

## ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОСТОРОВИХ ФІГУР ТА ЇХ РОЗГОРТКИ В УЧНІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОФІЛЮ

*Статтю присвячено питанням практичної та професійної спрямованості курсу стереометрії, який вивчають учні професійно-технічних навчальних закладів будівельного профілю.*

**Ключові слова:** професійна спрямованість, практична направленість, стереометрія, моделювання, многогранник, розгортка.

Сьогодні змінюється погляд на те, якою повинна бути загальноосвітня підготовка учнів професійно-технічних навчальних закладів (ПТНЗ). Поряд з формуванням предметних знань, вона повинна забезпечувати розвиток умінь використовувати знання в різноманітних ситуаціях, близьких до реальних. Беззаперечним є твердження, що математика – невід’ємний елемент системи загальної освіти, який становить теоретичне підґрунтя для значної частини робітничих професій, зокрема будівельної галузі. Навчання математики учнів ПТНЗ здійснюється за програмами та підручниками, призначеними для загальноосвітньої середньої школи. У зв’язку з цим набуває актуальності питання реалізації інтересів професійної підготовки майбутніх робітників під час здобуття ними математичної освіти. "Знання не даються в готовому вигляді. Вони завжди завойовуються через включення їх у ту чи іншу діяльність" [1]. Тому посилення практичної направленості викладання предметів природничо-математичного циклу розглядається як одне з основних завдань, що постанали перед сучасною системою професійно-технічної освіти. Це означає, що процес навчання слід перевести у площину практичних занять, орієнтованих на формування кваліфікованого спеціаліста. Питання професійної спрямованості та практичної направленості особливо загострюються, коли йде мова про вивчення учнями ПТНЗ будівельного профілю стереометрії, яка має великий потенціал для розвитку основних професійно важливих якостей особистості майбутнього фахівця.

Аналіз психолого-педагогічної літератури та дисертаційних досліджень свідчить, що проблему професійної спрямованості навчання фахівців різного профілю досліджували С. Гончаренко, С. Батишев, З. Слєпкань, Г. Гуторов, І. Єгорова, І. Козловська, О. Фомкіна та інші. Питання професійної спрямованості вивчення математики в ПТНЗ розглядали О. Волянська, М. МIRONЮК, Н. Михайлова, Г. Воржовецька та інші. Діяльнісну теорію навчання і заснований на ній діяльнісний підхід як методологічну основу організації навчально-виховного процесу розробляли й досліджували П. Гальперін, Н. Талізін, О. Леонтьєв, М. Лернер, Г. Антонов та інші. Але проблема геометричної підготовки учнів ПТНЗ будівельного профілю залишилася до кінця не вирішеною.

*Мета статті* – показати авторським шляхом реалізації практичної та професійної спрямованості курсу стереометрії під час навчання учнів ПТНЗ будівельного профілю моделювати просторові фігури та їх розгортки.

Один із засновників загальної психологічної теорії діяльності О.М. Леонтьєв зазначає, що життя людини – "це сукупність, точніше система діяльностей, що змінюють одна одну" [2]. Тому в педагогіці діяльнісний підхід передбачає створення умов для активної позиції учня, включення його в пізнавальну, професійну діяльність, завдяки чому відбувається свідоме, міцне засвоєння ним певного досвіду. Саме такий підхід, на думку А. Вербицького, відповідає потребам перебудови освітніх процесів [3]. Він чітко сформулював протиріччя між навчальною діяльністю та професійною при традиційній підготовці. У процесі дослідження ми встановили, які протиріччя є характерними для курсу стереометрії і спрямували оновлену систему навчання на їх подолання.

По-перше, це протиріччя між абстрактним предметом навчальної діяльності (просторові фігури, їх елементи, залежності між ними, формули) і реальним предметом майбутньої діяльності, в якому знання не подані в чистому вигляді, а містяться в загальному контексті виробничих процесів та ситуацій. Традиційне навчання не забезпечує достатньо ефективних засобів та умов для вирішення цього протиріччя, що породжує відомі феномени формальних знань, неможливість застосування їх на практиці, труднощі інтелектуальної та соціальної адаптації учнів до умов праці.

По-друге, це протиріччя між включенням у процес професійної праці особистості на рівні творчого мислення й опорою традиційного навчання насамперед на процеси уваги, сприйняття, пам’яті. Вирішення цього протиріччя пов’язане зі створенням ситуацій, подібних до професійної діяльності, які дозволяють включати учнів у навчальний процес цілісно, створювати умови для професійно-особистісного розвитку, прийняття виробничих рішень.

По-третє, протиріччя між традиційною позицією учня сформульовані відповіді (цілі задаються викладачем, учень відповідає на його запитання, є активним і принципово іншою – ініціативною позицією майбутнього фахівця, якому потрібно приймати рішення, висувати ідеї, розробляти власні проекти.

По-четверте, протиріччя між формами організації навчально-пізнавальної діяльності учнів і формами професійної діяльності фахівців, у той час, коли вони повинні бути адекватними, якщо стоїть ціль оволодіння діяльністю.

Відомо, що процес будь-якої діяльності, зокрема навчальної, складається з орієнтувальної частини, виконавчої, контрольно-коректуючої [3], [4]. Суть першої полягає в тому, що перед здійсненням практичної діяльності суб’єктові необхідно зорієнтуватись у ситуації, тобто сформувати орієнтувальну основу. В умовах навчальної діяльності вона формується під впливом учителя і має дві складові: "загальну" і зорієнтовану на виконання [3]. Перша забезпечує аналіз і оцінку ситуації, вибір адекватних засобів, друга – розробку плану дій. Таким чином, орієнтувальна являє собою теоретичну частину діяльності, а дві інші складають її практичну частину. Розглянемо в даному контексті процес навчання учнів ПТНЗ будівельного профілю умінь будувати просторові фігури та їх розгортки за розробленою нами моделлю, яка має п’ять взаємопов’язаних блоків.

*Підготовчо-мотиваційний блок* передбачає опис певної виробничої ситуації, знайомство учнів з новими для них професійними знаннями, постановку навчального завдання. Мета даного блоку: зацікавити учнів, викликати пізнавальний інтерес, створити загальний мотиваційний фон на весь період вивчення даної теми. Наведемо зміст вступної розповіді вчителя "Основне призначення даху", яке полягає в розповіді про захист будівлі зверху від атмосферних впливів (дощу, снігу, коливань температури зовнішнього повітря, сонячної радіації, вітру). Це пов’язано з тим, що проникнення в будівлю води і холоду, а також перегрів дахів сонячними променями призводить до їх руйнування. Покрівельні роботи та якість їх виконання відіграють головну роль у зовнішньому вигляді покриття будівлі та терміні її експлуатації. Металеві покрівлі часто передбачають з’єднання окремих елементів покриття (картин) за допомогою спеціального шва – фальца. Фальцовка – це з’єднання листового матеріалу позовжнім замком. Цікаво, що при будівництві куполів церкви основним і практично єдиним видом покрівлі, що дозволяє виготовити купол у дусі вікових традицій православної архітектури є фальцева покрівля. Як і багато століть тому якість і зовнішній вигляд безпосередньо залежать від умінь майстра. Сучасний фахівець, який узявся за будівництво куполів, повинен володіти багатьма будівельними спеціальностями, мати теоретичні знання та практичні навички процесу виготовлення, але при цьому застосовувати індивідуальний підхід в кожній конкретній роботі.

Фальцові з’єднання за зовнішнім виглядом поділяються на лежачі (рис. 1, а, б, в, г) і стоячі (рис. 1, д, е, ж, з, и), а за ступенем ущільнення – на одинарні та подвійні.

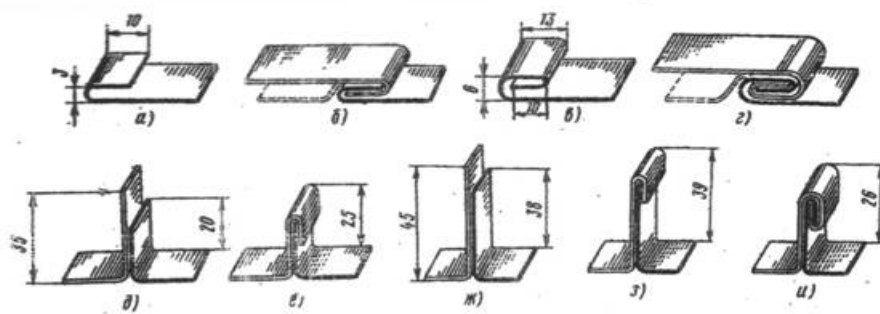


Рис. 1. Послідовність виконання фальцових з’єднань:

а – відгин кромки для одинарного лежачого фальца; б – з’єднання листів одинарним лежачим фальцем; в – відгин кромки для подвійного лежачого фальца; г – з’єднання листів подвійним лежачим фальцем; д – відгини кромок в листах для одинарного стоячого фальца; е – з’єднання листів одинарним стоячим фальцем; ж – відгини кромок в листах для подвійного стоячого фальца; з – проміжний відгин для подвійного стоячого фальца; и – відгин кромки для подвійного стоячого фальца.

фальца; *и* – кінцеве з'єднання листів подвійним стоячим фальцем.

Розміри фальців на рис. 1 подані для листів товщиною 0,45...0,7 мм. Для більш товстих листів відгини збільшують на 20%. Бічні довгі краї смуг сталі, що йдуть уздовж скату, з'єднуються стоячими фальцями, а горизонтальні – лежачими. Якщо ухил даху більше  $16^{\circ}$ , то покрівельні картини сполучають простими одинарними фальцями. Якщо ж ухил даху менше  $16^{\circ}$ , то з'єднання картин повинно бути щільнішим, щоб забезпечити водонепроникність крівлі. У цьому випадку покрівельні листи сполучають подвійним фальцем. Одинарний лежачий фальць виконують таким чином (рис. 2). Спочатку на сталевий лист наносять лінію відгину кромки фальца та за допомогою киянки роблять два маякові згини. Далі відгинають усю кромку на  $90^{\circ}$ , перевертають лист та пригинають кромку до нього. Аналогічну роботу проводять на другому листі покрівельного заліза, після чого перший та другий лист з'єднують у замок і ущільнюють киянкою. Щоб фальць не розсувався, його підсікають металевою планкою і молотком.

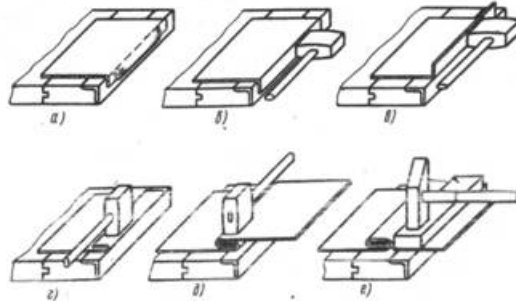


Рис. 2. Виконання одинарного лежачого фальца

Для з'єднання з використанням подвійного лежачого фальца перші чотири операції виконуються точно так як і для одинарного. Потім заготовлену кромку відгинають вниз під прямим кутом, лист перевертають відгінною кромкою вгору і фальць пригинають до нього. Так само готують другий лист. Підготовлені кромки листів розміщують одну в одну, після чого фальць ущільнюють киянкою та підсікають.

При виготовленні ковпаків та парасольок для димових і вентиляційних труб, господарського інвентарю використовують кутові фальцові з'єднання. З'єднання двох листів простим кутовим фальцем починають з відгину кромки на прямий кут (рис. 3, а), причому одну з них пригинають (рис. 3, б). Потім, поклавши лист відгінною догори кромкою, уведуть її у щілину, утворену відворотом кромки іншого листа (рис. 3, в). Після ущільнення отриманий гребінь пригинають на площину першого листа (рис. 3, г) [5].

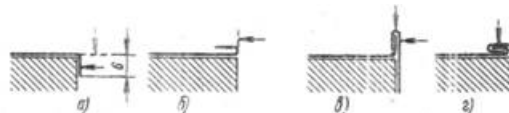


Рис. 3. Послідовність виконання простого кутового фальца

Далі перед учнями ставиться навчальне завдання: Виготовити макет власного виробу (контейнер для квітів, смітник, урна, попільничка тощо) з будь-якою формою основи (трикутною, чотирикутною, п'ятикутною, шестикутною) таким чином, щоби вставка днища виконувалася за допомогою подвійного кутового фальца.

*Змістово-пошуковий блок* призначений для виділення основних геометричних понять, теорем, правил, практичних умінь та навичок, якими учні повинні оволодіти з метою виконання поставленого завдання. На даному етапі вчитель за зразком пропонує учням познайомитися з послідовністю виконання подвійного кутового фальца на прикладі вставки днища в прямокутну коробку. Він повідомляє, що спочатку необхідно виготовити *розгортку* виробу. Далі збирають її основну частину та окремо працюють з дном. До днища за розмірами коробки викреслюють кромки на фальці і обрізають куточки (рис. 4, а). Після цього по пунктирних лініях відгинають всі кромки дна в одному напрямку (рис. 4, б). На кромках роблять назвні вузькі відгини (рис. 4, в). Потім кути коробки надрізають (рис. 4, г) і вставляють в неї дно. Відгини днища пригинають на бічні сторони коробки, після чого всі кромки одинарного фальца послідовно вирівнюють і перегинають на кут  $90^{\circ}$  (рис. 4, д). На закінчення кромки пригинають на бічні сторони коробки і ущільнюють (рис. 4, е).

Далі вчитель формулює ряд питань: 1) Форму якої просторової фігури має даний виріб? 2) Який вигляд має розгортка цієї просторової фігури? 3) Як виконати зображення розгортки, щоб розпочати виготовлення виробу? Створивши таким чином проблемну ситуацію, вчитель оголошує тему: "Многогранники та їх розгортки".

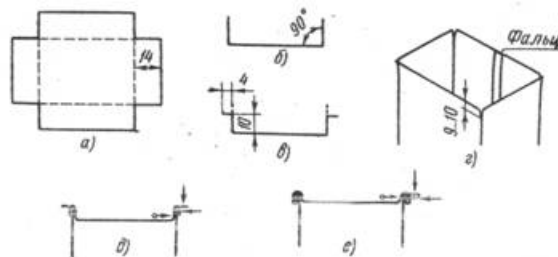
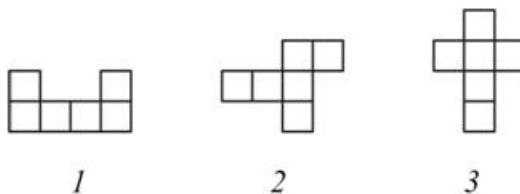


Рис. 4. Виконання подвійного кутового фальца для прямокутної коробки

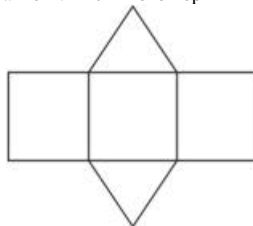
*Операційно-пізнавальний блок* передбачає засвоєння учнями відповідного стереометричного матеріалу, формування необхідних практичних умінь та навичок. Навчання здійснюється за таким планом:

1. Поняття розгортки многогранника.
2. Приклади розгорток різних призм та способи їх побудови.
3. Виконання вправ. Наприклад таких:

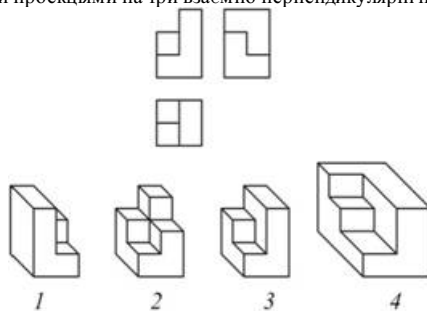
*Вправа 1.* На рисунку зображено три фігури з номерами 1, 2, 3. Серед цих фігур укажіть розгортку куба.



Вправа 2. На рисунку подано розгортку многогранника. Визначте кількість його вершин та зобразіть цю фігуру.



Вправа 3. Визначте відповідну фігуру, задану своїми проєкціями на три взаємно перпендикулярні площини, які зображені на рисунку.



Вправа 4. Побудуйте зображення многогранника, який заданий своїми проєкціями на три взаємно перпендикулярні площини (рис. 5).

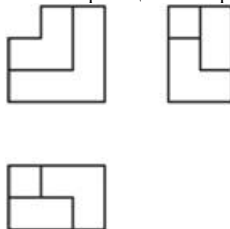


Рис. 5. Проєкції многогранника

Після ознайомлення з необхідним матеріалом та відпрацювання умінь, учням пропонується побудувати розгортку власного виробу для виконання завдання, яке було запропоноване під час підготовчо-мотиваційного блоку.

*Діяльнісно-процесуальний блок* передбачає практичні дії учнів щодо виконання навчального завдання, поставленого на початку вивчення теми. Мета блоку: виготовити за розгорткою макет власного виробу. Зрозуміло, що в умовах класної системи, матеріал для моделювання – папір. Але враховуючи можливості навчального закладу, учні можуть виготовити виріб із заліза під час виробничого навчання.

*Контрольно-діагностичний блок* призначений для оцінювання отриманих геометричних знань, умінь та навичок під час проходження операційно-пізнавального етапу та визначення якості виконаної роботи на діяльнісно-процесуальному.

Таким чином, професійно спрямоване навчання учнів ПТНЗ будівельного профілю моделювати просторові геометричні фігури та їх розгортки створює позитивну мотивацію для успішного засвоєння матеріалу, сприяє становленню творчих рис особистості, забезпечує умови для досягнення кожним учнем практичної компетентності, прикладної спрямованості набутих знань у сучасному суспільному житті.

Перспективи подальших досліджень полягають в оптимізації навчального процесу за розробленою моделлю та створенні відповідного навчального посібника для учнів ПТНЗ будівельного профілю.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З.І. Слєпкань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240 с.
2. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Педагогика, 1975. – 304 с.
3. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 206 с.
4. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью / Е.И. Машбиц. – К.: Вища школа, 1987. – 223 с.
5. Белевич В.Б., Козловський А.С. Технология кровельных работ: Учебник для сред. проф.-техн. училищ / В.Б. Белевич, А.С. Козловський. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Высшая школа, 1982. – 272 с.

Подано до редакції 04.05.11