

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
Інженерно-педагогічний факультет
Кафедра сфери обслуговування, технологій та охорони праці

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ЗМІСТ І МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ У 7 КЛАСІ

Спеціальність 014. Середня освіта (Технології)
Освітня програма «Середня освіта (Технології)»

ВИКОНАВ: здобувач другого
(магістерського) рівня вищої освіти
ДОВГАНЬ Василь Богданович

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат педагогічних наук, доцент
Сокотов Юрій Вікторович

РЕЦЕНЗЕНТ:
Док. пед. наук, професор, професор
кафедри машинознавства і транспорту
ТНПУ ім. В. Гнатюка
ГОРБАТЮК Роман Михайлович

Робота захищена з оцінкою:
Національна шкала _____
Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Тернопіль -2026

АНОТАЦІЯ

Довгань В.Б. Зміст і методика вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі: магістерська робота / Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2026. 66 с.

Проведено аналіз проблеми навчання учнів 7 класів на уроках технологій про конструкційні матеріали для облаштування інтер'єрів. Обґрунтовано вибір загальних принципів побудови навчального процесу відповідно до навчальної програми розробленої для навчання учнів на уроках технологій у 7 класі. Систематизовано відомості про основні конструкційні матеріали, які можна використовувати під час облаштування різних типів приміщень. Розроблено та експериментально перевірено методику навчання учнів особливостям використання конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі».

Ключові слова: конструкційні матеріали, металопрокат, металопрофіль, стандарт.

SUMMARY

Dovgan V. B. Content and methodology for studying construction materials in technology classes in grade 7th grade : Master's Work / Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University. Ternopil, 2026. 66p.

The problem of teaching 7th grade students in technology lessons about structural materials for interior design has been analyzed. The choice of general principles for building the educational process in accordance with the educational program developed for teaching students in technology lessons in grade 7 has been substantiated. Information on the main structural materials that can be used when arranging various types of premises has been systematized. A methodology for teaching students the features of using structural materials in technology lessons in grade 7 has been developed and experimentally tested.

Key words: structural materials, rolled metal, metal profile, standard.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО МЕТАЛОПРОКАТ.	8
1.1.Металопрокат. Види металопрокату.	8
1.2. Вимоги національних та міжнародних стандартів металовиробів: ГОСТ, EN, ASTM, DIN, ДСТУ.	9
1.3. Національні та міжнародні стандарти.	12
1.4. Гарячекатаний і холоднокатаний металопрокат: особливості, вибір і застосування.	15
1.5. Основні параметри якості металопрокату.	21
1.6. Основні види і сфери застосування металопрокату.	23
1.7. Види профілів і комплектуючих до них.	30
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ У 7 КЛАСІ .	37
2.1. Методичні розробки навчального матеріалу.	37
2.2.Активізація просторового мислення учнів під час вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій .	41
2.3.Дослідно-експериментальна перевірка.	44
ВИСНОВКИ	47
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	49
ДОДАТКИ	51

ВСТУП

З давніх часів людина використовувала для задоволення власних потреб певну кількість матеріалів – дерева, камінь, волокна рослинних і тваринних походжень, глина – те, що дала природа. Час минав і людина відкрила також інші матеріали, вмiла їх піддавати обробці та використовувала. Розвиток наукових досліджень у техніці та промисловості, коли були створені парові та електричні машини, автомобілі, літаки, ставили все нові – і дедалі складніші вимоги до конструкційних матеріалів: витримувати певні навантаження, високу температуру, максимально проводити електричний струм, не піддаватися корозійним впливам.

Конструкційні матеріали володіють механічними властивостями – міцністю, твердістю, пластичністю. Вибір конструкційного матеріалу для того чи іншого виробу, обов'язково враховує його технологічні властивості – опір до розколювань або згинання, звуко-, тепло- й електрично провідність. Конструкційні матеріали поділяються на певні групи: металеві - сплави різних металів, неметалеві - дерева, скло, гума, кераміка, папір, пластики та композиційні, що мають властивості декількох матеріалів - скловолокно, металокераміка, металоластики.

Разом з тим металопрокат є невід'ємна частина сучасного промислового виробництва. Його різноманітність форм і типів застосовуються у будівництві, машинобудуванні, автомобілебудуванні та інших галузях промисловості. Завдяки своїм специфічним властивостям та універсальності, металопрокат гарантує надійність та довговічність виробам і конструкціям, сприяє розвитку технологій та економіки.

Металопрокат —це важлива складова в багатьох галузях промислового виробництва. Його використовують у виробництві будівельних матеріалів, у машинобудуванні, виробництві інструменту, автомобілебудуванні та інших сферах промисловості. Наявність специфічних властивостей дозволяє створювати міцні, надійні та довговічні конструкції та вироби.

Металопрокат — поєднує сукупність металевих виробів, виготовлених методами прокатування металів, його пропускають через валки для отримання необхідних форм і розмірів. Прокатування поділяється на гаряче і холодне, у залежності від температур оброблення металів. Металопрокат — це основний матеріал для багатьох галузей, зокрема, для будівництва, машинобудування, нафтової, газової та хімічної промисловості.

Кожен вид металопрокату унікальний за своїми властивостями та перевагами, що робить його незамінним у різних галузях використання. Листовий металопрокат використовується у виробництві кузовів автомобілів, побутової техніки та будівельних матеріалів. Сортовий металопрокат використовується для виготовлення деталей машин, будівельних конструкцій та інструментів. Фасонний металопрокат — у будівництві великих споруд та важкому машинобудуванні, а трубний металопрокат — у нафтовій, газовій та хімічній промисловості й будівництві інфраструктури. Але в умовах сучасної школи дуже мало відводиться часу на вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій[1-2].

Отже, недостатнє теоретичне обґрунтування у закладах освіти змісту та необхідності вивчення конструкційних матеріалів зумовили вибір теми дослідження: «Зміст і методика вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі».

Об'єкт дослідження: процес підготовки учнів на уроках технологій у 7 класі.

Предмет дослідження: особливості вивчення учнями конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі.

Мета дослідження полягає у виявленні, теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці ефективності методики вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі.

Згідно з предметом і метою дослідження спрямоване на вирішення таких завдань:

1. На основі аналізу літератури з питань досліджуваної тематики вивчити проблему набуття знань про конструкційні матеріали на уроках технологій у 7 класі.

2. Вивчити стан реалізації прикладної складової та розробити навчальний матеріал, який повинен включати аналіз особливостей вивчення учнями конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі та поради щодо організації навчання в умовах військового часу на території нашої країни.

3. Розробити навчальний проєкт (у вигляді стенда), який повинен передбачати вивчення учнями на уроках технологій у 7 класі сутності використання конструкційних матеріалів.

4. Здійснити апробацію результатів досліджень та опублікувати матеріали за результатами проведених досліджень на всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти» у вигляді тез квітень 2026 року місто Тернопіль.

Для досягнення поставленої мети і розв'язання завдань дослідження використано комплекс взаємопов'язаних методів:

- теоретичних: системно-структурний аналіз педагогічної, філософської, психологічної та науково-методичної літератури з проблеми дослідження, навчально-методичної та нормативної документації; порівняння ефективності контролю в умовах традиційної і нетрадиційної технологій навчання; узагальнення досвіду педагогів і власного досвіду для реалізації шляхів набуття педагогічного професіоналізму;

- емпіричних: цілеспрямоване спостереження за педагогічним процесом, опитування, бесіди, анкетування, тестування;

- педагогічний експеримент, якісний і кількісний аналіз його результатів із застосуванням методів математичної статистики для перевірки ефективності визначених педагогічних умов.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблено та експериментально перевірено систему завдань різних рівнів складності, які враховують вікові особливості, обсяг програмного матеріалу,

дають можливість оволодіти основами розуміння використання конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО МЕТАЛОПРОКАТ.

1.1. Металопрокат. Види металопрокату.

Сталеві металопрокати класифікуються за певними критеріями. Вироби різних форм виготовляють методами гарячого або холодного прокатування, їх використовують у машино- та суднобудуванні, вагонобудуванні, харчовій, хімічній та інших сферах промисловості, у будівельній галузі. Вибір виробів з металопрокату повинен враховувати вагу листового матеріалу.

Поділ металопрокату:

- Листові – листи сталі, стрічка;
- Трубопрокатні – труби з різною формою перерізу, гаряче-, холоднопрокатані або зварені;
- Сортовий металопрокат – смуга, круг, шестигранник, квадрат;
- Фасонний – куточок, швелер та ін.

Використання металопрокату.

Куточки. Пластини, зігнуті під прямим кутом. Широке застосування у машино-, вагоно-, автомобілебудуванні, при встановленні залізобетонного перекриття. Використовують щоб надійно з'єднати дерев'яні чи металеві вироби.

Листи. Вид металів у формі листів може мати різну товщину, формується у вигляді нарізаних листів або рулонів. Галузі застосування – виробництво кузовних елементів різних видів транспорту, обладнання харчової та хімічної промисловості, спорудження покрівель та огорожі.

Коло. Повнотілі прутки круглих форм і перерізів, діаметри можуть бути в інтервалі 8 - 320 мм. Коло застосовується у виробничих процесах для одержання втулок, кріплень, валів, безшовних труб.

Смути. Пластини різних товщин прямокутного перерізу. Сталева смуга із пружинних, конструкційних сталей застосовується у будівництва, також для виготовлення сталевих листів.

Швелер. Фасонні прокати П-подібних форм у поперечних перерізах, виготовлені методом гарячого прокатування. Як заготовки використовують сталеві зливки або смуги. Полиці швелера розташовуються паралельно або під невеликими кутами орієнтовно 10%. Дані види прокату використовують для підсилення конструкцій і можливості витримувати певні навантаження для армування залізобетонів.

Двутавр. Прокати виготовлені з низьколегованих або вуглецевих сталей. У вигляді Н-подібного перерізу, невеликої ваги, високої несучої здатності. Використовують для підвищення жорсткості конструкції. Широке застосування при встановленні опорних елементів, а також коли зводять конструкції з перекриттям[3].

Арматура. Дані види прокату виготовляють у формі прутка в якого поверхня має ребра. Такі прутки використовують для армування монолітних будинків, різних металокопункції, залізничних виробів. Арматура виготовлена, як правило, із низьколегованої та вуглецевої сталі.

1.2. Вимоги національних та міжнародних стандартів металовиробів: ГОСТ, EN, ASTM, DIN, ДСТУ.

Працювати згідно стандарту в металургійній промисловості головна важлива вимога для забезпечення якості, надійності та безпечності металовиробів. ДСТУ, міжнародні та європейські стандарти виконують функцію регулювання вимог до хімічного складу та механічних властивостей, забезпечують точність виготовлення та методи контролю за металопродукцією.

Такі металовироби як коло сталеве, труба, листові прокати та інші мають широке використання у будівництві, машинобудуванні, транспорті, де від їх міцності та відповідності державним нормам залежить не тільки безпека, але і довговічність конструкцій, що експлуатуються. Ігнорування сертифікації та стандартизації призводить до використання неякісного матеріалу і виникнення ризику аварії та підвищення наступних витрат на виконання ремонтних робіт[4].

До основних завдань ДСТУ і міжнародних стандартів відносяться:

1. Уніфікація вимог до виготовлення продукції.
2. Проведення контролю якості.
3. Забезпечення умов експлуатації.
4. Вихід на міжнародні ринки.

Якість та безпека металовиробів у відповідності до стандартів:

1. Відповідність механічних властивостей.
2. Забезпечення будівельних норм.
3. Безперервність виробничого процесу.
4. Забезпечення сертифікації.

Головні категорії металовиробів у відповідності до стандартів.

Класифікацію металовиробів проводять згідно типу продукції та її призначення. Усі категорії відповідають своїм стандартам, які вимагають забезпечення фізико-механічних властивостей, хімічного складу, точності виготовлення та методів контролю одержаної якості.

Кріпильні вироби (болти, гайки, шайби, шпильки) набули використання у багатьох сферах промисловості – будівництво та машинобудування. До основних характеристик відносяться: класи міцності, нанесені захисні покриття, одержана різьба та матеріали, з яких виготовленні.

Стандарти, що використовуються:

- ГОСТ 7798-70 – болт шестигранною головкою;
- ГОСТ 5915-70 – гайка шестигранна;
- ГОСТ 11371-78 – шайба плоска.

Світові аналоги: ISO, DIN. ISO 4014, DIN 931 (болт), ISO 4032, DIN 934 (гайка), ISO 7089, DIN 125 (шайба).

Листи сталеві гарячекатані та холоднокатані використовуються при виробництві різних конструкцій, обшивок з них виготовляють деталі, профілі та інші вироби. Профільні прокати набули широкого застосування в будівництві, машинобудуванні.

Основні стандарти:

- ГОСТ 19903-2015 – гарячекатаний листовий прокат;
- ГОСТ 8240-97 – швелер сталевий;
- ГОСТ 8509-93 – кутик рівнополичний.

Європейські стандарти: EN, EN 10025, EN 10130.

Металева труба використовується для водопостачання, нафто- та газопроводі, будівництві та машинобудуванні. Основний параметр - це тип виготовлення (безшовний, електрозварний) та методи одержання (сталеві труби холоднодеформовані або сталеві труби гарячodeформовані), товщини стінок, діаметри та антикорозійні нанесенні покриття.

Основні стандарти:

- ГОСТ 8732-78 – труба безшовнасталева;
- ГОСТ 10704-91 – труба електрозварна.

Європейські стандарти: ASTM, API, DIN. ASTM A106, API 5L, DIN 2448.

Дріт, канати, арматура- категорії металопродукції, які використовуються для будівництва, машинобудування, електротехніці, сільському господарстві.

Основні стандарти:

- ГОСТ 3282-74 – дроти сталеві загальних призначень;
- ГОСТ 7348-81 – сталевий канат;
- ГОСТ 5781-82 – арматурні сталі для будівельних конструкцій.

Міжнародні стандарти: ISO 16120 (дроти), EN 12385 (канат), ASTM A615 (арматури).

1.3. Національні та міжнародні стандарти.

Металургійна промисловість ставить до стандартизації ключову роль при забезпеченні якості, безпеки та міцності металовиробів. Прийняті національні та міжнародні стандарти, які визначають перелік технічних характеристик до продукції, до методів їх випробувань і до вимоги по виробництві. Вибрати відповідний стандарт потрібно згідно галузевих вимог, потреб ринків збуту та специфічності застосування металовиробів[4].

ГОСТ – радянські та пострадянські системи стандартизацій. Розроблені в СРСР, які дотепер використовують у країнах пострадянського простору, частково і в Україні. Основні характеристики ГОСТів:

- Чітке визначення технічних вимог до продукції.
- Контроль якості виробів та методи їх випробувань.

Приклади ГОСТів для металургії:

- ГОСТ 19903-2015. Гарячекатаний листовий прокат.
- ГОСТ 8732-78. Труби безшовні сталеві.
- ГОСТ 5781-82. Арматурна сталь.

ДСТУ – український державний стандарт. Основа національної системи стандартизації, яка діє на всій території України. Частина ДСТУ оснований на ГОСТах, але проводиться поступова адаптація до європейських нормативних вимог.

Особливості ДСТУ:

- Відповідати сучасним вимогам безпеки та екологічності.
- Частково гармонізуватися до європейських стандартів.
- Використовуватися для сертифікації продукції на внутрішніх ринках.

Приклади ДСТУ для металургії:

- ДСТУ 2651:2005. Сталевий прокат, технічні умови.
- ДСТУ EN 10025:2019. Гарячекатаний конструкційний прокат.

Європейський стандарт (EN). Регламентує вимоги до продукції, яка постачається на ринки європейських країн. Вони обов'язкові для усіх

виробників, які експортують свою продукцію до країн Європейського Союзу.

Основні переваги стандартів EN:

- Особливо високі вимоги до якості та безпеки.
- Відповідність до технічних норм у країнах євросоюзу.
- Металопродукція має бути конкурентоспроможна на міжнародних ринках.

Приклади європейських стандартів:

- EN 10025. Сталевий конструкційний прокат.
- EN 10219. Зварні сталеві труби.
- EN 10130. Лист сталевий холоднокатаний.

Американські стандарти (ASTM, API).США використовують свою власну систему стандартів: ASTM (American Society for Testing and Materials) та API (American Petroleum Institute).

Особливості ASTM:

- Детальна технічна характеристика матеріалів і методів випробувань.
- Призначені для будівництва, машинобудування, автомобілебудування та нафтохімічної промисловості.
- Гнучкість стандартів, швидка адаптація до нових вимог.

Приклади ASTM:

- ASTM A36. Конструкційна сталь.
- ASTM A106. Безшовні труби для високотемпературного застосування.

API – стандарти нафтової та газової промисловостей:

- API 5L. Труби для транспортування нафти та газу.
- API 650. Резервуари для зберігання нафти.

Німецькі стандарти (DIN).DIN (Deutsches Institut für Normung) – німецькі системи стандартів є одні з найавторитетніших у світі. Часто використанні як основа для європейських EN-стандартів.

Переваги DIN:

- Забезпечення високого рівня деталізації та точності.
- Забезпечення механічних та хімічних характеристик матеріалів.

- Обовязкове впровадження інноваційних технологій.

Приклади DIN-стандартів у Німецькій металургії:

- DIN 17100. Конструкційна сталь.
- DIN 2448. Сталеві труби безшовні.
- DIN 933. Болти з шестигранною головкою.

Дотримуватися стандарту під час виробництва металевих виробів є критично важливою умовою для одержання потрібної якості, безпечності та довговічності продукції. Правильний вибір і відповідності матеріалу встановленим державним нормам забезпечує надійність будівельної конструкції, промислових обладнань, машинобудівних виробів.

Використовуючи сертифіковані матеріали забезпечується якість та довговічність металовиробів, при цьому уникають дефектів, які впливають на довговічність конструкції. Одна із важливих вимог стандарту – це відповідність технічним вимогам для різних галузей. Кожна галузь промислового виробництва має свої специфічні вимоги до металопродукції. Для прикладу, будівництво вимагає несучу здатність та зносостійкість металів, машинобудування – точність одержаних розмірів та механічну міцність, нафтохімічна галузь – корозійну стійкість та робочі характеристики при температурних режимах.

Дотримання стандартів допомагає впливати на безпеку конструкцій та обладнання і мінімізувати ризики аварійних ситуацій, руйнувань споруд, виходу з ладу техніки та одержання певних фінансових збитків.

Для переконання, що металопродукція забезпечує встановлені норми, проводиться ряд необхідних перевірок:

- Документальні підтвердження сертифікатів відповідності, зазвичай є одним з важливих документів про якість продукції, який гарантує відповідність вимог щодо складу, міцності, корозійної стійкості. Виробник металопродукції, що дотримується встановлених стандартів, проходить сертифікацію згідно національного (ДСТУ, ГОСТ) та міжнародного (EN, ASTM, DIN) нормативу;

- необхідність маркувань та етикеток на гортовій продукції. Усі металовироби або партії продукції мають відповідні маркування, які містять основні інформаційні відомості про вироби: марки сталей, номери стандартів (ГОСТ, ДСТУ, EN, ASTM), номінальний розмір, виробник та дата виробництва;

- проведення лабораторних випробувань та технічних контролів. При потребі додаткових перевірок продукція може бути віданна на лабораторні випробування, які передбачають: проведення аналізу хімічних складів, додаткові механічні випробування на міцність, пластичність, твердість, випробування корозійної стійкості.

Дотримуватися встановлених стандартів при виробництві металевої продукції - обов'язкова умова забезпечення якості, безпека і надійність матеріалу. Важливо проводити перевірки відповідності металевих виробів до вимог сертифікатів, маркам та, за потреби проводити додаткове випробування, для гарантії їх придатності використання в певних умовах[4].

1.4. Гарячекатаний і холоднокатаний металопрокат: особливості, вибір і застосування.

Металевий прокат — це вироблені з металів, отримані методами прокатування для широко використання у будівництві, машинобудуванні, виробництві обладнання та інших галузях. Металопрокат забезпечує міцність, довговічність і надійність конструкцій.

Вибрати тип металевого прокату потрібно з врахуванням специфічних вимог до даних матеріалів. Основний спосіб виробництва прокату або гарячий або холодний. Вони відрізняються температурами обробки металів та їх кінцевою характеристикою. Зрозумівши відмінності між гарячекатаним і холоднокатаним металевим прокатом можна правильно підібрати необхідний метал для конкретного завдання. Такий вибір може впливати на довговічність, оброблюваність та кінцеві якості продукції.

Гарячекатаний металевий прокат є універсальний та доступний матеріал, що має ефективність і надійність для різних виробничих процесів та завдяки таким властивостям як міцність, гнучкість та доступна вартість набув поширення до використання в різних галузях промисловості. Металеві вироби, одержані шляхом прокатування металів в інтервалах високих температур як приклад - лист гарячекатаної сталі. Даний метод забезпечує металам можливість зберігати високу пластичність і створювати різноманітні форми та профілі.

Технологія виробництва:

Етап перший - нагрівання металу. Метали, у переважній більшості сталі або сплави, нагрівають до температури 1000-1200°C. Такі процеси дозволяють металам бути більш пластичними і готовими до подальших обробок.

Другий етап - прокатування при високій температурі. Нагріті метали проходять через прокатний стан, де під дією потужної механічної сили відбуваються процеси їх розтягувань та вирівнювань до необхідних форм. При цьому металеві заготовки перетворюють на вироби у вигляді плит, листів, смуг, сталевих труб гарячедеформованих, балок та інші профільних виробів.

Третій етап - охолодження та отримання кінцевих форм. Після прокатування метали поступово охолоджуються, і в результаті цього вони набувають своїх кінцевих форм, але залишаються більш грубими і нерівними на поверхнях через наявність окалини, яка є результатами взаємодій з киснем повітря при нагріваннях.

Технологічні характеристики:

Грубі поверхні з окалинами. При високих температурах та контактах з киснем під час прокатування на поверхнях металів утворюється окалина, що робить їх зовнішні вигляди більше грубими і нерівними. Така основна відмінність гарячекатаних прокатів від холоднокатаних.

Висока пластичність. Високі температури забезпечують металам бути пластичним, що дозволяє їм змінювати форми без розривів або тріщин. Все це забезпечує гарячекатаному прокату здатність до оброблювання і зварювання.

Мала точність геометричного розміру. Під час процесу охолодження спостерігається менша точність прокатування, гаряче прокатаний метал може мати певні відхилення геометричних розмірів, у порівнянні з холоднокатаними прокатами. Все це враховується при виборах матеріалів для конкретних виробничих потреб.

Сфери застосувань:

Будівництво. Гарячекатані металеві прокати є основні матеріали для будівництва при виготовленні каркасу, балки, швелеру, арматури та інших конструкцій, оскільки вони мають високу міцність та стійкість до діючих навантажень.

Машинобудування. Міцність та пластичність гарячекатаного прокату забезпечує широке використання у машинобудуванні для виготовлення різних деталей і компонентів машин і механізмів, які витримують великі механічні навантаження.

Виготовлення труби та профільної конструкції. Прокати, виготовлені за допомогою гарячого прокатування, використовують для виготовлення труб, профільних конструкцій та інших елементів, які використані в інфраструктурних проектах, трубопроводах та інших індустріальних сферах[5].

Холоднокатані металеві прокати вважаються ідеальними виборами для тих випадків, коли враховується точність, естетичний вигляд та підвищена міцність матеріалу тобто вироби отримані шляхами прокатування металів при кімнатних температурах. Завдяки своїм характеристикам вони є незамінними у високотехнологічному виробництві та сферах, де необхідні ідеальні якості поверхонь та високі зносостійкі характеристики.

Суть процесу виробництва:

Перший етап - підготовка гарячекатаних заготовок. Спочатку метали піддають гарячому прокатуванню, після чого проводять сам процес охолодження.

Другий етап - прокатування при кімнатних температурах. Гарячекатаний лист або рулон проходять через прокатний стан без додаткових нагрівань.

Завдяки цьому структури металів ущільнюються, стають міцнішими та більш жорсткими.

Третій етап - додаткова обробка. Для досягнення ідеальних гладких поверхонь та точність металу потрібно провести процес травлення, відпалювання або іншу механічну обробку.

Головні технологічні характеристики:

Гладка поверхня без окалини. На відміну від гарячекатаних прокатів, листи сталеві холоднокатані мають чисті та рівні поверхні, що не потребує додаткових шліфувальних або очищувальних процесів перед використаннями.

Висока міцність і жорсткість. Структура металів набуває щільності, що забезпечує їм механічних властивостей, таких як міцність і зносостійкість.

Висока точність розмірів і форми. Холодно прокатані метали мають більш точні розміри та мінімальний допуск, що забезпечує його ідеальність під час використання, коли необхідна геометрична точність.

Галузі застосувань:

Автомобільна промисловість. Під час виробництва великої кількості кузовних деталей, для каркасних елементів і конструкцій з високою точністю.

Виготовлення побутової техніки. Наявність гладкої поверхні та високої точності габаритних розмірів холодно прокатані метали застосовуються для виробництва корпусів холодильників, пральних машин, різної електронної техніки.

Металеві конструкції з підвищеними вимогами до точності. Для машинобудування, будівництва та інших галузей холодно прокатаний метал використовують там, де потрібні дуже високоточні частини, такі як профілі, сталеві труби холодної деформації, листи та деталі для складних механізмів і машин.

Головні відмінності між гарячекатаними і холоднокатаними прокатами.

Гарячекатані та холоднокатані металеві прокати відрізняються технологіями виробництва, механічними властивостями та сферами застосувань.

Розуміючи дані відмінності можна вибрати оптимальні матеріали для конкретних виробничих потреб (таблиця 1.1)[5].

Таблиця 1.1.

Характеристика	Гарячекатаний прокат	Холоднокатаний прокат
Температура обробки	Висока (1000-1200°C)	Кімнатна
Поверхня	Шорстка, з окалиною	Гладка, без окалини
Міцність	Менша	Вища
Гнучкість	Висока	Менша
Точність розмірів	Нижча	Вища
Ціна	Дешевший	Дорожчий

Вибрати металевий прокат можна врахувавши певні фактори, такі як сфера застосування, вимога до міцності та точності і економічна доцільність. Зробити правильний вибір, можливо лише при розумінні особливостей кожного із видів прокатів та їх переваг в конкретних умовах експлуатації.

Врахування сфери застосування. Гарячекатані прокати як правило використовують там, де висока точність неважлива, але важлива міцність і стійкість до навантаження, зокрема, у будівництві та машинобудуванні. Холоднокатаний металевий прокат більше використовують у сферах, де потрібні високі точності і якості поверхонь, такі як автомобільне будівництво і при виробництві різних видів побутової техніки.

Загальні вимоги до точності та міцності:

Холоднокатаний прокат. Тут важливою є висока точність розмірів і гладкі поверхні, для деталей різних механізмів, машин або декоративних елементів.

Гарячекатаний прокат. Тут ключовим є критерій високої міцності та пластичності без потреби у ідеальній точності.

Економічний розрахунок:

Гарячекатаний металевий прокат. Дешевий у виробництві: не має потреби у додатковій обробці після прокатування. Це забезпечує йому більшу

економічну вигідність для масштабування проєктів, для будівництва або інфраструктурних об'єктах.

Холоднокатаний прокат. Вартує трохи дорожче, але має вищу точність і якість, тому може компенсувати різницю тоді, коли важливо щоб був кінцевий вигляд і відповідав до строгих технічних вимог. Основні переваги та недоліки кожного виду металопрокату подані у таблиці 1.2:

Таблиця 1.2.

Тип прокату	Переваги	Недоліки
Гарячекатаний	Висока міцність, пластичність, нижча вартість	Менша точність, груба поверхня, можливі окалини
Холоднокатаний	Гладка поверхня, висока точність, підвищена жорсткість	Вища вартість, складніший процес виробництва

Рекомендації при виборі у різних сферах використання:

У будівництві. Найбільше використовують гарячекатані прокати: балки, арматура, швелери.

У машинобудуванні. Найчастіше використовують гарячекатаний (міцні конструкції), холоднокатаний (деталі з високими вимогами до точності) прокати.

У автомобільній промисловості. У переважній більшості холоднокатані прокати за умови їх точності та естетичного вигляду.

У виробництві побутової техніки. Холоднокатані прокати гарантують якісні поверхні та довговічність.

Вибір металевго прокату завжди ґрунтується на конкретних вимогах до майбутніх виробів, а також на відповідності між якістю та економічною доцільністю. Сертифіковані металеві прокати гарантують відповідність матеріалів до заявлених характеристик, що важливо для безпечного використання та довговічність конструкції. Купляючи продукцію без відповідної сертифікації можна одержати неякісний метал, що збільшує ризик при експлуатації. Покупки металевих прокатів є важливими етапами у будь-якому будівництві чи виробничих процесах, тому необхідно перевірити якість матеріалів ще на етапі до укладення угод. Все це дозволяє уникати неприємних

ситуацій, які пов'язані з використанням неякісних металів, які можуть призвести до певних проблем під час експлуатації. Якщо не провести належну перевірку то можна придбати метал, який не відповідає встановленим вимогам або має певні приховані дефекти, що робить його непридатним для подальшого використання в робочих умовах.

Основні небезпеки під час придбання неякісних металів:

- Зниження міцності конструкцій.
- Корозія та пошкодження.
- Порушення технологічних вимог.

1.5. Основні параметри якості металопрокату.

Відповідність до стандартів та сертифікатам. Якісні металеві вироби повинні відповідати національному або міжнародному стандарту (ГОСТ, ISO, ASTM, EN), які гарантують їх надійність та відповідність встановленим технічним вимогам.

Геометричні параметри та їх точність. Точність розміру металевого прокату, а сюди відноситься товщина, довжина, ширина, радіус вигинання є важливими факторами, особливо коли метали використовуються в конструкціях з високими вимогами до точності[6].

Поверхневі стани і наявність суттєвих дефектів: корозія, тріщина, окалина. Металеві прокати мають мати рівні поверхні без дефектів. Тріщини, пори, корозія, окалини можуть суттєво знижувати їх міцність і стійкість до корозійних процесів.

Хімічні склади та відповідності до технічних вимог. Метали, які не відповідають технічним вимогам за своїм хімічним складом, можуть бути непридатні до конкретного застосування, наприклад, у нафтовій чи хімічній промисловості.

Існують декілька методів, які дозволяють проводити перевірку якості металевих прокатів до покупки.

Візуальні огляди. Потрібно оцінювати зовнішній вигляд металу:

- Наявність корозії.
- Присутність видимих дефектів: тріщини, подряпини, вм'ятини.
- Стан покриття: чи є окалина чи інші сліди забруднення.

Механічне випробування: тест на міцність і гнучкість. Зазвичай використовують тести при розтягуванні, ударні випробування та вимірювання твердості.

Хімічний аналіз: лабораторне дослідження складів металів. Дані методи дозволяють визначати точний склад і виявити наявність домішок, які знижують якість металів.

Ультразвукові тестування: виявляють внутрішні дефекти. Вони забезпечують виявлення пор, тріщин чи інших пошкоджень, які не видно на поверхні металів. Це дуже ефективні методи для оцінювання якості металів, особливо для труб або конструкцій, що піддаються підвищеним навантаженням.

Документація для сертифікації. При покупці металевого прокату важливо отримувати всю необхідну документацію згідно до сертифікатів, які підтверджують якість і відповідність продукції до встановлених стандартів. Все це дозволяє уникати ризиків, які пов'язані із використанням несертифікованих металів.

Документи, які надає продавець: Сертифікати відповідності. Технічні паспорти. Довідки про хімічний склад. Сертифікат якості. Інші документи (за потребою).

Перевірити справжності сертифікату:

1. Перевірка сертифікату у відповідних органах.
2. Звернення до виробників.
3. Перевірка реєстраційних даних.
4. Перевірка сертифікату через онлайн-ресурс.

Вибори надійних постачальників. Зважені підходи до вибору постачальників допомагає уникати численних проблем і витрат на повернення

неякісних товарів. Ознаки якісного продавця металопродукату: наявність сертифікату і документацій. Чітке виконання умов поставок. Прозора цінова політика. Гарантія якості продукції.

Надійний постачальник, як правило, має багаторічний досвід роботи на ринку металевого прокату. Потрібно також ознайомитися з відгуками від інших клієнтів про дану компанію, що допомагає розуміти рівень наданих послуг. Крім того, потрібно звертати увагу на репутації постачальників у професійних середовищах.

Рекомендація для перевірки якості:

1. Перевірити сертифікат.
2. Запитати технічну документацію.
3. Оцінити геометричні параметри якості поверхонь.

Як уникати проблем при купівлях металевих прокатів.

1. Ретельний вибір постачальників.
2. Перевірка всіх документів.

1.6. Основні види і сфери застосування металопродукату.

Незважаючи на світові не зовсім хороші тенденції в економічній ситуації споживання виробів металургії постійно росте. Металевий прокат представляє собою великі сортаменти виробів, вироблені на спеціалізованих підприємствах з використанням складних технологічних процесів. Металобазис різних компаній пропонують всі основні різновиди в обсязі потрібному і необхідному різним замовникам[7].

На складах підприємств можна знайти величезний вибір усіх основних різновидів металевого прокату, який відповідає існуючим вимогам діючих стандартів. Запропоновані вироби використовують у різних галузях для матеріалів у будівництві та сировини для виробництва промислової продукції .

Класифікація металевих прокатів. Металургійні підприємства випускають великі номенклатури виробів, що належать до двох основних

категорій за видом використовуваної сировини. Продукція з кольорових металів: алюміній, мідь, цинк, а також їх сплавів: дюралюміній, силумін, бронза та інші знаходить своє застосування у переважній більшості в машинобудуванні. Металеві прокати, що виготовлені із заліза, називаються чорними і в дану групу входить продукція з сталей та чавунів. Дану продукцію класифікують згідно до чинного ДСТУ і вона поділяється на групи за рядом ознак:

- Форми випусків. Листові (у листах і рулонах) та сортові прокати прості та фасонні.
- За технологіями виробництва. Холодні та гарячі прокати.
- За точністю виготовлення. Звичайна точність і підвищена точність.

Листові прокати є пластинами товщиною від 0,40 до 25 мм, які мають ширину від 500 до 4400 мм. Довжини мірних листів складають величину від 710 до 12000 мм. Прокати, товщини яких не перевищують 12 мм, можуть поставлятися споживачам у вигляді рулонів. До простого сортового металевого прокату відносяться також прутки різних перетинів: круглі, квадратні або шестигранні. В дану категорію включена металева арматура постійних і змінних перетинів, а також труба профільна, газо- і водопровідна. Група фасонних прокатів включає більш складні форми перетинів: П-подібний швелер і Т-подібний двутавр. Вироби двох видів можуть бути гнуті та вироблені методами прокатування.

Галузі застосування металевих прокатів. При використанні продукції металургійного підприємства враховується висока міцність і технологічність при оброблянні. Перераховані вище види сталевих прокатів використовуються в таких галузях:

- Виробництво: верстатобудування, важке і транспортне машинобудування.
- Труби різних розмірів застосовуються при прокладанні нафто-, газо- і водопроводів.

- Фасонні прокати використовуються придорожньому будівництві та при зведенні інфраструктурних об'єктів: мости, шляхопроводи, акведуки, всі види огорож.
- У житловому, цивільному та промисловому будівництві.

Сортові прокати - це основа різних металевих конструкцій, з яких складаються несучі каркаси швидко змонтованих будинків. Сучасні технології металевої обробки дозволяють проводити будівництво споруд різних призначень найкоротші терміни та з мінімальними економічними витратами. Сталеві прокати поступово витісняють деревину в малоповерхових житлових будовах. Металеві балки застосовують для влаштування міжповерхового перекриття і покрівельної конструкції. Сталь виробу істотно перевершує дерев'яні за міцністю та експлуатаційними характеристиками.

Основні види металевих прокатів. Металевий прокат поділяється на декілька категорій у залежності від форм виробів. Розглянемо основні типи, які найчастіше використовуються в будівництві.

Листові метали. Це найбільш поширений вид. Листи бувають різних товщин, гладкі або з рифленнями, оцинковані або без нанесеного покриття.

Види листових прокатів:

- Гарячекатані листи — міцні та використовуються у несучих конструкціях.
- Холоднокатані — рівніші, точніші за розмірами.
- Оцинковані — захищені від впливів корозії.
- Рифлені — застосовують для підлоги, сходів, де потрібне міцне зчеплення.

Сортові прокати. Це арматура, кутники, швелери, квадрати, круги та смуги. Вони формують каркаси споруд, підсилюючи бетонні конструкції, з них створюють основи для машин і споруд.

Найбільш популярні варіанти:

- Арматури — незамінні у бетонних конструкціях.
- Кутники — для рам, каркасів, перекриттів.

- Швелери — застосовуєть у мостах, колонах, дахах.
- Квадрати, круги — для огорожі, дрібних конструкцій.
- Смуги — плоскі метали, часто використовують як з'єднувальні елементи.

Трубний прокат. Труба — це не лише комунікація. Їх також використовують при каркасних будівництвах, для навісів, меблевих конструкцій.

Типи труб:

- Профільна — прямокутна або квадратна, зручна для каркасів.
- Кругла — класичний варіант для інженерних мереж і опор.

Вибрати металевий прокат не лише за формою чи матеріалом, але і залежно від ряду технічних параметрів. Нехтувати ними непотрібно бо це призведе до зайвих економічних витрат і одержання ненадійної конструкції.

Параметри, на які звертають увагу:

- Товщина. Чим товстіші листи або труби — тим більша вага та навантаження які вони можуть витримувати. Наприклад, для підлог з рифлених листів потрібно товщину не менше 3 мм.

- Довжина і ширина. Впливає на кількість стиків — чим менше стиків, тим краще для цілісності конструкції.

- Тип перерізів для труби і сортових прокатів. Квадратний профіль — кращий для каркасу, круглий — для несучої або трубопровідного рішення.

Покриття. Без покриття — дешевше, але потребує обробки для зовнішнього застосування. Оцинковані — довговічніші, не боїться впливу вологи. Пофарбовані — актуальні для декоративних використань. Якість металів залежить від технологій їх виробництва. Продукція українських, турецьких і польських виробників користується значним попитом, а імпорту з ЄС проте має стабільну якість, але і набагато вищі ціни (таблиця 1.3).

Металевий прокат — це універсальний матеріал, і його застосовують не лише для будівництва, а й в побутових умовах. Приклади найпоширеніших варіантів:

Для приватного будівництва: арматура для фундаментів. труби для теплиць, парканів, воріт, листовий метал для дахів, навісів, підлог. Для промисловості: металоконструкції заводських цехів; важке машинобудування; технологічні платформи.

Таблиця 1.3.

Показник	Оптимально для
Товщина 0,5–1 мм	Обшивка, оздоблення, вентиляція
Товщина 2–4 мм	Перекриття, каркаси, опори
Оцинковка	Зовнішні роботи, вологі середовища
Холоднокатаний	Меблеве виробництво, легкі конструкції
Гарячекатаний	Основи, масивні опори, фундаментальні частини

Інженерні споруди: мости, опори, перегородки; сходові марші, балкони, каркаси; швелери та кутники для з'єднання масивних елементів.

Декоративне та побутове застосування: алюмінієві профілі для меблів; холоднокатаний лист для оздоблення; художня ковка з квадрата та круга.

Якщо ви працюєте над власними проектами, варто провести врахування сумісності матеріалів. Наприклад, поєднувати нержавіючу сталь з вуглецевою у середовищі з підвищеною вологістю викличе гальванічну корозію.

Металеві прокати — це не просто будівельні матеріали на ринках. Це основа для конструкційної безпеки, довговічність та функціональність. Від того, наскільки ви правильно підібрали вид, форму, товщину та матеріали прокатів, залежить довговічність та стійкість цілої споруди.

Обирати потрібно якісний металевий прокат за таких причин. Надійна конструкція. Сумнівні прокати — це ризики для цілісності споруди. Поява тріщин, прогинання, корозійні процеси — все це можна зупинити ще на початковому етапі покупки. Економія в перспективі. Якісні прокати не потребують частих ремонтів чи заміни. Це мінус до непередбачуваних витрат у майбутньому. Сумісність з сучасними технологіями. Правильно оброблені метали підходять для зварювання, згинання, фарбування, що важливо при складному проектуванні [7].

Сучасна ситуація на ринку металопрокату:

- Попит на оцинкований лист зростає через потребу до енергоефективних житлових комплексів.
- Профільна труба частіше використовується у меблевих та комерційних дизайнах.
- Більшу популярність набувають виробники з України, та як вони гарантують хороше співвідношення ціни та якості.

Металевий прокат – це метали різних конфігурацій, їх виготовляють з різних сплавів використовуючи спеціальні прокатні стани. Виріб виготовляють за технологіями гарячих та холодних формувань. Способи виготовлення певних видів металевих прокатів обирають у залежності від типів продукції, яку випускають. На виробництвах виробів використовують чорний, кольоровий, нержавіючий сплав. Металеві прокати є готовими виробами і напівфабрикатами їх широко використовують у машинобудуванні та будівельній сфері, а також і для власних домашніх потреб.

Металеві прокати кваліфікують за декількома ознаками: спосіб виробництва; матеріал для виготовлення; конфігурація.

Спосіб виробництва. Для виготовлення металопрокату застосовується наступний технологічний процес:

- Холоднокатана обробка. Спеціальні валки обертаються і через них проходять заготовки або напівфабрикати, які перебувають у холодному стані. Даний метод забезпечує підвищення пластичної деформації металів.

- Гарячекатана обробка. До прокатного стану заготовка надходить у нагрітому стані. Такими способами виготовляються прокати з великими поперечними перерізами або складних форм.

Листові. Дані види прокатів випускаються у вигляді листів або рулонів. Таку продукцію найчастіше використовують при виготовленні різних виробів. Сюди відносяться кузова легкових автомобілів, спеціальної техніки, вантажного транспорту, корпуси різноманітної електронної апаратури. Також вони набули використання для профнастилу, металочерепиць, рифленого листа.

Листові прокати застосовується для споруджень огорожувальних та декоративних конструкцій.

Трубні. Їх випускають круглих і профільних перерізів. Вироби бувають цілнотягнуті з сталевого кола або зварені з сталевого, кольорового, нержавіючого листа. Така продукція має великий попит при прокладаннях нафтогазопроводів, розробленні нафтових і газових родовищ, буріння свердловини, облаштуваннях магістрального гарячого і холодного водопостачання та каналізаційних систем. Профільну трубу широко застосовуються в меблевому виробництві при виготовленні рекламних конструкцій і як декоративний елемент у різних споруд.

Сортові. Великим попитом із асортименту такого виду металопрокату користується:

Арматура - сталевий пруток різних діаметрів з ребристими поверхнями, виготовлена з вуглецевої та низьколегованої сталі. Використовують у переважній більшості для армування різноманітних залізобетонних конструкцій.

Кругляки. Така продукція представлена як прутки з суцільними поперечними перетинами. Для їх виробництва використовуються холодні або гарячі прокати, вони випускається з різних сплавів. Коло у вигляді безшовна труба, втулка, вал, скріплювальні вироби. Може використовуватись і в якості готових виробів для виготовлення огорожі, решітки.

Швелери - види фасонних металопрокатів з П-подібними конфігураціями поперечних перерізів. Виготовлені за технологіями гарячого прокатування. Завдяки високим параметрам міцності широке використання в якості несучого елементу різноманітної металокопструкції.

Тепер велику популярність набув декоративний металевий прокат. Він затребуваний у різних галузях промисловості завдяки відмінним зовнішнім виглядам та хорошим експлуатаційним параметрам. Їх широко використовують для виготовлення меблевих виробів та різних рекламних конструкцій.

Профіль і комплектуючі для гіпсокартонів.

Найчастіше вироби з гіпсокартонних листів мають основу – міцна металоконструкція. Каркас зібраний з металевих профілів і напрямних різних форм, при цьому з'єднують їх між собою кріпленням. Початкові забудовники не мають навиків коректно підбирати якісні матеріали для монтажу[6, 7].

1.7. Види профілів і комплектуючих до них.

Профілі виготовляють із металевого оцинкованого листа методом холодного прокатування. Міцним та надійним такий лист виходить за рахунок оцинкування, яке захищає профілі від корозійних впливів і подовжує їх довговічність. Вертикальна частина каркасу під гіпсокартон називається несучою, а горизонтальна – направляюча (стартова). Розглянемо, які саме потрібні профілі для спорудження конструкцій (рис.1.1).

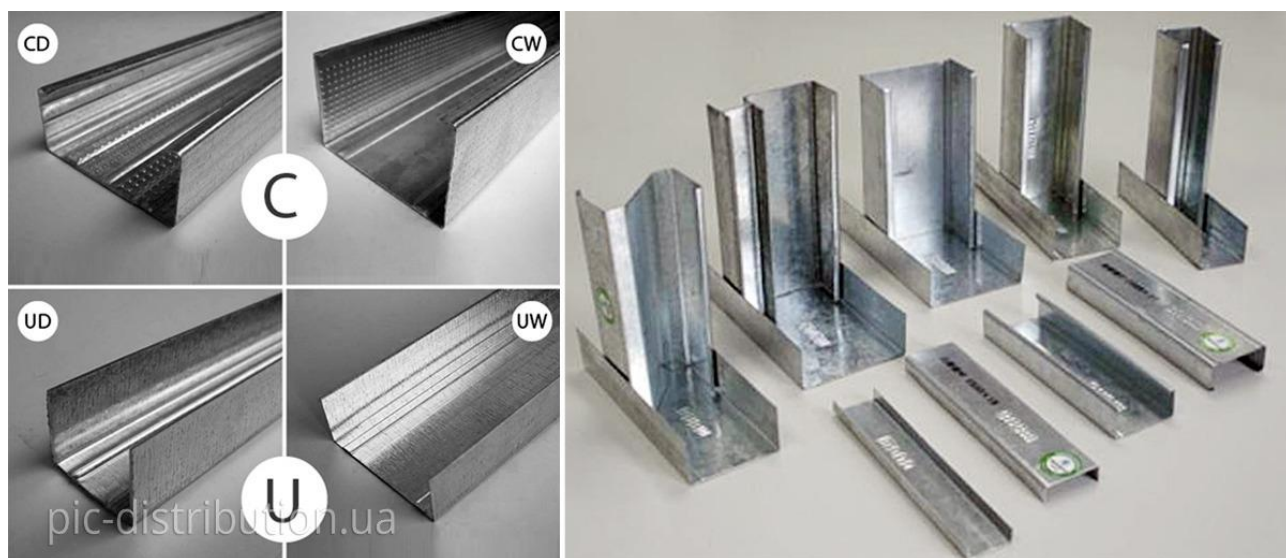


Рисунок 1.1. Види профілів.

Найбільше запотребовані елементи для кріплень металоконструкцій при обшивці стін і стель гіпсокартоном. Ідеальний підбір розмірів дозволяє ефективно використовувати простір великого або малого приміщення. Металопрофіль UD встановлюється за периметром конструкцій в якості

направляючого елементу і їх вставляють в несучі профілі. Бажано, щоб напрямний елемент був з перфорацією для більш зручних монтажних робіт та проходжень бурів (рис. 1.2).



Рисунок 1.2. Направляючий профіль для обшивки UD.

Даний профіль призначений для створень напрямних перегородок їх маркують буквами UW. Широкі лінійки розмірів дозволяють виконувати конструкції перегородок різних товщин (рис. 1.3).

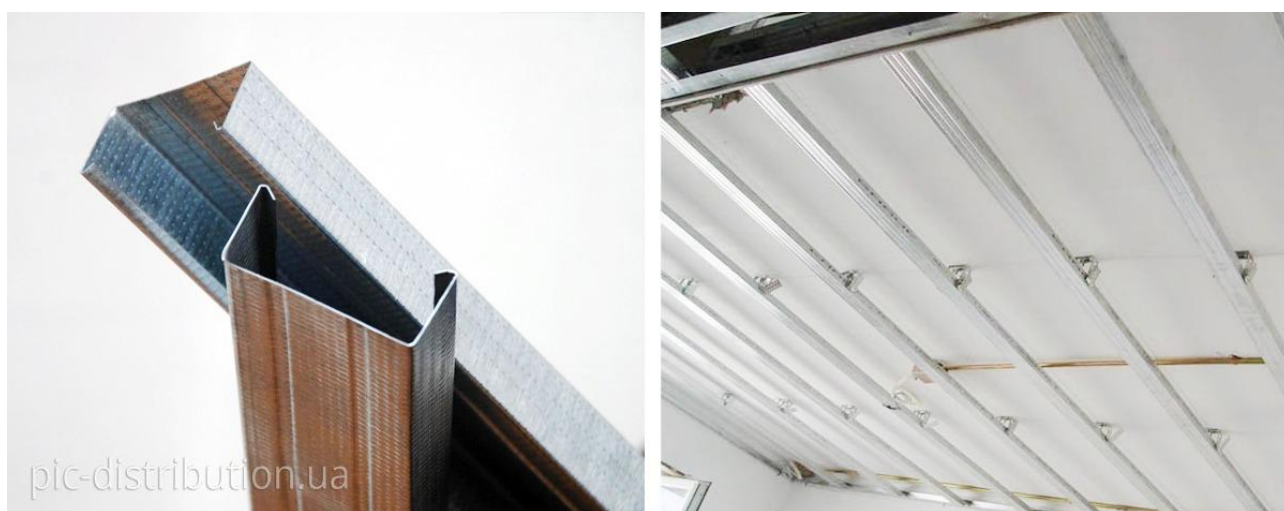


Рисунок 1.3. Профілі для створення перегородок UW

Спорудження конструкцій певних складносте, які мають вигин або криволінійну площину вимагає використання арочних профілів різних довжин і радіусів (рис. 1.4 і рис. 1.5).



Рисунок 1.4. Арочні профілі.



Рисунок 1.5. Додаткові елементи для створення каркаса.

При проведені монтажу гіпсокартонного листа використовують багато допоміжних комплектуючих. багато з яких досить рідко використовуються і багатьом майстрам відомі тільки за каталогам. Нижче запропоновано розглянути ті деталі, які найбільш часто використовують у роботі (рис. 1.6).

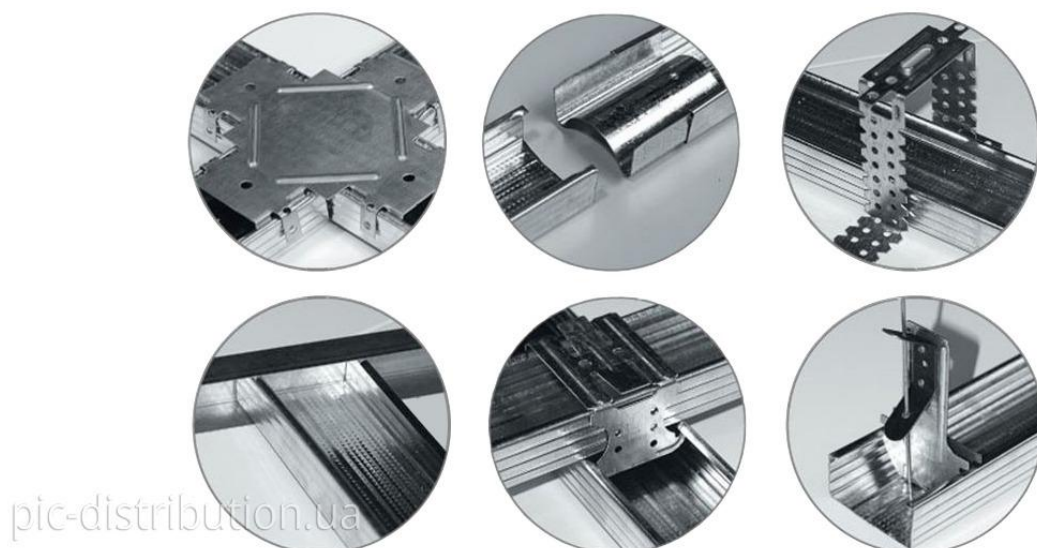


Рисунок 1.6. Дворівневий з'єднувач CD профілю.

Перпендикулярне закріплення CD профілю на різному рівні виконують спеціальними з'єднувачами. Перед монтажними роботами розгортки згинаються буквами «П», а потім кріпляться за допомогою двох спеціальних саморізів.

«Краби» – це з'єднувачі CD профілів, які використовуються для кріплення деталей на одному рівні. Коли навантаження більше $20 \text{ кг} / 1 \text{ м}^2$ деталі кріплять двома саморізами, а коли навантаження менші, то профіль просто замикають (рис. 1.7).

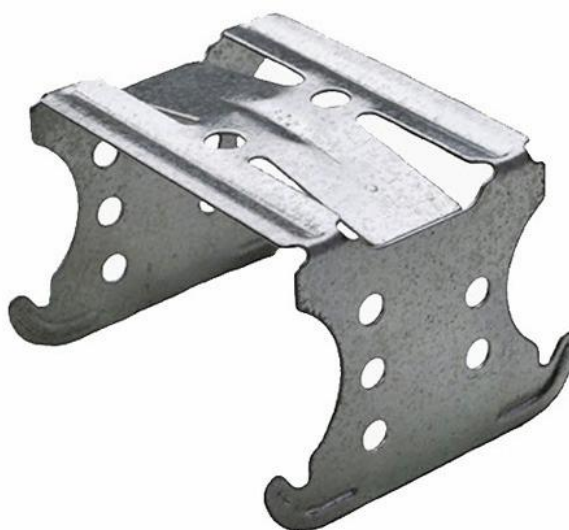


Рисунок 1.7. Краб для однорівневого з'єднання CD профілю.

Спорудження каркасів підвісних стель проводять прямими підвісами стійковими профілями CD, які прикріплюються до стелі. Деталі згинають у вигляді літери «П» і прикріплюють за допомогою двох саморізів. Максимальні навантаження підвісів – до 40 кг, розмірні лінійки – 7,5-30 см (рис. 1.8).

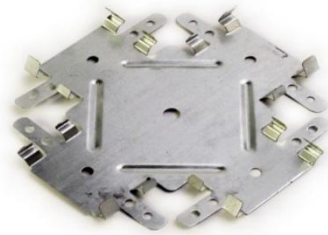


Рисунок 1.8.Прямий підвіс.

Анкерні підвіси дозволяють змонтувати CD профілі до стелей, коли мало довжин у прямих підвісах. Для цього тяги підвісів протягують крізь отвори в пружинах, а підвіс вставляється в металевий профіль. Довжина тяг становить $L= 25, 50$ і 100 см, а максимальні навантаження – 25 кг (рис. 1.9).



Рисунок 1.9. Анкерний підвіс (підвіс з тягою).

Назва вказує, що деталі призначені для збільшення довжин металевих профілів (рис. 1.10). При виконанні монтажних робіт їх вставляють у профілі з торцевих сторін, при цьому орієнтир вгору рогоподібних виступів. Краї деталей прикручують саморізами (рис. 1.11).



Рисунок 1.10. З'єднувачі (подовжувачі) CD профілів.



Рисунок 1.11. Саморізи для монтажу гіпсокартону

Різні види браків металевих профілей:

Метал недостатньої товщини. Якщо профілі виготовлені з тонких металів, то у саморізів, якими вони кріпляться, буде зриватися різьба і вони будуть прокручуватися. При покупці потрібно провести перевірку штангенциркулем товщини або порівняти їх між собою для різних виробників.

Неправильне прокатування. Для того, щоб визначити чи рівний профіль, його краще витягнути із загальної стопки і уважно оглянути уздовж. Вади форми будуть відразу помітні. Такі дефекти можуть з'являтися у матеріалів і

через неправильні умови зберігання, при цьому можливе згинання або деформації.

Наявність іржі на поверхні. Через неякісне оцинкування на поверхні профілю, які піддалися впливу вологи, появляється корозія і якщо вона вже є, то цей процес не зупиняється і він буде продовжуватися далі. Продавці пробують замаскувати сліди корозії, тому потрібно звернути увагу на те, чи блистить профіль від великої кількості оливи. Це один з явних ознак спроби приховати корозійний процес.

Неточні розміри. Найбільш поширені види браків – це некоректно вказані розміри профілів. Це утруднює монтаж і навіть кілька міліметрів різниці збільшують час спорудження конструкції, що додає суттєвих незручностей під час виконання робіт.

Задирка на профілі. Для захисту рук від поранень, краще спочатку придбати профіль без задирок. Напливи на пластику дюбелів. Зрозуміло, що дюбелі з напливами на пластикових пробках складно закрутити в отвір. При цьому сама пробка погано тримається всередині через те, що слабо розкривається.

Рідке розташування або малі насічки призводять до того, що шурупи не входять у потрібні місця, танцюють по поверхні профілів і вкручувати їх дуже важко. Складно прикручувати саморізи в ребрах CD профілів.

Браковані саморізи. Перед придбанням саморізів ретельно їх оглядають. Звертають увагу на: вістря – має бути цілим, без залишків металів і вкручуватися в профілі; головки – чисті, з чіткими, добре прорізнаними шліцами; не повинно бути корозії.

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ВИВЧЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЙ У 7 КЛАСІ.

2.1. Методичні розробки навчального матеріалів.

Описаний матеріал у вище поданому розділі дає можливість запропонувати використання у навчальних закладах розроблені: теоретичний матеріал та практичну роботу, конспекти яких ми подали нижче.

Навчальний матеріал з вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі відповідає вимогам передбаченим у Модельній навчальній програмі «Технології. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти розробленій авторським колективом Ходзицька І. Ю., Горобець О. В., Медвідь О. Ю., Пасічна Т. С., Приходько Ю. М.

Модельну навчальну програму навчального предмета «Технології» для учнів 7–9 класів розроблено відповідно до законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», Концепції Нової української школи (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року»), на основі Державного стандарту базової середньої освіти[6].

Відповідно до Державного стандарту, метою технологічної освітньої галузі є реалізація творчого потенціалу учня / учениці, формування критичного та технічного мислення, готовності до зміни навколишнього природного середовища без заподіяння йому шкоди засобами сучасних технологій і дизайну, здатності до підприємливості та інноваційної діяльності, партнерської взаємодії, використання техніки і технологій для задоволення власних потреб, культурного та національного самовираження. Уся інформація про дану

програму подана у Додатку Б. Нижче подано фрагмент даної програми (таблиця 2.1)[6].

Таблиця 2.1.

Фрагмент програми

Очікувані результати навчання	Зміст навчального предмета	Види навчальної діяльності
Модуль 4. Турбота про власний побут, задоволення власних потреб і потреб інших осіб		
Здійснює пошук та опрацювання інформації для генерування ідей облаштування власного чи спільного життєвого простору, предметного середовища, організації побуту.	Використання конструкційних матеріалів для облаштування інтер'єрів.	Визначення власних потреб та потреб навколишніх у благоустрою та організації побуту. Розробка простору приміщення різного призначення з використанням кольорової гами. Ознайомлення з плануванням простору та дизайну приміщення за допомогою програмного забезпечення, візуалізація простору.

Суть нашої методики полягає у вивченні інформації про конструкційні матеріали (нижче подані теми) і вивчення основних властивостей конструкційних матеріалів. Для формування пізнавальної активності учнів на уроках технологій ми розробили стенд «Металопрокат» і пропонуємо його до використання у навчальному процесі. Використання даного стенду забезпечує, на нашу думку, не абстрактне розуміння та бачення конструкційних матеріалів, а реальний вигляд і можливість провести правильний їх підбір для використання у приміщеннях, але і провести проєктування майбутнього приміщення на прикладі ангару-гаража (Додаток А).

До використання у навчальному процесі на уроках технологій нами підбрано та розроблено навчальний матеріал, який подано вище. Запропоновано навчання проводити з вивченням наступних тем:

- Металопрокат. Види металопрокату.
- Вимоги національних та міжнародних стандартів металовиробів: ГОСТ, EN, ASTM, DIN, ДСТУ.
- Національні та міжнародні стандарти.
- Гарячекатаний і холоднокатаний металопрокат: особливості, вибір і застосування.
- Основні параметри якості металопрокату.
- Основні види і сфери застосування металопрокату.
- Види профілів і комплектуючих до них.

Практичну роботу ми пропонуємо провести на прикладі вибору металопрокату для будівництва гаража (Додаток А). Для вивчення різних видів металевого профілю та металопрокату нами розроблено стенд, який ми рекомендуємо використовувати у навчальному процесі (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1. Стенд «Металопрокат»

2.2. Активізація просторового мислення учнів під час вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій.

Особливості формування технічних знань в учнів загальноосвітніх шкіл на уроках технологій. У сучасному суспільстві та при теперішніх економічних умовах виникають нестандартні нові ситуації, до яких значна частина молодих людей, особливо учнівська молодь, неготова практично і теоретично. Тому особливого значення потребує підвищення рівня технічної грамотності і технічних знань при підготовці учнів на уроках технології при вивченні та виконанні практичних завдань [7, 8].

Відповідно до Державного стандарту, метою технологічної освітньої галузі є реалізація творчого потенціалу учня/учениці, формування критичного та технічного мислення, готовності до зміни навколишнього природного середовища без заподіяння йому шкоди засобами сучасних технологій і дизайну, здатності до підприємливості та інноваційної діяльності, партнерської взаємодії, використання техніки і технологій для задоволення власних потреб, культурного та національного самовираження.

Навчальний матеріал з вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі відповідає вимогам передбаченим у Модельній навчальній програмі «Технології. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти розробленій авторським колективом Ходзицька І. Ю., Горобець О. В., Медвідь О. Ю., Пасічна Т. С., Приходько Ю. М.

Модельну навчальну програму навчального предмету «Технології» для учнів 7–9 класів розроблено відповідно до законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», Концепції Нової української школи (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування

загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року»), на основі Державного стандарту базової середньої освіти.

Під час вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій учні оволодівають такими категоріями як конкуренція, менеджмент, кон'юктура ринку, маркетинг та ін. Проведені спостереження та дослідження рівня знань учнів показали, що їхні знання про дані категорії мають лише фрагментарний характер.

Для усунення існуючих недоліків у вивченні конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі до використання у навчальному процесі на уроках технологій нами підбрано та розроблено навчальний матеріал. Запропоновано навчання проводити з вивченням наступних тем: Металопрокат; Види металопрокату; Вимоги національних та міжнародних стандартів металовиробів: ГОСТ, EN, ASTM, DIN, ДСТУ; Національні та міжнародні стандарти; Гарячекатаний і холоднокатаний металопрокат: особливості, вибір і застосування; Основні параметри якості металопрокату; Основні види і сфери застосування металопрокату; Види профілів і комплектуючих до них.

На практичних заняттях з даного курсу кожному учневі пропонується представити себе в якості бізнесмена, організувати керівництво своїм підприємством, господарством чи фірмою і забезпечити їх діяльність. У процесі виконання завдань виникають проблемно-економічні ситуації, коли «молоді бізнесмени» не знають з чого почати, коли вони неготові до прийняття самостійних технічних рішень, а тим більше нести за них відповідальність. Особливості роботи сучасного підприємця вимагають від людини наявності цілого ряду якостей, з якими можна досягнути успіхів у професійній діяльності, серед них такі: ініціативність, почуття відповідальності, організаторські здібності, активність, уміння ризикувати, бути рішучим і впевненим у своїх силах. Тому на практичні заняття додатково підбирався навчальний матеріал,

який розкриває взаємозв'язок між техніко-технологічними, економічними та управлінськими процесами на виробництві.

Перед кожним учнем ставилося завдання – вибрати об'єкт діяльності, підібрати необхідні матеріали і провести елементарні розрахунки для побудови даного об'єкту. Складання плану побудови об'єкту з металопрокату, повинно носити індивідуальний, творчий характер, в якому необхідно сповна враховувати конкретні умови, застосовувати передові технології та на цій основі мати успіх у конкурентній боротьбі. Для успішного проведення розрахунків майбутнього об'єкту учні використовують набуті протягом попередніх років навчання знання та вміння.

На нашу думку, планування конструкції з металопрокату доцільно проводити за такими етапами:

- 1) загальна характеристика;
- 2) вивчення ринку;
- 3) вивчення матеріалів;
- 4) проведення елементарних розрахунків;
- 5) забезпечення трудовими ресурсами;
- 6) фінансові витрати.

Після проведення необхідної розумової індивідуальної праці можна зробити висновок, що план є головним документом для здійснення такої діяльності і дає можливість чітко визначити на період, цілі та засоби використання трудових, матеріальних та фінансових ресурсів. Розрахунки дають можливість контролювати виробничий процес, своєчасно впливати на якість побудови і скорочення витрат.

На наш погляд, вище описаний підхід свідчить про те, що в сучасних умовах особливе значення набуває підвищення рівня практичних знань учнів. Наповнення курсу з вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій є цікавими і дає можливість розвивати творче мислення, навчатися приймати самостійні рішення та нести за них відповідальність, знаходити вихід з нестандартних ситуацій.

2.3. Дослідно-експериментальна перевірка.

Шкільна наука швидко розвивається і дуже часто використовує інформацію про сучасні передові технології та наукові розробки. Передові напрями вивчення сучасних технологічних процесів вимагають необхідність при вирішуваних конкретних завдань також системах навчальних процесів закладів освіти. Перед навчальними закладами ставляться вимоги – гарантувати учням необхідні знання для того щоб самостійно вміти їх поновлювати згідно до вимог та завдань, які необхідні для вирішення у життєвих процесах сучасного технологічного суспільства [7].

Враховуючи особливості сучасного життя до навчального процесу у закладах освіти потрібно постійно вносити певні зміни при вивченні технічних дисциплін. Життєва ситуація показує, що оволодіння такими знаннями дає можливість уникнути випадання з суспільного життя, зберігати життя працюючого і безпечно проводити виконання поставлених завдань.

Подана вище інформація визначає необхідність проведення досліджень для ефективного вивчення особливостей використання металевих прокатів та металевих виробів для облаштування інтер'єрів у різних типах приміщень.

Завдання дослідження:

- провести теоретичний аналіз наукових доробків з проблеми вивчення конструкційних матеріалів на заняттях технологій у навчальних закладах;
- провести зовнішнє оцінювання відповідними фахівцями запропонованих розробок;
- визначити ефективність та потребу вивчення методики навчання учнів конструкційних матеріалів на заняттях технологій у 7 класах.

За результатами наших напрацювань нами були:

1. Проведені певні теоретично-пошуковий аналізування навчальної, технічної та методичної літератури з проблем навчання учнів конструкційних матеріалів на заняттях технологій у 7 класах.

2. Оцінені розроблені нами матеріали і завдання педагогами загальноосвітніх шкіл міста Тернополя, майстрами виробничо-технічного навчання та викладачами професійних училищ і інженерно-педагогічного факультету ТНПУ імені Володимира Гнатюка. Під час проведених опитувань була встановлена позитивна оцінка запропонованих розробок і вони рекомендовані до використання даного доробку в навчальному процесі. Проте, були зроблені декілька цікавих пропозицій і подані зауважень, які передбачали внесення змін до змісту та вибіркості розробленого матеріалу.

3. Відмічене ефективне використання розроблених нами матеріалів під час навчання учнів закладах конструкційних матеріалів на заняттях технологій у 7 класах шляхом проведення педагогічного експерименту.

Для забезпечення одержання достовірних даних про проведений експеримент були створені відповідні умови:

- початкові рівні знань учнів був майже однаковий;
- зрізи одержаних знань проводили за одними оцінками;
- змістова частина завдань була ідентична.

Експерименти проводилися у двох групах учнів, які поділялися на: контрольну та експериментальну.

Проведений педагогічний експеримент включав зазвичай окремі чотири етапи:

На початку експерименту були проведені організаційні заходи на вступному занятті, учнів даних груп ознайомили з вимогами та умовами щодо виконання поставлених завдань. Також учням експериментальної групи буда подана додаткова інформація.

Перед початком засвоєння нового матеріалу для учнів контрольної та експериментальної груп проводився тестовий контроль за навчальним матеріалом, який передбачав володіння інформацією у відповідності до вимог

навчальної програми. Щоб виконати тестові завдання учням виділили двадцять п'ять хвилин для того щоб їх успішно пройти [9].

Проаналізувавши подану вище інформації можемо відмітити, що запропонована методика навчання конструкційних матеріалів на заняттях технологій у 7 класах забезпечують покращення процесу підготовки учнів, одночасно також є підтвердження про одержані результати проведених експериментів.

ВИСНОВКИ

Вибір конструкційного матеріалу для того чи іншого виробу, обов'язково враховує його технологічні властивості – опір до розколювань або згинання, звуко-, тепло- й електрично провідність. Конструкційні матеріали поділяються на певні групи: металеві - сплави різних металів, неметалеві - деревина, скло, гума, кераміка, папір, пластики та композиційні, що мають властивості декількох матеріалів - скловолокно, металокераміка, металоластики. Разом з тим металопрокат є невід'ємна частина сучасного промислового виробництва. Його різноманітність форм і типів застосовуються у будівництві, машинобудуванні, автомобілебудуванні та інших галузях промисловості. Завдяки своїм специфічним властивостям та універсальності, металопрокат гарантує надійність та довговічність виробам і конструкціям, сприяє розвитку технологій та економіки.

Кожен вид металопрокату унікальний за своїми властивостями та перевагами, що робить його незамінним у різних галузях використання. Листовий металопрокат використовується у виробництві кузовів автомобілів, побутової техніки та будівельних матеріалів. Сортовий металопрокат використовується для виготовлення деталей машин, будівельних конструкцій та інструментів. Фасонний металопрокат — у будівництві великих споруд та важкому машинобудуванні, а трубний металопрокат — у нафтовій, газовій та хімічній промисловості й будівництві інфраструктури. Але в умовах сучасної школи дуже мало відводиться часу на вивчення конструкційних матеріалів на уроках технологій.

Поданий вище матеріал дає можливість сформулювати наступні висновки:

1. На основі аналізу літератури з питань досліджуваної тематики вивчено проблему набуття знань про конструкційні матеріали на уроках технологій у 7 класі.

2. Вивчено стан реалізації прикладної складової та розроблено навчальний матеріал, який обов'язково включає аналіз особливостей вивчення учнями конструкційних матеріалів на уроках технологій у 7 класі та поради щодо організації навчання в умовах військового часу на території нашої країни.

3. Розроблено навчальний проєкт (у вигляді стенда), який рекомендовано використовувати для навчання учнів на уроках технологій у 7 класі для розуміння сутності використання конструкційних матеріалів.

4. Здійснена апробація результатів досліджень та опубліковані матеріали за результатами проведених досліджень на всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти (м.Тернопіль 23-24 квітня 2026 р.) у вигляді тез наступного змісту [9] – «Особливості формування технічних знань в учнів загальноосвітніх шкіл на уроках технологій».

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. Законодавство України : база даних / Верхов. Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 18.04.2026).
2. Про загальну середню освіту : Закон України від 13.05.1999 р. № 651-XIV : Законодавство України : база даних / Верхов. Рада України. Дата оновлення: 18.03.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/651-14#Text> (дата звернення: 18.05.2026) .
3. Про затвердження Державного стандарту початкової освіти : постанова Каб. Міністрів України від 21.02.2018 р. № 87: Законодавство України : база даних / Верхов. Рада України. Дата оновлення: 06.10.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#n12> (дата звернення: 18.05.2026).
4. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти : постанова Каб. Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898: Законодавство України : база даних / Верхов. Рада України. Дата оновлення: 02.09.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#n16> (дата звернення: 18.05.2026).
5. Нова українська школа / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola> (дата звернення: 18.05.2026).
6. Навчальна програма з трудового навчання для 5-9 класів : затв. Наказом МОН України від 07.06.2017 р. № 804 / Сидоренко В. К. та ін. Київ, 2017. 28 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/onovlennya-12-2017/2-trudove-navchannya-5-9.doc> (дата звернення: 18.05.2026).
7. Ткачук С. І., Коберник О. М. Основи теорії технологічної освіти: навчальний посібник. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2014. 304 с.
8. Тхоржевський Д. О. Методика трудового і професійного навчання та викладання загальнотехнічних дисциплін: навч. посібник. 3-тє вид., перероб. і допов. Київ: Вища шк., 1992. 334 с.

9. Бочар І., Довгань В. Особливості формування технічних знань в учнів загальноосвітніх шкіл на уроках технологій. *Актуальні проблеми та перспективи технологічної і професійної освіти: ІХ Всеукраїнська науково-практична конференція.* (Тернопіль, 23-24 квітня. 2026 р.). Тернопіль: В-во ФОП Осадца Ю.В., 2026. С. 149–150.

ДОДАТКИ

Додаток А

Вибір металопрокату для будівництва гаража (рис. 1).



Рисунок 1. Приклад гаража.

Металопрокат — один із ключових матеріалів у будівництві гаража. Від правильного вибору конкретних виробів залежать не тільки міцність та довговічність конструкції, але і її стійкість до зовнішніх впливів, безпека та вартість проєкту в цілому.

Гараж — це не просто місце для зберігання автомобіля. Це повноцінна споруда, до якої висуваються певні вимоги щодо навантаження, стійкості та захисту від вологи, корозії, перепадів температури. Саме тому металопрокат використовується практично на всіх етапах будівництва:

- *Каркас* — основа всієї конструкції. Для нього застосовують сталевий швелер, кутник, профільну трубу.
- *Фундамент* — армується за допомогою арматури, яка сприймає розтягувальні навантаження та підсилює бетон.
- *Покрівля* — часто монтується на металеві ферми або решетування з труб чи кутників.
- *Ворота* — виготовляються з профільних труб та листового металу.
- *Облицювання та оздоблення* — можуть включати профнастил, металеві листи, декоративні елементи зі сталі.
- *Системи кріплення та з'єднання* — болти, пластини, анкери та інші вироби.

Таким чином, металопрокат — це скелет та броня майбутнього гаража. Помилка у виборі навіть одного елемента може призвести до передчасного зносу, деформації конструкції або додаткових витрат на ремонт. У цьому варіанті ми детально розглянемо, який металопрокат і для яких цілей найкраще використовувати при будівництві гаража.

Чому саме сталевий металопрокат — оптимальний вибір?

При будівництві гаража вибір матеріалу відіграє вирішальну роль. Саме сталевий металопрокат вважається найбільш збалансованим варіантом з багатьох причин. Нижче — ключові переваги сталі в контексті приватного будівництва і, зокрема, зведення гаража.

Міцність та довговічність. Сталь має високу несучу здатність і зберігає механічні характеристики навіть при тривалій експлуатації. Правильно підібраний металопрокат здатний витримувати значні навантаження — як статичні (вага даху, воріт та стін), так і динамічні (вітрові, снігові навантаження, удари). При цьому сталеві елементи служать десятиліттями без деформації та руйнування за умови мінімального захисту від корозії.

Стійкість до навантажень. Каркас гаража повинен витримувати масу конструктивних елементів, вагу воріт, можливі підвісні системи та полиці, а також зовнішні погодні впливи. Металопрокат забезпечує відмінну стійкість до цих навантажень — будь то стиснення, вигин або кручення. Особливо це актуально в регіонах із суворими кліматичними умовами.

Універсальність. Сортамент сталі вкрай різноманітний — від арматури до швелера та профільних труб. Це дозволяє використовувати металопрокат на всіх етапах будівництва, від фундаменту до покрівлі. Сталь легко поєднується з іншими будівельними матеріалами: бетоном, деревом, цеглою та листовими покриттями, що розширює архітектурні та технічні можливості.

Простота збирання та зварювання. Робота зі сталлю не вимагає складного обладнання. Профілі легко різати, свердлити, гнути та зварювати, що особливо важливо для приватного будівництва. Монтаж гаража з металевого каркаса можна виконати своїми руками або силами невеликої бригади без залучення важкої техніки.

Співвідношення ціна/якість. На тлі високих експлуатаційних характеристик, сталевий металопрокат залишається економічно вигідним рішенням. Він дешевший, ніж, наприклад, будівельні конструкції з алюмінію або нержавіючої сталі, але при цьому забезпечує відмінну міцність. Навіть з урахуванням антикорозійної обробки, загальна вартість залишається розумною та виправданою для гаражного будівництва.

Види сталевого прокату, що застосовуються в будівництві гаража.

Для кожного етапу будівництва гаража використовують різні види сталевого прокату, підібрані з урахуванням їхніх характеристик міцності, форми та зручності монтажу. Нижче детально розглянемо найпоширеніші типи металопрокату та їхнє призначення.

Профільні труби (прямокутні та квадратні). Це один з найпопулярніших видів прокату для гаражного будівництва. Профільні труби виготовляються з прямокутним або квадратним перерізом і застосовуються для збирання основного каркаса будівлі, стійок, обв'язок, а також для виготовлення воріт та додаткових конструкцій.

Їхні головні плюси — висока жорсткість при відносно малій вазі, зручність різання та зварювання, а також естетичний зовнішній вигляд. Каркас із профільних труб легко монтується, добре витримує вітрові та снігові навантаження, а також підходить як для обшивки профнастилом, так і для утеплення.

Швелери та двотаври. Ці елементи належать до категорії несучих металоконструкцій. Їх використовують там, де потрібна максимальна міцність та жорсткість — зокрема, для перемичок, балок перекриття, основи воріт та посилення прорізів.

Швелер — це прокат П-подібної форми, що забезпечує добрий опір вигину.

Двотавр — більш потужний профіль з високою несучою здатністю, який часто застосовується при будівництві капітальних гаражів з перекриттями або другого рівня (наприклад, з майстернею на другому поверсі).

Арматура. Незамінний елемент при влаштуванні фундаменту. Арматура використовується для армування бетонних основ, щоб надати їм міцності на розтяг та захистити від тріщин.

Залежно від проєкту, застосовують як гладку, так і рифлену арматуру, діаметром від 8 до 16 мм. Якісне армування забезпечує стійкість фундаменту до навантажень від стін, даху та воріт, особливо на слабких ґрунтах або в зонах з перепадами температур.

Кутники. Сталеві кутники застосовуються для посилення каркасних з'єднань, створення обв'язки, а також для формування різних конструктивних елементів — рам, опор, кріпильних вузлів. Завдяки формі та товщині, кутники надають жорсткості кутам конструкції, захищаючи від перекосу та деформації.

Вони також широко використовуються при виготовленні металевих стелажів, навісів, козирків та додаткових підсилюючих елементів усередині гаража.

Листовий метал (гладкий та рифлений). Листова сталь застосовується для обшивки даху, стін, воріт, а також для влаштування підлоги (особливо в зонах підвищеного навантаження). Гладкий лист — універсальний матеріал, який можна фарбувати, гнути, зварювати.

Рифлений лист (з ромбоподібним або сочевичним малюнком) використовується для підлог та пандусів — завдяки рельєфній поверхні він менш слизький та стійкий до стирання.

Товщина листа залежить від призначення: для стін підійде 0,5–1,0 мм, для підлоги — від 2 мм і вище.

Металеві смуги та прутки. Ці елементи застосовуються при виготовленні з'єднувальних вузлів, кріпильних пластин, петель, опор та допоміжних конструкцій. Пруток може використовуватися для виготовлення засувки, упорів та ручок, а смуги — як з'єднувальні або декоративні елементи.

Хоча ці вироби мають менший обсяг у проєкті, вони незамінні при складанні функціональних деталей та завершенні будівельних робіт.

Таблиця 1. Порівняння видів сталевих прокатів за призначенням

Вид металопрокату	Призначення	Переваги
Профільні труби	Каркас, стійки, перемички, обв'язка	Легкі, міцні, зручні для зварювання та монтажу
Швелери та двотаври	Несучі балки, перекриття, опори	Висока жорсткість та несуча здатність
Арматура	Армування стрічкового або плитного фундаменту	Підвищує міцність та стійкість основи
Кутники	Посилення каркаса, монтаж воріт, стикування елементів	Зручні для кріплення та посилення з'єднань
Листовий метал (гладкий/рифлений)	Покрівля, обшивка стін, підлогове покриття	Універсальний, легко ріжеться та формується
Металеві смуги, прутки	Петлі, фіксатори, дрібні з'єднання	Простота обробки, широкий спектр застосування

Розрахунок обсягу металу для будівництва гаража.

Перед початком закупівлі металопрокату важливо провести хоча б приблизний розрахунок його кількості. Це допоможе уникнути перевитрат, простоїв на будівництві та непередбачених витрат. Нижче наведено приклад розрахунку для типового сталевих гаража, а також практичні поради щодо врахування запасу та впливу конструктивних особливостей.

Приклад розрахунку для стандартного гаража 6×4 м

Припустимо, планується будівництво односкілого гаража розміром 6 метрів у довжину та 4 метри завширшки, висота стін — 2,5 м. Гараж буде з металевим каркасом, обшивкою профнастилом, розпашними воротами та бетонним фундаментом.

Каркас:

- Вертикальні стійки (профільна труба 60×60×2 мм): по кутах + додаткові по довгих сторонах — 8 шт. по 2,5 м = 20 м.
- Горизонтальні перемички (та сама труба): по периметру + на висоті 1,2 м — близько 30 м.
- Покрівельні ферми (труба 40×40 мм): 4–5 шт. по 4 м = 20 м.
- Разом по трубі: ~70 м погонних (орієнтовно 140–160 кг залежно від перерізу).

Фундамент (армування):

- Арматура Ø12 мм: сітка по периметру та під підлогою — близько 100 м погонних (приблизно 90–95 кг).

Обшивка:

- Профнастил (0,45–0,5 мм): стіни (2,5 м × 2 сторони × 6 м) + фронтони + задня та передня частина + покрівля — близько 70–80 м².

Ворота:

- Каркас із труби 40×40 мм: ~15 м.
- Обшивка: ~7–8 м² профнастилу.
- Петлі, упори, замки — за потребою.

Поради щодо врахування запасу

- Завжди додавайте 10–15% запасу на обрізки, підгонку та можливий брак. Особливо це важливо при самотійному складанні.
- Купуйте стандартними мірними довжинами (наприклад, труби по 6 м), щоб скоротити кількість відходів.
- Запасні елементи — особливо дрібні: кріплення, прутки, смуги — варто брати з додатковим резервом.

Таблиця 2. Мінімальний набір прокату для гаража 6×4 м (одномісний, без утеплення)

Елемент конструкції	Тип прокату	Розмір/переріз (рекоменд.)	Приблизний метраж/кількість
Каркас (стійки та перемички)	Профільна труба	60×60×2 мм / 40×40×2 мм	~120 м
Обв'язка та посилення	Кутник	50×50×4 мм	~30 м
Фундамент (армування)	Арматура А3	Ø12 мм	~100 м

Дах (решетування)	Профільна труба	40×20×2 мм	~60 м
Обшивка стін та даху	Листовий метал	Гладкий/рифлений, 1.2–2 мм	~40–45 м ²
Дод. елементи (ворота, кріплення)	Металеві смуги та прутки	25×4 мм / Ø8 мм	за потребою (10–15 м)

Важливо: дані наведені для орієнтовного розрахунку. Точний обсяг залежить від проєкту, типу даху (схильний/плоский), наявності воріт, вікон, утеплення та інших деталей.

Вплив конструктивних особливостей

Обсяг необхідного металу може значно змінюватися залежно від проєкту:

- Навіс або дах з виносом потребуватимуть додаткових ферм, кутників або швелерів.
- Утеплення стін — означає необхідність посиленого каркаса для кріплення теплоізоляції.
- Автоматичні ворота — збільшують навантаження на несучі елементи, може знадобитися більш потужний профіль.
- Внутрішні перегородки, підвісні полиці, посилені підлоги — все це вимагає додаткових металевих елементів.

Чим детальніше та ретельніше ви продумаєте конструкцію на етапі проєктування, тим точнішим буде розрахунок металопрокату — і тим менше буде зайвих витрат у процесі будівництва.

Поради щодо вибору та купівлі металопрокату

Правильний вибір металопрокату — запорука міцного та довговічного гаража. Нижче — практичні рекомендації, які допоможуть зорієнтуватися при покупці, не помилитися з характеристиками та отримати якісний матеріал з мінімальними зусиллями.

Як визначити потрібну марку сталі та переріз?

Для будівництва гаража найчастіше використовується низьколегована або конструкційна вуглецева сталь (марки *Ст3*, *C25*, *C45* та аналогічні). Ці сталі мають хороші показники міцності, зварюваності та стійкості до корозії при зовнішній експлуатації.

Що враховувати при виборі?

- Переріз труби або іншого профілю повинен відповідати передбачуваному навантаженню (вітровому, сніговому, вазі конструкції). Наприклад, для стійок каркаса оптимальні труби $60 \times 60 \times 2$ мм, для перемичок — 40×40 мм.
- Товщина металу також важлива: занадто тонкий прокат (менше 1,5 мм) може деформуватися при навантаженні.

При сумнівах краще проконсультуватися з фахівцем або інженером — вибір «на око» може призвести до перевитрат або слабкої конструкції.

Сертифікація, допуски, перевірка якості.

При покупці металопрокату обов'язково уточнюйте:

- Наявність сертифікатів відповідності — це гарантія, що матеріал відповідає заявленим характеристикам.
- Точність геометрії (кути, товщина, форма) — особливо важлива при зварюванні та монтажі.
- Поверхня металу — відсутність відколів, іржі, тріщин та деформацій свідчить про правильне зберігання та транспортування.

Неякісний прокат може деформуватися, погано зварюватися або навіть зруйнуватися з часом, особливо під навантаженням.

Модельна навчальна програма «Технології. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авторки Ходзицька І. Ю., Горобець О. В., Медвідь О. Ю., Пасічна Т. С., Приходько Ю. М.)

Модельну навчальну програму навчального предмета «Технології» для учнів 7–9 класів розроблено відповідно до законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», Концепції Нової української школи (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року»), на основі Державного стандарту базової середньої освіти.

Відповідно до Державного стандарту, метою технологічної освітньої галузі є реалізація творчого потенціалу учня / учениці, формування критичного та технічного мислення, готовності до зміни навколишнього природного середовища без заподіяння йому шкоди засобами сучасних технологій і дизайну, здатності до підприємливості та інноваційної діяльності, партнерської взаємодії, використання техніки і технологій для задоволення власних потреб, культурного та національного самовираження.

Відповідно до мети технологічної освітньої галузі, метою навчального предмету «Технології» є формування у здобувачів і здобувачок освіти життєво важливих компетентностей, необхідних у самостійному житті, розвиток творчого потенціалу, критичного мислення, духовно-моральних цінностей, реалізація здібностей та інтересів учнівства у сфері проєктно-технологічної діяльності.

Предмет спрямований на створення навчального середовища, для розкриття й розвитку у школярства здібностей в особистісно-зорієнтованій сфері проєктування та виготовлення виробів і ознайомлення в процесі роботи з різними матеріалами, інформацією й іншими ресурсами відповідно до потреби творчої ідеї учнівства.

Для учнів та учениць 7-9 класів передусім важливо вивчати зміни, що відбуваються в технологіях. Відповідно, отримані знання в цій галузі мають бути

гнучкими та забезпечувати широку сферу застосування; особливий акцент у програмі зроблено на практичній діяльності, яка містить методи: робота із засобами праці; дослідження дизайн-продукту; екскурсії та спостереження; проєктування; практичне оцінювання; історія розвитку технологій, новітні технології.

Сучасне навчання повинно мати комплексний вплив на особистість, саме предмет «Технології» має всі необхідні для цього компоненти. Зміст предмету передбачає формування не лише знань і вмінь, але й певних якостей, світогляду, ідейності, моральності особистості, громадянської позиції, підприємництва тощо.

Програмою передбачено отримання учнями та ученицями в процесі навчання певних знань та вмінь. Знання містять базові поняття й терміни, способи, шляхи й засоби перетворювальної діяльності, уявлення про предмет і об'єкт праці, знання основних технологій у досліджуваній сфері діяльності, розуміння нерозривності і забезпечення взаємодії пізнавальної та перетворювальної діяльності, знання економічних, соціальних і екологічних аспектів трудової діяльності людини в навколишньому світі, знання умов і засобів забезпечення безпеки практичних робіт.

Своєю чергою, вміння являють собою освоєння способів перетворювальної діяльності на основі отриманих знань: здатність вибирати відповідні види перетворювальної діяльності, уміння виконувати практичні дії; уміння організувати, забезпечити й керувати процесом діяльності; здатність аналізувати й коригувати процес діяльності; уміння здобувати й використовувати нову інформацію; уміння здійснювати самостійну творчу діяльність; здатність визначати рівень своєї готовності до перетворювальної діяльності; уміння визначати шляхи підвищення професійної готовності до

практичної діяльності; здатність забезпечувати ефективні та безпечні умови праці.

Ця програма:

- передбачає досягнення очікуваних результатів навчальної діяльності;
- визначає зміст і види навчальної діяльності здобувачів і здобувачок освіти;
- ґрунтується на визначених Державним стандартом ціннісних орієнтирах;
- сприяє формуванню ключових компетентностей.

У програмі визначено вимоги до конкретних очікуваних результатів навчання; коротко вказано відповідний зміст кожного навчального модуля. До того ж змісту вказаний таким чином, що кожний учитель / учителька, які обрали цей варіант програми, легко зможе адаптувати її під особливості своєї роботи.

Програму побудовано з урахуванням таких принципів:

- дитиноцентризму і природо відповідності;
- узгодження цілей, змісту й очікуваних результатів навчання;
- науковості, доступності і практичної спрямованості змісту;
- наступності і перспективності навчання;
- взаємопов'язаного формування ключових і предметних компетентностей;
- логічної послідовності і достатності засвоєння учнівством предметних компетентностей;
- творчого використання вчителями програми залежно від умов навчання;
- адаптації до індивідуальних особливостей, інтелектуальних і фізичних можливостей, потреб та інтересів дітей.

Згідно з вимогами Державного стандарту, до обов'язкових результатів навчання учнівства передбачено, що учень/учениця:

- формулюють ідею та втілює задум у готовий продукт за алгоритмом проектно-технологічної діяльності;
- творчо застосовують традиційні і сучасні технології;
- ефективно використовують техніку, технології та матеріали без заподіяння шкоди навколишньому природному середовищу;

- турбуються про власний побут, задоволення власних потреб та потреб інших осіб.

Окрім спеціальних умінь і навичок, у процесі навчання учні й учениці оволодівають загально навчальними вміннями і навичками, які мають відношення до всіх предметів, наприклад, навичками роботи з книгами, довідниками, читання й письма, бібліографічним апаратом, раціональної організації домашньої праці, дотримання режиму дня.

Структура навчальної програми

Ця програма є логічним продовженням модельної навчальної програми «Технології. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти. Деякі питання в ній повторюються, але передбачено, що вони мають бути ускладненими відповідно до вікових особливостей здобувачів і здобувачок освіти. Крім цього, учні та учениці 7-9 класів працюють над соціальними проектами, що сприяє усвідомленню значущості виконаної роботи.

Розроблену модельну навчальну програму складено з чотирьох основних модулів.

1. Утілення задуму в готовий продукт за алгоритмом проєктно-технологічної діяльності.
2. Творче застосування традиційних і сучасних технологій декоративно-ужиткового мистецтва.
3. Ефективне використання техніки і матеріалів без заподіяння шкоди навколишньому середовищу.
4. Турбота про власний побут, задоволення власних потреб і потреб інших осіб.

Навчальна діяльність здобувачів і здобувачок освіти за цими модулями сприятиме найбільш ефективному досягненню мети предмета «Технології». Зазначену мету можна досягти шляхом залучення здобувачів освіти на уроках технологій до проєктної діяльності як провідного засобу розвитку і навчання учнівства, формування в нього здатності до самостійного навчання, оволодіння

засобами сучасних технологій, умінь конструювати власний процес пізнання і на практиці реалізувати заплановане.

Зміст програми орієнтовано на формування в учнівства ключових і предметних компетентностей, які покликані наблизити процес навчання до життєвих потреб учня / учениці, їхніх інтересів та природних здібностей. Навчальний програмовий матеріал, що забезпечуватиме умови для досягнення учнівством очікуваних результатів навчання, викладено в таблиці, яка містить такі опції (стовпці таблиці):

- очікувані результати навчання;
- зміст навчального предмета;
- види навчальної діяльності.

Очікувані результати складають основу освітніх цілей у роботі вчителя /вчительки, орієнтують його / її на запланований навчальний результат та мають бути досягнуті на кінець навчального року. Учителі мають планувати поетапну їхню реалізацію під час виконання окремих проєктів.

До програми додано перелік напрямів та основних технологій проєктно-технологічної діяльності учнів. Для учнівства 7-8 та 9 класів він дещо відрізняється. Програмою передбачено, що вибір об'єкта проєктування та основну технологію вчитель / вчителька добирають разом з учнями, орієнтуючись на їх здібності, бажання, матеріальне забезпечення тощо. Крім цього, вчитель / вчителька, орієнтуючись на зміст навчального предмета (середній стовпець програми), визначають перелік необхідних тем для вивчення в межах обраного об'єкта, формуючи теоретичну і практичну базу знань і вмінь.

Види навчальної діяльності (третій стовпець) покликані спрямувати вчителя /вчительку на ті види робіт, які доцільно реалізувати учнями під час опанування певної теми. Це та послідовність дій, яку варто виконувати для реалізації проєктної діяльності. Під час складання календарно-тематичних планів рекомендовано зміст теоретичної та практичної складових розписувати відповідно до обраного виду діяльності.

Програма спрямована на реалізацію принципу варіативності, який передбачає планування навчального матеріалу відповідно до матеріально-технічного та кадрового забезпечення навчального процесу, вікових особливостей учнів та їхніх інтересів. Порядок опанування модулів вчитель / учителька обирають самостійно.

Ця програма орієнтована на практичну діяльність учнівства і побудована таким чином, що кожен учитель / кожна вчителька мають можливість обрати тему проєктної діяльності, реалізуючи 1 (і більше) проєктів за кожним модулем із запропонованого переліку, адаптуючи його на вибір до потреб учнівства. Таким чином, за рік школярі опановують мінімум 4 проєкти, які можуть виконуватись не лише індивідуально, а й у складі як маленьких, так і великих груп.

У програмі є повторення деяких тем у модулях різних класів. Це не означає виконання однакових проєктів. Змістовий матеріал та проєкти мають бути різними з ускладнювальними елементами в кожному наступному класі. Програмою також передбачено перелік основних технологій, які вчитель / учителька можуть використовувати для опанування обраної проєктної діяльності.

Основна технологія не повинна повторюватись більше 2-х разів за один навчальний рік. Додаткові технології можна обирати на власний розсуд, але так, щоб це відповідало навчанню та засвоєнню нових знань та вмінь і не створювало небезпеки для здобувачів і здобувачок освіти. Для груп, які не поділяють на хлопчиків / дівчат, за бажанням учнівства можуть використовуватися дві основні технології. Головне завдання при виборі об'єкта праці та технології до нього – реалізувати інтелектуальний і творчий потенціал учня / учениці, прищепити навички самореалізації й самоосвіти, надати свободу творчості в межах потрібних знань, орієнтуватися на досягнення сучасної науки, навчити дітей шукати, аналізувати, робити висновки, вмотивовувати діяльність учнівства. Під час проєктної діяльності орієнтувати учнів на кінцевий результат.

Ця програма є універсальною і не має чітко вираженої гендерної направленості. Тобто вчитель / учителька можуть працювати з будь-яким сформованим класом: дівчата, хлопці, змішана група. Під час виконання практичних робіт у навчальній майстерні важливо звертати увагу на дотримання здобувачами і здобувачками освіти правил безпечної роботи, виробничої санітарії й особистої гігієни, навчати їх виключно безпечних прийомів роботи, ознайомлювати із заходами попередження травматизму.

Основна частина

Модуль 4. Турбота про власний побут, задоволення власних потреб і потреб інших осіб.

Використання конструкційних матеріалів для облаштування інтер'єрів.

Прикінцева частина

Модельна програма предмету «Технології» складена таким чином, що вчительки та вчителі, які мають різні умови (майстерні) для навчання, легко зможуть розробити навчальну програму і календарно-тематичне планування. Для цього потрібно врахувати методично-технічне наповнення майстерні, бажання учнівства, потреби школи.

Система оцінювання результатів навчання має ґрунтуватися на позитивному ставленні до кожного учня й кожної учениці; оцінюється не рівень їхніх недоліків і прорахунків, а особисті поступки учня / учениці.

Оцінювання навчальних досягнень учнів доцільно здійснювати під час освітнього процесу на основі принципів формувального оцінювання. А саме:

- перевіряти, як триває процес навчання;
- діагностувати сфери, де необхідне покращення;
- ідентифікувати недоліки й покращувати якість навчання;
- допомагати учнівству вчитися один у одного.

Важливим фактором в оцінюванні залишається не лише якість, а й ступінь готовності спроектованого виробу. Не менш важливі функціональність, естетичність, значущість виробу для учня / учениці.

До основних видів оцінювання належать:

- поточне (виконує діагностичну, стимулювальну, коригувальну функції). Поточне оцінювання може здійснюватися в результаті виконання учнями й ученицями різних видів діяльності: створення проєктної документації в робочих зошитах, папках (організаційно-підготовчий етап проєктування), виконання робіт із виготовлення спроектованого виробу (конструкційний та технологічний етапи), презентація (завершальний етап), усна відповідь, тестування;
- тематичне і підсумкове (семестрове і річне). Кожен проєкт має закінчуватись виставленням тематичної оцінки, яка вираховується як середня арифметична від поточних оцінок.

Не менш важливий індивідуальний та диференційований підходи для оцінювання. Додатковими засобами стимулювання пізнавальної активності учнів є самооцінювання і взаємооцінювання.

Модельна програма предмету «Технології» складена таким чином, що вчительки та вчителі, які мають різні умови (майстерні) для навчання, легко зможуть розробити календарно-тематичне планування. – розробити навчальну програму та календарно-тематичне планування.