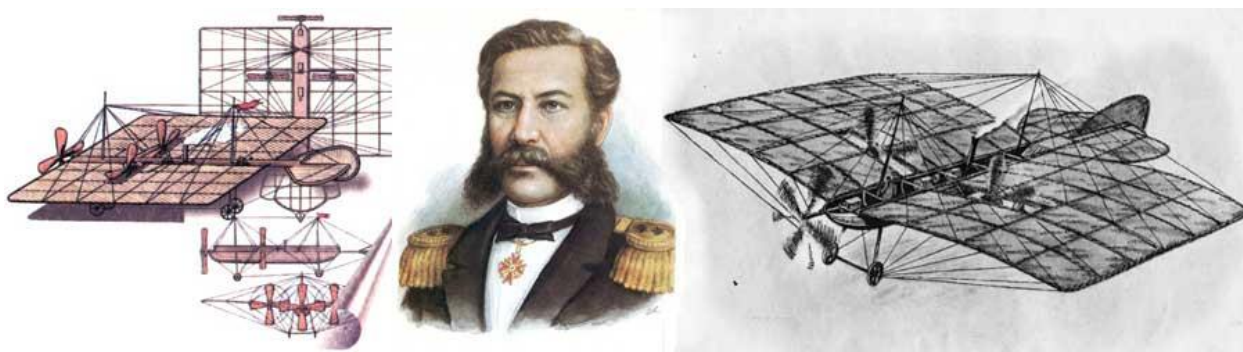
Леонардо да Вінчі за допомогою спеціально сконструйованої моделі робив спроби в'яснити роль хвоста птахів під час їх польоту.

Винахідники (І.І. Ползунов, І.П. Кулібін) на моделях перевіряли принципи дії, кінематичні характеристики, надійність своїх винаходів у галузі механіки та будівельній справі.



Мал. 77. Винахідники І.І. Ползунов та І.П. Кулібін

Авіаконструктори (зокрема, винахідник першого літака О.Ф. Можайський) випробовували свої конструкції літаючих апаратів спочатку на невеликих моделях, а потім вже створювали літаки (мал...).



Мал.78. О.Ф. Можайський та його винаходи

Літаючі моделі літаків на всіх етапах розвитку авіації відігравали надзвичайно важливу роль як незамінний засіб експериментального дослідження, шляхів розроблення все більш досконалої авіаційної техніки.

Детальніше із цим напрямом використання моделювання ти будеш знайомитися пізніше.



Мал.79. Випробовування моделей літаків

Словничок нових термінів

Модель – копія реального об'єкта, виконана у певному масштабі.

Моделювання учнями – процес створення моделі.

Моделювання науково-дослідне – створення моделі проєктованого технічного об'єкта, її випробовування (дослідження) і використання отриманих результатів у процесі створення технічного об'єкта.

Практична робота. Виготовлення паперової моделі літака та судна з використанням шаблонів.

Вказівки.

Виготовлення моделей за шаблонами є найпростішим видом моделювання. З технологією виготовлення моделей з використанням шаблонів самостійно ознайомся у § 5а. Загальний вигляд цих виробів (літака та судна), необхідні шаблони та детальна технологія їх виготовлення приводиться у підручнику в додатках 1 та 2 до розділу «Технічна творчість». Скористайся цими додатковими матеріалами. Якщо не вистачає урочних годин для виготовлення моделі необхідно продовжити твою творчу працю вдома або ж на заняттях технічного гуртка.

Модель судна виготовляється за бажанням або ж на заняттях технічного гуртка.

Перевір свої знання.

1. Звідкіля походить слово «модель»?
2. Які ти знаєш існуючі форми значень терміну «модель» у повсякденному житті?
3. Як давно виник термін «модель»?
4. У чому полягає сутність використання моделей у навчальному процесі?
5. Як використовувались моделі у далекому минулому?
6. В чому полягає сутність використання моделей у процесі створення нових технічних об'єктів?
7. Яке значення мають моделі для технічного прогресу?

§ 22. Типи технічного моделювання за рівнем складності.

1. Що таке модель?
2. Що таке моделювання?
3. В якому випадку моделювання називають технічним?

Якщо ти добре засвоїв попередній навчальний матеріал, то тебе має зацікавити питання про те, які ж моделі та вироби ти будеш створювати у 5-му класі. Тобі потрібно, перш за все, оволодіти 4-ма різновидами технічного моделювання, що передбачають діяльність різного рівня творчості: а) технічне моделювання з використанням шаблонів; б) технічне моделювання за повною технічною документацією; в) технічне моделювання і проектування частини деталей моделі; г) проектування і виготовлення технічних моделей та виробів за власним задумом.

Уважно розглянь їх та виконай відповідні практичні роботи, що пропонуються у кожному параграфі. Зазначаємо, що з останнім різновидом технічного моделювання (пункт г) у 5-му класі ти знайомишся лише за бажанням. Він описаний і поданий у § 3 додатка 1 до розділу «Технічна творчість».

5.1 Технічне моделювання з використанням шаблонів.

Примітка. Матеріал § 5а тобі необхідний буде під час виконання практичної роботи, що вміщена у § 4, а тому в § 5а виконувати окрему практичну роботу не потрібно.

У цьому виді моделювання ти виготовляєш модель, використовуючи готові зображення моделі вцілому та всіх її складових частин (деталей), які називають шаблонами. З ними ти вже знайомий із попередніх класів. Яка технологія виготовлення моделі? Перш за все, необхідно зробити ксерокопію необхідних шаблонів на аркуші паперу. В разі необхідності їх збільшують у певному масштабі. Допустимо, тобі потрібно виготовити модель яхти з картону товщиною 1 мм та щільного ватману (для вітрил, наприклад). Для цього на ватман необхідно покласти спочатку копіювальний папір, а потім аркуш паперу із зображеннями необхідних деталей моделі. Кульковою ручкою (у стержні вже немає пасти) необхідно перенести контури деталей на картон чи інший матеріал. Із картону ножицями вирізають деталі і склеюють їх (клеєм ПВА) відповідно до загального зображення моделі. Приклади моделей для виготовлення за такою технологією приводяться у § 1 додатка 1, а їх технологія виготовлення – у додатку 2 до розділу «Технічна творчість».

5.2 Технічне моделювання за повною технічною документацією

В цьому випадку ти самостійно виготовляєш модель відомого тобі об'єкта (ти бачив його у повсякденному житті, в книжках на малюнках, по телебаченню). Крім того, використовуєш готові малюнки, ескізи, креслення з нанесеними на них розмірами, технологічні картки на створюваний об'єкт тощо. За таких умов кажуть, що виготовлення моделі (чи будь-якого іншого виробу) здійснюється за повною технічною документацією. Хоча у цьому випадку творчість є обмеженою (творчі процеси проектування і конструювання практично відсутні), така праця є досить важливою для учнів 5–6 класів. Адже тобі необхідно розібратися у наявному кресленні на модель, продумати технологію її виготовлення, здійснити раціональний вибір заготовок відповідно до креслень та інше. При цьому формується значна

кількість необхідних для тебе вмінь і навичок, розширюється політехнічний світогляд, ти набуваєш різного типу технічні знання, знайомишся з інформацією про моделі та їх практичне застосування. Приклади моделей для виготовлення за такою технологією приводяться також у § 1 додатка 1, а технологія їх виготовлення – у додатку 2 до підручника.

Практична робота. Виготовлення виробу за повною технічною документацією.

Вказівки. У § 1 додатка 1 пропонується виготовлення 6-ти моделей за повною технічною документацією: найпростішої моделі гелікоптера, планера, плота та 3-х видів найпростіших повітряних зміїв. Вибери одну із них, враховуючи свої уподобання, розвинуті вміння, матеріальну базу майстерні, а також кількість урочного часу для виготовлення виробу. Втім, продовжити виготовлення вибраної моделі (за браком урочного часу) ти зможеш вдома або на заняттях технічного гуртка.

5.3 Технічне моделювання з проектуванням деталей моделі

За цих умов ти маєш короткий загальний опис виробу, який необхідно виготовити, та його зображення (повне чи схематичне) на малюнку. Такий випадок назвемо виготовленням виробу за скороченою технічною документацією. Хоча проектувати тобі задану модель чи виріб не потрібно (в загальних рисах це тобі вже відомо) твоя діяльність в цьому випадку є значно більш творчою. Для виготовлення виробу потрібен твій творчий підхід, здійснити операції проектування окремих частин чи деталей моделі, самостійно підготувати додаткові малюнки, ескізи чи креслення з визначенням необхідних розмірів. В загальному випадку тобі необхідно продумати з яких головних частин складатиметься модель, уявити їх форму, способи з'єднання та взаємодію одне з одним, підібрати необхідні матеріали, підготувати технологічні картки і, нарешті, виготовити модель. Звичайно, залежно від складності моделі частина названих операцій може бути відсутньою. Особливо це стосується простих моделей та виробів. Виробами, зокрема, можуть бути підставка для олівців, шпаківня, полиця для головних

уборів, нескладні вироби для шкільних майстерень, моделі для фізичного експерименту тощо. Головне в цьому випадку – у створеному виробі має бути лише твоя творча праця. І зовсім не важливо – складний це виріб чи простий! Приклади для створення моделей та виробів для цього випадку приводяться у § 2 додатка 1.

Практична робота. Технічне моделювання з проектуванням деталей моделі.

Вказівки. У § 2 додатка 1 пропонується створення трьох виробів: моделей аеромобіля і катамарана та виробу для зберігання канцелярських приладів. Вибери одного із них, враховуючи свої уподобання, розвинуті вміння, а також кількість урочного часу для виготовлення виробу. Продовжити виготовлення вибраної моделі (за браком урочного часу) ти зможеш вдома або на заняттях технічного гуртка.

Перевір свої знання.

1. В якому випадку моделювання називають технічним?
2. В чому особливість виготовлення моделей за вичерпною технічною документацією?
3. Яка принципова різниця між різновидами технічного моделювання, що описані в параграфах 1, 2 та 3?
4. Яких вимог необхідно дотримуватися під час вибору моделей для створення?
5. Який із різновидів технічного моделювання тобі найбільш до вподоби?
6. Які основні умови мають виконуватися у процесі технічного моделювання?

§23. Проектування і конструювання моделі виробу з використанням різних засобів технічної творчості

1. Чи доводилося тобі складати моделі з готових деталей набору «конструктор»?

2. У чому полягає сутність такої діяльності і які творчі здібності при цьому розвиваються?

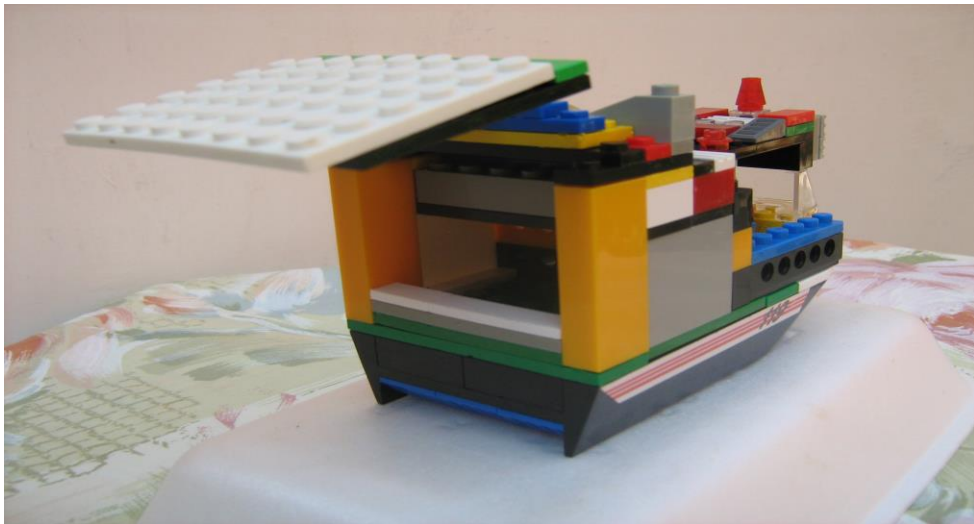
3. Чи зміг би ти скласти модель без використання інструкції до набору «Конструктор»?

Для того, щоб ти зрозумів як можна проектувати і конструювати моделі розглянемо, як їх створюють з використанням готових деталей із наборів для конструювання.

На малюнку ... зображено катер, який виготовлено за такою технологією. Ти, мабуть, здивуєшся, коли дізнаєшся, що цей катер створив 6-річний хлопчик Сушко Ілля, який незабаром буде навчатися у першому класі. Назвав Ілля цей катер «Поліцейським катером». Уважно розглянь хід його міркувань і творчих операцій у процесі проектування і конструювання цього виробу.

Ілля поставив собі за мету – створити катер, за допомогою якого можна було б транспортувати небезпечні вантажі, звірів, а також злочинців. Тепер ти розумієш, чому він назвав його поліцейським. Зрозуміло, що постановці мети передував аналіз хлопчиком проблемної ситуації, сутність якої полягала в тому, що за певних умов такі вантажі потрібно перевозити і водою! Виконаний аналіз хлопчиком ситуації дозволив йому поставити проблему – потрібно створити для цього відповідний транспортний засіб. І вже за цим визріла конкретна мета – створити катер, як спосіб вирішення проблем.

Результатом застосування хлопчиком методу фантазування та своєї творчої уяви на початку творчого процесу був задум (тобто проект) майбутнього катера.



Мал.80. Поліцейський катер.

В його уяві конструкція катера мала складатися з таких головних частин: основи (човника з перилами), кабіни для водія з мигаючими і звуковідтворюючими пристроями та певної споруди (також з різними пристроями, що повідомляють про небезпеку, оглядовими віконцями тощо). Головною частиною надбудови (споруди), звичайно, має бути приміщення для перевезення зазначеного вище вантажу. Всі перелічені складові конструкції катера, а також численні пристрої і прилади на кабіні і в кабіні водія та в споруді є, звичайно, технічними приладами, пристроями чи будовами (тобто об'єктами). Ти вже знаєш, що різні операції з технічними об'єктами (чи їхніми образами) здійснюються за допомогою технічного мислення. Під операціями в цьому випадку ти маєш розуміти дії, творчі операції конструювання катера із окремих деталей, вузлів, складових частин. Ти тепер розумієш, що у процесі створення моделі хлопчик обов'язково використовував технічне мислення одночасно з фантазуванням і творчою уявою. Пригадай, до речі, що творчою уява може стати лише у тісній взаємодії із технічним мисленням.

Уявний образ катера хлопчик зобразив на малюнку. Після цього він почав його конструювати, використовуючи уявний образ та малюнок катера.

Який метод, на твій погляд, використав Ілля для процесу конструювання? Які деталі чи вузли використав Ілля для конструювання катера? Звичайно, самостійно виготовити необхідні складові частини катера 6-річний хлопчик не міг. Але він пішов іншим шляхом. У свої 6 років він вже мав досвід конструювання різних моделей, використовуючи набори «Конструктор». В нього було дуже багато різноманітних деталей із різного типу «Конструкторів», що знаходилися в одному і тому ж ящику. Зрозуміло, там було багато і тих деталей, які не мали ніякого відношення до катера. Маючи такий «запас» деталей, він почав конструювати спочатку окремо складові частини катера, а потім із них складати і катер вцілому. То який метод він при цьому застосував? Звичайно, таким методом був *метод комбінування*. Ілля використовував деталі із різного типу моделей (тобто

наборів «Конструктор») і шляхом їх комбінування створив свою модель. Саме в цьому і полягає сутність методу комбінування. Ти вже знаєш, що це є один із методів конструювання виробів.

Таким чином, у процесі створення катера хлопчик використав в комплексі методи фантазування й комбінування, творчу уяву і технічне мислення.

Зверни увагу ще на один важливий момент – Ілля у своїй творчій діяльності ніяких інструкцій не використовував! Він здійснював проектування і конструювання нового для себе виробу. Новизна в таких випадках називається суб'єктивною. А можливо створений хлопчиком технічний об'єкт буде новим і корисним і для дорослих? У цьому випадку вони обов'язково створять справжній, реальний катер, що схожий на запропонований хлопчиком.

Фантазія хлопчика Іллі продовжувала працювати далі у цьому ж напрямі. І він створює за такою ж технологією ще один транспортний засіб для перевезення злочинців та інших небезпечних вантажів. На цей раз автомобіль, який за своєю конструкцією є ще більш складним, ніж катер.



Мал.81. Автомобіль для перевезення злочинців та інших небезпечних вантажів.

Як згадувалося вище, 6-річний Ілля використав у своїй діяльності готові деталі. Ти вже маєш досвід виготовлення деталей і виробів із різноманітних матеріалів, а тому частину деталей для такого технічного об'єкта ти зміг би виготовити і самостійно.

У додатку 1 до «Технічна творчість» тобі пропонуються вироби для виготовлення з використанням шаблонів та повної технічної документації на модель чи виріб, створення виробу чи моделі за скороченою технічною документацією та найбільш творчі завдання, виконання яких пов'язано, перш за все, із процесами проектування та конструювання. Зокрема, це стосується проектування і виготовлення моделей-фантазій, виробів реального призначення тощо. Перш за все, у цьому випадку тобі допоможе засвоєний хід міркувань і правильне виконання творчих операцій проектування і конструювання катера хлопчиком.

З виконання якого завдання потрібно починати? Це ти сам маєш вирішити, правильно оцінивши свої здібності та досвід, або ж в цьому тобі допоможе вчитель.

Практична робота. Аналіз фантастичних засобів переміщення на інших планетах.

Послідовність виконання роботи

1. Уяви себе на Місяці. Ця планета є міжнародною базою підготовки зорельотів для відвідування далеких світів. Людям на Місяці потрібні засоби переміщення, одяг, тимчасове житло, і все інше для життєдіяльності.

2. Уважно розглянь фантастичні засоби переміщення на інших планетах, що зображені на мал.

3. Зроби аналіз конструкції цих засобів вцілому і визнач призначення головних складових частин кожної із конструкцій.

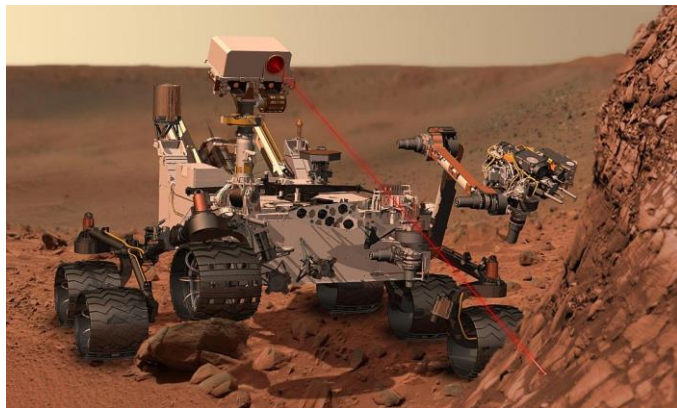
4. Визнач, який із цих засобів переміщення тобі найбільше до вподоби і обгрунтуй чому.

5. Зроби висновок, який із цих засобів переміщення використав би ти для подорожі на поверхні Місяця, обгрунтуй чому.

6. Зроби висновок, які із відомих тобі методів технічної творчості та якостей людини необхідно було використати під час створення цих засобів. Відповідь обґрунтуй.

7. Запроектуй одяг (скафандр) для своєї подорожі на цьому транспорті, ураховуючи, що на Місяці немає повітря.

8. За бажанням створи свою конструкцію засобу переміщення, використовуючи методи фантазування і комбінування та творчу уяву і технічне мислення.



Мал.82. Конструкції фантастичних засобів переміщення на інших планетах.

Перевір свої знання.

1. Що таке фантазування?
2. Який метод конструювання ти знаєш? В чому полягає його сутність?
3. Що таке творча уява та технічне мислення?
4. Що таке проект?
5. Чому початковий задум виробу називають уявним?

Тема 4. Раціональні пропозиції в навчальній майстерні

§ 24. Раціональні пропозиції

1. Яка сутність поняття «творчість»?
2. В чому полягає особливість творчої діяльності?
3. Чи важливо вносити різного типу вдосконалення у раніше створені вироби?

У повсякденному житті людей, твоїй навчальній праці в шкільних майстернях чи вдома бувають досить цікаві ситуації, які на перший погляд є звичайними. Проте, це не так – багато із них має глибокий зміст і повчальний характер. Розглянемо таку ситуацію.

Двоє друзів-учнів вирішили виготовити шпаківню.



Мал.83 Шпаківні різної конструкції

За розподілом обов'язків одному із них необхідно було виготовити передню стінку шпаківні з круглим отвором, в який мали проникати птахи.

Накресливши циркулем коло, учень почав видовбувати отвір за допомогою стамески та молотка. При цьому він послідовно ставив стамеску по контуру кола і видовбував деревину. Але отвір за такої технології вийшов дуже поганим! Та й робити його було досить незручно, особливо це відчувалося під час заглиблення у дошку стамески та видовбаної частини отвору. Подумай, які саме труднощі виникали? Чому отвір не міг бути якісним за такого підходу до його виготовлення?

Інший учень вирішив також зробити отвір, але застосувавши при цьому інший підхід. Здогадуєшся який? Він по контуру кола за допомогою дрелі спочатку просвердлив наскрізні отвори на доцільній відстані один від одного. І лише після таких дій він застосував стамеску та молоток і порівняно легко видалив непотрібну деревину. Потім за допомогою терпуга зробив гарний круглий отвір. Зробимо аналіз ситуації. Перш за все необхідно зазначити, що в цьому випадку склалася проблемна ситуація – потрібно було іншим способом зробити якісний отвір. Учень прийняв правильне рішення (тобто вніс пропозицію) – застосувати техніку (дрель), за допомогою якої зробити спочатку отвори по контуру кола. Яким став кінцевий результат за такої пропозиції? Виготовлений отвір був якісним! Як бачимо, пропозиція другого учня була доцільною і корисною.

Такі пропозиції (рішення) прийнято називати раціональними. На основі розглянутого вище зробимо важливе визначення.

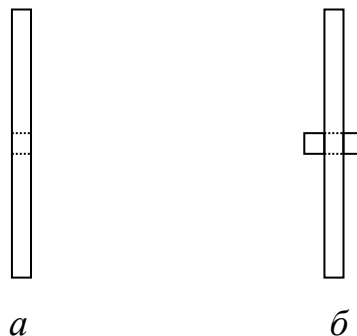
Раціональні пропозиції – це такі пропозиції (рішення), застосування яких на практиці приводить до покращення якості виготовленого виробу чи вдосконалення технологічного процесу або певного способу. Прикладом вдосконалення способу може бути вдосконалення способу затискання деталі в лещатах чи пилючки в лобзику тощо.

Розглянута раціональна пропозиція стосується техніки і технології (дрель, технологічні операції учня), а тому її відносять до пропозицій технічного типу.

Розглянемо тепер приклад, який стосується безпосередньо твоєї творчої діяльності у процесі вивчення попередніх параграфів. Йдеться мова про створення моделі аеромобіля, що розглянуто у § 5 в та додатках. Ми з тобою будемо послідовно розглядати окремі деталі, вузли чи частини моделі і думати, які ж вдосконалення (раціональні пропозиції) можна до них внести.

Почнемо із коліс. У моделі згідно технічного завдання вони випилюються із фанери і кріпляться до вісі через отвір цвяхами. Які є тут недоліки?

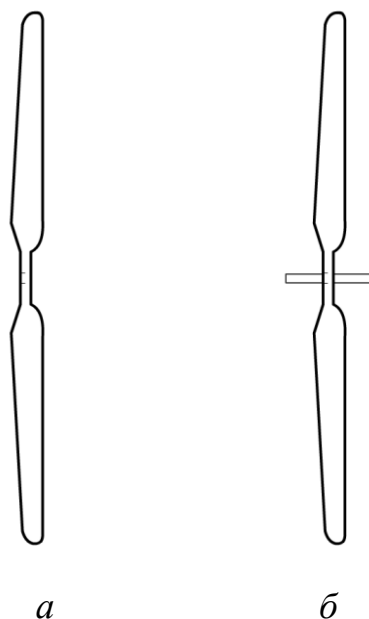
1. Колеса недостатньо гарно будуть обертатися на цвяхах. Причин декілька: існує тертя металу по дереву, колеса під час руху будуть нахилитися, «перевалюватися» в різні боки, оскільки їх товщина незначна. Яка тут може бути раціональна пропозиція? У отвори коліс необхідно вставити кусочки трубочок, довжина яких більша за товщину колеса на декілька міліметрів (мал...). А на внутрішню поверхню трубочки нанеси мастило. Подумай, яким буде результат такої пропозиції?



Мал. 83. Колесо авто із вставками – трубочками (б) і без них (а).

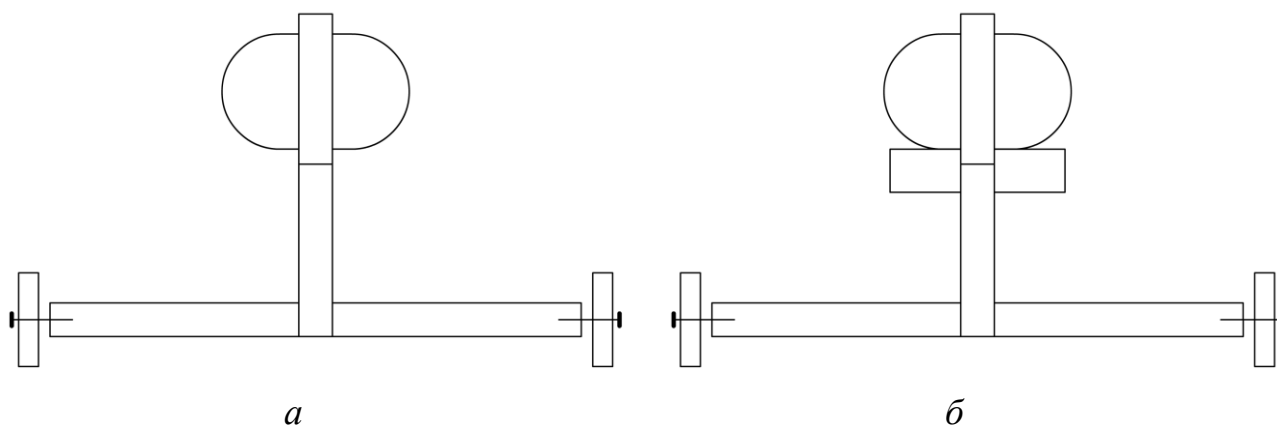
2. У моделі згідно технічного завдання гвинт безпосередньо насаджується на вал двигуна. Недоліки: вал з часом буде проковзувати по жерсті, за рахунок незначної товщини жерсті, не буде зберігатися жорстка перпендикулярність вала двигуна до центральної плоскої частини гвинта(подібно до колеса). Раціональними пропозиціями в цьому випадку можуть бути: а) гвинт можна припаяти до вала двигуна; б) у центральний отвір гвинта можна ввести трубочку доцільної довжини, припаяти її до

жерсті по зовнішньому периметру і після цього насадити (вже через трубочку) на вал двигуна (мал. ...).



Мал. 85. Гвинт із трубочкою в центральній частині (б) і без неї (а).

3. Для того, щоб двигун надійніше тримався на тонкому кузові авто, необхідно в основі двигуна наклеїти з обох сторін кузова дерев'яні планочки-накладки доцільної товщини, що також треба спроектувати (мал. ...).



Мал. 86. Кузов авто (торцевий вигляд) з двигуном із накладками в його основі (б) і без них (а).

4. З метою покращення естетичного вигляду аеромобіля кузов можна зробити із двох однакових частин (тобто трохи товщим), зробити отвір для кабіни водія і таке інше (намалюй ці вдосконалення самостійно).

Як бачиш, навіть у найпростішу модель можна внести значну кількість вдосконалень, які покращать її дію і естетичний вигляд.

Взагалі термін «раціоналізація» в широкому розумінні означає (як ти вже переконався) покращення чи вдосконалення певного процесу, об'єкту тощо. Зокрема, для техніки, промислового виробництва – це вдосконалення технічних об'єктів, пристосувань, знарядь праці, технології виготовлення деталей, пристроїв, випуску продуктів харчування тощо.

Раціоналізація, таким чином, є важливим фактором розвитку суспільства. Вже від початку зародження людської цивілізації людина прагнула до покращення навіть примітивних спочатку засобів виробництва, технології їх виготовлення, взагалі будь-яких прийомів доцільної діяльності людини (мал.87).



Мал.87. Історія вдосконалення засобу праці для оброблення землі.

Раціоналізація здійснюється шляхом внесення різних раціональних пропозицій, кожна з яких стосується покращення конкретного об'єкту чи процесу.

Після засвоєння поданої вище навчальної інформації тобі, мабуть, стало цікаво розглянути раціональні пропозиції, які створювали фахівці в промисловості за місцем своєї праці. Приклади таких технічних раціональних пропозицій подані у додатку 4 підручника до розділу «Технічна творчість». Уважно розглянь їх. До речі (і ти маєш про це знати), раціональні пропозиції в технічній галузі ще називаються раціоналізаторськими. Детально про це ти

дознаєшся у процесі вивчення розділу «Технічна творчість» у наступних класах.

Ти познайомився із раціональними пропозиціями технічного типу. Але існують раціональні пропозиції й іншого типу – це організаційні раціональні пропозиції. Прикладами таких пропозицій можуть бути: зручний для людей графік роботи магазинів, кафе, різного типу установ тощо; зручний маршрут руху транспорту і таке інше. Тобі цікаво буде знати, що такого типу раціональні пропозиції згідно чинного законодавства не можуть визначитися раціоналізаторськими. Про це ти також дізнаєшся у наступних класах.

Словничок нових термінів

Раціональний – розумно обґрунтований, доцільний, корисний.

Пропозиція – запропонований варіант розв'язання певної технічної задачі, проблеми тощо.

Практична робота. Аналіз учнями прикладів раціональних пропозицій та самостійне їх складання (внесення).

Послідовність виконання роботи

1. Уважно ще раз розглянь приклади раціональних пропозицій, що приводяться у § 7.

2. Уважно розглянь приклади раціональних пропозицій, що приводяться у додатку до підручника у розділі «Технічна творчість» (вони створені фахівцями технічної галузі) та виконай їх аналіз. Зроби висновок в чому полягає їх важливість у кожному випадку.

3. Візьми для прикладу маршрут руху певного транспортного засобу чи графік роботи закладу. Подумай, які там є недоліки. Внеси свої пропозиції, які, на твій погляд, покращать маршрут руху чи графік роботи. Обґрунтуй свою пропозицію.

4. Розглянь пристрої, пристосування (наприклад, затискачі у верстатах, ножівках по металу, лобзиках, лещата), інструменти (столярні, наприклад), що знаходяться у шкільних майстернях. Вибери певний об'єкт, який, на твій

погляд, потребує вдосконалення. Знайди в ньому недоліки і запропонуй способи покращення його функцій, зовнішнього вигляду тощо.

5. Вибери один із виробів, які виготовляли раніше учні у майстерні (в цьому тобі допоможе вчитель), і внеси до нього певні раціональні пропозиції, які покращать їхню дію, зовнішній вигляд тощо.

Перевір свої знання

1. Що таке раціональна пропозиція?
2. З якою метою вносять раціональні пропозиції?
3. Які є типи раціональних пропозицій?
4. Яке значення для техніки має внесення раціональних пропозицій?
5. В яких напрямках є важливою проблема раціоналізації?
6. Чи є важливими для учня його вміння вносити раціональні пропозиції?
7. Під час виконання яких видів праці у шкільних майстернях учень зможе вносити раціональні пропозиції? В чому полягатиме їхня сутність?

§ 8. Винахідницька діяльність у сфері техніки та її значення

1. Що таке раціональна пропозиція?
2. З якою метою вносять раціональні пропозиції?
3. Які знання і вміння повинен мати раціоналізатор для того, щоб він міг розробляти раціональні пропозиції?

Винахідницька діяльність, винахідництво, винахід – що означають ці терміни? Звичайно, вони для тебе є новими, а тому давай разом з'ясуємо їхню сутність.

У попередньому параграфі ти детально познайомився із раціональними пропозиціями. Ти знайомився із різноманітними прикладами цих пропозицій, аналізував їх, придумував свої, з'ясував і усвідомив їх значення для промисловості, технічної галузі. В чому полягала головна їхня сутність? Як ти пам'ятаєш, мова йшла про покращення, вдосконалення певного виробу, способу або технології, графіка роботи установи чи маршрута руху

транспорту. Тобто, існував реально в повсякденному житті чи в галузі техніки певний виріб, спосіб виготовлення (технологія) і все це необхідно було вдосконалити. Зверни особливу увагу (це буде важливим надалі!) – всі розглянуті вдосконалення були незначними, не принциповими, оскільки нових способів, пристроїв чи технологій не пропонувалося. Під терміном «нове» розуміють те, чого раніше не існувало.

А тепер розглянемо приклади іншого типу.

Як ти думаєш, що об'єднує творців піраміди Хеопса і будівельників Ісаакіївського собору в Петербурзі з фахівцями-технологами сучасного скляного заводу (мал.88).



Мал. 88. Піраміда Хеопса, Ісаакіївський собор та скляний завод.

Виявляється, зв'язок між ними є і полягає він в тому, що всі вони використовували важливу властивість рідини – горизонтальність її поверхні. Розглянемо докладніше, як використано цю властивість.

Навіть у сучасних фахівців викликає подив той факт, що досить велика основа піраміди Хеопса (4,5 га) займає жорстке горизонтальне положення. Як люди того часу, не маючи ніяких приладів для нівелювання, могли добре

виконати цю роботу? Виявляється, це надзвичайно просто: по периметру майбутньої піраміди рили каналу і заповнювали її водою (мал. ...).



Мал. 89. Фортеця із ровом навколо неї, що заповнений водою.

Звичайно, поверхня води в каналі перебувала на однаковому рівні. За цим рівнем і вирівнювався майданчик під піраміду. Тепер ми можемо тільки дивуватися винахідливості древніх будівельників і захоплюватися нею.

Проїшли століття. У Петербурзі почали будувати Ісаакський собор. Для встановлення колон необхідно було забезпечити розташування на одній горизонталі тисяч палів. Як зробити це без необхідних інструментів, нівелірів і рівнів? Адже єдиним вимірювальним інструментом на будівництвах того часу був висок. Немає інструмента – є вигадка. І палі під Ісаакіївський собор були зрубані на одному рівні за допомогою хитромудрого способу: вирили неглибоку каналу, що проходила біля підніжжя всіх палів, і залили її водою. Зробивши на всіх палях позначки на однаковій висоті відносно води, її потім злили. Після цього можна пиляти і рубати палі – їх горизонтальність забезпечена.

Не обійшлися без рідини і технологи сучасного скляного заводу. Під час прокатки плоских пластин скла великих розмірів необхідно було забезпечити горизонтальність підкладки на великій площі (мал.90).



Мал. 90. Прокатка скла на скляному заводі.

Вихід знайшли у використанні рідкого олова – і температура підходить, і горизонтальність поверхні ідеальна. Як бачиш, плідні винахідницькі ідеї схожі з могутнім деревом, яке своїм корінням сягає в далеке минуле, а плоди дає довгий час на радість і користь людям.



а



б

Мал.91. Олово у твердому (а) та розплавленому (б) стані

Що ж зближує (об'єднує) розглянуті приклади? Їх зближує те, що вихід із скрутного становища був знайдений завдяки використанню винайденого

(придуманого) нового способу забезпечення горизонтальності – тобто, завдяки запропонованому оригінальному технічному рішенню.

У книзі Г. Фіша «У шведів» описаний «розумний» плуг, який дозволяє при оранці на кам'янистих ґрунтах обходити каміння (мал. ...). Він працює без іскри, що висікається під час удару заліза об камінь, без скреготу, настільки неприємного для слуху орача. Каміні, що знаходяться на ріллі, заважають нормальній експлуатації сільськогосподарських машин.



Мал. 92. Нова конструкція плугів під час оброблення землі

Вцілому по країні збиток, що наноситься камінням, є досить значним. Природно, що змиритися з таким становищем було неможливо. Тому в колишньому Радянському Союзі розроблено плуг, ще більш досконалий, ніж шведський. Крім того, що він обходить каміні, плуг ще й мітить місце, де вони знаходяться. Це дозволяє надалі провести очищення оранки.

У ФРН (Федеративна Республіка Німеччини) розроблено пристрій, який видає звуковий сигнал, якщо перед збиральною машиною заліг великий камінь.

У всіх цих випадках усунення шкоди, що завдаються каменями під час оранки, здійснено теж за допомогою нових технічних рішень, які стосувалися проектування певних пристроїв.

Розглянуті нові технічні рішення у вигляді способів (технологій) чи пристроїв називаються *винаходом*. Таким чином, *винахід* – це нові пристрої

чи способи (технології), які раніше не існували, а були створені творчою працею людини.

Діяльність людей при цьому називають *винахідницькою*, а людей, які створюють винаходи, – *винахідниками*. Винаходами можуть бути як невеликі пристрої (наприклад, пристрої до плуга), прилади, так і досить значні за розмірами, які мають досить велике практичного значення. До таких винаходів належать: рентгенівський апарат, атомний реактор, атомна бомба, лічильники радіоактивності і багато інших.

Детально з навчальною інформацією про винаходи ти будеш знайомитися у наступних класах.

У процесі вивчення попередніх тем розділу «Технічна творчість» ти оволодів методами технічної творчості (фантазування та комбінування), навчився проектувати і конструювати різні вироби, засвоїв важливу інформацію про творчу уяву, технічне мислення та інше. Все це є необхідним під час створення технічних об'єктів. Після засвоєння матеріалу цього параграфу у тебе, мабуть, виникло запитання: що треба знати, які якості необхідно мати для успішної винахідницької діяльності?

Звичайно, це питання є досить складним. Але все-таки, можна зробити висновок, що важливими в цьому плані є такі риси (якості) людини, як кмітливість і винахідливість. Засвоєний тобою попередній навчальний матеріал вже сприяв розвитку у тобі цих якостей. Подальший їх розвиток буде здійснюватися у процесі вивчення тобою розділу «Технічна творчість» у наступних класах.

Словничок нових термінів

Технічне рішення – вдалий розв'язок технічного завдання.

Нівелір, рівень – прилади для оцінки горизонтальності певної поверхні.

Кмітливість, винахідливість – творчі риси людини, які сприяють успішній винахідницькій діяльності.

Нівелювання – процес встановлення горизонтальної поверхні.

Практична робота. Ознайомлення із прикладами винахідницьких ідей та винаходів історичного значення.

Послідовність виконання роботи

1. Ознайомся ще раз із прикладами ідей, технологій, пристроїв винахідницького плану та важливих винаходів.
2. Оціни їх значення (окремо для кожного випадку) для розвитку техніки, технологій, будівельної галузі.
3. Ознайомся із історією винайдення колеса та оціни його значення для науково-технічного прогресу, побуту, повсякденної життєдіяльності людини (в цьому тобі має допомогти вчитель).
4. Порівняй приклади раціональних пропозицій, з якими ти познайомився у попередньому параграфі, з прикладами винахідницьких ідей та важливих винаходів. Зроби висновок, яка існує принципова різниця між ними та в чому полягає її сутність.
5. Оціни, в чому полягає сутність виразу «Винахідницька діяльність фахівців спрямована на задоволення життєвих потреб людини».

Перевір свої знання.

1. Як забезпечували творці піраміди Хеопса горизонтальність поверхні по всій її площі основи?
2. Як забезпечували будівельники Ісаакіївського собору в Петербурзі розташування на одній горизонталі тисяч паль?
3. Як забезпечити горизонтальність підкладки на великій площі під час прокатки плоских пластин скла великих розмірів?
4. Що таке винахід?
5. Яку діяльність людей називають винахідницькою?
6. Як називають людей, які приймають участь у винахідницькій діяльності?
7. Які якості, вміння та знання повинна мати людина для того, щоб вона змогла успішно виконувати винахідницьку роботу?

Додатки до підручника

I. Додатки до розділу «Технічна творчість»

Додаток 1. Моделі і вироби для виготовлення та проектування і виготовлення за вибором учня.

Примітка. Вибір тобою певної моделі здійснюється відповідно до твоїх уподобань, розвинутих здібностей, матеріальної бази майстерні. За браком часу на уроках виготовлення більш складних моделей необхідно продовжувати на заняттях технічного гуртка.

§ 1. Виконавча праця. Моделі і технологія їх виготовлення за шаблоном та за повною технічною документацією.

Примітка. В частині випадків створення моделей пропонується детальний опис технології виготовлення моделей. В цих випадках її слід приймати в якості повної технічної документації.

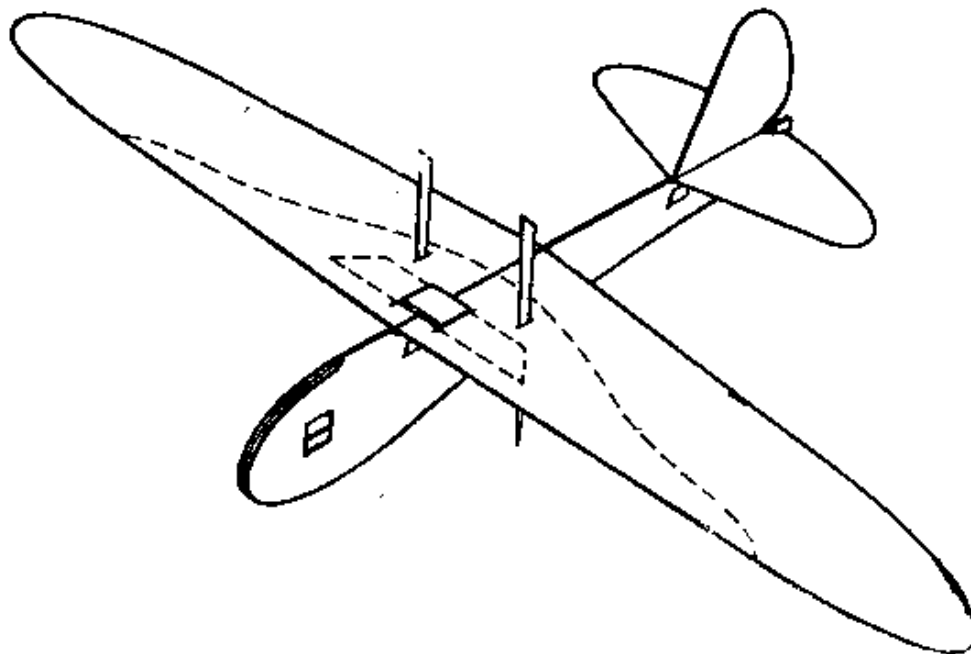
Взагалі ж під повною технічною документацією ти маєш розуміти всю інформацію, яка необхідна для якісного виготовлення певного виробу (дивись далі).

Шаблон – це графічне зображення на папері певної деталі виробу, яке необхідно використати для її виготовлення без будь-яких змін форми цієї деталі. Маштаб при цьому приймається 1/1, або ж вибирається іншим, виходячи із міркувань доцільності (наприклад, зображення збільшують, використовуючи ксерокопію).

Приклад 1. Виготовлення паперової моделі літака з використанням шаблонів.

Запропонована модель планера проста для виготовлення, стійка в польоті і цим вигідно відрізняється від інших конструкцій паперових літаючих моделей. Ця модель буде цікавою для тебе як з точки зору виготовлення, так і її регулювання. Зокрема, у процесі регулювання моделі ти зрозумієш призначення всіх конструктивних елементів літака. Моделі виготовляються із цупкого паперу – ватмана. Загальний вигляд моделі

поданий на мал. 1. Технологія виготовлення моделі приведена у підручнику в Додатку 2 до розділу «Технічна творчість». Скористайся нею – вона описана досить детально і зрозуміло.



Мал. 93. Паперова модель літака.

Приклад 2. Виготовлення моделі військового судна норманів з використанням шаблонів (за бажанням). Тепер тобі необхідно виготовити з використанням шаблонів значно складнішу модель. Це військове судно народонаселення норманів. Історично судно норманів з'явилося за судном вікінгів. Загальний вигляд моделі цього судна та окремих його деталей подано на малюнках в додатку до підручника.

Ця модель виготовляється із картону товщиною 0,5 та 1 мм і цупкого ватману. Технологія виготовлення деталей приведені також у підручнику в додатку 2 до розділу «Технічна творчість». Уважно розглянь технологію виготовлення окремих деталей та судна вцілому і скористайся нею.

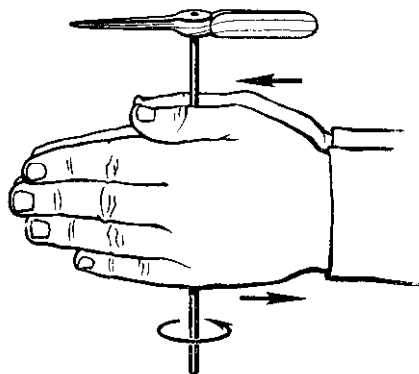
Приклад 3. Виготовлення моделі плоту.

Загальний вигляд плоту та деталі, з яких його необхідно виготовити, подані на мал. 3. Технологія виготовлення плоту вцілому та окремих його

складових частин приведена також у додатку 2 до розділу «Технічна творчість».

Приклад 4. Виготовлення найпростішої моделі гелікоптера.

Найпростіша модель гелікоптера має вигляд гвинта, насадженого на паличку певної довжини. Можна ще сказати, що це схематична модель гелікоптера. Її загальний вигляд подано на мал. 2.



Мал.94. Найпростіша (схематична) модель гелікоптера

Чому такій пристрій названо гелікоптером? Як ти знаєш, гелікоптер має можливість підніматися із землі вертикально вгору. Якщо цей гвинт із паличкою швидко розкрутити в долонях і відпустити, то він буде підніматися вгору подібно до справжнього гелікоптера. Технологія виготовлення такого гелікоптера приведена у додатку 2 до розділу «Технічна творчість».

Приклад 5. Виготовлення моделі планера.

Виготовлення моделі планера здійснюється в цьому випадку за повною технічною документацією і частковим використання процесу проектування. До повної технічної документації для створення моделі належать: ескізи всіх складових частин та деталей моделі з нанесеними на них розмірами, які необхідні для якісного виготовлення виробу; вказано матеріали, які потрібні для цього; подані інші цікаві зображення; даються деякі вказівки до виготовлення.

Загальний вигляд складових частин (деталей) планера показано на мал. 4 та мал 5.

Як бачиш, фюзеляж моделі складається із дерев'яної планки та носика, орієнтовна форма якого зображена на малюнку. Проте ніяких розмірів для

нього не дається! Це означає, що носик необхідно спроектувати самому. Спроектувати необхідно: остаточну форму носика, розміри його висоти, довжини та товщини. Необхідно також вибрати доцільний матеріал, з якого він буде виготовлятися та відповідні інструменти.

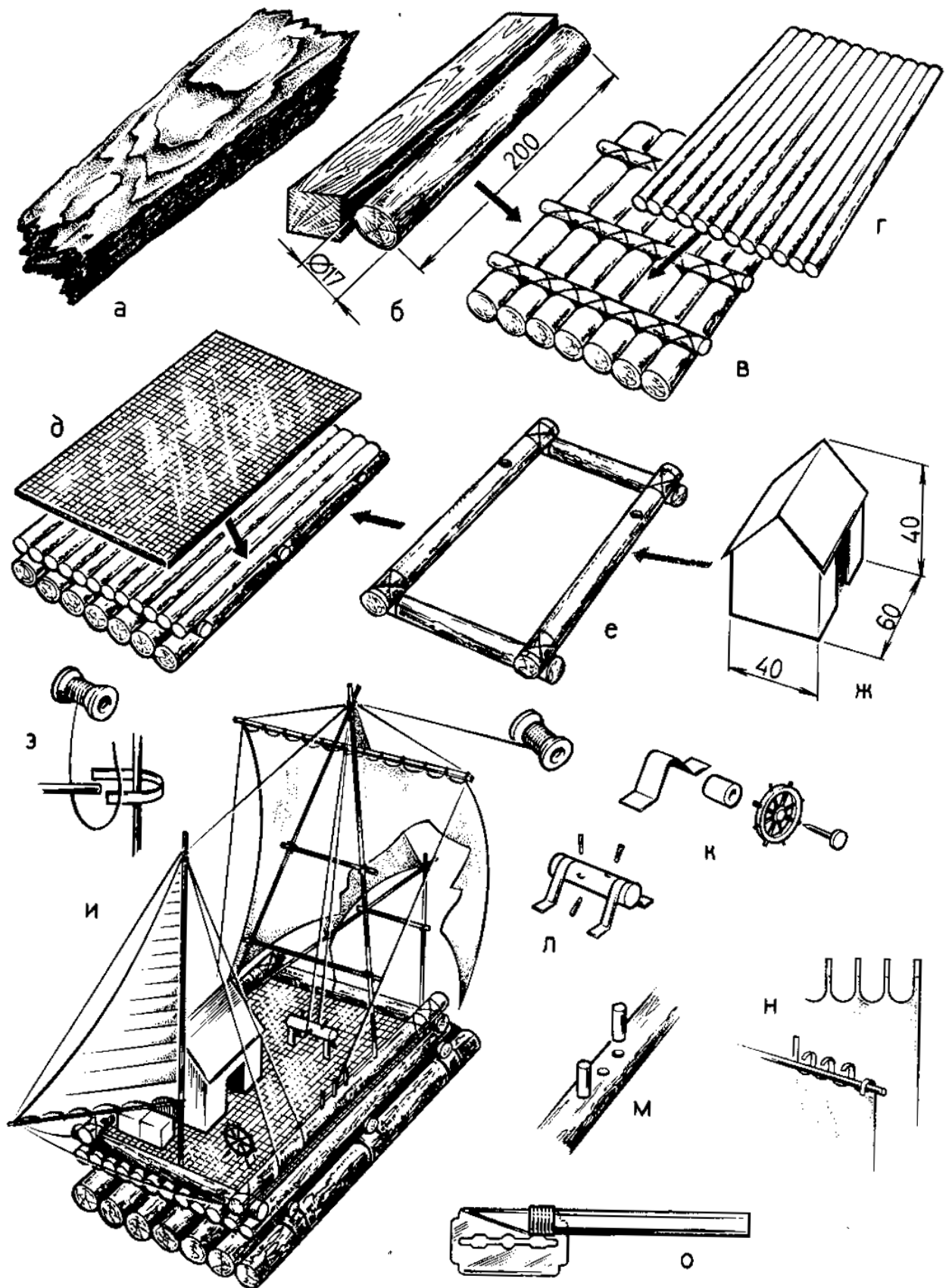
При цьому тобі слід пам'ятати, що носик у моделі відіграє досить важливу роль, в чому ти переконаєшся у процесі регулювання моделі. Річ у тому, що за умови надто важкого носика вся модель буде різко падати вниз і навпаки.

Вдало виготовлена і відрегульована модель є досить цікавою. Якщо цю модель запускати плавним поштовхом вперед на рівні плеча, то вона рівномірно, плавно і без нахилів того чи іншого крила зможе пролетіти значну відстань.

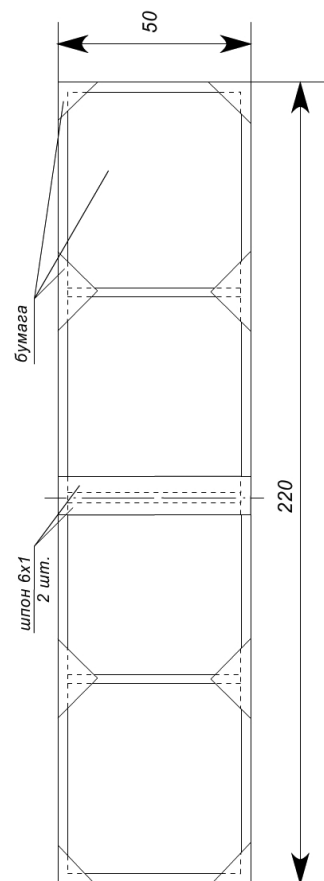
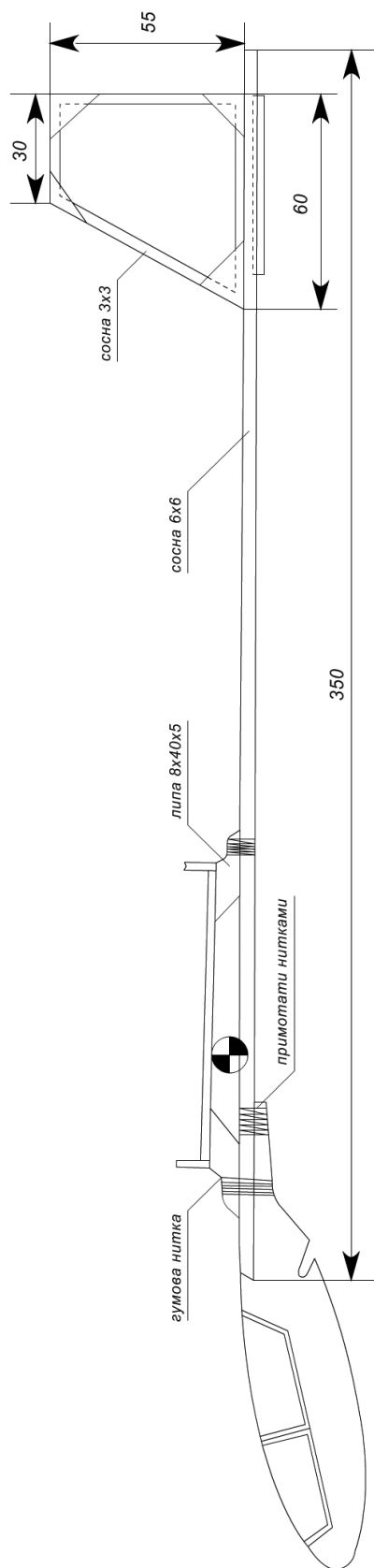
До речі, назви всіх складових частин планера тобі вже знайомі – вони такі ж як і в моделі літака, яку ти виготовляв раніше із паперу.

Приклад 6 . Виготовлення повітряного змія.

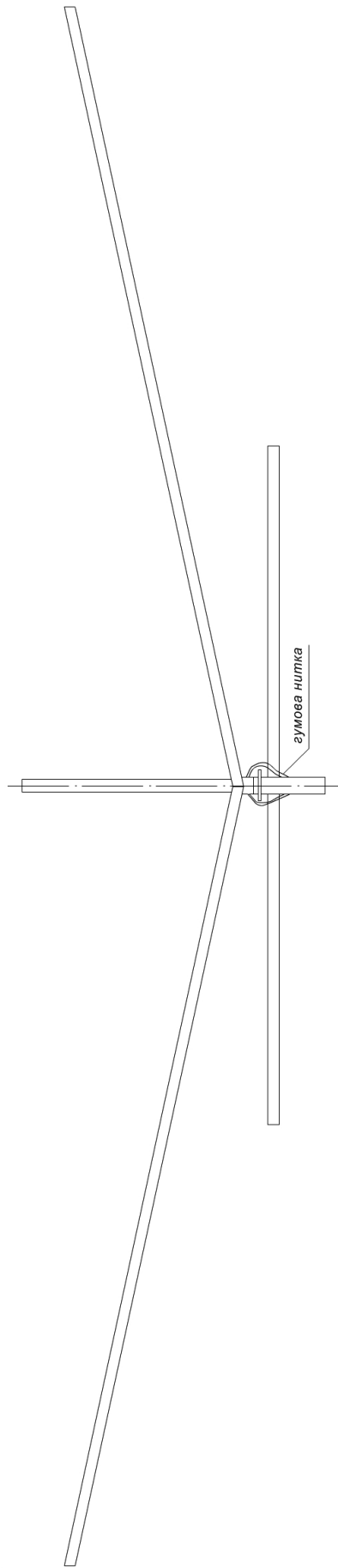
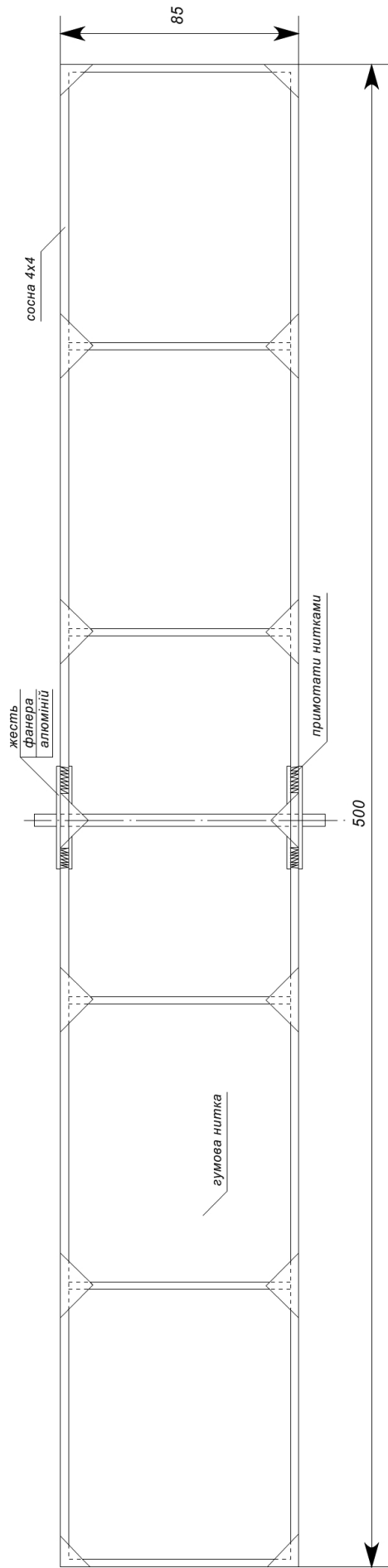
У додатку 2 юним конструкторам – початківцям пропонується для виготовлення 3 види найпростіших плоских зміїв. Вибери для себе той, який тобі буде найбільше до вподоби. В цьому тобі допоможе вчитель.



Мал. 95. Модель плота та складових деталей його конструкції.



Мал. 4. Складові частини планера: А – загальний вигляд планера, (загальний вигляд крила планера показано на наступному малюнку); Б – стабілізатор планера

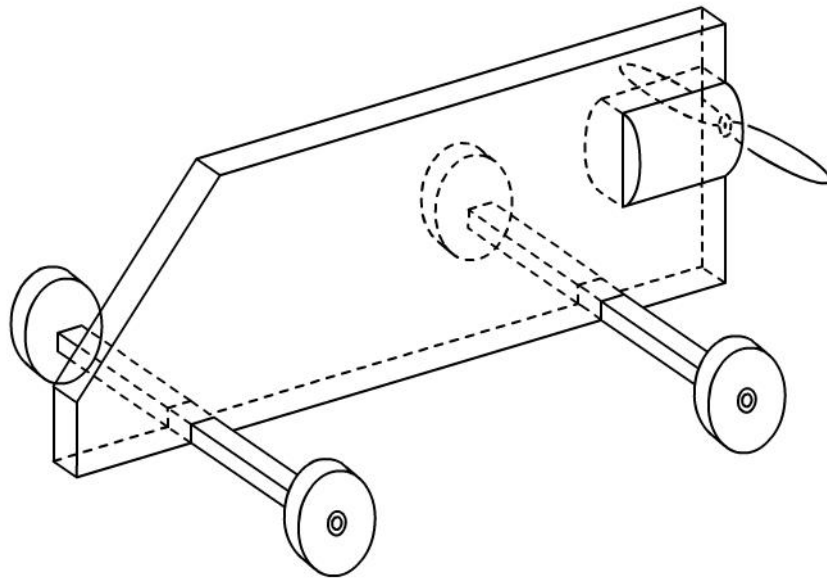


Мал. 5. Складові частини планера: А – крило планера; Б – загальний вигляд планера спереду

§ 2 Моделі для проектування і виготовлення за скороченою технічною документацією

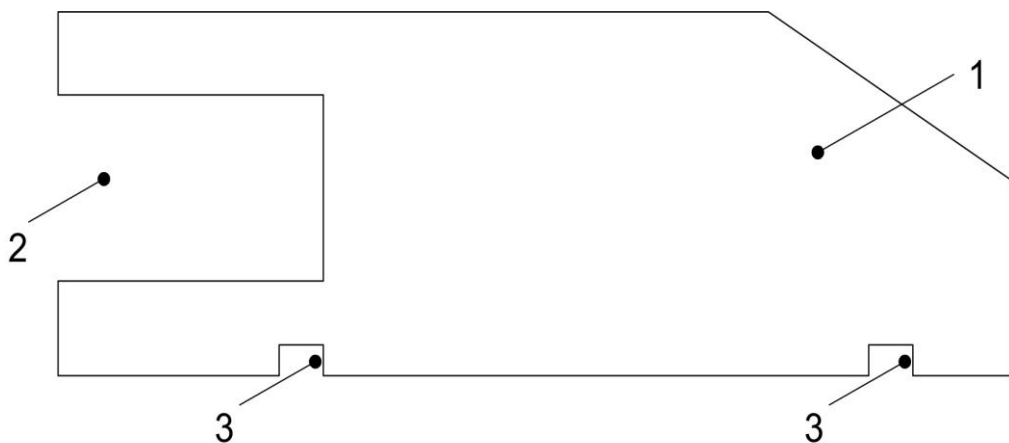
Приклад 1. Проектування і виготовлення схематичної моделі аеромобіля.

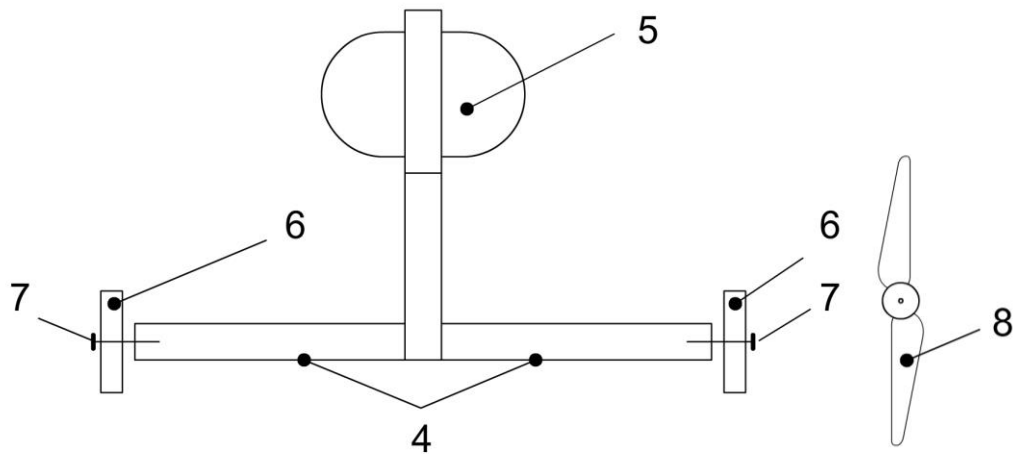
Ця модель є досить простою для виготовлення і, в той же час, цікавою, оскільки її створення потребує виконання процесів проектування. Окрім того, в рух модель приводиться «повітряним» гвинтом, який насаджено на вал електричного двигуна. Загальний вигляд такої моделі подано на мал. 6.



Мал. 98. Загальний вигляд аеромобіля

Малюнок 7 схематично дає уявлення про конструкцію моделі та її складових частин.





Мал. 99. Схематична модель аеромобіля.

1 – кузов автомобіля, 2 – місце для електричного двигуна, 3 – пази для квадратних осей авто, 4 – вісі авто, 5 – електричний двигун, 6 – колеса з отворами для їх кріплення цвяхами 7, 8 – гвинт .

Перш за все з'ясуємо, що означають терміни «схематично» чи «схематична модель». Термін «схематично» означає, що певна річ, пристрій, виріб розглядається в загальних рисах, у вигляді схеми, а його зображення є спрощеним. Спрощеним у проєктованій моделі є, перш за все, кузов авто. Він виготовляється із фанери товщиною 5 мм. Колеса також випилюються лобзиком такої ж фанери, в яких робиться тоненький отвір для їх кріплення до вісі. Вісі авто виготовляються із деревини і мають квадратний поперечний переріз. Напруга, якою живиться електричний двигун складає 4-6 В. Такі двигуни називаються модельними. Гвинт для моделі виготовляють із жерсті на зразок тієї, з якої виготовляються консервні банки, кришки тощо. Загальний вигляд гвинта показано на тому ж малюнку. Після вирізання гвинта із жерсті його лопаті розвертають на певний кут у протилежних напрямках.

Що ж тут проєктувати? Запитаєш ти. Річ в тому, що в цьому завданні тобі дається лише короткий опис моделі, її схематичне зображення та принцип руху. Все інше тобі необхідно самому продумати, запроектувати, виготовити. Таким чином модель необхідно створити за скороченою

технічною інформацією, яка необхідна для її виготовлення. Напрями творчого процесу тобі подано нижче.

1. Перш за все, тобі необхідно уявити цю модель (тобто, створити її образ) у повному (зібраному) вигляді, як це подають на звичайних малюнках, а не в вигляді схематичного зображення, як це подано у технічному завданні. Далі тобі необхідно самому продумати розміри кузова, вісей та коліс, оскільки тяжку модель повітряний гвинт не приведе в рух. До речі, саме тому кузов авто пропонується максимально спрощеним (схематично). Розміри зазначеного мають відповідати одне одному.

2. Потрібно спроектувати спосіб кріплення двигуна на порівняно тонкій фанері. Можливо, потрібні якісь додаткові конструктивні елементи (подумай які та запропонуй).

3. Необхідно продумати спосіб кріплення гвинта на валу двигуна та коліс на осях. У найпростішому випадку гвинт насаджується на вал у попередньо зроблений отвір у жерсті.

4. Вісі моделі також необхідно вдало спроектувати. Адже на них мають кріпитися колеса авто.

5. А яким має бути кріплення коліс у цій моделі автомобіля? У найпростішому випадку це цвяхи, а тому потрібно уникнути тріщини у вісі у процесі її проектування й виготовлення.

6. Колеса мають за розмірами відповідати розмірам кузова авто.

7. Необхідно подбати і про зовнішній естетичний вигляд моделі.

Як бачиш, простір для фантазії, процесів проектування і конструювання досить широкий. Але ти маєш усвідомлювати, що цю модель ти створюєш, маючи підказки – у параграфі дається опис моделі та її схематичне зображення, напрями творчого пошуку. «Чисте» (так би мовити) проектування має місце в тому випадку, якщо ти створюєш в уяві нову конструкцію певного виробу, тобто, виконуєш його задум (проект). Це може бути, наприклад, модель-фантазія, на зразок тієї, яку необхідно було створити у § 2 «Метод фантазування».

Нарешті, запам'ятай останнє – ця модель є досить гарним прикладом для внесення до неї різноманітних покращень, вдосконалень. Такі покращення прийнято називати раціональними пропозиціями, з якими ти детально будеш знайомитися у § 7. Саме під час вивчення цього параграфу ти ще матимеш нагоду повернутися до цієї моделі.

Приклад 2. Створення виробу для зберігання канцелярських приладів (підставки канцелярської).

Які канцелярські приналежності тобі потрібні для створення малюнків, ескізів чи схематичного зображення розроблюваної моделі? До них можна віднести: лінійку, олівці (з чистого графіту та різнокольорові), гумку, циркуль, аркуші паперу для нотаток, пристрій для заточування олівців. Як спроектувати пристрій, в якому все перелічене можна було б зберігати разом та ще й розташувати так, щоб можна було зручно всім цим користуватися?

На мал. 8 подані приклади канцелярських пристроїв такого типу. Уважно розглянь їх – можливо, деякі їхні конструктивні елементи (складові частини) ти зможеш запозичити і використати у процесі проектування і виготовлення свого виробу.

Таким чином, твоїм завданням є проектування і виготовлення виробу. В якості технічної інформації на створюваний виріб тобі дається: а) перелік (назви) канцелярських приналежностей, для кожного з яких необхідно передбачити зручне місце для зберігання в цьому пристрої; б) приклади такого типу пристроїв.





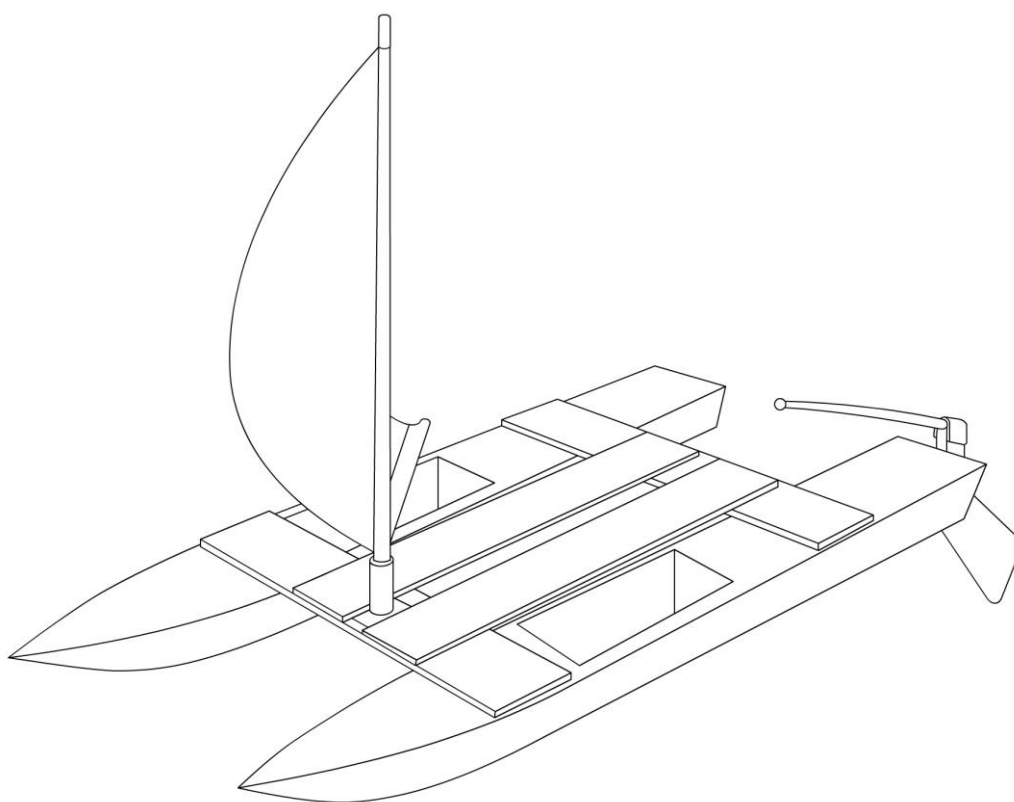
Мал.100. Приклади канцелярських пристроїв різного типу.

Приклад 3. Проектування і виготовлення моделі катамарана.

Загальний вигляд катамарана зображено на мал. 9. Як бачиш, він складається з таких головних частин (складових конструкції катамарана): двох човників, жорстко з'єднаних між собою елементами кріплення з

певного матеріалу (що не є в цьому випадку принциповим); вітрила з мачтою, на якій воно закріплено; керма та, власне, кріплення.

Зрозуміло, самим складним конструктивним елементом моделі (до речі, досить простої) є човники. З якого матеріалу найкраще їх виготовити і як вдало спроектувати зовнішню форму та розміри? Чим покрити поверхню човників? Це є важливим, якщо вони виготовлені, наприклад, із пінопласту. Цікавим питанням є конструкція вітрила та мачти, адже вітрило має бути керованим. Подумай, до речі, чому. Не зовсім простою є конструкція кріплення та керма.



Мал. 101. Загальний вигляд катамарана

Всі ці конструктивні елементи катамарана потрібно вдало спроектувати.

В якості поради можна зазначити, що човники найпростіше виготовити суцільними з м'якого дерева (наприклад, липи) або пінопласту, передбачивши в ньому, звичайно, місце для сидіння пасажирів (див. малюнок).

На мал. 10 приведені приклади катамаранів різної конструкції. Можливо, уважне вивчення їхньої конструкції тобі допоможе.

Вдало спроектована і виготовлена модель катамарана може досить добре рухатися по воді.



Мал. 102. Катамарани різної конструкції

§ 3. Моделі та вироби практичного використання для проектування і виготовлення за власним задумом

У цьому випадку ти самостійно створюєш задум (проект) певної моделі-фантазії чи виробу практичного використання з елементами новизни, виконуєш необхідні процеси проектування, конструювання і виготовлення. В якості моделі можна вибрати модель-фантазію певного засобу переміщення і використати для його створення відомі вже тобі методи фантазування і комбінування. Приклади завдань на створення моделей-фантазій та реальних виробів і поради до їх виконання приводиться у § 3 додатка 1 та додатка 2.

Твоїм вибором, як сказано вище, може бути і певний виріб чи пристрій реального практичного застосування з елементами новизни. Під час вибору тобою об'єктів для проектування і виготовлення необхідно орієнтуватися на такі моделі чи вироби, які є найбільш зручними для виконання процесів проектування і конструювання, складання малюнків та креслень, складання технологічного процесу для виготовлення деталей моделей та контролю їх точності. У правильному вирішенні цього питання тобі допоможе вчитель. Важливою вимогою до процесу моделювання є те, щоб ти міг знайомитися з основами сучасного промислового виробництва.

Таким чином, *під технічним моделюванням* у школі ти маєш розуміти діяльність з проектування, конструювання і виготовлення моделей, різних виробів якщо при цьому виконуються такі основні умови:

- а) у тебе створюється уявлення про основи сучасного промислового виробництва;
 - б) розвивається твоя проектна і конструкторська творчість;
 - в) засвоюються технологічні знання;
 - г) формуються та закріплюються вміння і навички оброблення різноманітних матеріалів.
- г) формуються вміння складати моделі з виготовлених деталей і випробовувати їх.

Створення виробів, які пропонуються тобі у цьому параграфі, є діяльністю узагальнюючою. Це пояснюється тим, що у творчому процесі створення технічного об'єкта тобі необхідно буде в комплексі (тобто, одночасно) використати методи фантазування й комбінування, а також свою творчу уяву і технічне мислення, з чим ти вже познайомився у § 6 «Проектування моделей з використанням методів фантазування і комбінування та творчої уяви і технічного мислення в комплексі».

Практична робота. Проектування і виготовлення моделей та виробів практичного використання за власним задумом.

Вказівка. У § 3 додатка 1 пропонується створення трьох виробів: фантастичного засобу переміщення на Місяці, засобу переміщення на воді і під водою, вішалки для одягу та головних уборів. Вибери одного із них, враховуючи свої уподобання, розвинуті вміння, а також кількість урочного часу для виготовлення виробу. Продовжити виготовлення вибраної моделі (за браком урочного часу) ти зможеш вдома або на заняттях технічного гуртка.

Такий підхід буде максимально сприяти твоїй творчій діяльності і, перш за все, створенню цікавих виробів, технічних об'єктів тощо.

Тому хід твоїх міркувань, творчих операцій у процесі проектування, конструювання і виготовлення виробів може бути схожим на той, що описано у § 6.

Приклад 1. Проектування фантастичного засобу переміщення на Місяці.

Інструменти та матеріали: папір, картон, фанера, пластилін, олівці, фломастери, фарби, кольоровий папір, клей, ножиці, завдання для розвитку фантазії.

Послідовність виконання роботи

1. Уяви себе на Місяці. Ця планета є міжнародною базою підготовки зорельотів для відвідування далеких світів. І тому люди можуть жити там

роками. А отже, людям на Місяці потрібні засоби переміщення, одяг, будинки, іграшки тощо.

2. Зроби аналіз фантастичних засобів переміщення на інших планетах (мал. 11) і скористайся їхніми конструкційними елементами, які, можливо, підійдуть тобі.

3. Уважно ще раз прочитай сутність найбільш цікавого способу фантазування у § 2. Відбери і скористайся тією інформацією, яка найбільше підходить до виконання цього завдання. Повтори також § 3 «Метод комбінування» та § 6 «Проектування моделей з використанням методів фантазування і комбінування та творчої уяви і технічного мислення в комплексі».

4. Виконай операції проектування засобу переміщення людей на Місяці, урахувавши, що скрізь розкидані каміння різних розмірів. Виконай необхідні операції з виготовлення запроєктованого виробу з матеріалу, що легко обробляється

5. Придумай одяг (скафандр) для водія цього транспорту, урахувавши, що на Місяці немає повітря.





Мал. 103. Конструкції фантастичних засобів переміщення на інших планетах.

Приклад 2. Проектування й виготовлення засобу переміщення на воді і під водою.

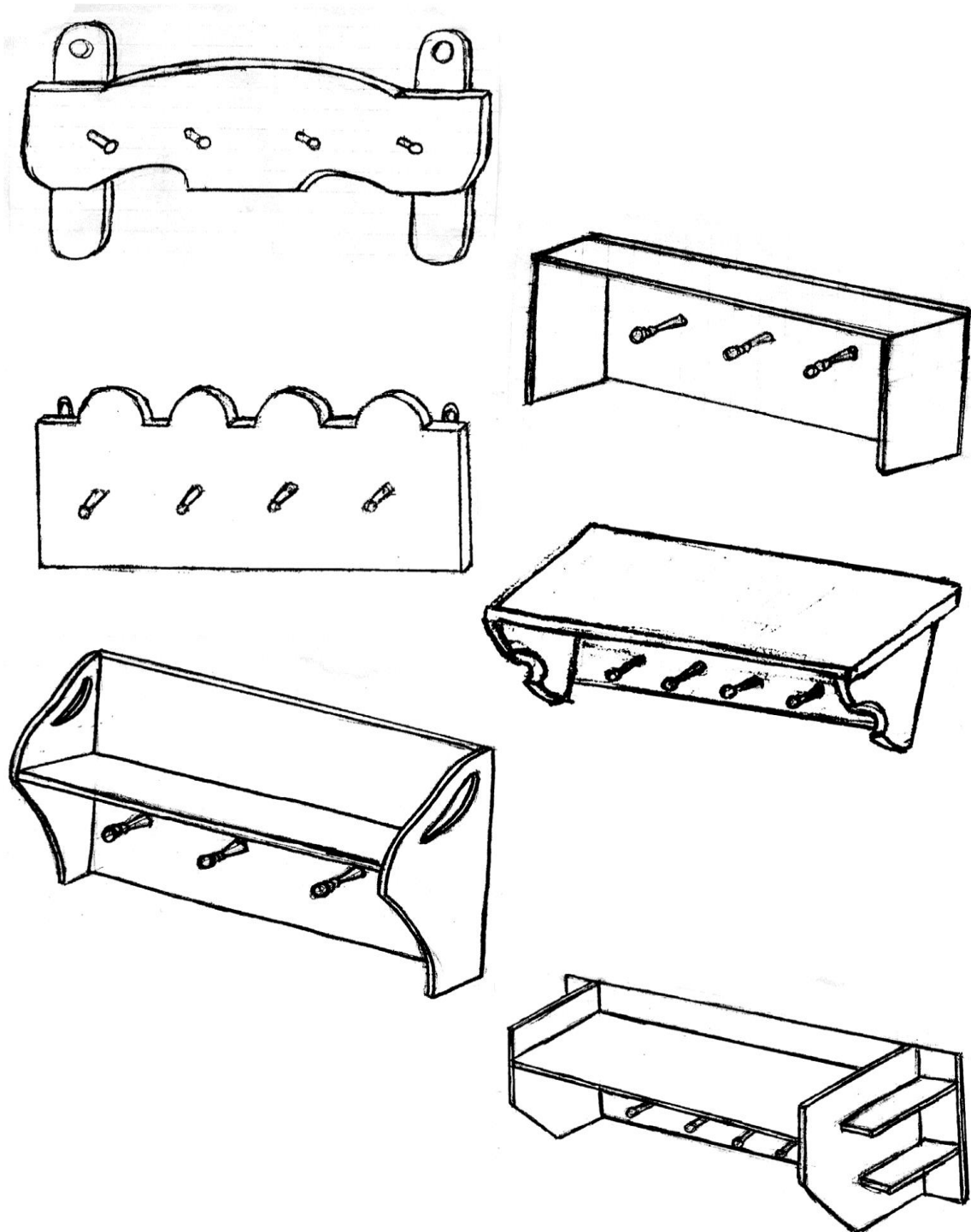
Так, ти не помилився. Це завдання вже ставилося перед тобою у практичній роботі § 2 «Метод фантазування». Чому ж воно знову тобі пропонується для виконання? Річ в тому, що під час вивчення § 2 ти ще не мав достатньо знань і вмінь з технічної творчості для того, щоб на належному рівні створити цей виріб. Для чого ж тобі таке завдання запропоновано у § 2? Це був своєрідний спосіб зацікавити тебе оволодіти якомога більшою кількістю знань з технічної творчості, які допоможуть тобі виконувати творчі завдання. А проектування технічного засобу у вигляді такої моделі-фантазії є повністю творчим завданням.

Після того, як ти оволодів методом комбінування, засвоїв знання про творчу уяву і технічне мислення, а також познайомився у § 6 із способом комплексного використання всього засвоєного, тобі значно легше буде запроєктувати засіб переміщення на воді і під водою. Повернися до його створення ще один раз, переглянувши попередньо всі малюнки у §2 і навчальну інформацію.

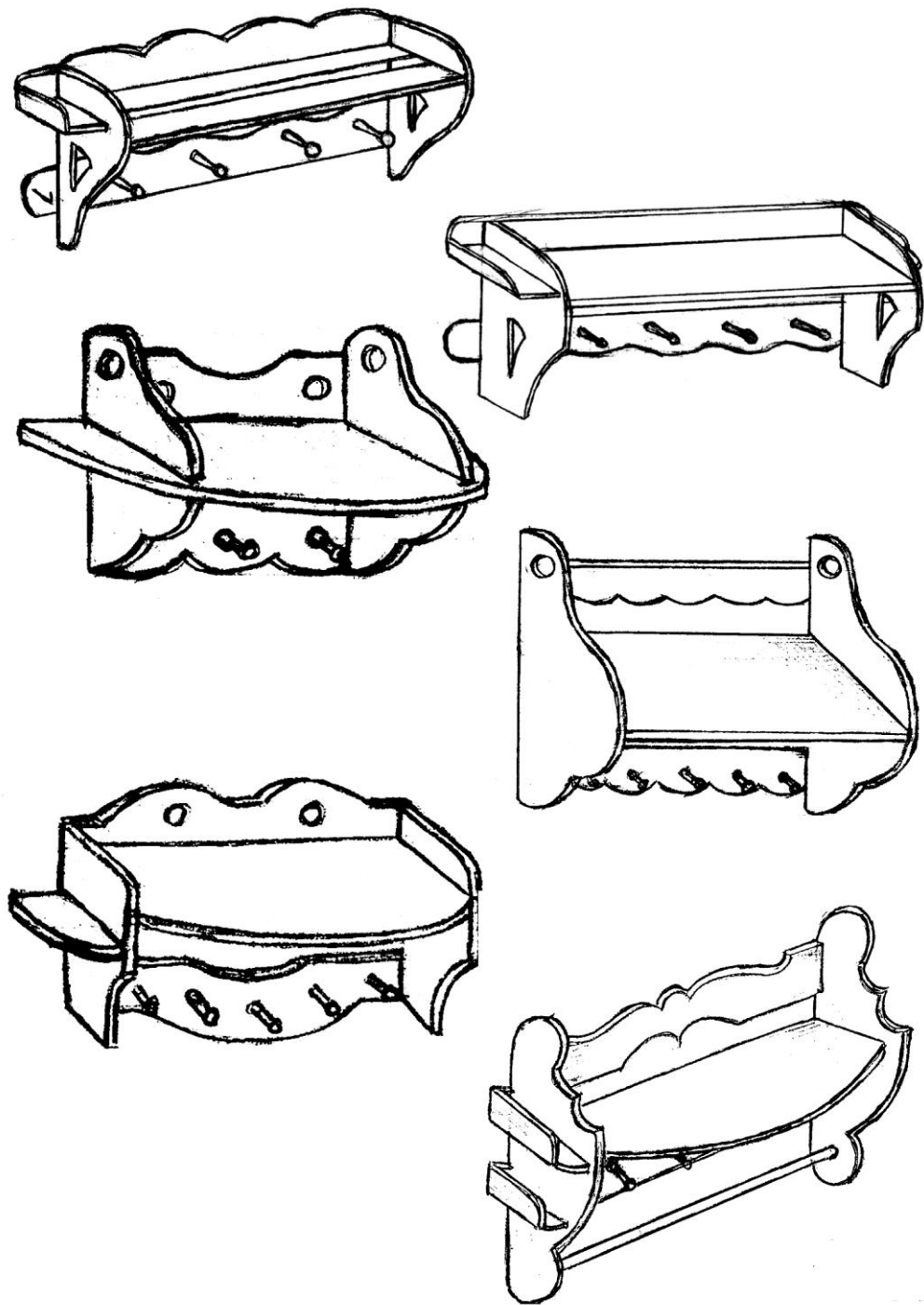
Приклад 3. Проектування вішалки для одягу та головних уборів

На малюнках 12 та 13 приведені конструкції вішалок для одягу та головних уборів різноманітної складності. Їх виготовляли учні молодших і старших класів з різним рівнем розвитку фантазії, творчої уяви і технічного мислення. Уважно розглянь всі конструкції, зроби їх аналіз і спробуй

запроектувати вішалки найпростішої і більш складної конструкції, використовуючи методи фантазування і комбінування, а також підключаючи свої творчу уяву і технічне мислення.



Мал. 104. Вішалки для одягу з полицями для головних уборів, створені учнями молодших класів.

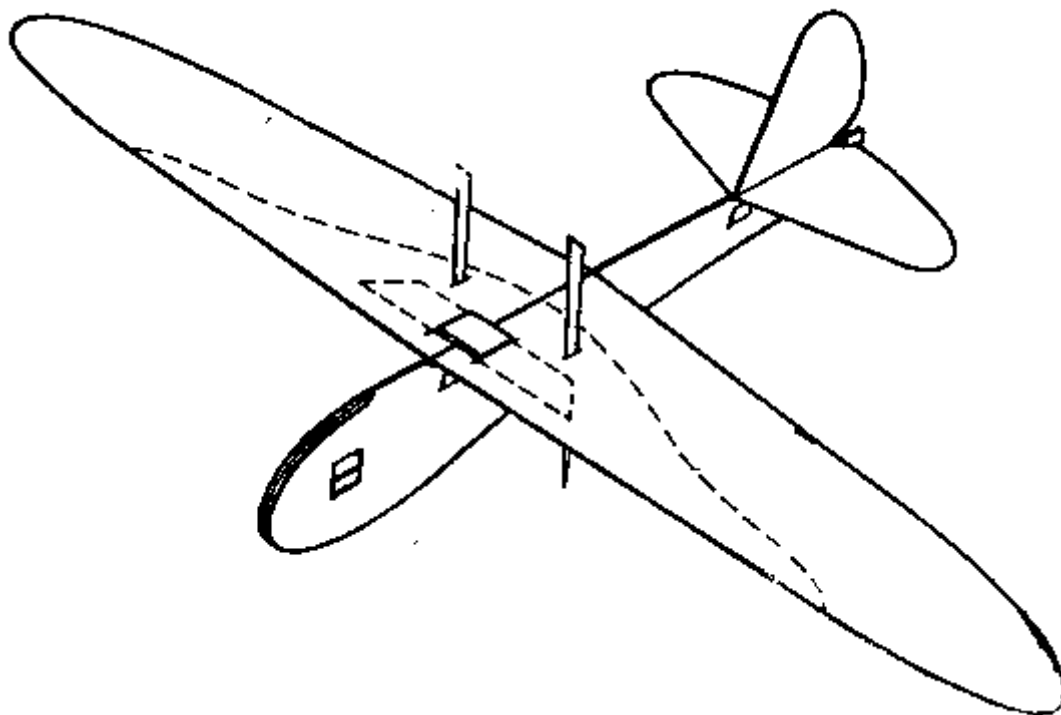


Мал. 105. Вішалки для одягу з полицями для головних уборів більш високої складності створені учнями старших класів

**Додаток 2. Технологія виготовлення моделей та виробів
(відповідно до моделей та виробів Додатку 1).**

1. Технологія виготовлення паперової моделі планера.

Загальний вигляд планера подано на малюнку нижче.



Модель планера проста, стійка в польоті і цим вигідно відрізняється від інших конструкцій паперових літаючих моделей.

Планер має такі частини:

1. Крило 1 – основна частіша моделі, яка створює підймальну силу і підтримує, модель в польоті.

2. Фюзеляж 2 – середня частина моделі.

3. Стабілізатор 4 – невеликі крильця на хвості, які забезпечують стійкий політ моделі. Задній край стабілізатора є рулем висоти.

4. Кіль 3 – вертикальна площина на хвості, яка потрібна для прямого польоту моделі. На задній частині кіля є руль повороту.

5. Лонжерон 7 – стержень, розміщений в середині крила для надання іншу міцності.

6. Прокладка 6 – вузька смужка складеного паперу всередині фюзеляжу для надання йому міцності.

7. Вантаж 8 – смужки паперу, які вставляють всередину носової частини фюзеляжу.

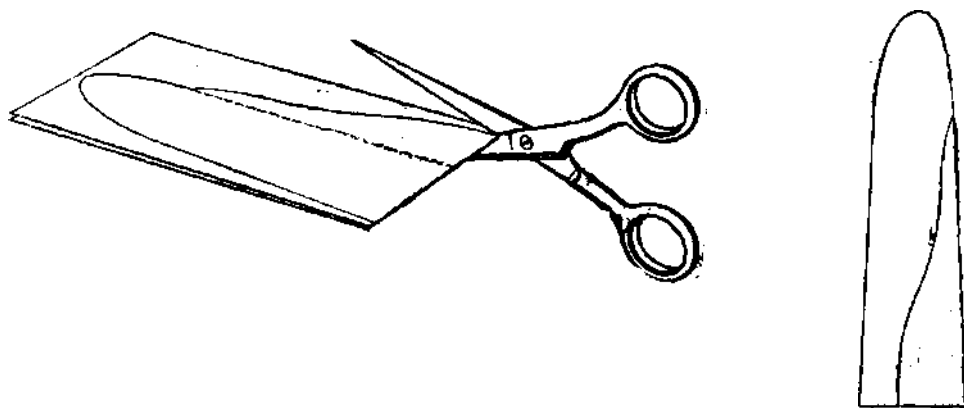
8. Шпильки 5 – вузькі довгі смужки паперу клиновидної форми, якими скріплюють окремі частини моделі.

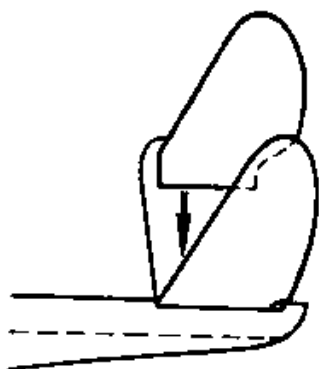
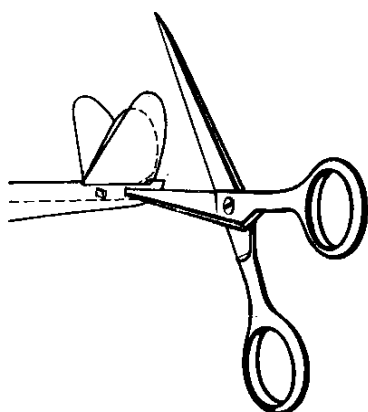
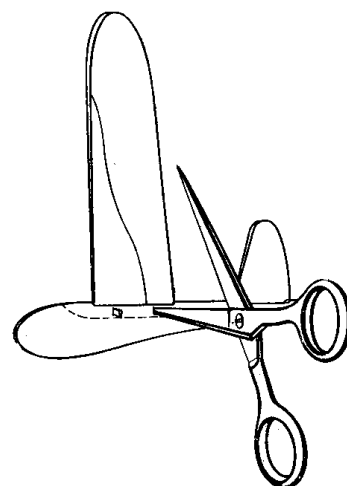
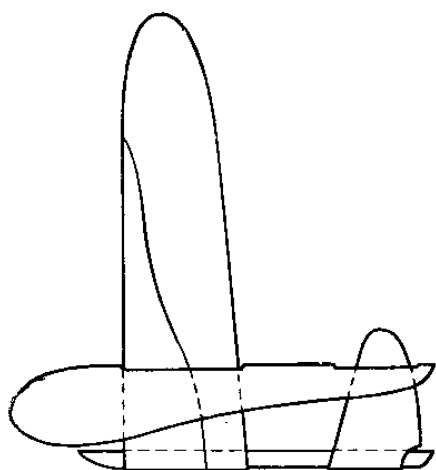
Модель виготовляють з рівного (без вм'ятин і згинів) рисувального або креслярського паперу.

Перемалюй деталі 1, 2, 3, 4 і 6 (дивись далі) на цупкий папір і виріж ножицями шаблони. Відміряй і виріж смужку паперу довжиною 32 см і шириною 8 см, щоб волокна були вздовж аркуша. Перегорни його впоперек удвоє, наклади шаблон крила поперечною прямою лінією до лінії згину і обведи олівцем по його контурах. Виріж ножицями крило, не розрізуючи лінії згину. Розгорни заготовку крила, відігни частину його по штриховій лінії, а потім знов згорни.

Таким же способом виготов деталі 2, 3, 4 і 6. Всі ці деталі, крім 4, розміщують вздовж волокон паперу.

Перемалюй на папір деталь 7 і виріж ножицями. Для вантажу (деталь 8) виріж смужку паперу довжиною 15 см і шириною 8 см і згорни вздовж пополам.





Щоб скріпити деталі, заготов 8 шпильок 5. Шпильки виріж з підходів паперу на око.

Тепер приступай до складання моделі планера. Візьми прокладку (деталь 6) і встав її між половинами крила і стабілізатора так, щоб вона лягла на лінії згину. Складені крилані стабілізатор встав з середини фюзеляжу в отвори на лінії згину так, щоб прокладка впритул лягла вздовж лінії згину фюзеляжу. Гострим кінцем ножиць проколи у двох місцях фюзеляж, крило і

прокладку разом і в кожний отвір встав по одній шпильці. Потім туго затягни їх, відігни кінці в бік крила і коротко зріж.

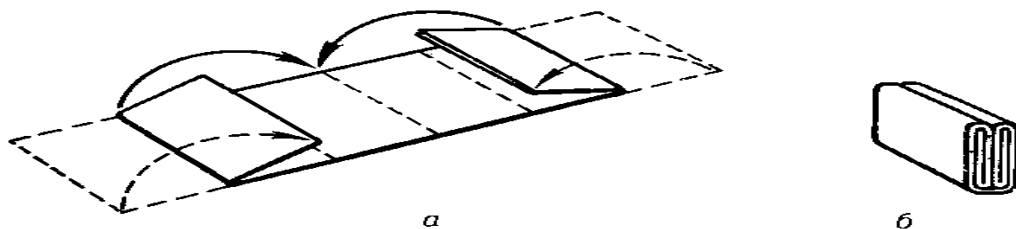
У хвостовій частині моделі між крильця стабілізатора встав кіль (деталь 3) і скріпи шпильками кіль, стабілізатор, фюзеляж і прокладку разом.

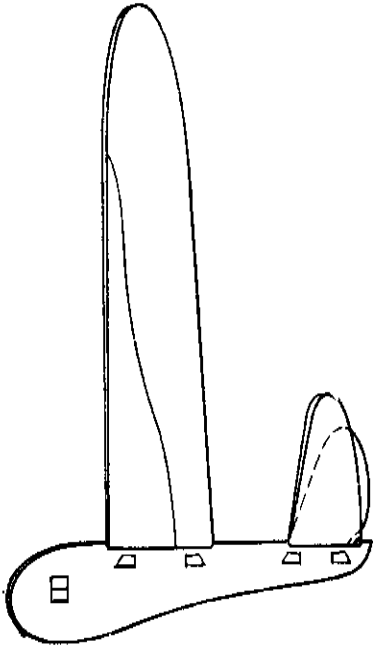
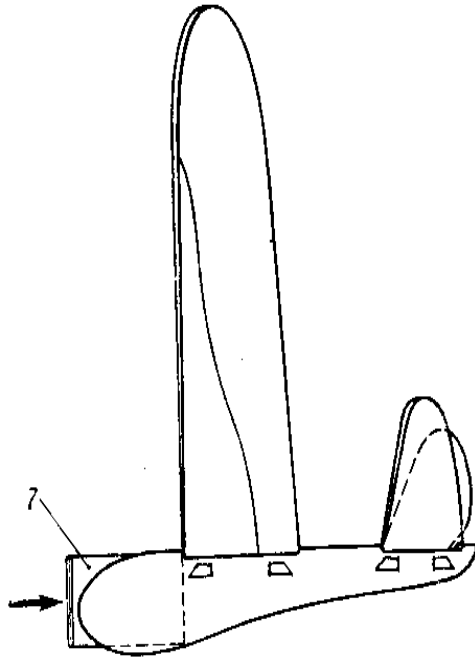
Згорни по штрихових лініях (як показано на мал. 7,а і 7, б,) вантаж і встав його в носову частину фюзеляжу. Проколи ножицями отвір у фюзеляжі і вантажі разом, встав дві паперові шпильки, відігни і зріж коротко їх кінці. Зайву частину вантажу, що виглядає з фюзеляжу, зріж ножицями по контуру носової частини.

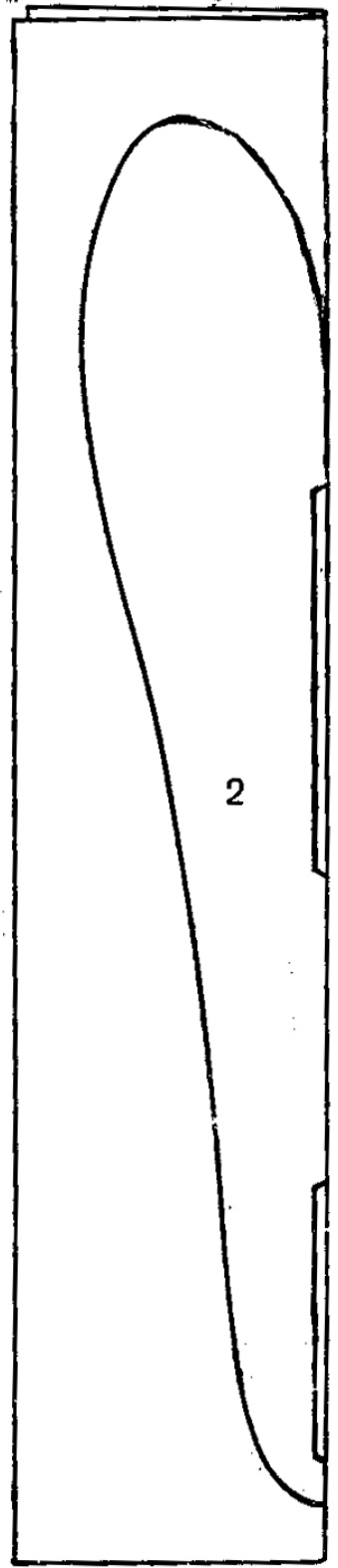
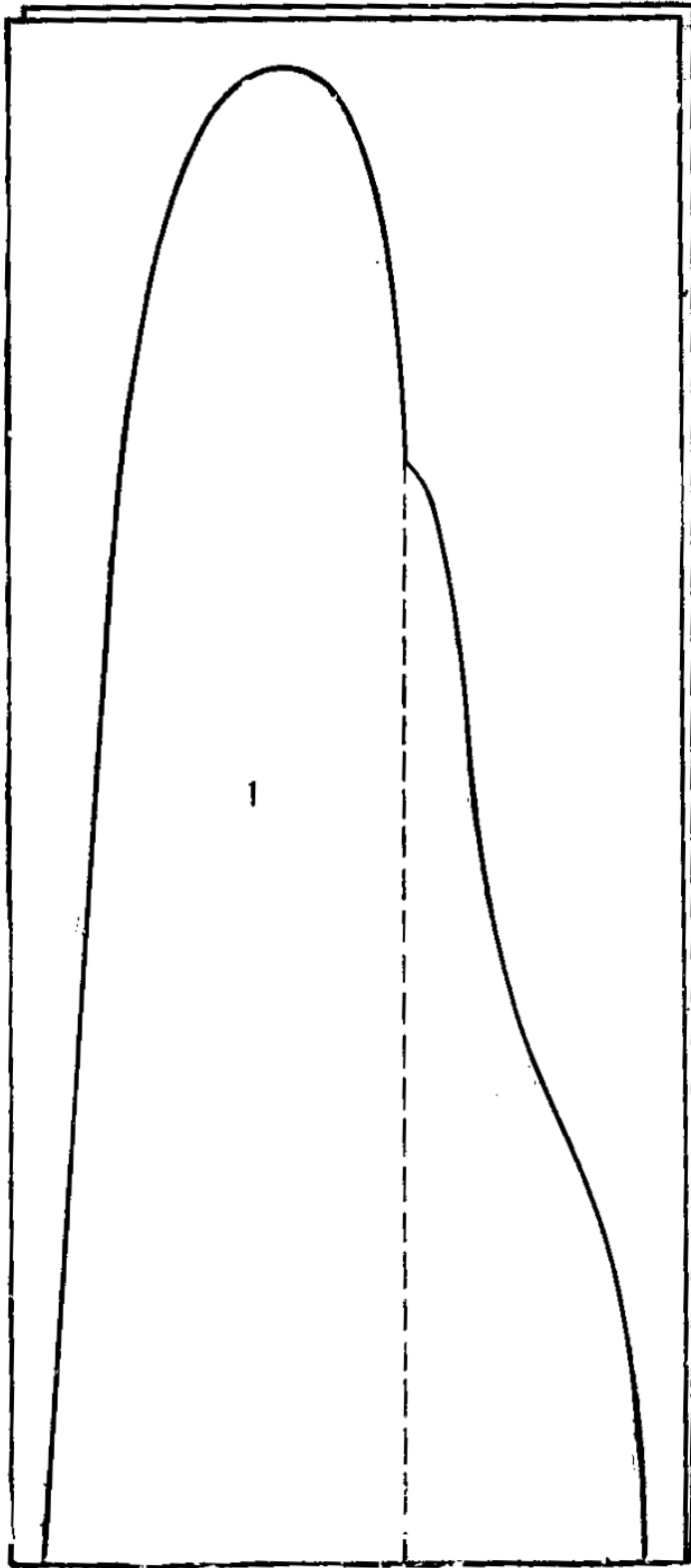
Візьми деталь 7, згорни її по штрихових лініях і кінці зріж навкіс. Маємо лонжерон.

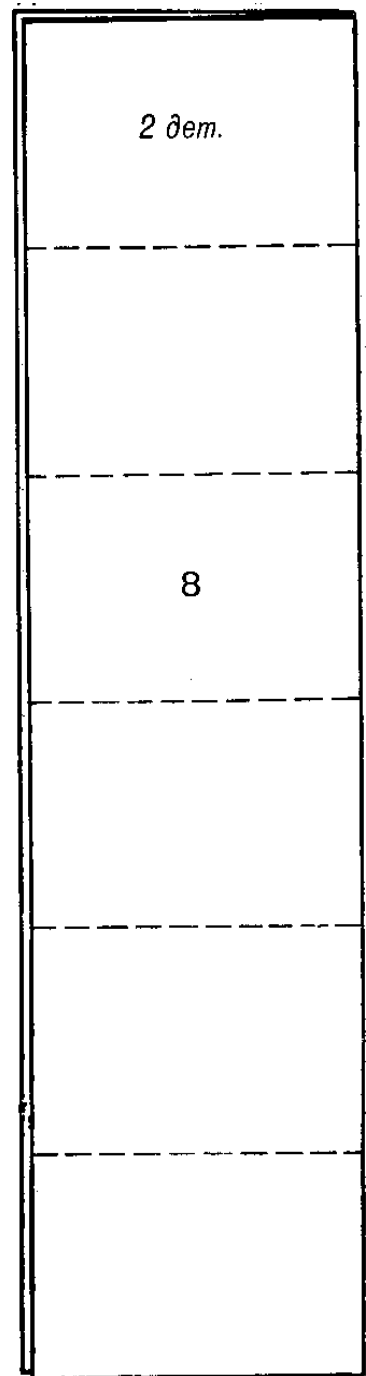
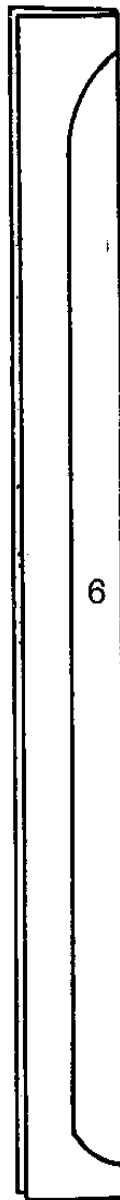
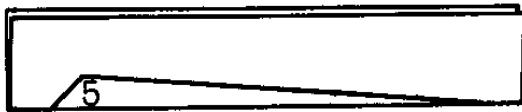
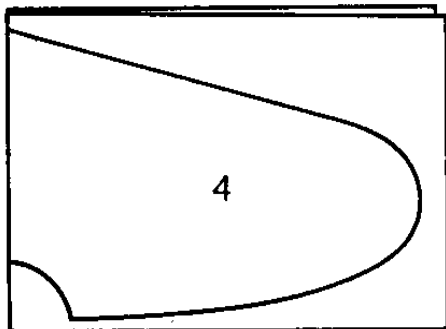
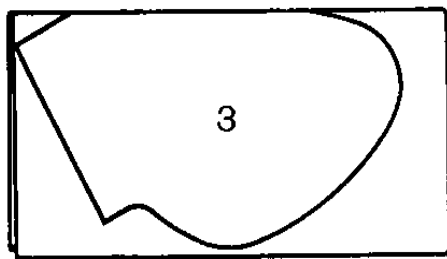
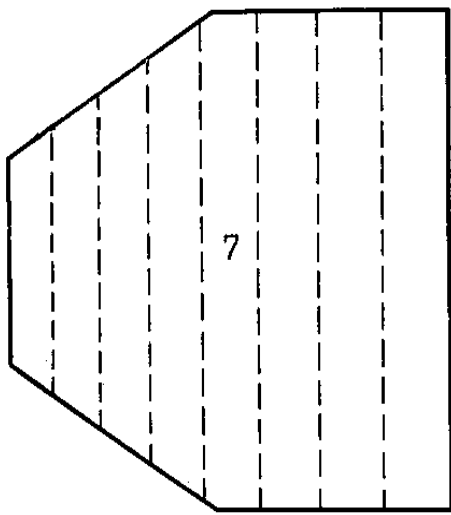
Щоб встановити лонжерон, зроби надрізи у верхній площині крила біля самої лінії згину. Встав кінець лонжерона в розрізи так, щоб він був точно на середині крила.

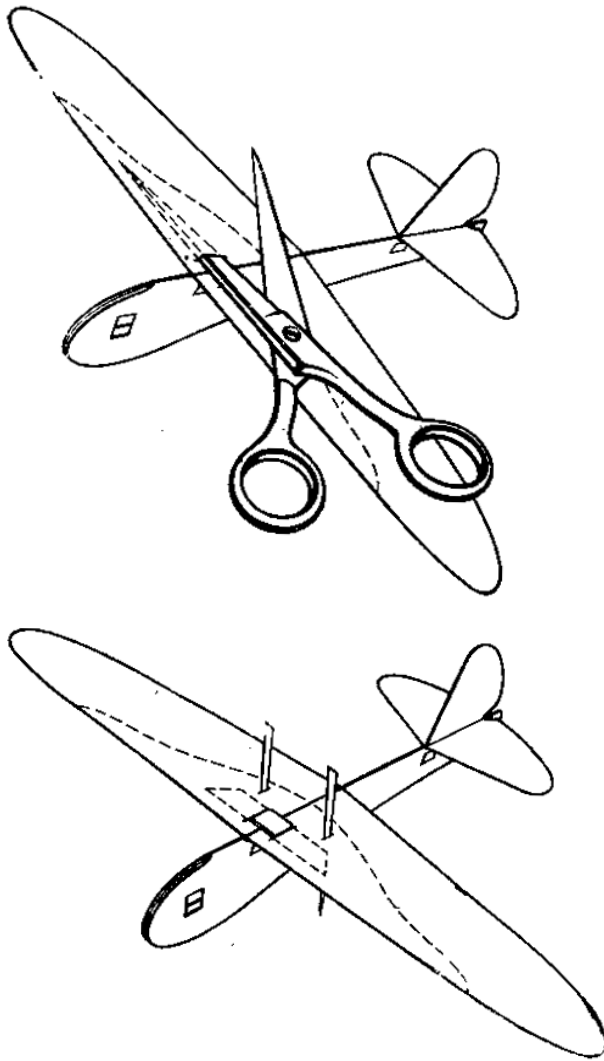
Позаду лонжерона зроби ножицями в крилі два отвори і через них скріпи шпильками обидві частини крила. Шпильки не тільки утримуватимуть лонжерон на своєму місці, а й нададуть крилу правильної плоскої форми.











Нарешті, пальцями руки обережно виправ перекуси крила, стабілізатора та інших частин моделі.

Щоб модель добре літала, її треба відрегулювати. Спершу перевіряють центрування моделі, тобто положення крила відносно центра ваги моделі. Для цього ставлять крило моделі на два пальці руки. Пальці повинні знаходитись з обох боків фюзеляжу у вертикальному положенні на відстані третини ширини крила від його передньої кромки.

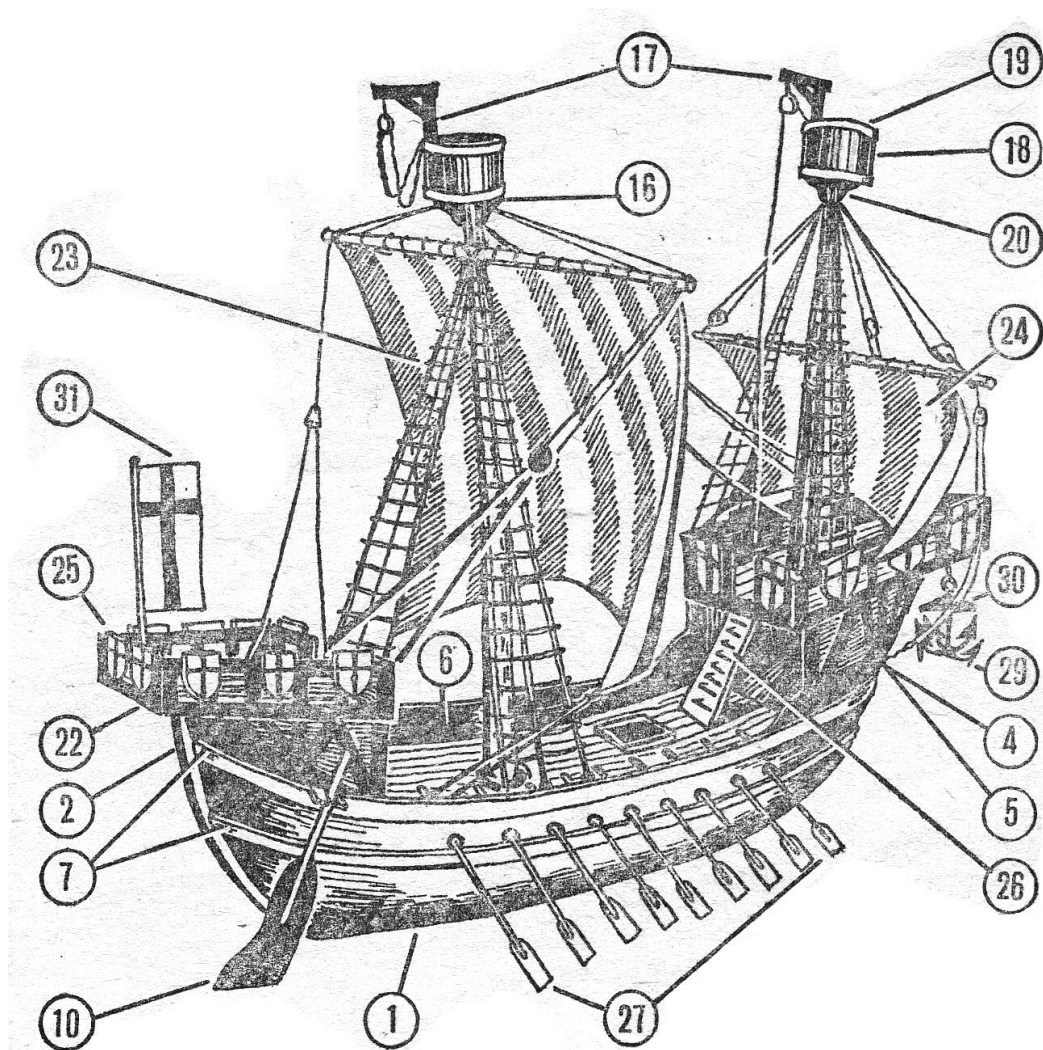
Якщо модель відхилиться носом униз, то вантаж великий, частину його треба відрізати. Коли ж відхиляється вниз хвіст, добавляють вантажу. Обидва кінці крил трохи підгинають угору, щоб вони не були в одній площині. Це надасть моделі більшої стійкості в повітрі. Крильця

стабілізатора, навпаки, повинні бути точно в одній горизонтальній площині, киль – у вертикальній.

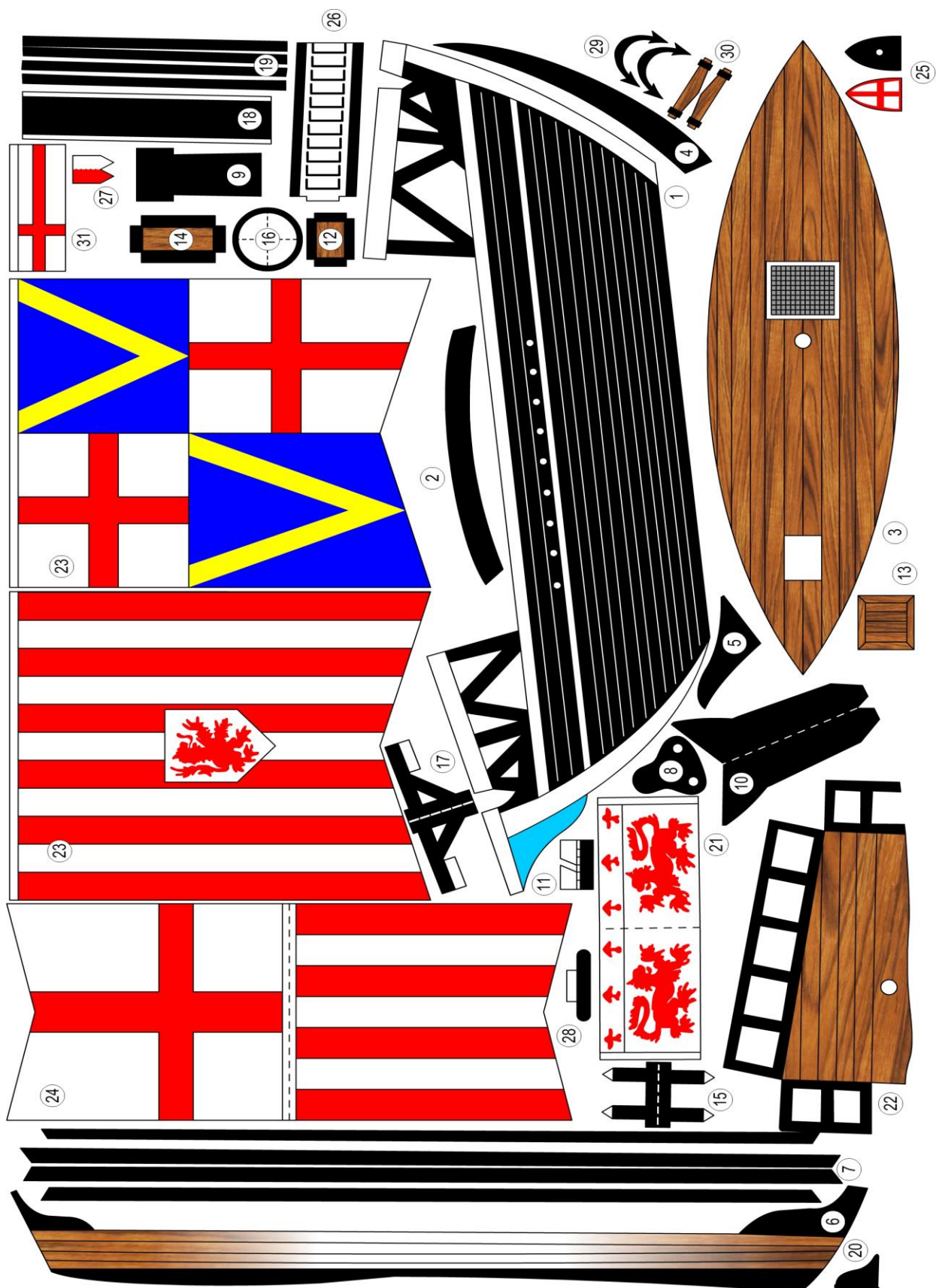
Після регулювання планер можна запускати в політ. Двома пальцями правої руки підніми модель на рівень голови і, встановивши в горизонтальне положення, сильним, але плавним рухом випусти її. Правильно відрегульована модель полетить рівно по прямій лінії.

Моделі планерів таких конструкцій краще запускати з невисоких косогорів або з високих пологих берегів річок. Тоді модель довго ширяє в повітрі і пролітає велику відстань. З такими моделями проводять змагання на дальність і тривалість польоту.

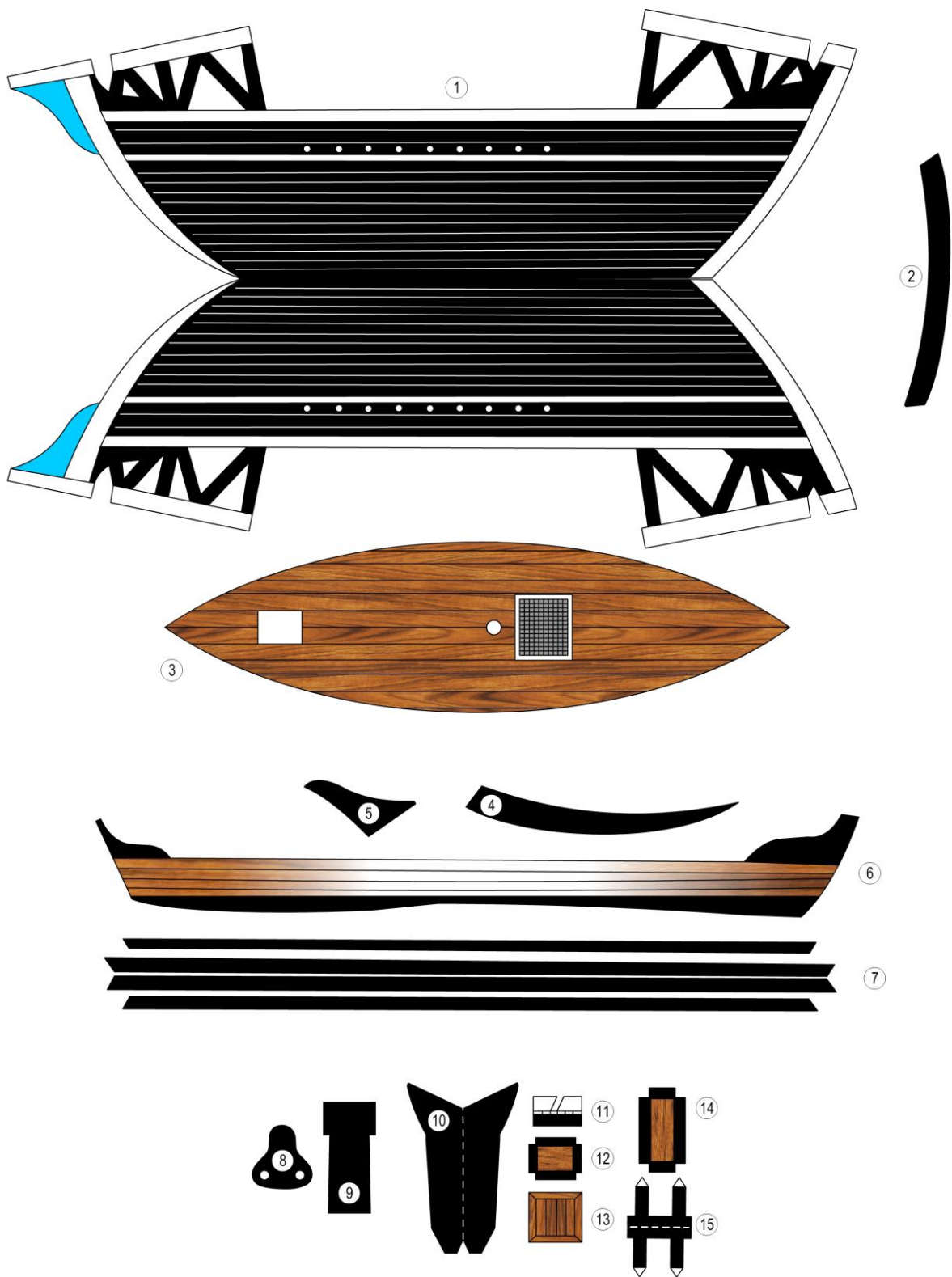
2. Технологія виготовлення моделі судна норманів



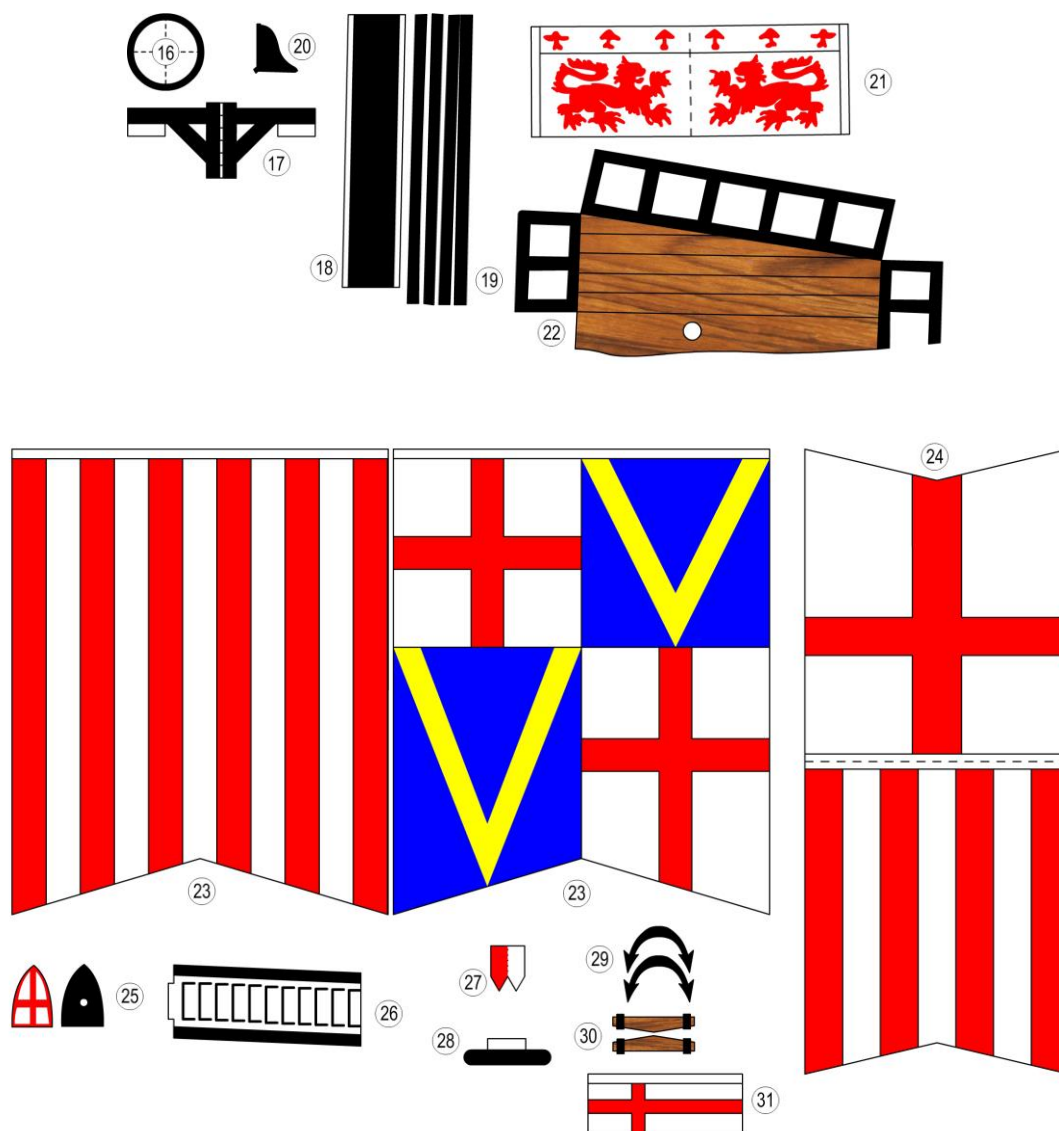
Мал. . Військове судно норманів



Мал. . Загальний вигляд деталей до судна норманів



Мал. . Деталі для виготовлення судна норманів



Мал. . Деталі для виготовлення судна норманів.

Після появи норманського судна слідує судно вікінгів. У нього відмінні морехідні якості, більш висока вантажопідйомність. Довжина деяких бойових кораблів норманів досягала 41 м, хоча обшивка виконувалася дубовими дошками традиційним для північних народів способом - внакрой. На норманському кораблі вперше з'явилася ще одна щогла. Встановлювалася вона ближче до форштевні, в злегка нахиленому в напрямку руху корабля положенні. На щоглі знаходилося вузьке вітрило, завдяки якому можна було ходити і при бічних вітрах. На носі та кормі судна з'явилися високі платформи для лучників і пращників. Кермове весло кріпилося до правого борту так, щоб його можна було повертати, рукояткою, розташованою під прямим кутом до пера весла.

Пропонуємо зробити модель норманського судна з традиційних для нашої рубрики матеріалів: картону - товщиною 0,5 і 1 мм і цупкого ватмана. Інструмент звичайний: ножиці і гостро заточений ніж. Клей ПВА, БФ-2 або 88.

На загальному вигляді корабля (див. мал.) подана специфікація його деталей. Розгортки їх приведені на сторінках 8–9. Звертаємо вашу увагу, що розгортки деяких деталей на малюнках подані для правого борту корабля. Симетричні деталі для лівого борта доведеться виготовити в дзеркальному відображенні.

Технологія перекладу розгорток на листи ватману або картон звичайна. Акуратно розтисни скріпки і відокрем від журналу дві внутрішні сторінки. Підклади під них копіювальний папір, аркуш ватману або картону. Кульковою ручкою перенеси контури розгорток деталей.

Далі, по ходу опису, ми познайомимо тебе з назвами деталей у відповідності з їх порядковими номерами і послідовністю збирання.

З цупкого паперу виріж і склей деталі корпусу 1. Приєднай до них паперові деталі носової та кормових країв 2, 4, 5. З картону 0,5 мм виріж бархоути 7. Потім на корпус моделі встанови фальшборти 6 і палубу 3, попередньо вирізану з лінійованої підкладки жовтого паперу. Для міцності розгортку палуби наклеї на картон товщиною 1 мм. До верхнього бархоуту потрібно приклеїти деталь 11 кріплення кермового весла 10. Її слід вирізати з картону 0,5 мм.

Потім з картону виріж помости 22. Для полегшення їх установки на корпусі моделі передбачені клапани – перед склеюванням вони відгинаються і змащуються клеєм.

Щогли найпростіше зробити з паличок довжиною відповідно 180 і 170 мм. Пропустіть нижні кінці щогл через отвори в палубі і в носовому помості. Для міцності закріпи їх у трюмі за допомогою клею ПВА або БФ-2, а на палубі – степсами 12 і 14. Установкою планки 15, ворота для підйому якоря (деталі 8 і 9), трапів 26 і вертикальних скріплень бархоутів 28 закінчується

виготовлення корпусу моделі. А тепер його слід пофарбувати нітроемаллю, масляною фарбою або покрити масляним лаком. На верхівках щогл встановіть «гнізда» – на справжніх кораблях вони служать для розміщення вартових і стрільців. Вони збираються з деталей 16, 18, 19, 20. До них кріпляться кранові стріли 17 для підйому боєприпасів. Фарбування цих деталей в колір корпусу. Тільки смуги 19 вирізаються з червоного паперу.

Такелаж моделі виконується з кручених або жорстких ниток чорного кольору. Реї виготов з товстих соломинок, розщеплених вздовж, – так легше будуть кріпитися до них вітрила. Прапори (деталі 21, 31) та щити воїнів (деталь 25) подані на малюнках у двох варіантах – вибери за смаком. Вітрила (деталі 23 і 24) найпростіше зробити з білого паперу, наклеївши на них смужки і геральдичні емблеми з кольорового паперу.

Лопаті кермового 10 і гребних весел 27, так само як деталі якорів 29 і 30, виріж з цупкого паперу. Держаки виготов з соломинок довжиною 70 мм (для кермового весла) і 80 мм (для гребного весла). На лопаті гребних весел нанеси фарбу. Всі деталі якорів чорні. Щоб зробити якір-кішку, чотири деталі 29 зігни під кутом 90° і вклей в кінець стебла соломинки, пофарбованої в чорний колір.

Повністю зібрану модель можна випробувати на воді. Для балансування додай в трюм свинцевого дробу або риболовні тягарці. Щоб баласт не переміщався всередину трюму, залий його розплавленим парафіном через отвір палубного люка. Після цієї операції отвір закрій деталлю 13.

3. Подорожі на плотах. Технологія виготовлення моделі плота

Хто не мріє про далекі морські подорожі, солоні бризи океанських хвиль, героїчні боротьби зі стихією! Звичайно, все це по силі тільки дуже мужнім, витривалим, вольовим людям. Одним з тих, хто повною мірою відчув романтику далеких морських мандрівок, був Вільям Уїлліс. Двічі – у шістдесятирічному і сімдесятирічному віці – відправлявся він сам на плоту, щоб перетнути Тихий океан, а на сімдесят п'ятому року життя тричі кидав виклик бурхливій Атлантиці.

Свою першу подорож Вільям Уїлліс здійснив у 1908 році, найнявшись юнгою на вітрильне судно. Було йому тоді 15 років. Куди тільки не кидало життя цієї дивної людини: мисливець на Алясці, лісоруб, фельдшер, робітник – металіст, докер, дорожній обхідник, автор декількох поетичних збірників, мореплавець. Відрізнявся він величезною працьовитістю, мужністю, завзятістю і надзвичайною скромністю.

Поставивши перед собою завдання повторити плавання відважного норвезького вченого й мореплавця Тура Хейєрдала, що було здійснено у 1947 році на плоту «Кон-Тікі» з екіпажем, що складався з шести людей, Уїлліс вирішив йти у напрямку далеких островів Центральної частини Тихого океану сам! Переконавши друзів і близьких у тому, що вік не є перешкодою, він змайстрував пліт з великих колод найлегшого тропічного дерева – бальзи й вийшов на ньому в океан.

Повне небезпек і пригод плавання, що почалося 24 червня 1954 року та тривало 115 днів, розділили з відважним мандрівником кішка Мікі й папуга Еккі. За цей час "Сім маленьких сестер" (так був названий пліт за числом складових його колод) пройшов над безоднею океану 6700 морських миль. Преса назвала цю експедицію найзахопливішою мандрівкою століття, а Уїлліса – найбільшим визначним із усіх мореплавців-одинаків. Жителі островів присвоїли йому почесне звання Капітана Великих Морів, а пліт виставили перед урядовим будинком для .

Щоб мати уявлення про пліт, на якому була здійснена така надзвичайна подорож, спробуємо виготовити його модель. Конструкція плоту настільки проста, що навіть, якщо ти не маєш досвіду роботи з моделями, можеш швидко й добре її виготовити. Намагайся працювати акуратно – це не тільки забезпечить модель високою якістю, але й позбавить тебе від зайвого сміття, що є особливо важливим, якщо ти працюєш у будинку.

Основні робочі інструменти для виготовлення цієї моделі – гострий ніж і металева лінійка. Тому, у кого немає ножа, можна порадити працювати лобзиком або шліцовкою (невелика пилка з ручкою). З матеріалів тобі знадобляться картон, наприклад той, який використовується для уроків праці в початкових класах, кольоровий папір, соснові рейки, солома. Стануть у пригоді й деревки від вже непридатних святкових прапорців. Однак, головним «будівельним матеріалом» для нашої моделі стане соснова кора, яка успішно замінить бальзу.

Для склеювання обери клей БФ-2, "Суперцемент", "Марс", "Момент-1". Якщо ти працюєш у гуртку або з дорослими, можна використовувати епоксидні клеї ЕДП і ЕКФ. Клей ЕДП випускається готовим до застосування. Частіше всього використовують клеї готового затвердження. Готують їх так: на 100 частин епоксидної смоли ЕД-5 необхідно додати 6,5 частин затверджувача. Клей треба готувати невеликими порціями, тому що він швидко (через 40-75 хвилин) твердіє і розчинити його знову буде вже неможливо. Важливо добре перемішати смолу з затверджувачем.

Поводження з цим клеєм вимагає особливої обережності, тому що він отруйний, тому ще раз нагадуємо: його можна використовувати тільки в тому випадку, якщо в роботі бере участь хтось із дорослих. Основні заходи безпеки:

– всі операції по готуванню й застосуванню епоксидних клеїв робити в ізольованому й добре вентильованому приміщенні; пил після обробки затверджених клеїв ретельно забирати вологими ганчірками;

– робочі столи перед роботою з епоксидними клеями накривати папером, який після забруднення видаляти;

– під час роботи користуватися гумовими рукавицями, періодично мити руки й обличчя теплою водою та витиратися одноразовими рушниками;

– бризи смоли, клею чи й затверджувача, що потрапили на шкіру, негайно видалити марлевим тампоном, змоченим ацетоном, після чого промити шкіру мильною водою;

– не дозволяється вживати їжу на робочому місці;

Якщо у тебе підвищена чутливість шкіри, працювати з епоксидними клеями не можна.

Розглянь технологію виготовлення моделі плоту у масштабі приблизно 1:50. Загальний вигляд плоту і всі необхідні деталі для його виготовлення показані на малюнку у § 1 додатку 1. Із зібраних навколо шматків опалої кори старих сосен – із цим матеріалом, як правило, ти вже знайомий, – за допомогою ножа вистругай спочатку бруски квадратного перетину – заготовки "колод", а потім і самі "колоди" довжиною 200 мм і товщиною 17 мм (мал. 3, а, б). Поверх склеєних між собою "колод" уклади три поперечні "колоди" (на плоті Уїлліса вони були із найміцнішого мангрового дерева) з рейок або древок від прапорців і прив'яжи їхніми жорсткими нитками, що імітують канати (мал. 3, в). Поздовжній настил з 12 "колод" діаметром 10 мм і довжиною 190 мм кожне також зроби з кори, обробивши їх ножем, шліфувальною шкуркою й з'єднавши за допомогою клею (мал. 3, г).

Поверх дерев'яного настилу приклей палубу-плетінку, яку можна зібрати із пропрасованих праскою солом'яних стебел, переплітаючи їх між собою, або, якщо це буде важко, з тонких нарізаних з жовтого паперу смужок (мал. 3, д).

Для захисту від хвиль пліт "Сім маленьких сестер" мав фальшборт (огороження, що попереджає від зіскользування за борт). Зв'яжи його з "колод" того ж діаметра, що й «колоди» поздовжнього настилу, і приклей до палуби (мал. 3, з- с-). Для кріплення головної щогли в бічних "колодах"

ближче до носа свердлом або шилом зроби отвір. Крім цього, у цих же бічних колодах проколи шилом отвір для кофель-нагелів, які служать на плоті для кріплення різноманітних снастей. Зробити їх можна із загострених шматочків сірників (мал. 3, м).

Щогли для плота й бушприт (похил щогли на носі судна) вистругай з рейок. При цьому довжина рейок для головної А-образної щогли повинна бути 190 мм, кормовий – 130 мм, бушприта (також А-образної форми) – по 90 мм. Поперечні кріплення на щоглу й бушприт краще всього зробити із соломинок, так як і гик на задній щоглі для розтяжки нижнього краю вітрила. Довжина гаку – 55 мм. Щоб він міг обертатися навколо щогли, його кріплення виконай у вигляді смужки цупкого паперу, картону або жерсті, зігнутої у вигляді дужки й примотаної до гику нитками (мал. 3, з).

Хатину (мал. 3, ж) неважко вирізати й склеїти з картону або цупкого паперу й склеїти розщепленими уздовж соломинками або ж розкресленої фломастером жовтим папером.

Вітрила можна зробити з кальки, пофарбованої в світло-сірий колір слабким водяним розчином чорної туші або акварелі. Прикріпи їх на реї першої щогли й гику другої за допомогою зігнутих навпіл паперових смужок, які обертаються навколо рея, щогли або гику й змазуються клеєм (мал. 3, н).

Крім кальки, вітрила можна зшити з батисту, попліну, тонкого перкаля або шовку. Їхні розміри й форму легко визначити після того, як ти зробиш саму модель. Напевно, тобі цікаво буде довідатися, що загальна площа вітрил на плоті Уїлліса становила 50 м².

Щоб імітувати наповнене вітром вітрило із тканини, слід його добре накрохмалити та підвісити за чотири кути сушитися, насипавши в нього сухий пісок. Між піском і тканиною необхідно прокласти целофан або марлю – це дозволить зберегти поверхню вітрила чистою. Добитися природно опуклої форми вітрил можна й іншими способами. Наприклад, розтягуючи їх для просушки на поверхні більших банок або, зробивши рамку й зафіксувавши на ній вітрило, направити на нього струмінь повітря з

пилососа. У цьому випадку накрохмалена поверхня висохне за кілька хвилин, а форма вітрила збережеться.

Із цупкого паперу й шматочків виструганої рейки, користуючись різакон із бритвеного леза (мал. 3, о), зробіи штурвал (його діаметр 20 мм) і лебідку (мал. 3, до, л).

Тепер потрібно встановити такелаж – триси й снасті для кріплення щогл і вітрил із жорстких ниток коричневого або сірого кольорів. Якщо у тебе є тільки звичайні катушкові нитки, за допомогою простого пристосування, показаного на малюнку 3, можна скрутити з них "канати".

Готову модель за допомогою пензлика покрий лаком: меблевим, емалітом або цапон-лаком – і, якщо модель плаваюча, випробуйте її на воді. У цьому випадку посередині плота закріпи між колодами кіль, зроблений зі смужки фанери довжиною 100 і шириною 20 мм. Така модель при зберіганні потребуватиме найпростішої підставки, настільну модель без кіля можна вільно ставити на будь-яку поверхню.

З моделлю плота "Сім маленьких сестер" можна проводити цікаві ігри, і, навіть змагання. Гарна вона й у якості сувеніра. Можна подарувати її школі для використання як наочного посібника на різних уроках.

Тільки пам'ятайте, що кору для виготовлення моделі слід збирати, а в жодному разі не обламувати з дерев, тому що це наносить їм великої шкоди!

Будівництво плотів у давнину, виходячи з місцевих умов

Навчившись уже в далекій давнині мистецтву будівництва плотів, наші предки далеко не скрізь могли будувати їх з деревини. Там, де її не вистачало, замість стовбурів використовували найрізноманітніші та екзотичні матеріали. Так, де мало лісів, основним матеріалом для плотів служили шкіри тварин. Обережно зняті козячі або овечі шкіри перев'язували біля шиї й задніх ніг і надували повітрям – виходили бурдюки, які зв'язували разом іноді до ста штук відразу. Зверху на них укладали дерев'яні ґрати, які й служили палубою. В Індії, де багато великої рогатої худоби, бурдюки робили

із шкіри волів, на західному узбережжі Південної Америки – із тюленів. Іноді на таких лотах піднімали навіть вітрило.

Рухливість, гнучкість, відносно більша вантажопідйомність при малому – ось переваги таких плотів. Використовували їх для переправи через ріки й плавання на більші відстані вниз за течією.

От тільки для подорожі по морю ці плоти виявилися зовсім непридатними – морські хвилі їх легко перекидають.

Помітивши, що шкіри не тонуть у воді тому, що вони наповнені повітрям, люди стали використовувати для будівництва плотів найрізноманітніші наповнені повітрям герметично закупорені ємкості. Наприклад, глиняні глечики. У деяких районах Індії з них збирали плоти (звичайно дев'ять глечиків, з'єднаних по три в ряд і зв'язаних міцними ґратами з бамбука). На них наважувалися подорожувати, звичайно, тільки по внутрішніх водних шляхах – рікам і озерам.

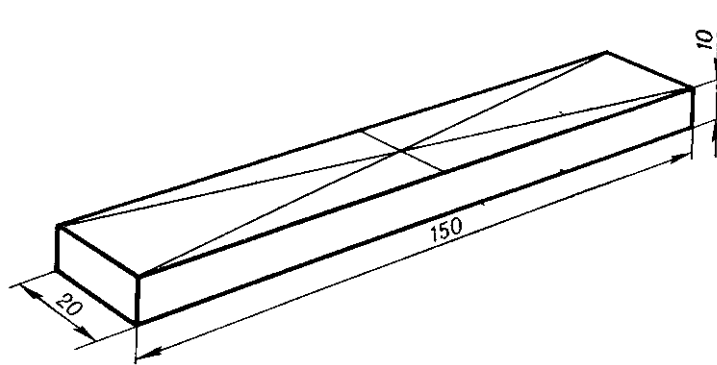
У жителів Мексики, Нікарагуа й Перу в ході були плоти з гарбузів. Висушені плоди міцно зв'язували вербовими прутами подібно тому, як плетуть мережі, або насаживали їх на бамбукові ціпки. Виходила несуча поверхня, на яку зверху накидали зв'язування трави, очерету або гілок.

Зробити модель цього цікавого обладнання ти можеш, використовуючи сушені коробочки маку. Якщо їх пофарбувати в жовтий колір масляною або нітрофарбою, вийдуть відмінні гарбузи в мініатюрі. Підготувавши 6, 9 або 12 таких "гарбузів" (їх кількість залежить від задуманих розмірів плоту), зроби двоє ґрат, що їх скріплюють. Для ґрат підійдуть сухі вербові прутки, а також обрізані восени стебла від малини, що вже давала плоди. Ґрати повинні бути однаковими по розмірах і зв'язані так, щоб у їхніх гніздах могли вільно розміщатися "гарбузи".

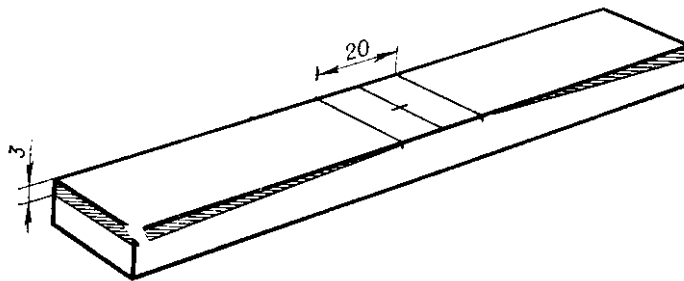
4. Виготовлення найпростішої моделі гелікоптера («Муха»)

Модель літаючого гвинта, або, як його ще називають, «муха», літає за принципом вертольота. Тому його можна назвати найпростішою моделлю вертольота.

Візьміть липовий або осиковий брусок довжиною 150 мм і з поперечним перерізом 20x10 мм і розмісти так, як показано на мал. 1. Відступивши по 10 мм від середини, проведи дві паралельні лінії, від яких по обидва боки бруска вистругай скіс товщиною до 3 мм на кінцях (мал.).

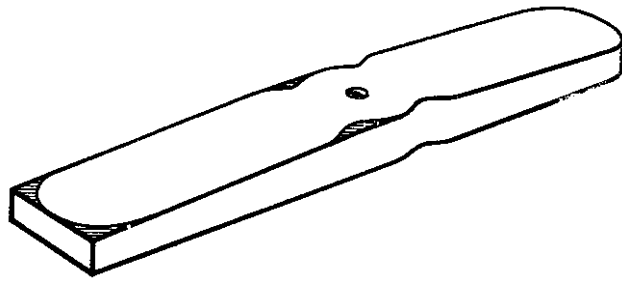


Мал.



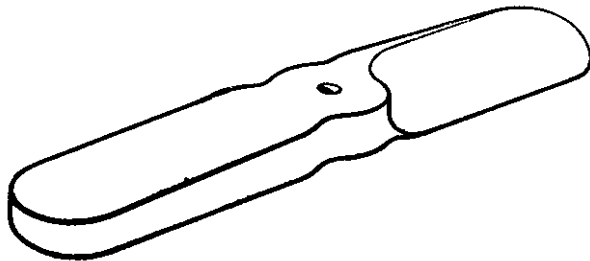
Мал.

З цупкого паперу виріж шаблон, зразок якого показано на мал. 5. Поклади шаблон на брусок так, щоб центр ступиці 0 бук на перетині діагоналей бруска, і тилом в центрі прикріпи до бруска. Обведи олівцем контури шаблону на одному боці бруска, потім, повернувши шаблон навколо вістря шила, зроби це па другому боці бруска (мал. 3).

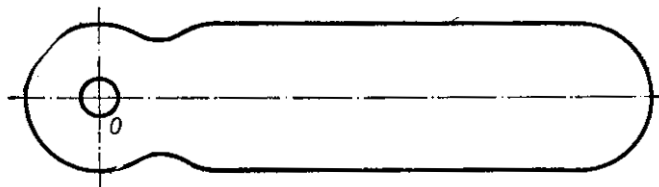


Мал.

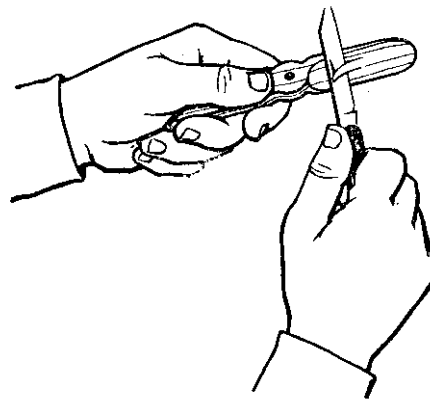
Гострим ножем обстругай брусок з боків за формою шаблону (мал. 5), а потім ножем вистругай лопаті гвинта (мал. і 6). Після цього гвинт оброби напівкруглим напилком та відшліфуй наждачною шкуркою. Стеж, щоб обидві лопаті мали однакову форму і товщину, бо від цього залежить нормальний політ «мухи».



Мал.

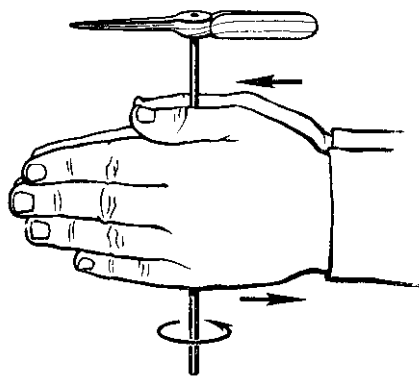


Мал.



Мал.

Вистругай круглу паличку довжиною 200—250 мм, діаметром 4 мм і старанно відшліфуй наждачною шкуркою. В центрі ступиці гвинта (точка 0) просвердли отвір діаметром 4 мм і закріпи в ньому на столярному клеї один кінець палички (мал.) перпендикулярно до гвинта.



Мал.

Затисни паличку між долоньями, як показано на мал. 7, а потім розкрути її і випусти. Гвинт разом з паличкою, швидко обертаючись навколо своєї осі, підніметься вертикально вгору.

Як бачиш, «муха» швидко знижується, то паличку треба вкоротити, а якщо похитується з боку в бік, то паличку треба взяти довшу.

Напрямок польоту можна змінювати, якщо під час запуску паличку між долоньями тримати похило.

Можна організувати групове змагання на дальність польоту «мухи». Віддаль вимірюють по прямій від місця запуску до місця посадки моделі.

Під час запуску «мухи» й політ треба бути обережним, щоб не поранити себе або товариша. Для цього слід тримати її якнайдалі від обличчя і стояти не надто близько біля товаришів.

5. Технологія виготовлення повітряного змія

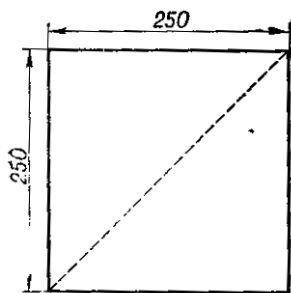
Повітряні змії бувають різних форм і конструкцій. Вони поділяються на плоскі і коробчасті. Юним конструкторам-початківцям пропонується три види найпростіших плоских зміїв.

Літунець

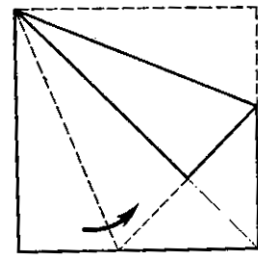
Візьміть квадратний аркуш цупкого паперу. На мал. 1 такий квадрат взято з стороною 250 мм, але сторони можуть бути і менші.

Складіть квадрат по діагоналі і розгорніть його. Відігніть кути квадрата до суміщення сторін з діагоналлю (мал. 2). Нижні кути утворених трикутників заломіть у протилежний бік, як показано на мал. 3. Верхні кутів новоутворених трикутників відігніть назад вниз (мал. 4). До цих кутів прикріпіть вуздечку з цупкої нитки, а до нижнього кута літунця – хвіст.

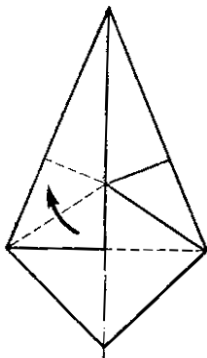
Довжина хвоста повинна бути 120–150 см, залежно від ваги літунця.



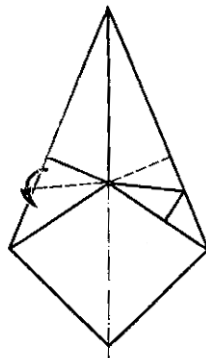
Мал. 1



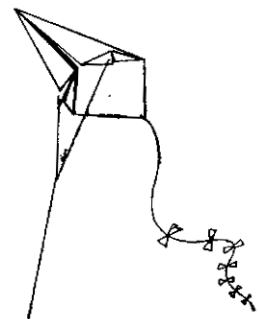
Мал. 2



Мал. 3



Мал. 4

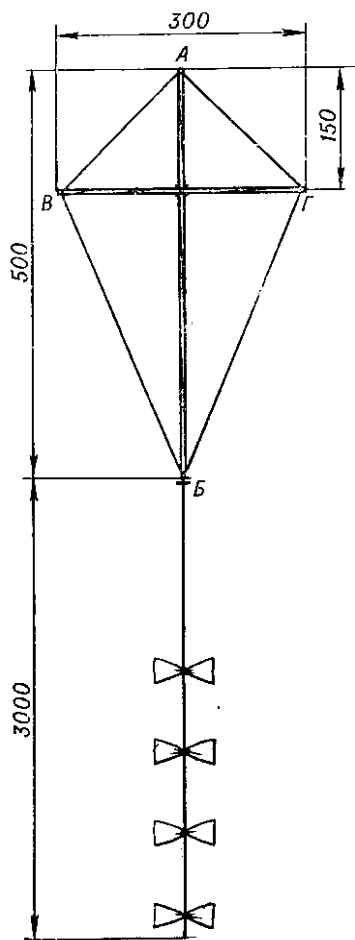


Мал. 5

Ромбічний плоский змій

Вистружіть і відшліфуйте дві дерев'яні рейки з поперечним перерізом 5x5 мм. Одна рейка повинна мати довжину 500 мм, а друга – 300 мм. На кінцях рейок зробіть кругові зарубки (мал. 7.) Відступіть від одного-кіпця довшої рейки 150 мм і зробіть позначку. Таку ж позначку зробіть на середині короткої рейки. Прикладіть рейки одну до одної позначеними місцями так,

щоб вони були взаємно перпендикулярні одна до одної (використайте для цього кутник) і зв'яжіть їх міцно ниткою хрест-на-хрест (мал.).

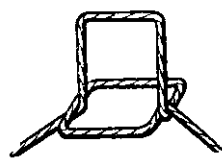
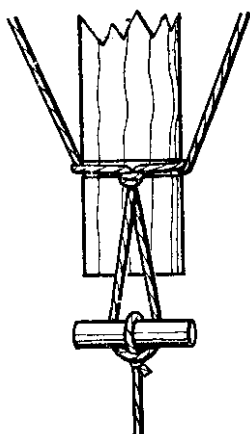


Мал.



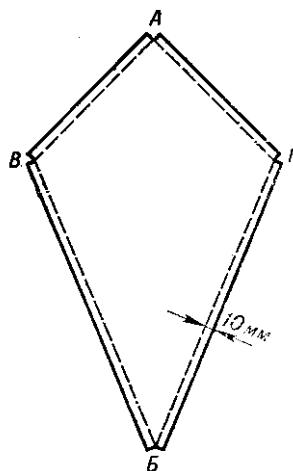
Мал.

Візьміть нитку і зав'яжіть один її кінець на зарубці рейки в точці Б. Потім, натягуючи нитку, прикріпіть її послідовно-в місцях зарубок до кінців рейок у точках В, А, Г, і, нарешті, в точці В, де, зав'язуючи, зробіть невелику петельку (мал. 8) для кріплення хвоста. На мал. показано, яким вузлом нитку кріплять до кінців рейок.



Мал.

Виріжте з цупкого, але не дуже товстого, паперу аркуш за формою кістяка змія, щоб його краї виходили за нитки на 10 мм (мал.). Змастіть клеєм краї паперу, загорніть їх на нитку і приклейте.



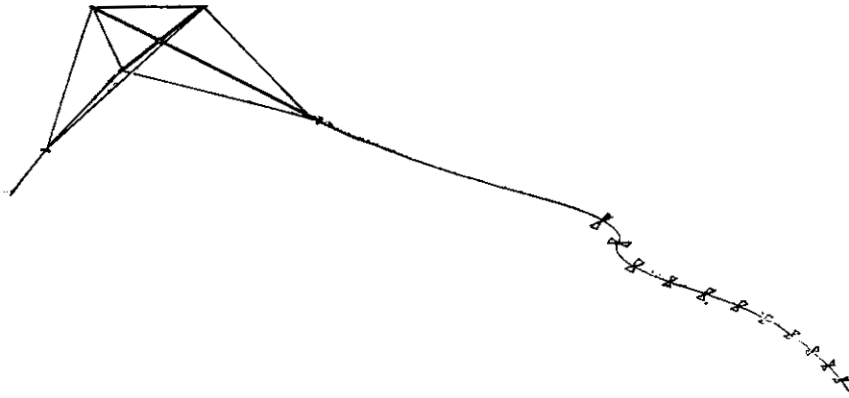
Мал.

Тепер приступайте до виготовлення вуздечки. Прив'яжіть кінець нитки до рейки в точці В, протягніть її через точку А до точки Г і прив'яжіть другий кінець. Другу нитку прив'яжіть до кінця рейки в точці А і, відмірявши 300 мм, прив'яжіть до середини першої нитки. Кінець нитки зав'яжіть петелькою для кріплення леєра.

Візьміть шворку або міцну нитку довжиною до 3 м і до одного кінця її прив'яжіть коротенький кілочок на середині. На другому кінці шворки, на відстані 10 см один від одного, прив'яжіть декілька шматочків паперу. Це буде хвіст змія. Вставте кілочок хвоста в петельку змія в точці Б. Хвіст прикріплено до змія (мал.).

До одного кінця леєра (шворки) прив'яжіть такий самий кілочок, як і до хвоста, і вставте його в петельку вуздечки. Змій готовий до запуску.

Запускати змія треба вдвох. Один тримає змія в руках, а другий, розмотуючи леєр, відходить проти вітру на віддаль 15–20 м. За сигналом перший підкидає змія вгору, а другий, натягуючи леєр, починає бігти проти вітру. Коли змій підніметься вгору, леєр поступово розмотують до кінця. Змій ширятиме в повітрі, то підіймаючись високо вгору, то опускаючись нижче.



Мал.

Леєр для такого змія рекомендується брати не довший 50 м.

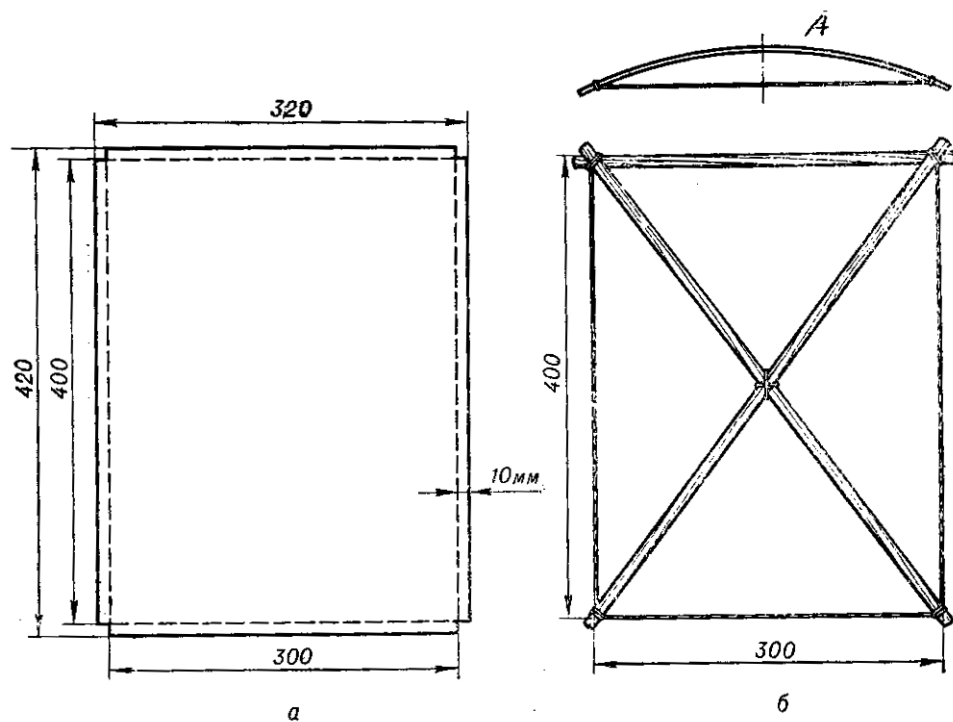
Прямокутний плоский змій

Насамперед заготовте три соснові рейки перерізом 10x2 мм, одну довжиною 350 мм і дві – по 550 мм. У довгих рейках за допомогою лінійки знайдіть середини і помітьте їх олівцем. Складіть рейки поміченими місцями навскіс і зв'яжіть ниткою.

У верхній частині хрестовини прив'яжіть нитками коротку рейку, а по боках та внизу натягніть міцну нитку (мал. 12, б). Каркас змія готовий.

Заготовте аркуш тонкого (цигаркового) паперу розміром 420x320 мм (мал. , а). Змастіть каркас з одного боку клеєм і прикладіть до заготовленого аркуша паперу так, щоб пруги аркуша виступали в усі боки від каркаса на однакову відстань. Змастіть клеєм виступаючі пруги паперу і приклейте їх на нитку та верхню планку каркаса.

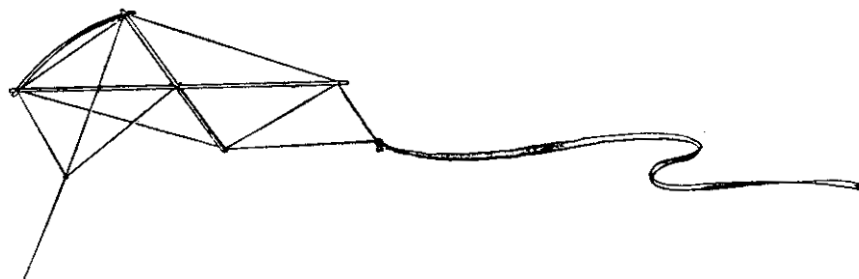
Зігніть трохи верхню рейку змія і кінці обох довгих рейок зв'яжіть міцною ниткою.



Мал.

Коли змія просохне, приступайте до виготовлення вуздечки. Б центрі змія з боків хрестовини шилом проколiть двi дiрочки, просилiть в них нитку довжиною 240 мм i прив'яжiть один кiнець. Другу нитку довжиною 550 мм прив'яжiть кiнцями в мiсцях з'єднання короткої рейки з довгими так, щоб середина її в напруженому положеннi дiставала середини хрестовини. Другий кiнець першої нитки прив'яжiть до середини другої так, щоб вузлик дiставав середини короткої рейки (мал.).

З шпагату або вузької смужки марлi виготовте хвiст змія довжиною приблизно 2-2,5 м i мiцною ниткою прив'яжiть до нижньої частини змія, як показано на рисунку.



Мал.

Якщо змії не буде стійким у повітрі, прив'яжіть до хвоста декілька папірців, як це робили в попередніх конструкціях зміїв.

Запускають прямокутний плоский змії так само, як і ромбічний.

6. Технологія виготовлення моделі яхти

Для побудови моделі яхти (мал. 5) беруть два аркуші тонкого м'якого картону розміром 300х300 мм кожний, клапоть тонкої білої тканини розміром 270х120 мм, канцелярську скріпку, виготовляють дві круглі соснові палички – одну довжиною 340 мм і діаметром 5 мм, а другу довжиною 130 мм і діаметром 4 мм, а також брусок свинцю довжиною 60 мм з перерізом 10х5 мм.

Перерисуйте на картон і виріжте всі деталі корпусу яхти, а саме: 1 – корпус, 2 – палуба, 3 – корма, 4 – кіль, б – підлога, в – сидіння, 7 і 8 – кронштейни, 9 – перо керма і 10 – скоби (див. мал. 6 та мал. 7).

Деталі 4 і 9 виріжте із вдвоє згорнутих аркуші картону.

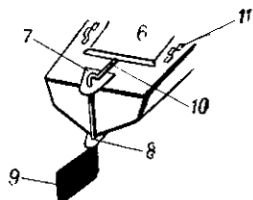
На розгортці корпусу відігніть краї уздовж пунктирних ліній. Складіть з розгортки корпус яхти і припасуйте всі її частини. Після цього змастіть клеєм клинці а і б та приклейте їх у відповідних місцях корпусу. Змастіть клеєм відігнуті клинці в і наклейте на них корму 3. Нарешті, на відігнуті і змащені клеєм клинці г наклейте палубу 2, Корпус яхти готовий. Залишається її деталізувати та обробити.

У деталі 5 (підлога) відігніть краї вздовж штрихових ліній і вставте її через виріз у палубі всередину корпусу так, щоб вона своєю вужчою частиною доходила до корми. Припасуйте цю деталь, а потім змастіть клеєм відігнуті краї і приклейте.

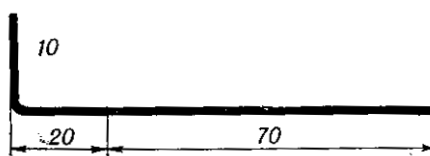
З деталі 6 зігніть сидіння, причому згини уздовж штрихових ліній робіть то в один бік, то в другий. Бічними розрізами, що в спинці, просуньте сидіння вздовж внутрішньої частини палуби так, щоб спинка впиралася в край внутрішнього вирізу з боку корми. Припасуйте сидіння до підлоги,

змастіть клес.м відігнуту знизу смужку і приклейте. З деталей 11 зігніть три скоби і приклейте їх до палуби яхти у вказаних на деталі 2 та мал. 1 місцях.

Деталь 7 приклейте до палуби на кормі, а деталь 8 зігніть вздовж пунктирної лінії і приклейте знизу корми до днища (мал. 1). Це будуть кронштейни керма.



Мал.

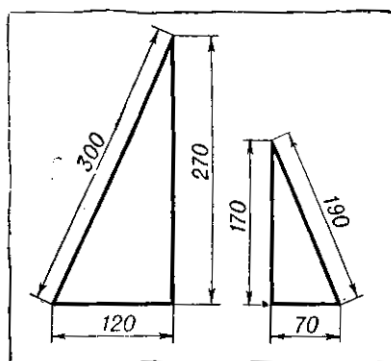


Мал.

Кермо виготовте так: вирівняйте металеву скріпку і один її кінець довжиною 20 мм відігніть під прямим кутом (мал. 2). Це буде румпель керма. Змастіть клеєм внутрішній бік пера керма, вставте всередину зігнутий кінець румпеля і склейте обидві частини пера (рисунок до деталі 9). У вказаних маленькими кружечками місцях на кронштейнах керма проколить дірочки діаметра скріпки, вставте в них вільний кінець румпеля і загніть його гачком, як показано на мал. 1, Кермо готове.

На деталі 4 (кіль) відігніть по штриховій лінії смужки в протилежні боки. Змастіть клеєм внутрішній бік кіля і склейте його обидві частини.

Потім припасуйте кіль до днища яхти, змастіть клеєм відігнуті смужки і приклейте. З шматочка тканини виріжте два трикутні паруси – один більший і другий менший. Форму і розміри парусів показано на мал. 3. Краї парусів підрубіть, щоб не висипались нитки.



Мал. 3

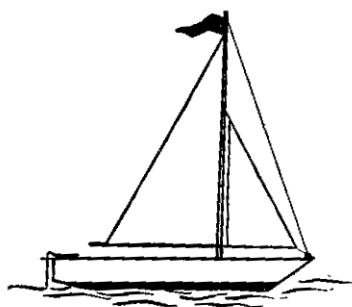
У передній частині палуби в позначеному кружечком місці зробіть отвір діаметром 5 мм і вставте в нього довшу соснову паличку, нижній кінець якої припасуйте і приклейте до днища яхти. Це і буде щогла.

Візьміть невеликий кусочок дроту або скріпки і один кінець зігніть кільцем, щоб внутрішній діаметр був трохи більший 5 мм. Другий кінець дротини відкусіть гострогубцями на відстані 10 мм від кільця. Тонким шилом або цвяшком проколите неглибоку дірочку в одному з торців коротшої соснової палички і забийте туди вільний кінець дротини з кільцем (мал. 4). Це буде румпель.



Мал.

Нижній бік більшого паруса за допомогою голки і нитки прикріпіть петлями до румпеля. Надіньте румпель кільцем на щоглу, а верхній кут паруса прикріпіть нитками до вершини щогли. З протилежного боку щогли прикріпіть кільцями з ниток менший парус, вільний кут якого за допомогою нитки прикріпіть до скоби в йосолій частіші палуби (мал. 5). До вільного кінця румпеля прив'яжіть нитку, кінці якої прикріпіть до бічних скоб так, щоб нитки були в напруженому положенні. Для стійкості щогли натягніть і закріпіть між її вершиною і скобою передньої частини палуби нитку.



Мал.

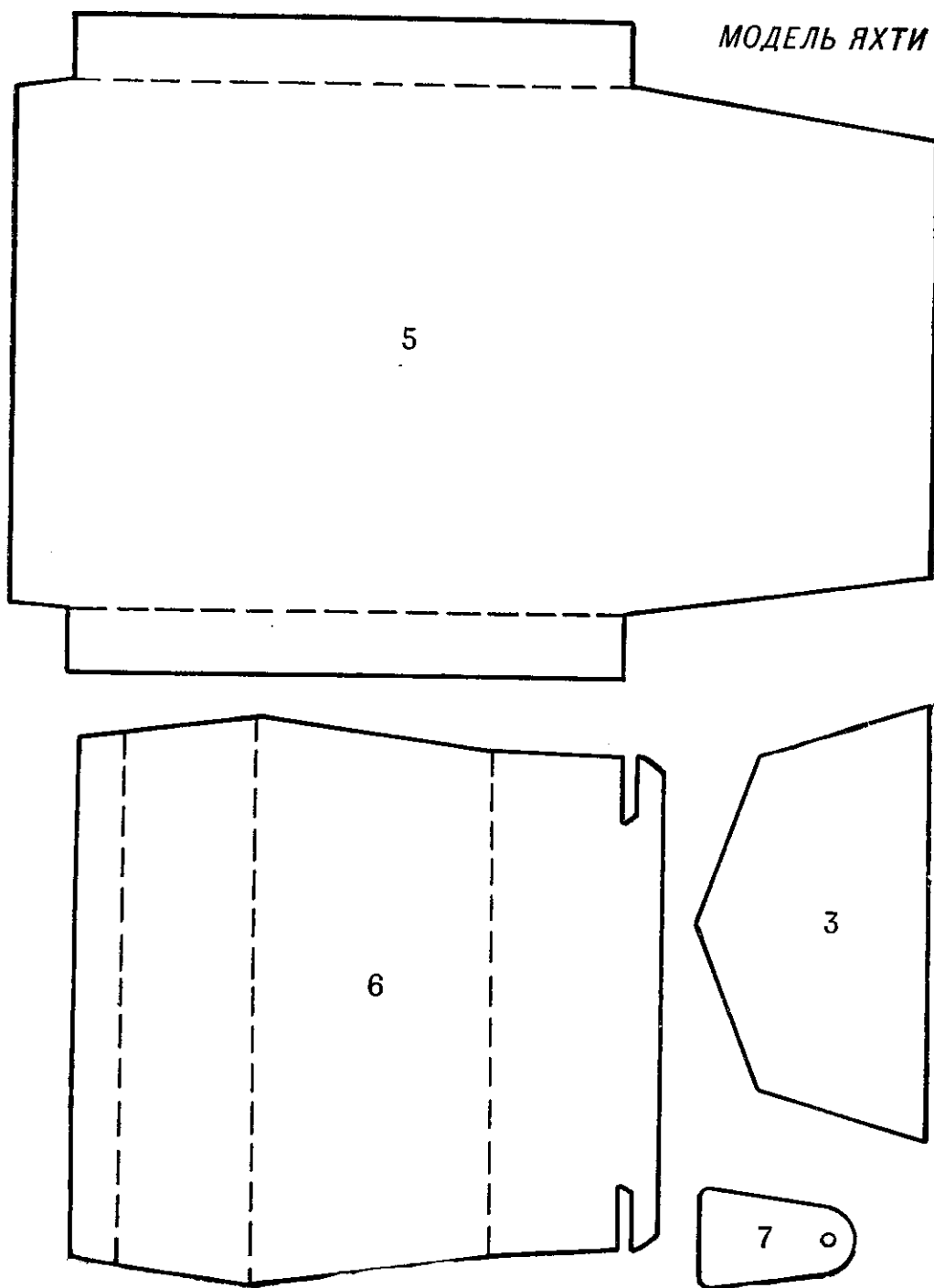
З паперу або тканини червоного кольору виріжте маленький прапорець і приклейте його до вершини щогли.

Свинцевий брусок 12 поділіть вздовж пополам, вставте між половинками нижній кінець кіля і затисніть. Складання яхти закінчено. Перед тим як спустити яхту на воду, весь корпус двічі змастіть емалітом, а коли він висохне, покрийте нітрофарбами (днище і кіль червоною, корпус і палубу – білою).

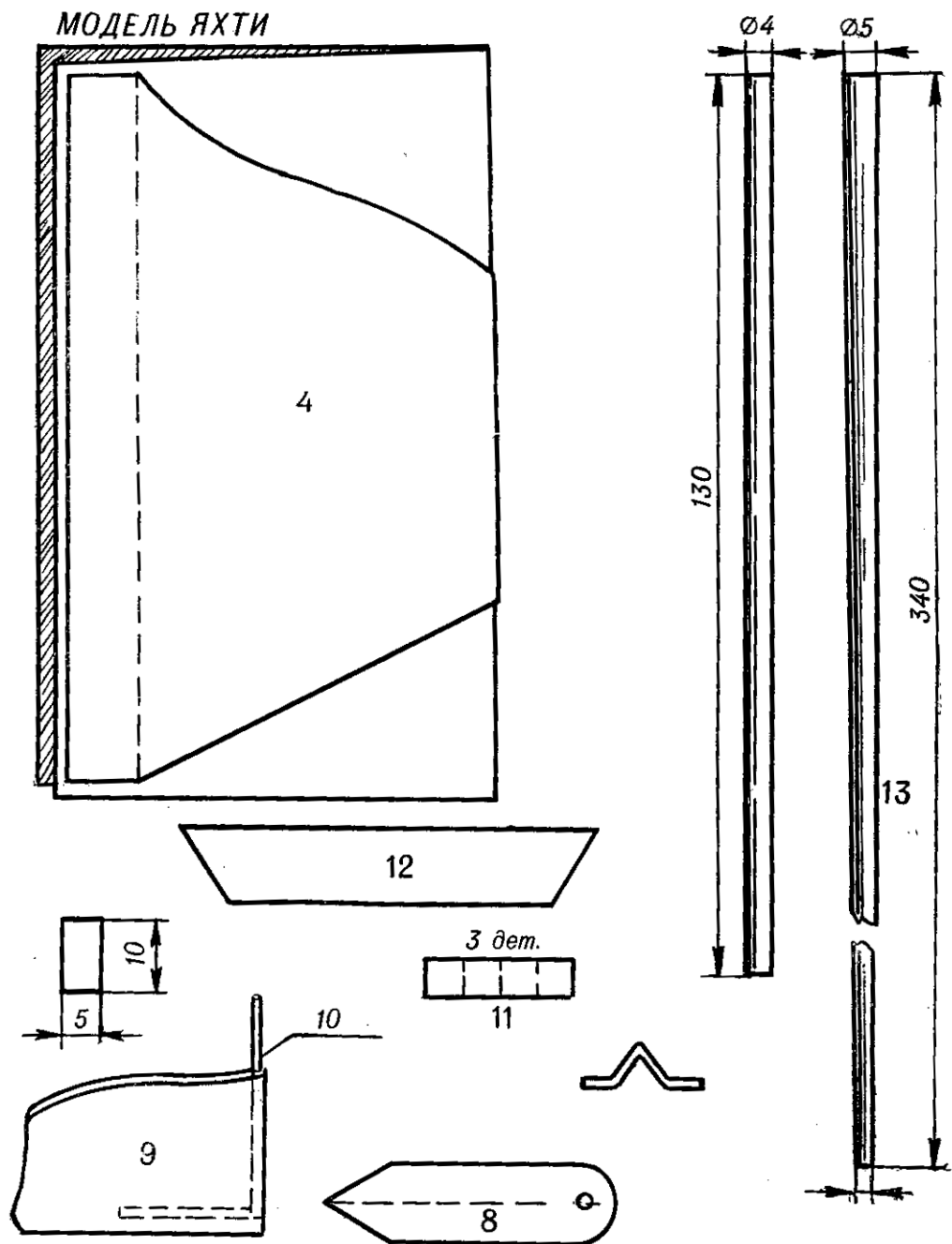
Якщо немає емаліту або нітрофарб, корпус можна захистити від впливу води стеарином або воском. Для цього яхту спершу фарбують акварельними або гуашевими фарбами, а потім, зверху покривають тонким шаром розтопленого стеарину чи воску.

Пускають яхту на воду в неглибокій водоймі при невеликому вітрі.

МОДЕЛЬ ЯХТИ



Мал. 6



Мал. 7

7. Технологія виготовлення моделі самохідного катера

Модель самохідного катера складається з двох основних вузлів – його корпусу і підвісного електродвигуна.

Корпус катера виготовляють з тонкого м'якого картону склеюванням окремих деталей.

Виріжте з картону розгортку корпусу 1, відігніть в один бік вздовж штрихових ліній краї, складіть корпус катера і припасуйте. Змастіть клеєм

заштриховані клинці а і склейте носову частину днища. Потім змастіть клеєм клинці б і б і приклейте їх до відповідних місць днища та носової частини корпусу. Випиляйте з 2-міліметрової фанери деталь 3, припасуйте і приклейте її з внутрішнього боку корми.

Виріжте з картону палубу катера 2 і приклейте її до підігнутих клинців д на корпусі (див. мал. 9 і мал. 10).

Для оснащення і деталювання корпусу заготовте з картону деталі 4 (сидіння), 5 (вітрове скло) і в (скріплююча смужка). Розгортку сидіння зігніть по штрихових лініях, вставте через носовий отвір палуби всередину корпусу, просуньте розрізами в спинці у внутрішні боки палуби, припасуйте і клинцями приклейте до днища катера. Зігніть вздовж штрихової лінії під прямим кутом деталь в і приклейте одним боком до спинки сидіння, а другим – до поперечини палуби. На місце вирізаних отворів вітрового скла б наклейте целофанові смужки, потім зігніть розгортку вітрового скла по штрихових лініях і приклейте клинцями до палуби в місці, показаному штрихового лінією на деталі 2.

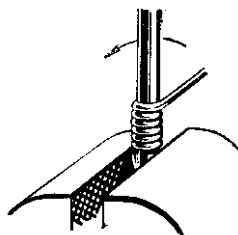
Корпус катера готовий.

Тепер зробіть його вологостійким і пофарбуйте. А як це зробити, ви вже знаєте з побудови попередньої моделі – яхти.

Для виготовлення підвісного електродвигуна треба мати мікроелектродвигун серії ДП-6 з двома магнітами, шматочки білої жерсті (можна з консервних банок), мідний дріт для підшипників діаметром 1 мм, тонкий сталевий дріт (можна взяти струну від балалайки) для пружного вала, дві дротини діаметром 2 мм, а довжиною 30 мм і 17 мм, три шайби з внутрішнім діаметром 2,5 мм, гумову трубку з внутрішнім діаметром 1 мм і довжиною 15 мм та три гвинти з гайками діаметром по 3 мм.

За поданими рисунками виріжте з жерсті деталі 7 (кронштейн електродвигуна), 8 (кронштейн гвинта), 9 (з'єднувальна планка), 10 (гвинт) та 11 (кронштейн підвіски).

З мідного дроту виготовте два підшипники, а з сталевого – пружний вал довжиною 22 мм. Процес виготовлення показано на мал. 1.

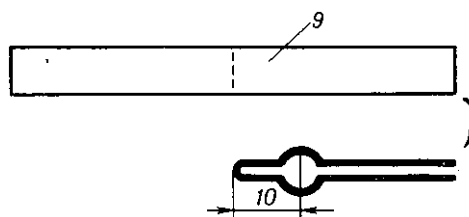


Мал. 1

Тепер можна приступити до складання підвісного електродвигуна. В деталі 7 просвердліть у помічених кружечками місцях два отвори діаметром 3 мм і 8 мм. Відігніть смужки *a* під гострим кутом в одну сторону, а смужки *б* під прямим кутом у протилежну сторону. В деталі 8 у вказаному місці вигніть навколо цвяха напівовал діаметром 4 мм і вставте в нього та припаяйте один з підшипників 12 (мал. 2).



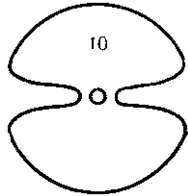
Мал. 2



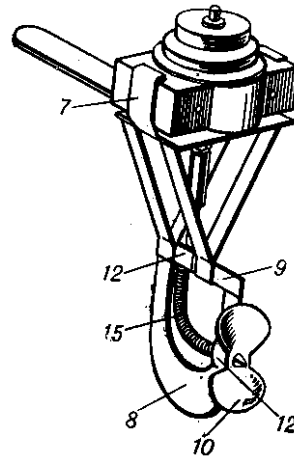
Мал. 3

Деталь 9 зігніть по штриховій лінії і на відстані 10 мм від лінії вигину за допомогою цвяха і плоскогубців вигніть овальне гніздо діаметром 4 мм (мал. 3). В це гніздо вставте другий підшипник і припаяйте. Кінці деталі 8 вставте між кінцями смужок деталі 9 і припаяйте (мал. 5). В деталі 7 кінці смужок *a* підігніть по ширині деталі 9 і припаяйте їх з обох боків смужки, як показано на мал. 5. Кронштейни двигуна і гвинта будуть об'єднані між собою.

Між лопатями гвинта (мал..) просвердліть отвір діаметром 2 мм, вставте в нього кінець коротшої дротини 13 і припаяйте.

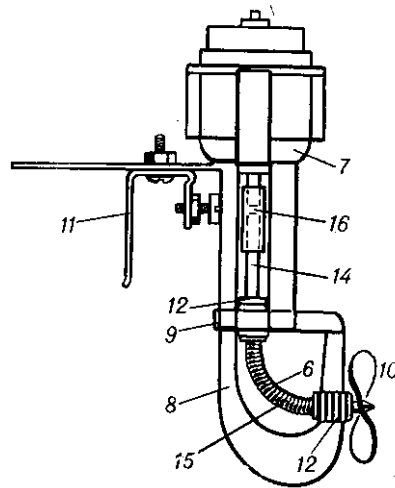


Мал.



Мал.

Надіньте шайбу на вал гвинта, вставте вал у підшипник кронштейна і надіньте на вал другу шайбу. Потім па кінець вала надіньте один з кінців пружного вала 15, а другий кінець його встановіть навпроти підшипника з'єднувальної планки, причому між кіпцем пружного пала і підшипником встановіть третю шайбу, візьміть довшу дротину 14 і просуньте її зверху в підшипник так, щоб вона пройшла через шайбу в пружний вал. Ця дротина буде проміжним валом (мал. 6).

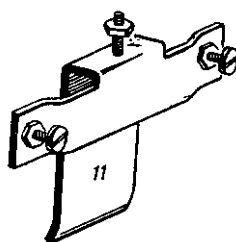


Мал.

Встановіть мікроелектродвигун на кронштейні між відігнутими смужками б і кінці їх загнуть поверх корпусу двигуна (див. мал. 5). Потім надіньте на вал електродвигуна один кінець гумової трубки 16, а з другого боку просуньте вільний кінець проміжного вала так, щоб між кіпцями обох валів залишився зазор в 1 мм (див. мал. 6). Після цього кінці пружного вала припаяйте до кінців проміжного та гвинтового валів.

Підключіть до електродвигуна струм від батарейки КБС і перевірте та відрегулюйте роботу гвинта.

Щоб підвісити електродвигун з гвинтом до корми катера, потрібен кронштейн підвіски. В деталі 11, просвердліть три отвори діаметром до 3 мм, а потім зігніть її по штрихових лініях. Навпроти отворів на кінцях смужки кронштейна припаяйте гайки гвинтів. У третій отвір вставте гвинт і з внутрішнього боку припаяйте його головку до кронштейна. Кронштейн підвіски готовий (мал. 7).



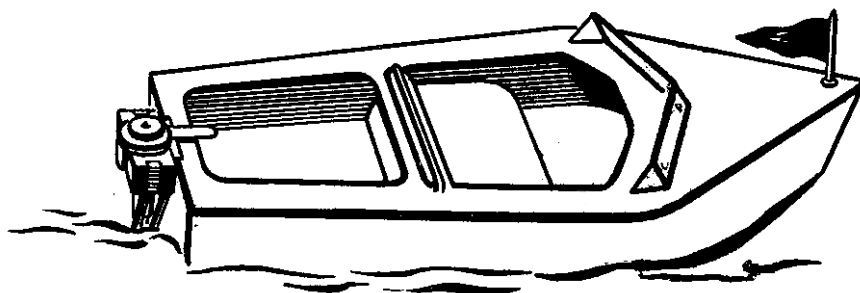
Мал.

Вставте в отвір палуби на кормі кронштейн підвіски так, щоб вертикальна смужка була з внутрішнього боку, а горизонтальна з гайками зовні. Загвинтіть у гайки гвинти до упору з кормою і притисніть корму до вертикальної смужки кронштейна.

Довгу смужку кронштейна електродвигуна з'єднайте з кронштейном підвіски за допомогою гвинта з гайкою. Електродвигун підвішено до корми катера.

В отвір палуби, що біля корми, вставте батарейку і просуньте її під сидіння. Відводи електродвигуна з'єднайте ізольованими дротинами з пластинами батарейки і встановіть вимикач.

Модель катера з підвісним електродвигуном готова (мал.).



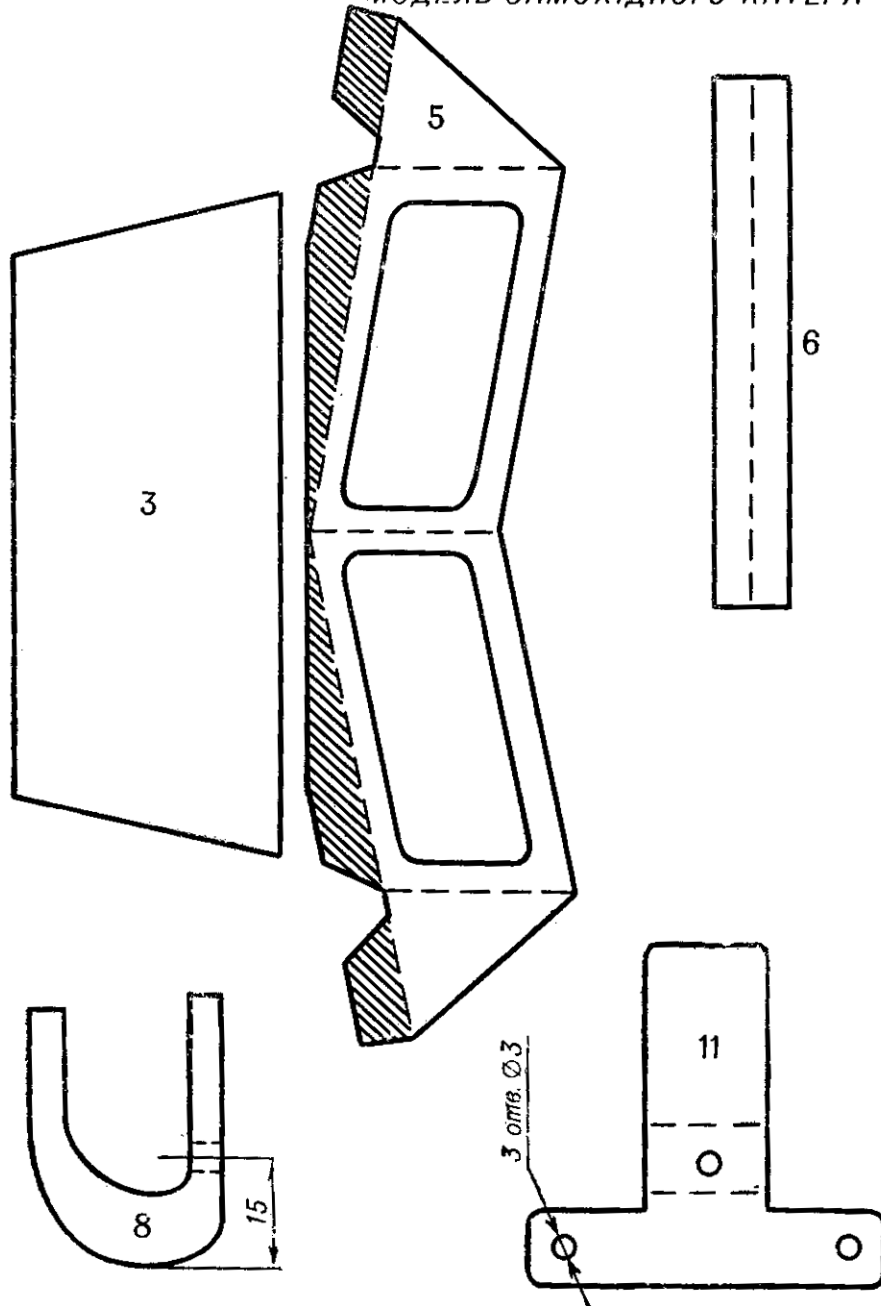
Мал.

Встановіть на воді катер і ввімкніть електродвигун. Катер почне рухатися по воді. Напряму руху катера міняють поворотом підвісного електродвигуна вправо або вліво навколо гвинта кронштейна підвіски.

Побудувавши в гуртку чи в класі декілька моделей яхт або катерів, можна організувати товариські змагання – чия модель швидше рухається по воді, або чия модель краще дотримується курсу (напрямку).

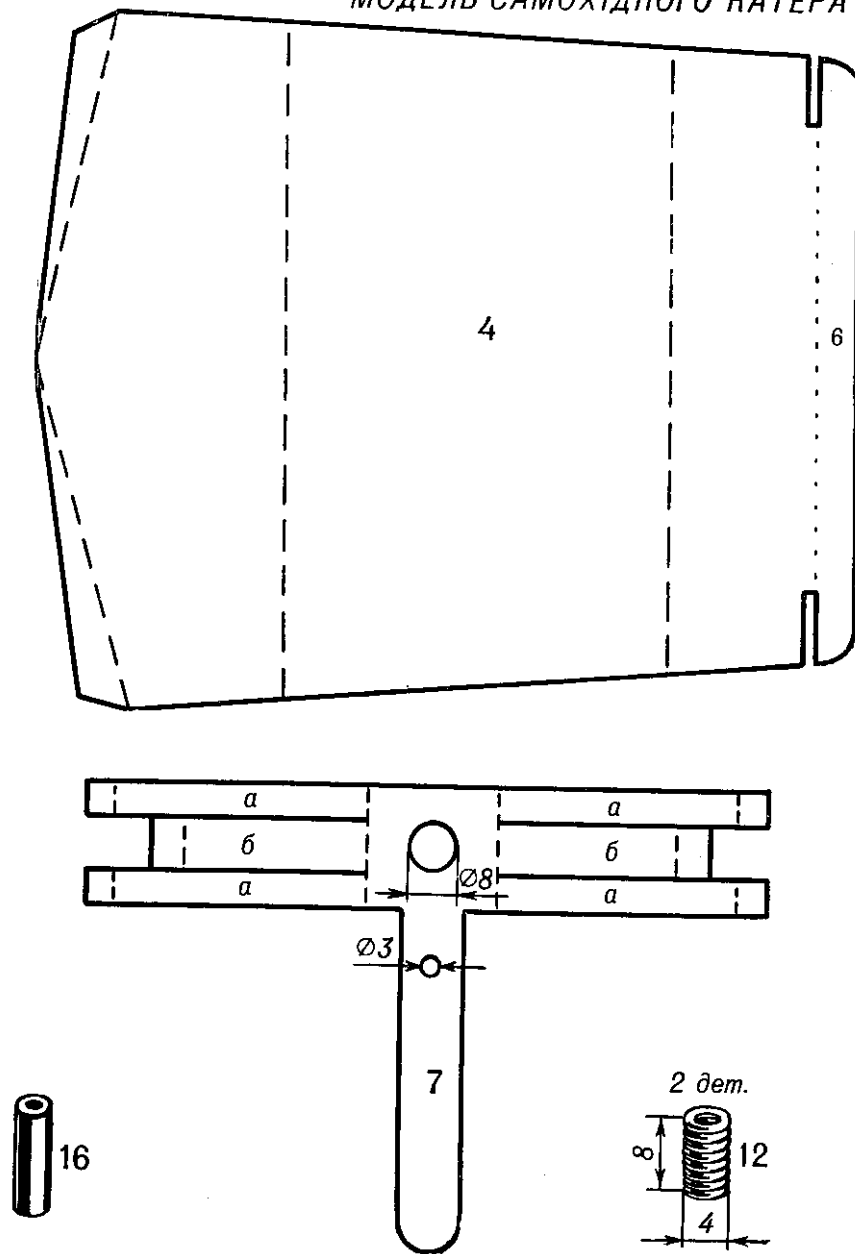
Змагання з яхт можна проводити тільки влітку у відкритій неглибокій водоймі при невеликому вітрі. На березі намічається місце старту, а на віддалі 7-10 метрів від старту – лінія фінішу. На фінішній лінії потрібно встановити 2 прапорці на палицях, увіткнутих в дно водойми, на віддалі 4-5 метрів один від одного (ворота). Спочатку треба потренуватися, щоб домогтися такого положення парусів, при якому яхта проходить у ворота. Потім приступають до змагань. На старт виходять два учасники змагань з своїми яхтами і по команді разом випускають яхти. Чия модель краще дотримається курсу і швидше пропливе віддалі від старту до фінішу, вважається переможцем. Переможці окремих пар змагаються між собою. Кращим вважається той, хто в останній парі доможеться кращих результатів.

МОДЕЛЬ САМОХІДНОГО КАТЕРА



Мал.

МОДЕЛЬ САМОХІДНОГО КАТЕРА



Мал.

Змагання з самохідних катерів можна проводити так, як і з яхт, або, домовившись між собою, встановити інші правила змагань. Наприклад, можна визначити переможця тільки за швидкістю катера. Тоді лінію фінішу роблять довшою, а між палицями натягують шворку, щоб краще її було видно. За таких умов всі учасники змагань можуть стартувати одночасно, або окремими групами по 4-5 чоловік.

Якщо в школі, позашкільному дитячому закладі є невеликий закритий водяний басейн, довжиною не менше 5 м, такі змагання з катерів можна проводити і в зимовий час.

Додаток 3. Творча уява і технічне мислення у процесі створення виробів

1. Що таке досвід людини?

2. У якому виді діяльності ти маєш найбільший досвід? Навчальній чи побутово-практичній?

3. В чому полягає сутність твоїх дій перед виготовленням певного виробу, виконанням іншої роботи? Ти продумуєш свої майбутні дії чи виконуєш їх безпосередньо?

У своїй творчій діяльності люди створюють пристрої, механізми, різного типу машини для промисловості, перевезення людей тощо. Для повсякденного домашнього життя розробляються кухонні комбайни, пилососи, швейні машини, виготовляються шафи, столи, посуд і т.ін. Створення людиною переліченого вище складає для неї *досвід творчої проектної* та технологічної діяльності. Ти у шкільній майстерні і вдома також виготовляєш багато корисних речей, виробів, моделей тощо. І хоча вони, поки що, є простими, ти все одно вже маєш певний досвід технологічної діяльності.

То яке має значення досвід для творчої діяльності? На основі накопиченого досвіду люди цілеспрямовано створюють (проектують) нові, оригінальні ідеї та образи нових пристроїв, машин тощо. *А допомагає людині в цьому її творча уява.* То що ж таке уява під час проектування технічних об'єктів?

Творча технічна уява – це створення нових уявних образів технічних об'єктів на основі накопиченого досвіду.

Цей процес відбувається у корі головного мозку людини, а тому утворені образи є *уявними*. Коли ти створюєш, наприклад, певну модель-фантазію, то допомагає тобі в цьому твоя творча уява. Зрозуміло, що свою технічну уяву треба розвивати, виконуючи відповідні творчі завдання.

А тепер пригадай процес створення задуму виробу (проекта), з чим ти детально познайомився у §1 розділі «Проектування виробів». Саме технічна творча уява допомогла тобі в цьому.

Запам'ятай дуже важливу для тебе інформацію – *творчою технічною уявою* може стати тільки в тісній взаємодії з *творчим технічним мисленням*. Ти, звичайно, вже знайомий із терміном «мислення». З ним тобі приходиться мати справу у повсякденному житті (тобі весь час потрібно думати, міркувати про те, як краще пройти, проїхати у магазин чи у школу, як готуватися до уроків, які книжки, матеріали, речі необхідно взяти на завтра у школу і багато іншого).

Але що таке технічне мислення?

Звернемося до твого досвіду. У § 2 і § 3 під час виконання практичної роботи тобі необхідно було створити (запроектувати) фантастичний засіб переміщення на воді і під водою та розробити шляхом комбінування певний пристрій, виріб, інструмент тощо. Як ти діяв в цих випадках? Тобі необхідно було, перш за все, уявити конструкцію засобу переміщення чи певного виробу. Оскільки це відбувалося у твоїй уяві, то таку конструкцію називають образом. Складові частини, вузли чи деталі уявного технічного об'єкта також є образами. То якими ж були твої дії? Ти використовував образи качки, різних плавучих засобів, їх складових частин, вузлів, щоб створити подумки свій образ засобу переміщення на воді і під водою. Можна сказати ще по-іншому – ти здійснював певні уявні операції в думці цими технічними образами. Зверни увагу, яка довга шия у качки! Чому, наприклад, не використати цей образ для створення способу надходження повітря у засіб, коли він буде знаходитися під водою? Тим більше, що глибина у річці чи в ставку 3-4 м. Схожими були твої дії і під час створення певного пристрою, інструмента методом комбінування. В цьому випадку ти також здійснював операції з технічними образами деталей, вузлів різних пристроїв чи інструментів такого ж типу, але різної конструкції. Як же можна назвати твоє мислення в цих випадках? Зрозуміло, що саме *технічним мисленням*, адже ти здійснював операції образами технічних об'єктів. На основі розглянутого вище можна зробити важливий висновок.

Технічне мислення – це практичне мислення, яке передбачає виконання операцій з технічними образами в думці у процесі творчої діяльності людини (зокрема, під час створення технічного об'єкта).

А тепер дай відповідь на таке запитання – чи зміг би ти створити засіб чи виріб лише за допомогою технічного мислення (тобто, без застосування своєї творчої уяви)? Звичайно, що ні! Уява і технічне мислення в цих випадках є нерозривно пов'язаними, вони задіяні у творчому процесі одночасно.

Тепер, отримавши знання про творчу уяву і технічне мислення, ти зможеш значно краще створювати задуми майбутніх виробів та конструювати їх. Крім того, у цьому творчому процесі ти зможеш використовувати і 2 методи творчої діяльності – фантазування і комбінування, якими ти вже оволодів.

Зверни увагу! Все це доцільно використовувати у процесі створення одного і того ж виробу! А допоможе тобі в цьому наступний параграф.

Навчальний матеріал для додаткового читання

Ти вже переконався, яке важливе місце, роль та значення має технічне мислення у твоїй технічній творчості. В ній технічне мислення спрямоване на пізнання тобою технічних та технологічних явищ і процесів, на пізнання суттєвих зв'язків між ними. Для технічного мислення характерні такі якості, як гнучкість, оперативність, активність у розв'язанні низки спеціальних завдань. Учень з розвиненим технічним мисленням володіє системою узагальнених знань, навичок, розуміє технічні взаємозв'язки конструкцій, функцій окремих деталей. Учні, що володіють технічним мисленням, вміють легко читати креслення, визначаючи кількість деталей, з яких складатиметься виріб. Знаючи властивості оброблюваних матеріалів, ти зумієш вибирати такі з них, які найбільше відповідають технічним умовам.

Технічне мислення знаходиться в складному взаємозв'язку із звичайним мисленням. Перш за все, необхідно зазначити, що технічне

мислення розвивається на основі звичайного мислення, тобто всі компоненти звичайного мислення властиві і технічному. Наприклад, однією з найважливіших операцій звичайного мислення є порівняння. Без нього неможливе і технічне мислення.

У той же час понятійно-образний апарат звичайного мислення не має в своєму розпорядженні тих понять і образів, які є в технічному мисленні. Та і самі поняття по характеру в звичайному мисленні і технічному відрізняються між собою.

У технічному мисленні, на відміну від звичайного, істотно відрізняються і образи, якими оперує учень. Відомості про форму технічного об'єкта, його розміри й інші особливості задаються не готовими зразками, як в звичайному мисленні, а системою графічних знаків і ліній – кресленням. Причому креслення не дає готового образу того або іншого поняття, його потрібно самостійно уявити.

Технічні образи, зокрема, складні за структурою, мають складну просторову залежність і співвідношення. Крім того, вони знаходяться в безпосередній взаємодії, в динаміці. Саме тому, при вирішенні виробничо-технічних задач дуже важко, а у ряді випадків і неможливо, уявити кінцевий результат. Будь-яке технічне рішення має бути піддане практичній перевірці. Нова машина або виріб, технічний прогрес не упроваджуються в масове виробництво без попередньої перевірки на дослідних зразках.

Технічні образи є найважливішим компонентом технічного мислення.

Словничок нових термінів

Оперування – здійснення певних уявних операцій, дій уявними образами технічних об'єктів або їх частинами, деталями, вузлами.

Образ технічного об'єкта – уявлювана конструкція цього об'єкта.

Звичайне мислення – мислення людини, яке вона здійснює у повсякденному житті, побуті.

Досвід – знання, вміння, якості людини, які вона отримала у процесі певного виду діяльності.

Перевір свої знання

- 1.** Що допомагає людині створювати уявні образи нових пристроїв, машин тощо?
- 2.** Що ти розумієш під терміном «образ технічного об'єкта»?
- 3.** Чому створені людиною образи об'єктів є уявними?
- 4.** Що таке творча уява?
- 5.** Що таке мислення в загальному випадку (звичайне)?
- 6.** Як ти розумієш вираз «оперувати образами технічних об'єктів (чи їх частинами)»?
- 7.** Що таке технічне мислення?
- 8.** Чому між творчою уявою і технічним мисленням існує нерозривний зв'язок?

Додаток 4. Раціоналізація і винахідництво.

Раціоналізаторська діяльність фахівців. Раціональні пропозиції.

Розглянемо декілька простих, різного типу раціональних (раціоналізаторських) пропозицій.

1. На тепловозобудівельному заводі металеві втулки виготовляли шляхом відливання заготовок з наступною їх механічною обробкою. Технологія виготовлення втулок була досить неекономною, оскільки велика кількість металу перетворювалася в металеву стружку. Окрім того, порівняно великими були витрати часу і праці. Уважно вивчивши цей технологічний процес, один із раціоналізаторів запропонував виготовляти втулки із стандартних металевих труб відповідного діаметру. Виявилось, що така технологія є значно ефективнішою (оскільки усувала відразу всі три недоліки попередньої) і, головне, економічнішою.

2. При випробуванні нових моделей тепловозів необхідно було вимірювати швидкість обертання колісних пар. В той час для цього використовувалися фотоелектричні пристрої. Принцип їх дії досить схожий на роботу прохідної в метро (особливо старої конструкції, коли необхідно було вкинути монету чи жетон). Джерело світла і приймач (фотоелемент) розташовувалися з різних об'єктів колеса так, що зроблений на колесі ексцентричний отвір один раз за повний оберт колеса відкривав доступ світла від джерела до фотоелемента. За кожний оберт колеса фотоелемент давав електричний імпульс, який реєструвався певним приладом. Проте швидкомір такої конструкції досить часто виходив із ладу безпосередньо в процесі шляхових випробувань. Один із раціоналізаторів запропонував принципово іншу конструкцію швидкоміру. На осі колісної пари розташовувався ексцентричний кулачок, який після кожного оберту колеса замикав контакт в електричному колі. Електричний імпульс також реєструвався приладом. Така конструкція пристрою і наявність в ньому лише механічних деталей підвищило його надійність. Раціоналізаторська

пропозиція у вигляді розглянутого пристрою забезпечила значний економічний ефект.

3. У зварювальному цеху останки електродів із кошовної жаротривкої сталі викидали у металобрухт (в процесі роботи частина електроду не згоряє). Внесена досить проста раціональна пропозиція: частини електродів, що не згоріли, необхідно приварювати до нових. Розглянута раціональна пропозиція дала економічний ефект, а тому була визнана як раціоналізаторська.

Що об'єднує всі ці три раціоналізаторські пропозиції? Їх об'єднує прагнення людини до творчої діяльності, до внесення в техніку та технологічні процеси різноманітних покращень, вдосконалень. При цьому необхідно зазначити, що займатися раціоналізацією не входило у посадові обов'язки робітників та техніків.

На кожному підприємстві, робочому місці повсякчас виникають різноманітні технічні задачі, вирішення яких дозволяє підвищити якість продукції, зекономити матеріали, енергію і т. ін. На кожному робочому місці є резерви економії. При цьому в раціоналізаторській справі не може бути більше чи менше важливих питань, проблем – вони всі є важливими. Психологія ж творчої людини – раціоналізатора влаштована так, що вона завжди має бути в пошуку, постійно бути націленим на вирішення начальних потреб, проблем та шукати їх у практичній діяльності.

Творча людина завжди націлена на пошук, не може пройти мимо невирішених задач.

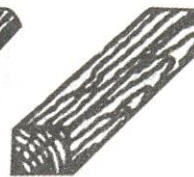
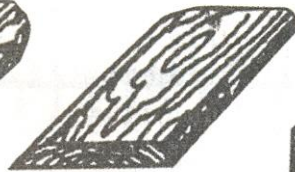
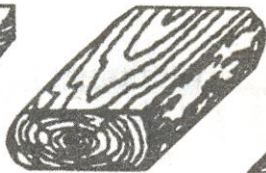
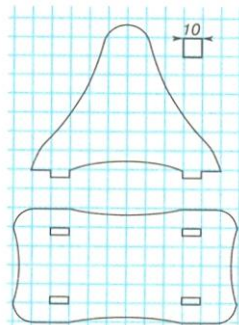
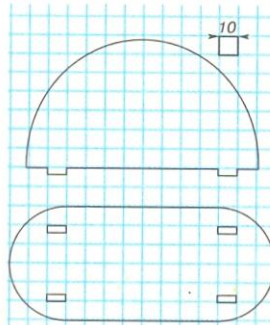
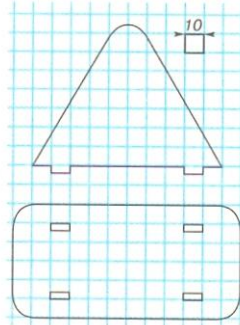
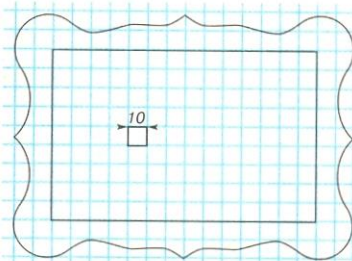
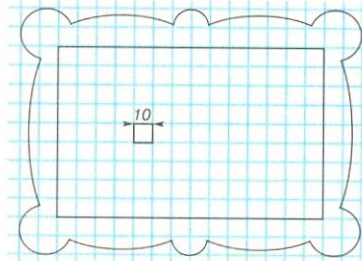
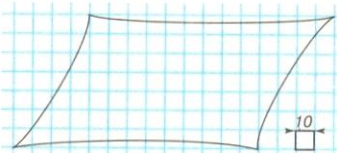
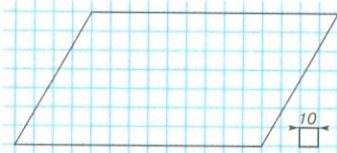
Ти познайомився із декількома прикладами раціональних пропозицій і переконався у важливості раціоналізаторської діяльності робітників, техніків, інших фахівців.

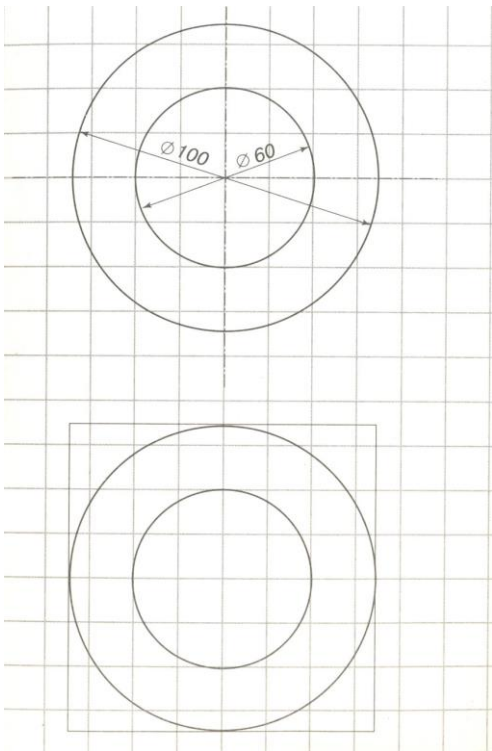
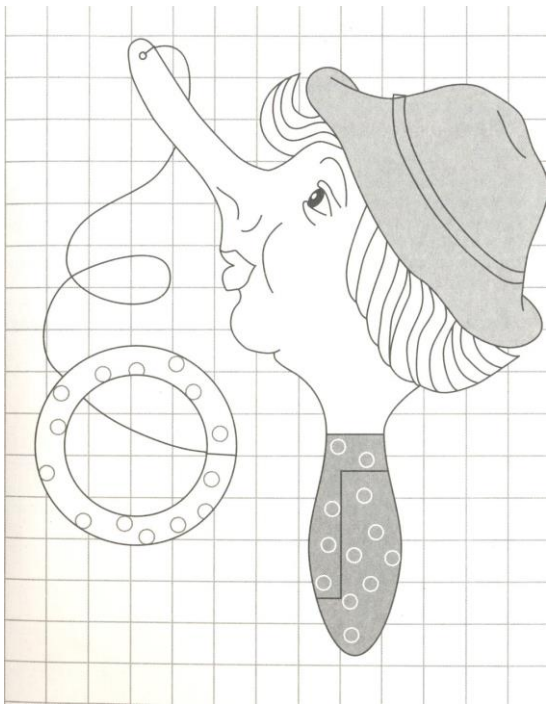
Раціональні пропозиції потрібні скрізь: у промисловості, на будівництві, у зв'язку, на транспорті, у гірничій справі і ін. Розглянемо ще один приклад такої пропозиції.

На одній із шахт доставка кріпильних стовпчиків на її горизонт, що був розташований на глибині близько 50 м, спочатку здійснювалася рейсовим транспортом. Це було досить коштовне, вимагало значної праці та великої кількості вагонеток і обслуговуючого персоналу. Потім надійшла раціоналізаторська пропозиція: з поверхні землі у шахту пробурили свердловину і по ній стали спускати кріпильні стовпчики. Це було досить вигідно, оскільки таке технічне рішення виключало необхідність використання транспорту, вивільнювало значну кількість людей. Але з часом виявилось, що частина стовпчиків під час падіння розбивалася. Виникало відразу дві труднощі: втрата лісу, шахта загромождалася пожежонебезпечним матеріалом.

Інший раціоналізатор удосконалив цей спосіб доставки стовпчиків. Сутність його раціоналізаторської пропозиції полягала в тому, що потрібно бурити не одну, а дві паралельні свердловини на оптимальній відстані одна від одної. Через ці свердловини пропускали замкнений ланцюг, на якому через певні інтервали кріпили спеціальні лопатки. На них установлювали і кріпили стовпчики. Створено своєрідний вертикальний конвеєр з доставки стовпчиків з поверхні землі у шахту, що було економічно і вигідно у багатьох відношеннях.

Раціоналізація - поширений вид творчої діяльності. Трапляється, коли кмітливі робітники мають по декілька десятків різних раціоналізаторських пропозицій.





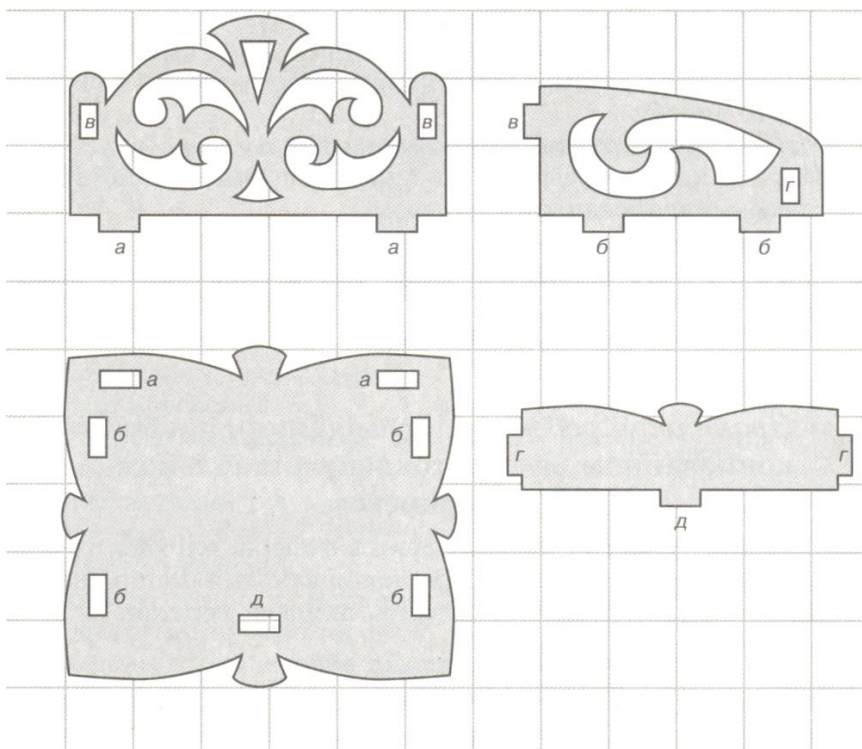
№ п/п	Послідовність роботи	Обладнання та пристосування	Інструменти
1	За допомогою графаретної сітки або комп'ютера збільшити контури зайчика	Верстак	Лінійка
2	Підібрати заготовки для зайчика і підставки	Верстак	Олівець, папір
3	Підготувати заготовки для розмітки	Верстак	Лінійка, ножівка, олівець
4	Розмітити підставку	Верстак	Шліфок, шліфувальна шкурка
5	Наклеїти збільшений малюнок зайчика на заготовку	Верстак	Циркуль, лінійка, олівець
6	Для випилювання внутрішнього контуру розмітити центри трьох отворів поблизу вершин гострих кутів	Верстак	Клейовий олівець
7	Просвердлити отвори в контурі зайчика і в кінцях розміченої підставки	Верстак, підкладка під заготовку, струбцина	Шило
8	Випилати внутрішній і зовнішній контури підставки	Верстак, столик для випилювання, пристосування для стискування рамки лобзика	Коловорот, свердло

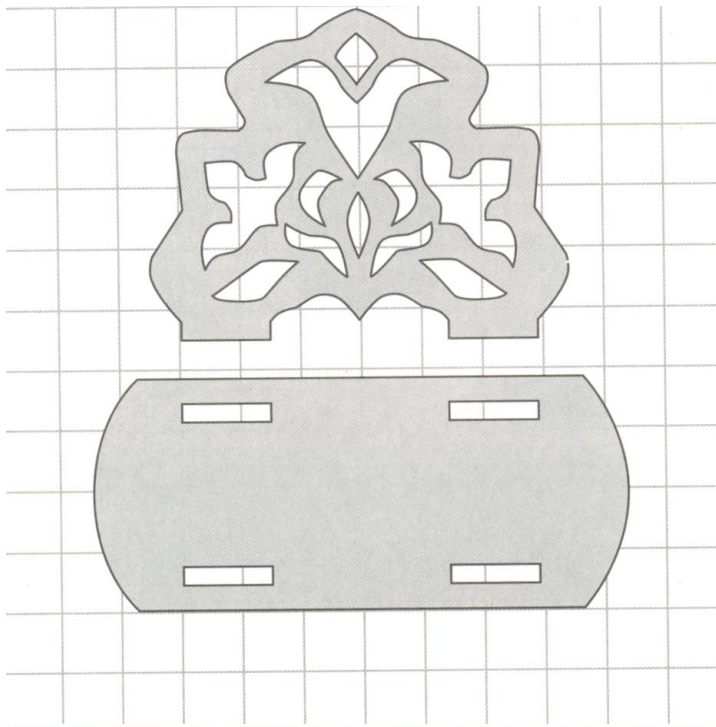
№ п/п	Послідовність роботи	Обладнання та пристосування	Інструменти
9	Випилати внутрішній контур зайчика (Згадай, як випилуються кути)	Верстак, столик для випилювання, пристосування для стискування рамки лобзика	Лобзик
10	Випилати зовнішній контур зайчика в послідовності і напрямку пронумерованих ліній	Верстак, столик для випилювання, пристосування для стискування рамки лобзика	Лобзик
11	Зачистити крайки деталей	Верстак, затискний пристрій	Набір напилків
12	Підготувати деталі для оздоблення	Верстак	Шліфок, шліфувальна шкурка
13	Розмалювати деталі виробу	Верстак	Пензлі, фарби
14	З'єднати деталі у виріб	Верстак	Клей ПВА, пензлик

Технологічна карта «Випилювання іграшки «Накинй кільце»

№ п/п	Послідовність роботи	Обладнання та пристосування	Інструменти
1	За допомогою трафаретної сітки збільшити малюнок		Лінійка, олівець, папір
2	Підібрати заготовку згідно з розмірами іграшки	Верстак	Лінійка
3	Підготувати заготовку для нанесення малюнка	Верстак	Шліфок, шліфувальна шкурка
4	Нанести малюнок на заготовку	Верстак	Малюнок, копіювальний папір, олівець

№ п/п	Послідовність роботи	Обладнання та пристосування	Інструменти
5	Випиляти контури в порядку за пронумерованими лініями	Верстак, столик для випилювання	Лобзик
6	Розмітити кільце і отвір під пилючку	Верстак	Циркуль, лінійка, шило
7	Випиляти внутрішній контур кільця	Верстак, столик для випилювання	Лобзик
8	Зачистити внутрішній контур кільця	Верстак, затискний пристрій	Півкруглий напилок
9	Випиляти зовнішній контур кільця	Верстак, столик для випилювання	Лобзик
10	Зачистити кільце і контури іграшки	Верстак, затискний пристрій	Набір напилків
11	Розмалювати іграшку	Верстак	Пензлі, фарби
12	Виконати прозоре оздоблення	Верстак	Пензлі, лак





Кухонна дощечка

Матеріал	Деревина
Креслив	
Перевірив	
Школа, кл.	

Література

- 1.Трудове навчання. Техн. види праці. Підруч. Для 5 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ Б.М. Терещук, В.І. Туташинський – К.: «Видавництво «Арка», 2005. – 208 с. іл.
2. Терещук Б. М. Трудове навчання. Техн. види праці. Підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закладів / К.: «Видавництво «Арка», 2005. – 208 с.: іл.
- 3.Трудове навчання. Обсл. види праці. Підруч. Для 5 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ Б.М. Терещук, В.І. Туташинський. Л.В. Климук – К.: «Видавництво «Арка», 2005. – 208 с. іл.
4. Терещук Б. М. Трудове навчання. Техн. види праці. Підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Б.М. Терещук, В.І. Туташинський, В.К. Сидоренко – К.: «Навч. книга», 2006. – 208 с.: іл.
5. Туташинський В.І. Формування змісту трудового навчання у основній школі на основі проектної технології // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць/ [ред. кол.; голов. ред. – О.М. Топузов]. – К.: Педагогічна думка, 2014. – Вип.14. – С.772-781
6. Формування проектно-технологічної компетентності на уроках трудового навчання в основній школі. А.М. Тарара, Б.М. Терещук, В.І. Туташинський. / Трудова підготовка в рідній школі. №4. /2014.– С.7-11.

technology, technical types of work, textbook