

Моніторингове дослідження ступеня початкової геометричної підготовки учнів ПТНЗ машинобудівного профілю

Д. С. Тінькова

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси, Україна
Corresponding author. E-mail: tinkovads@gmail.com

Paper received 27.01.18; Revised 01.02.18; Accepted for publication 03.02.18.

<https://doi.org/10.31174/SEND-PP2018-154VI64-12>

Анотація. Стаття присвячена питанню математичної підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів машинобудівного профілю. Акцент зроблено на якості геометричної підготовки майбутніх електрогазозварників, верстатників широкого профілю, слюсарів з ремонту автомобілів. Представлено аналіз результатів проведеного моніторингового дослідження ступеня базової геометричної підготовки учнів профтехшколи машинобудівного профілю.

Ключові слова: геометрична підготовка, якість знань, професійно-технічний навчальний заклад, майбутній робітник, машинобудівний профіль.

Галузь машинобудування – одна з найважливіших комплексних галузей промисловості України. Важливою передумовою вдалого розв'язання складних фінансово-господарських взаємин учасників процесу проектування, виробництва й експлуатації машин та інструментів є наявність у державі обізнаних і досвідчених фахівців. Це вимагає удосконалення системи підготовки майбутніх робітників, зокрема електрогазозварників, верстатників широкого профілю, слюсарів з ремонту автомобілів, у напрямку максимального наближення навчальних занять до реалій фінансово-господарського життя країни.

Постановка проблеми. Сучасний рівень майстерності потребує від майбутніх робітників середньої ланки галузі машинобудування, яких готують у закладах професійно-технічної освіти, глибоких теоретичних знань та здатності самостійно застосовувати їх у нестандартних, постійно змінюваних робочих ситуаціях. Відповідність цим вимогам потребує якісної математичної підготовки учнів профтехшколи. Однак за даними з [1], якість знань з математики учнів, які навчаються за спеціальностями галузі машинобудування, знаходиться у межах від 5,3% до 13,1% зі 100%. Тому питання математичної підготовки учнів закладів профтехосвіти машинобудівного профілю потребує подальшого дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що проблемами підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів машинобудівного профілю присвячені роботи Д. Айстраханова, О. Паржницького та ін.. Різні питання методики навчання математики, зокрема алгебри й геометрії, у професійно-технічних навчальних закладах досліджено О. Дубинчук, О. Волянською, І. Гириловською, Г. Цибульською, Я. Черненко. Однак питання геометричної підготовки саме майбутніх електрогазозварників, верстатників широкого профілю, слюсарів з ремонту автомобілів в закладах професійно-технічної освіти машинобудівного профілю є недостатньо розкритим, що й зумовило вибір теми.

Метою роботи є аналіз результатів моніторингу ступеня базової геометричної підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів машинобудівного профілю.

Виклад основного матеріалу. У державних стандартах професійно-технічної освіти [3, 4, 5] за професіями електрогазозварник, верстатник широкого про-

філю, слюсар з ремонту автомобілів однією з базових професійних компетентностей є вміння читати креслення. Сутність цієї компетентності полягає в тому, що учень повинен знати:

- способи графічного зображення деталей: малюнок, ескіз і креслення;
- геометричні побудови в кресленні, види проєкцій;
- поняття про перерізи та розрізи, їх види, позначення;
- складальне креслення, його призначення. Також учень повинен:
- володіти способами графічного зображення деталей: малюнком, ескізом і кресленням;
- володіти прийомами геометричних побудов у кресленні і під час розмічання;
- читати зображення деталей, його послідовність.

Усі ці знання та вміння учні здобувають не лише вивчаючи загально-технічні дисципліни, а й на уроках математики, зокрема при вивченні тем зі стереометрії.

Взаємодія знань із загально-технічної дисципліни «Креслення» та загальноосвітнього предмета «Математика», зокрема її розділу «Стереометрія» розвиває одну з базових професійних компетентностей – вміння читати креслення. За час вивчення тем зі стереометрії учні мають набути умінь [6]: класифікувати і конструювати геометричні фігури на площині й у просторі, встановлювати їх властивості, зображати просторові фігури та їх елементи, виконувати побудови на зображеннях, вимірювати геометричні величини на площині й у просторі, які характеризують розміщення геометричних фігур (відстані, кути), знаходити кількісні характеристики фігур (площі та об'єми). Набуття таких умінь дозволить робітникові якісно виконувати поставлене завдання.

Учні вступають до професійно-технічних навчальних закладів машинобудівного профілю зі свідомством про базову загальну середню освіту. За час навчання у загальноосвітньому навчальному закладі майбутні робітники отримали базову загальну геометричну підготовку. Продовжуючи навчання у профтехшколі, вони здобувають повну загальну геометричну підготовку.

За даними аналітичного збірника «Профтехінфо» [1], результати державної підсумкової атестації у ПТНЗ з математики є катастрофічно низькими. Маємо гіпотезу, що однією з причин таких результатів є ни-

зький рівень засвоєння геометричних знань у межах шкільної програми.

Для перевірки даної гіпотези було обрано завдання з [2] для з'ясування рівня засвоєння учнями ПТНЗ

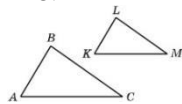
машинобудівного профілю навчального матеріалу з геометрії за результатами їхнього навчання в основній школі.

У завданнях 1–6 виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант відповіді та позначте його в бланку відповідей так: X.

1. Січна перетинає дві паралельні прямі. Укажіть значення, яких можуть набувати градусні міри внутрішніх різносторонніх кутів.

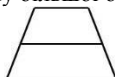
- А) 40° і 50° Б) 70° і 70° В) 50° і 130° Г) 240° і 120°

2. Сторони трикутника KLM дорівнюють 2 см, 3 см і 4 см. Цей трикутник подібний до трикутника ABC , найменша сторона якого дорівнює 12 см. Знайдіть периметр трикутника ABC .



- А) 27 см Б) 36 см В) 54 см Г) 18 см

3. Основи трапеції відносяться, як 3 : 2. Знайдіть довжину більшої основи трапеції, якщо її середня лінія дорівнює 15 см.



- А) 18 см Б) 12 см В) 15 см Г) 9 см

4. Вершини трикутника ABC , вписаного в коло, ділять його на дуги, довжини яких відносяться, як 2 : 3 : 4. Знайдіть градусну міру найбільшого кута трикутника ABC .

- А) 120° Б) 80° В) 70° Г) 60°

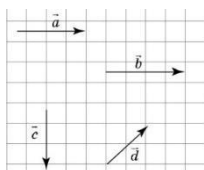
5. Укажіть точку A_1 , симетричну точці $A(-2; 3)$ відносно осі абсцис.

- А) $A_1(-2; 3)$ Б) $A_1(2; -3)$ В) $A_1(2; 3)$ Г) $A_1(-2; -3)$

6. Дві сторони паралелограма дорівнюють 4 см і 8 см, а його гострий кут – 60° . Знайдіть довжину меншої діагоналі паралелограма.

- А) 48 см Б) $4\sqrt{3}$ см В) 112 см Г) $4\sqrt{7}$ см

7. На рисунку зображено вектори \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} і \vec{d} . Установіть відповідність між парами векторів (1-3) і твердженнями (А-Г), що є правильними для цих пар.

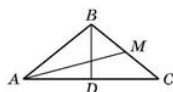


1. \vec{a} і \vec{c}
2. \vec{a} і \vec{d}

- А) Вектори співнапрямлені
Б) Вектори перпендикулярні
3. \vec{b} і \vec{a}

- В) Кут між векторами гострий
Г) Кут між векторами тупий

8. У рівнобедреному трикутнику ABC основа AC дорівнює 8 см, а висота BD , що проведена до основи, дорівнює 3 см. У трикутнику проведено медіану AM . Установіть відповідність між тригонометричними функціями кутів (1–3) та їхніми числовими значеннями (А–Г).



- 1) $\operatorname{tg} \angle ABD$
2) $\sin \angle BAC$
3) $\operatorname{ctg} \angle MAC$

- А) $3/5$
Б) 4
В) $4/3$
Г) $3/4$

У дослідженні взяли участь учні ДНЗ “Харківський центр професійно-технічної освіти №1”, ДНЗ “Дніпровський центр професійно-технічної освіти”, ДНЗ “Бердянський машинобудівний професійний ліцей”, ДНЗ “Маріупольський професійний машинобудівний ліцей”, ДНЗ “Багато профільний центр професійно-технічної освіти” (м. Токмак), ДНЗ “Южноукраїнський професійний ліцей”.

Результати дослідження показали, що з усіма завданнями не впорався жоден респондент. 9 та 8 балів (з 12 можливих) набрали по одному учаснику опитування, що становить по 0,44 %. 7 балів набрали 2,67 %. 6 балів набрали 7,57 %. 5 балів отримали 16%, 4 бали – 18,22 %. 3 бали здобули 16,89 %, 2 бали – 20 %, 1 бал

– 12,44 %, 0 балів – 5,33 % опитаних. Дані представлені на рис. 1.

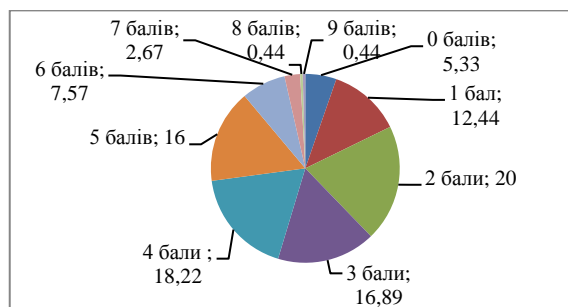


Рис. 1. Загальні результати тесту.

Розглянемо результати дослідження за кожним завданням.

Правильно розв'язали перше завдання 39,11 % опитаних. Дані представлено на рис. 2.

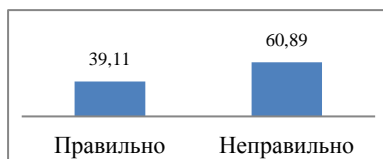


Рис. 2. Результати розв'язання завдання 1.

Отримані результати свідчать про те, що більшість опитаних не може ідентифікувати кути, утворені при перетині паралельних прямих січною, та сформулювати їх властивості.

Правильно розв'язали друге завдання 23,56 % опитаних. Дані представлено на рис. 3.



Рис. 3. Результати розв'язання завдання 2.

Отримані результати вказують на те, що майже 2/3 опитаних не можуть сформулювати означення подібних трикутників та правильно застосувати його до розв'язування задачі.

Правильно розв'язали третє завдання 35,56 % опитаних. Дані представлено на рис 4.

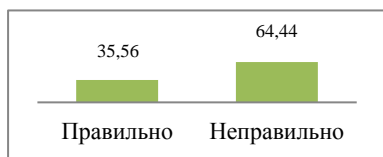


Рис. 4. Результати розв'язання завдання 3.

Дані вказують на те, що лише 1/3 респондентів формулює та правильно застосовує формули середньої лінії трапеції для розв'язування завдання.

Правильно розв'язали четверте завдання 28,00 % опитаних. Дані представлено на рис 5.



Рис. 5. Результати розв'язання завдання 4.

Такі результати вказують на те, що більшість опитаних не може застосувати означення і властивості вписаних кутів до розв'язання завдання.

Правильно розв'язали п'яте завдання 18,22% опитаних. Дані представлено на рис 6.



Рис. 6. Результати розв'язання завдання 5.

Бачимо, що дане завдання виявилось достатньо складним. Значна кількість респондентів не змогла побудувати систему координат та правильно розташувати дві точки, що й призвело до таких низьких результатів.

Правильно розв'язали шосте завдання 24,89 % опитаних. Дані представлено на рис 7.



Рис. 7. Результати розв'язання завдання 6.

Більшість опитаних не впоралися з завданням через невміння знаходити елементи трикутника та нездатність сформулювати та застосувати теорему косинусів до розв'язування завдання.

У сьомому завданні першу пару правильно з'єднали 35,56 % опитаних, другу пару – 37,78%, третю пару – 29,33%. Дані представлено на рис 8.

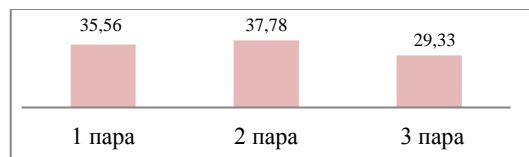


Рис. 8. Результати розв'язання завдання 7.

Можемо бачити, що респонденти більш впевнено розв'язували завдання з векторами: знаходили на малюнках співнапрямлені, перпендикулярні вектори.

Однак жоден респондент не міг повністю правильно розв'язати восьме завдання. Першу пару правильно з'єднали 17,33% учнів, другу пару – 16,44%, третю пару – 21,78%.

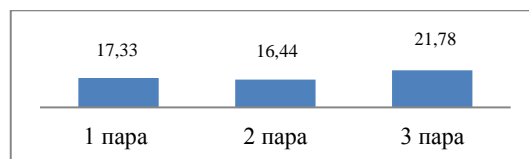


Рис. 9. Результати розв'язання завдання 8.

Значна кількість опитаних не вмів знаходити на малюнку сторони прямокутного трикутника, відношення яких дорівнює синусу, тангенсу і котангенсу вказаного гострого кута та невміли застосувати означення й властивості до розв'язування задачі.

На бланку відповідей учням також потрібно було вказати оцінку від 1 до 12 балів, яку вони одержали з геометрії по закінченню 9 класів загальноосвітньої школи. Результати представлені на рис. 10.

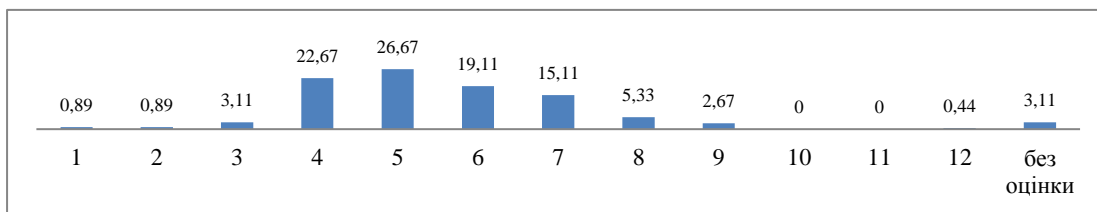


Рис. 10. Результати навчальних досягнень з геометрії за курс основної школи

Дані, отримані під час проведення дослідження, показують, що учні мали у загальноосвітній школі середній (4-6 балів з 12) рівень навчальних досягнень з геометрії.

Отже, можна зробити такі висновки:

- учні вступають до професійно-технічних навчальних закладів машинобудівного профілю із середнім (а не достатнім чи високим) рівнем знань з геометрії;
- у переважній більшості учнів не сформовані знання про геометричні фігури на площині, їх властивості, а також уміння застосовувати здобуті знання при розв'язуванні завдань;
- низький рівень початкових геометричних знань призводить до нехтування вивченням стереометрії у

закладі профтехосвіти, що в свою чергу породжує вади у формуванні такої базової професійної компетентності, як вміння читати креслення.

Дослідження показало надмірно низький ступінь базової геометричної підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів машинобудівного профілю. Можливості для підвищення якості підготовки під час вивчення стереометрії у подальшому навчанні убачаються в розробці та запровадженні спеціальної системи компетентнісно орієнтованих завдань, спрямованої на формування базових професійних компетентностей майбутніх робітників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналітичний збірник «Профтехінфо» / [Н.О. Величко, А.В. Мишишен, А.І. Плещ, І.М. Савченко]. – К.: ПІТО НАПН України, 2015. – 238 с.
2. Глобін О. І. «Геометрія. 10 клас. Збірник завдань для проведення моніторингу якості загальної середньої освіти за результатами навчання учнів в основній школі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua/school/monitoring/collection/37845>
3. Державний стандарт професійно-технічної освіти. Професія: Електрогазоварник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/elektroga_zozvarnik-2015m-k.doc
4. Державний стандарт професійно-технічної освіти. Професія: Верстатник широкого профілю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/verstatnik-shirokogo-profilu-2015m-k.doc>
5. Державний стандарт професійно-технічної освіти. Професія: Слюсар з ремонту автомобілів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/z-remontu-avtomobiliv>
6. Навчальна програма з математики 10-11 клас загальноосвітнього навчального закладу. Рівень стандарту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>

REFERENCES

1. Analytical collection «Proftekhinfo» / [N. O. Velychko, A.V. Mishyshen, A.I. Pleshch, I. M. Savchenko], Kyiv, 2015, 238p.
2. Globin O. I. "Geometry. Grade 10. Collection of tasks for monitoring of the quality of general secondary education by results of studying pupils in primary school Available at: <http://osvita.ua/school/monitoring/collection/37845>
3. State standard of vocational education. Profession: Electro-gas welder. Available at: https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/elektroga_zozvarnik-2015m-k.doc
4. State standard of vocational education. Profession: A wider worker. Available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/verstatnik-shirokogo-profilu>
5. State standard of vocational education. Profession: Locksmith for repairing cars. Available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/z-remontu-avtomobiliv>
6. Educational program in mathematics 10-11 grades of general educational institution. Standard level. Available at: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>

Monitoring studies of the initial geometric training of pupils of vocational school of machine-building profile

D. S. Tinkova

Abstract. The article is devoted to the issue of mathematical preparation of pupils of vocational school of machine-building profile. The emphasis is placed on the quality of the geometric training of future electric gas-welder, machine tool operators of a wide profile, locksmiths for repairing cars. The analysis of the results of the monitoring study of the basic geometrical training of pupils of vocational school of machine-building profile is presented.

Keywords: geometric training, quality of knowledge, vocational training institution, future worker, machine-building profile.

Мониторинговое исследование уровня начальной геометрической подготовки учащихся профессионально-технических учебных заведений машиностроительного профиля

Д. С. Тинькова

Аннотация. Статья посвящена вопросу математической подготовки учащихся профессионально-технических учебных заведений машиностроительного профиля. Акцент сделан на качестве геометрической подготовки будущих электрогазовосварщиков, станочников широкого профиля, слесарей по ремонту автомобилей. Представлен анализ результатов проведенного мониторингового исследования степени базовой геометрической подготовки учащихся профтехшколы машиностроительного профиля.

Ключевые слова: геометрическая подготовка, качество знаний, профессионально-техническое учебное заведение, будущий рабочий, машиностроительный профиль.