

4. Пособие по расчету и проектированию естественного, искусственного и совмещенного освещения (к СНиП II-4-79). Утверждено приказом НИИСФ Госстроя СССР от 20 ноября 1984 г. № 93-й, Москва: Стройиздат, 1984. – 140 с.

5. С.М. Богомаз-Назарова Методика застосування міжпредметних зв'язків курсів фізики та охорони праці у підготовці майбутніх учителів фізики / дис. канд. пед. наук: спец.13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика).- Кіровоград, 2010

6. <http://svet.com.ua>

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Богомаз-Назарова Сніжана Миколаївна** – старший викладач кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В.Винниченка, кандидат педагогічних наук.

*Коло наукових інтересів:* реалізація міжпредметних зв'язків у навчально-виховному процесі.

**Пуляк Ольга Василівна** – доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності КДПУ ім. В.Винниченка, кандидат педагогічних наук.

*Коло наукових інтересів:* підготовка майбутніх учителів з питань цивільної безпеки.

## ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ

**Олександр ЧІНЧОЙ**

*У статті розглянуто питання формування технічної грамотності учнів на уроках фізики за допомогою системи задач з технічним змістом і методу проектів.*

*The questions forming the technical literacy of students at physics lessons with the help of technical problems with the content and method of projects.*

**Постановка проблеми.** Знання, що здобувають учні на уроках фізики є важливим елементом сучасної культури не тільки всього суспільства в цілому, але і кожної людини зокрема, особливо якщо їх майбутня професійна діяльність пов'язана з наукою, технікою і технологією виробництва. Власний досвід, набутий у навчальній діяльності на уроках фізики, і ті вміння й навички, які учні набувають при навчанні фізики, життєво необхідні для становлення і розвитку себе як особистості. Технічна грамотність необхідна всім учням, у тому числі й тим, які не збираються пов'язувати професійну діяльність з технікою і технологіями, оскільки наявність технічних знань уможливить розв'язувати таким учням завдання, що виникають при використанні сучасної техніки у повсякденному житті.

Під технічною грамотністю як складової технічної культури розуміють засвоєння людиною базових технічних знань і вмінь, норм технічної поведінки й діяльності в будь-якій сфері професійної практики і у повсякденному житті [2].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій,** в яких започатковано розв'язання цієї проблеми свідчить про те, що сучасній людині необхідно мати широкий технічний кругозір. Провідні фахівці у галузі методики навчання фізики (О.І.Бугайов, С.У.Гончаренко, Є.В.Коршак) постійно вказували на те, що під час навчання у школі необхідно формувати в учнів ґрунтовну наукову освіту засобами природничих дисциплін. Питання прикладної фізики розкрито в працях О.І. Ляшенка, А.А. Давиденка, С.П. Величка, В.П. Вовкотруба, В.Г. Разумовського, В.Д. Сиротюка О.В. Оспеннікової та ін.

У державному стандарті базової та повної середньої освіти, розробленого з урахуванням основних напрямів модернізації загальної освіти, посилена прикладна, практична спрямованість навчальних предметів, у тому числі й фізики. Так в методичних рекомендаціях для вчителів вказується, що зміст фізичної освіти

спрямовано на оволодіння учнями наукових фактів і фундаментальних ідей, усвідомлення ними суті понять і законів, принципів і теорій, які дають змогу пояснити перебіг фізичних явищ і процесів, з'ясувати їхні закономірності, характеризувати сучасну фізичну картину світу, зрозуміти наукові основи сучасного виробництва, техніки й технологій, оволодіти основними методами наукового пізнання й використати набуті знання в практичній діяльності [4].

У цих умовах зростає роль функціональної грамотності, однією із складових частин якої є технічна грамотність, що містить комп'ютерну грамотність як складову загального рівня освіти населення.

**Мета статті** – запропонувати систему завдань для формування технічної грамотності учнів загальноосвітньої школи.

**Виклад основного матеріалу.** На уроках фізики цього можна досягнути, якщо використовувати завдання, які формують елементи технічного мислення учнів: мислення схемами (принциповими, кінематичними і т.п.) і розвиток просторової уяви учнів: задачі на формування графічної грамотності, задачі з технічним змістом, метод проектів.

**Формування елементів графічної грамотності.** Принципові й кінематичні схеми, креслення являються "мовою техніки". Елементи креслення в загальноосвітніх школах не вивчається на належному рівні. Водночас графічна грамотність є складовою загальнолюдської культури й тому потребує від школярів елементарних умінь читання креслень, розуміння технічних рисунків, складання принципів схем.

Технічні ілюстрації використовуються в багатьох сферах життя суспільства, вони характеризуються образністю, символічністю, компактністю, відносною легкістю розуміння.

Одним із показників професійної підготовки спеціаліста в будь-якій виробничій сфері є здатність абсолютного володіння інформацією, що міститься в технічній і технологічній документації. Розвинута просторова уява, образне мислення, розуміння графічного подання інформації – це якості, без яких неможливо уявити спеціаліста. Тому чим раніше розпочнеться розвиток таких здібностей, тим швидше формуються основи графічних знань, тим ширше графічні вміння й навички можуть бути використані учнями у навчальній практиці. Вони необхідні на уроках математики, фізики, природничих предметів, технології.

При розв'язуванні *раціоналізаторських і винахідницьких задач* [1] необхідно звертати увагу, що у техніці креслення є найбільш економічним засобом передачі інформації. Тому учнів потрібно знайомити з елементами графічної грамотності. При цьому варто враховувати такі фактори: а) графічні поняття виражені в міжнародному стандарті мають бути доступно пояснені учням, б) не в усіх учнів достатньо розвинута просторова уява. Тому вчитель має розуміти, що при формуванні елементів графічної грамотності необхідний добре продуманий підхід, який враховує вік і рівень розвитку учнів. Водночас вчитель повинен враховувати, що стандарти постійно вдосконалюються, оновлюються, а шкільна література, видана в попередні роки, не завжди може вірно орієнтувати учнів у цьому світі умовностей.

**Задачі з технічним змістом.** Фізичні задачі мають бути не тільки за своїм змістом, а й за формою підходити до технічних процесів (містити реальні дані, передбачати використання паспортних характеристик машин та установок, відомостей із довідникової літератури, креслень, схем).

Доцільність використання тієї чи іншої фізичної задачі для формування технічної грамотності визначається критеріями їхнього відбору. Виділимо найбільш значні критерії відбору фізичних задач.

По-перше, зміст задачі має нести в собі технічну проблему, яка уможливило не просто перевіряти або закріплювати знання навчального фізичного матеріалу, а насамперед за все спонукати учнів до розв'язку поставленої перед ними проблеми.

По-друге, задачі мають володіти інформаційною насиченістю для того, щоб учні при аналізі розв'язку могли розмірковувати, висловлювати припущення і гіпотези, відстоювати свою думку, аргументувати відповіді.

По-третє, критерієм відбору фізичних задач для формування технічної грамотності має бути їхня варіативність, тобто наявність у них декількох варіантів розв'язку. Наприклад, енергетичний спосіб, динамічний, графічний, експериментальний і т.д.

Одним із видів задач, що задовольняють сформульовані критерії є якісні задачі. Умови цих задач акцентують увагу учнів на фізичній суті розглядуваних явищ. Розв'язують їх як правило усно, способом логічних умовиводів, що ґрунтуються на законах фізики, а пояснення ходу розв'язання задачі та обговорення отриманого результату сприяє технічній грамотності учнів. Розглянемо приклади задач.

Задача 1. У деяких електрокамінах використовуються нагрівні елементи у вигляді стержня із кордієритової кераміки з намотаного на нього виток до витка окисованого ніхромового дроту (рис. 1). Чому не відбувається короткого замикання між витками спіралі?

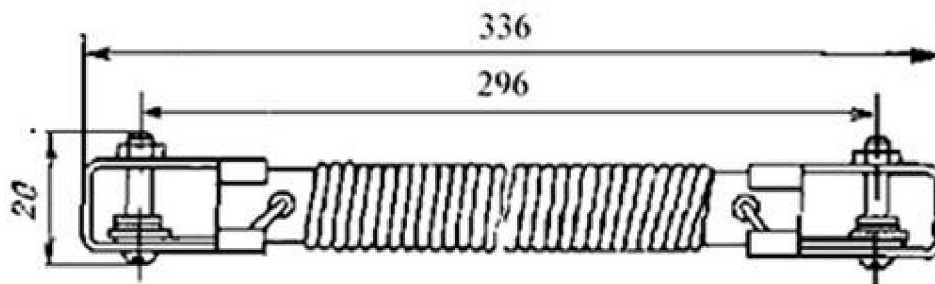


Рис. 1.

Задача 2. Яка спіраль буде більше розкалена – відкрита чи поміщена в трубку із кварцевого скла? На рисунку 2 показаний кварцевий випромінювач: 1 - спіраль; 2 - трубка із кварцевого скла; 3 - ізолювальна втулка.

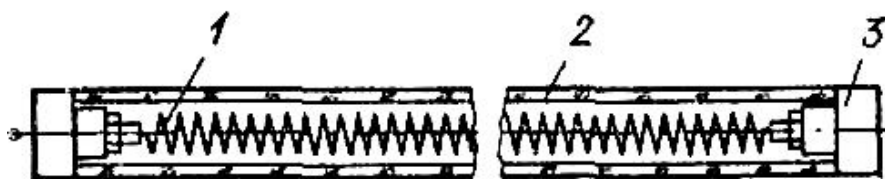


Рис. 2.

При розв'язуванні цих задач учні показують свої знання конкретного матеріалу, аналізують описані в них фізичні процеси, показують уміння аргументувати свої відповіді й відстоювати власний погляд, оцінювати й коментувати розв'язки інших учнів. Пошуки обґрунтованої відповіді на питання якісної задачі привчає учнів логічно міркувати, аналізувати явища, розвиває кмітливість і творчу фантазію, уміння застосовувати теоретичні знання для обґрунтування явищ природи й техніки.

Ще один із видів задач, що дає змогу викладачу успішно формувати технічну грамотність учнів, є задачі, які розв'язуються декількома способами.

Задача 3. Конфорка електроплитки має три нагрівні елементи, потужностями 1000, 500, 500 Вт. Перемикання потужності здійснюється семиступеневим (включаючи нульове положення) регулятором потужності, що складається із чотирьох вимикачів В1, В2, В3, В4. Складіть принципову схему вмикання нагрівників конфорки електроплитки таким чином, щоб здійснити саме раціональне розподілення потужності за ступенями, розпочинаючи від максимального і закінчуючи мінімальним.

Як видно із умови, розв'язок задачі ґрунтується на реальному технічному розрахунку, тісно пов'язаний із навчальним матеріалом, що показує реальне застосування послідовного і паралельного з'єднання провідників та потужності електричного струму. Таким чином, задачі з технічним змістом здійснюють зв'язок навчального матеріалу із реальним життям і його проблемами.

Немалу роль у формуванні технічної грамотності учнів відіграють експериментальні задачі, в яких експеримент слугує засобом визначення величин, необхідних для розв'язку, дає відповідь на поставлене в задачі запитання і є засобом перевірки виконаних згідно з умовою розрахунків. Наприклад:

*"Визначити ККД якого-небудь побутового електричного нагрівального приладу. Дані для виконання завдання візьміть із технічних порадників до електроприладів, паспортних даних, довідників".*

Учні обговорюють майбутній експеримент, хід розв'язку задачі й способи перевірки отриманої відповіді. Такий вид роботи допомагає їм яскравіше виразити свою індивідуальність, продемонструвати інтерес до навчального матеріалу й безпосередньо до фізики.

**Розв'язування задач з технічним змістом у рамках методики проектного навчання.**

Прикладом може бути задача: *необхідно підібрати в магазині нагрівальний прилад для додаткового обігріву житлового приміщення у холодну пору року.*

Після отримання завдання учням слід проаналізувати можливі опалювальні пристрої, вибрати найбільш підходящі з них, використовуючи інформаційні можливості мережі Інтернет. Наприклад, у якості нагрівального приладу можна використовувати масляний радіатор, тепловентилятор, "теплову гармату". Тому, що пристрій має працювати в житловому приміщенні, необхідно враховувати ряд факторів: площа кімнати, дизайн, техніку безпеки. Постанова й розв'язання такої задачі з практичним змістом містить ряд послідовних етапів роботи вчителя та учнів.

Перший етап є підготовчим. Перед учнями ставиться завдання, для виконання якого учні мають ознайомитися з побутовими нагрівальними приладами для додаткового обігріву приміщень. На цьому етапі учні (використовуючи підручники, довідники, технічну літературу, прайс-листи, промислові каталоги, Інтернет) мають знайти відповіді на питання: які є типи нагрівальних приладів?, який принцип роботи нагрівальних приладів? Цей етап є творчим – учням слід підібрати підходяще для відповідної ситуації джерело теплової енергії. Учитель виступає у ролі консультанта, допомагає знайти і відібрати потрібну інформацію.

Другий етап "постановочний" – передбачає пошук учнями відповіді на запитання: як потрібно правильно використовувати нагрівальні прилади, що маєтись на увазі під економією електричної енергії, як обчислити відсотки від економії електричної енергії? Розв'язок цієї задачі не повинен виходити за межі елементарного курсу фізики, така робота не повинна містити надмірних технічних подробиць.

Третій етап – остаточний розв'язок задачі з використанням реальних числових характеристик роботи технічних пристроїв. Передбачається пошук учнями

відповідей на запитання: чи можна зекономити енергію за допомогою відібраних побутових приладів, чи завжди нове пристосування покращує пристрій? Проаналізувати отримані результати, виробити рекомендації про ефективність розглянутих пристроїв. Порівняння між собою однотипних приладів: техніка безпеки, тривалий режим роботи, площа обігріву приміщення, економічні витрати енергії, час розігрівання, габарити приладу, цінова характеристика електроприладів, за який час окуплюється і вироблення рекомендацій для покупців електротоварів.

Четвертий етап є заключним. Він передбачає оформлення задачі учнем або групою учнів, підготовка проекту до захисту у вигляді презентації.

Отже, ці дії з організації самостійної роботи учнів із розв'язування фізичних задач здійснюються в контексті реалізації методики комплексного підходу до розв'язуванню задач, тобто необхідною умовою застосування законів фізики слугує розумна ідеалізація й моделювання роботи будь-якого технічного пристрою.

*Характеристика розглянутого навчального проекту.* Цей проект призначений для учнів 9-11 класів і покликаний розвинути практичні уміння та навички отримані при вивченні фізики, математики, технології, основ економіки, інформатики. Попрацювавши з технічною інформацією (використовуються довідники, навальні підручники, промислові каталоги, інструкції з експлуатації приладів) учні повинні з'ясувати, яким прилад доцільно придбати для використання його в побуті. Окремо розглянути прилади для обігріву приміщень. Пропонується завдання з визначення коефіцієнту корисної дії. У результаті учні повинні знайти оптимальні прилади для використання в побуті.

*Навчальні цілі та очікувані результати навчання учнів :*

- формування умінь пошуку, дослідження, аналізу інформації;
- формування умінь роботи з технічною інформацією: промисловими каталогами, інструкціями з експлуатації, технічними кресленнями;
- формування умінь розподіляти ролі в команді, працювати в команді; нести відповідальність за свою частину роботи;
- формування умінь аналізу технічних даних побутових приладів з використанням знань, набутих на уроках фізики;
- формування уміння коротко формулювати свою думку (при підготовці й створенні презентації), структурувати свою доповідь, використовувати різні мультимедійні засоби й можливості, стисло, чітко, відбирати найяскравіші переконливі факти для демонстрування думок та ідей (при демонструванні презентацій розвиваються навички виступати перед аудиторією);
- формування вміння усно і письмово висловлювати власні оцінки щодо прочитаного, особистісно-творчо його переосмислювати;
- формування навичок стисло та чітко розкривати результати своїх досліджень, порівнювати, компонувати, класифікувати;
- удосконалення навичок використання програми PowerPoint для яскравої демонстрації результатів свого дослідження;
- формування уміння оперувати вже знайомою інформацією в нових умовах, аналізувати й порівнювати інформацію, висувати власні гіпотези та відстоювати їх, робити висновки на підставі власних досліджень.

**Висновки.** Технічна грамотність виступає необхідною умовою успішної адаптації молодих людей до навколишнього середовища. У сучасних умовах вона виступає гарантією виживання й атрибутом неперервної освіти. Низький рівень технічної грамотності випускників загальноосвітньої школи, незалежно від профілю,

ускладнює їхній процес соціалізації в майбутньому й понижує значення середньої освіти.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Давиденко А.А. Методика розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики (теоретичні основи). – Ніжин: ТОВ "Видавництво Аспект-Поліграф", 2004. – 264 с.
2. Ильин И.В., Оспенникова Е.В. Принцип политехнизма в обучении физике в контексте современных представлений о структуре техносферы // Педагогическое образование в России. – 2014. – №1. – С. 71–75.
3. «Про затвердження Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти». Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р., № 1392 // Офіційний вісник України. – 2012. – № 11. – С. 51. (Ст. 400).
4. Особливості викладання фізики та астрономії у 2014–2015 н.р. [http://volrmk.at.ua/offdocs/recom2014/fizika\\_astronom.pdf](http://volrmk.at.ua/offdocs/recom2014/fizika_astronom.pdf)

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Чінчой Олександр Олександрович** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. Володимира Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* створення дидактичних засобів для навчального процесу з фізики.