

*The important qualities of a teacher-philologist of new generation capable of methodologically perfect design and implementation of modern Ukrainian language classes in elementary school are revealed. It is concluded that the reform of language education calls for a transformation of the personality of the teacher, who now has the authority, bright personality, has a variety of methodological tools, is an innovator, a professional who in daily teaching work introduces the latest ideas, technologies, concepts, techniques of teaching Ukrainian language, has the necessary professional competencies, can actively implement educational projects of the national scale at the lesson of Ukrainian language in the primary school.*

**Key words:** *professional competence, professional competence of a teacher of language and literature, language education, professional (actual communicative) competence, didactic competence, psychological competence, methodological competence, creative competence, personal qualities of a Ukrainian language teacher.*

УДК 378.6

**М. І. Лазарєв, М. В. Попов**

Українська інженерно-педагогічна академія

## **МЕТОД НАВЧАННЯ ТЕРМОДЕФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ЗВАРЮВАННІ МЕТАЛІВ НА ОСНОВІ ПОДВІЙНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ**

*У статті приводиться опис розробленого методу навчання термодформаційних процесів при зварюванні металів на основі подвійної інтеграції знань. Метод навчання побудовано на комплексному використанні репродуктивних і продуктивних методів навчання. Розроблений метод навчання дозволяє здійснювати подвійну (пряму та зворотну) інтеграцію знань з фізико-хімічних і, з техніко-технологічних параметрів змісту навчання майбутніх інженерів зварювального виробництва. Розроблений метод дозволяє підвищити якість професійної підготовки майбутніх фахівців.*

**Ключові слова:** *зміст навчання, інтеграція змісту, термодформаційні процеси при зварюванні металів, фізико-хімічні параметри, техніко-технологічні параметри, метод навчання.*

**Постановка проблеми.** Специфіка діяльності спеціалістів зварювального виробництва визначається високим рівнем технологізації виробничих процесів, підвищеними вимогами до якості продукції, великою номенклатурою видів і способів зварювальних робіт, високими темпами оновлення технологій, обладнання, матеріалів тощо. Зміст професійної діяльності зварювальника інтегрує в собі зміст різних галузей наукового та технічного знання (з фізики, хімії, матеріалознавства, техніки та технологій зварювального виробництва), має інтегративно-цілісний характер, визначає зміст і методи професійної підготовки [8]. У зв'язку з цим виникає потреба розробки методик навчання майбутніх фахівців зварювального виробництва на принципах інтеграції фундаментальної та фахової підготовки. Одним з основних етапів створення цих методик навчання є розробка методів навчання на основі інтеграції змісту навчання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемі розробки методик і методів інтегрованого навчання майбутніх фахівців присвячено достатньо велику кількість досліджень, серед яких слід виділити роботи О. Білик, Г. Білецької, І. Козловської, Д. Коломійця, О. Левчук, Н. Стучинської, В. Чистикової, Г. Шатковської [1; 2; 4–9].

Спільною рисою досліджень цих авторів при розробці методів інтегрованого навчання майбутніх фахівців є використання таких методів навчання, які забезпечують інтеграцію знань при поступовому переході від репродуктивного засвоєння знань до продуктивного з використанням проблемно-пошукових методів навчання.

При цьому, як правило, використовується односпрямована інтеграція знань: від природничо-математичних (фундаментальних) до спеціальних (техніко-технологічних, фахових). Зворотній зв'язок у методах інтегрованого навчання не використовується, що знижує якість формування інтегрованих знань.

**Метою дослідження** є розробка методу навчання термодіформіаційних процесів при зварюванні металів на основі подвійної інтеграції.

**Виклад основного матеріалу.** Традиційна структура змісту навчання з термодіформіаційних процесів при зварюванні металів містить наступні елементи (рис. 1):

- термодіформіаційні показники (тимчасові й залишкові напруження, зварювальні діформіації, переміщення);
- фізико-хімічні параметри (хімічний склад, параметри міцності, твердості, пружності, в'язкості, пластичності, теплопровідності, тепловіддачі, теплоємності, коефіцієнту лінійного розширення);
- техніко-технологічні параметри процесу зварювання, зварювального обладнання та інструменту (температура, струм, напруга, швидкість зварювання, матеріал і діаметр електрода, параметри зварювальної дуги).

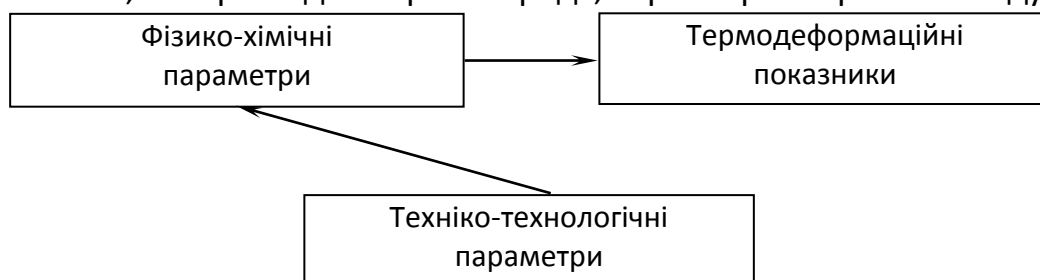


Рис. 1. Традиційна модель змісту навчання з термодіформіаційних процесів при зварюванні металів

Аналіз традиційної структури змісту навчання з термодіформіаційних процесів при зварюванні металів (рис. 1) показує, що в цій структурі відсутній безпосередній зв'язок між елементами змісту навчання «термодіформіаційні

показники» та «техніко-технологічні параметри». Це суттєво ускладнює використання традиційної структури змісту навчання для вирішення виробничих проблемних ситуацій із забезпечення потрібних значень термодформаційних показників шляхом впливу на них техніко-технологічних параметрів процесу зварювання, обладнання й інструменту. Найявний опосередкований зв'язок між термодформаційними показниками та техніко-технологічними параметрами реалізується за допомогою достатньо складних традиційних аналітичних моделей представлення змісту навчання, що суттєво ускладнює цей зв'язок.

Для вирішення цієї проблеми нами було розроблено модель змісту навчання термодформаційних процесів при зварюванні металів на основі подвійної інтеграції, яка представлена на рис. 2.

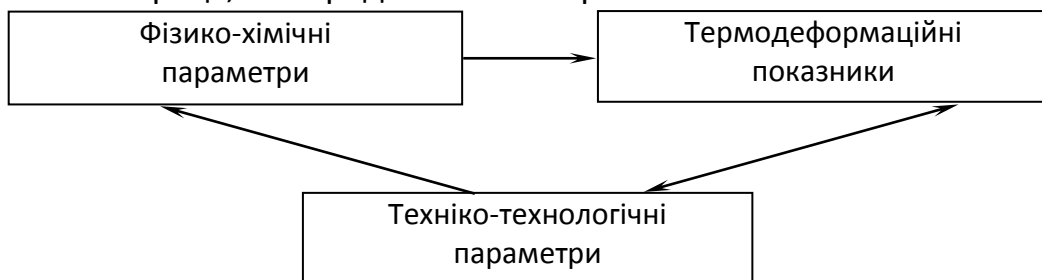


Рис. 2. Модель змісту навчання термодформаційних процесів при зварюванні металів на основі подвійної інтеграції

Від традиційної моделі (рис. 1) модель змісту навчання на основі подвійної інтеграції (рис. 2) відрізняється наявністю зв'язку між термодформаційними показниками і техніко-технологічними параметрами у вигляді редуційних аналітичних моделей. Останні в узагальненому варіанті мають такий вид:

$$P_{mdi} = f(P_{mm1}, P_{mm2}, P_{mm3}, \dots, P_{mmk}), \quad (1)$$

де  $P_{mdi}$  –  $i$ -ий термодформаційний показник;

$P_{mm1}, P_{mm2}, P_{mm3}, \dots, P_{mmk}$  – техніко-технологічні параметри процесу зварювання, зварювального обладнання й інструмента.

Наведемо конкретний приклад редуційних аналітичних моделей представлення змісту навчання:

$$\varepsilon_{заг} = f(K_{Тзаг} \cdot T; K_{Iзаг} \cdot I; K_{Uзаг} \cdot U; \frac{KV_{заг}}{V_{зв}}) \quad (2)$$

де  $\varepsilon_{заг}$  – загальна деформація, що виникає у процесі зварювання металів;

$T$  – температура зварювання;

$I$  – струм зварювання;

$U$  – напруга зварювання;

$K_{Тзаг}, K_{Iзаг}, K_{Uзаг}, K_{Vзаг}$  – коефіцієнти пропорційності загальної деформації відповідно від температури, струму, напруги та швидкості зварювання.

Завдяки редуційним аналітичним моделям студенти мають змогу вирішувати виробничі проблемні ситуації, які виникають у процесі зварювання металів і які пов'язані з виходом за межі норми тих чи інших термодформаційних показників.

Наприклад, якщо значення показника загальної деформації вийшло за межі норми, то, згідно з редуційною аналітичною моделлю (2), зменшити її значення можливо за рахунок зменшення температури ( $T$ ) або (та) струму ( $I$ ), або (та) напруги ( $U$ ), або (та) за рахунок збільшення швидкості зварювання ( $V_{зв}$ ).

Розглянемо побудову методу навчання термодформаційних процесів при зварюванні металів з використанням моделі змісту навчання на основі подвійної інтеграції (рис. 2).

Оскільки відомо, що неможливо сформувати у студентів знання, вміння та навички необхідного рівня та в необхідному обсязі, використовуючи один метод навчання, що вони завжди застосовуються в комплексі, раціонально доповнюючи один одного [3].

Розглянемо етапи засвоєння інтегрованого змісту й застосування відповідних методів навчання. Оскільки елементи інтеграції змісту дають нам змогу встановлювати між ними прямі та зворотні зв'язки, то і засвоєння інтегрованого змісту необхідно виконувати в два етапи:

- перший етап надасть можливості здійснити прямий зв'язок між елементами інтеграції змісту;
- другий етап – зворотній зв'язок.

На кожному з етапів викладач і студенти здійснюють певні види діяльності із застосуванням відповідних методів навчання.

Так, на першому етапі в межах конкретного заняття при засвоєнні майбутніми інженерами зварювального виробництва інтегрованого змісту навчання викладач за допомогою пояснювально-ілюстративних методів навчання здійснює повідомлення навчальної інформації, пояснення й показ різноманітних процесів при зварюванні металів, фізичних явищ, на яких вони засвоєні, прикладів вирішення конкретних технічних завдань діяльність студентів у цьому разі складається зі сприйняття навчальної інформації, спостереження за різноманітними фізико-хімічними та техніко-технологічними процесами при зварюванні металів, їх розуміння та запам'ятовування.

Тобто, на першому етапі викладач наочно демонструє студентам прямі зв'язки між фізико-хімічними й техніко-технологічними параметрами, вчить установлювати їх ці зв'язки.

Також на першому етапі засвоєння інтегрованого змісту студенти за допомогою репродуктивних методів виконують усне або письмове відтворення інформації за допомогою тестів репродуктивного характеру, вирішення репродуктивних технічних завдань, приклади яких було продемонстровано викладачем.

На другому етапі відбувається організація процесу закріплення та застосування знань, умінь і навичок, отриманих студентами шляхом вирішення проблемних виробничих завдань та конкретних виробничих ситуацій з контролем правильності їх виконання з боку викладача. Проблемні виробничі завдання й конкретні виробничі ситуації, що стосуються покращення окремих показників зварювального процесу, можуть бути кількісними (передбачають конкретний розрахунок показника зварювального процесу та вирішуються за допомогою традиційних моделей) і якісними (пов'язані з аналізом впливу певного показника зварювального процесу на параметри зварювального шву та вирішуються за допомогою редукційних аналітичних моделей інтегрованого змісту).

Вирішення різноманітних за змістом виробничих проблемних ситуацій, пов'язаних із покращенням показників зварювального процесу, дає можливість установити зворотній інтеграційний зв'язок між техніко-технологічними та фізико-хімічними параметрами.

Тобто, на двох етапах засвоєння інтегрованого змісту навчання відбувається подвійна інтеграція елементів змісту навчання, що свідчить про реалізацію методу навчання на основі подвійної інтеграції.

Структурна модель методу навчання на основі подвійної інтеграції представлена на рис. 3, а функціональна модель – на рис. 4.

**Висновки.** Таким чином, розроблено метод навчання термодформаційних процесів при зварюванні металів на основі подвійної інтеграції знань, який побудовано на комплексному використанні репродуктивних і продуктивних методів навчання. Такий метод дозволяє здійснювати подвійну інтеграцію знань з фізико-хімічних та техніко-технологічних параметрів змісту навчання майбутніх інженерів зварювальних виробництв.

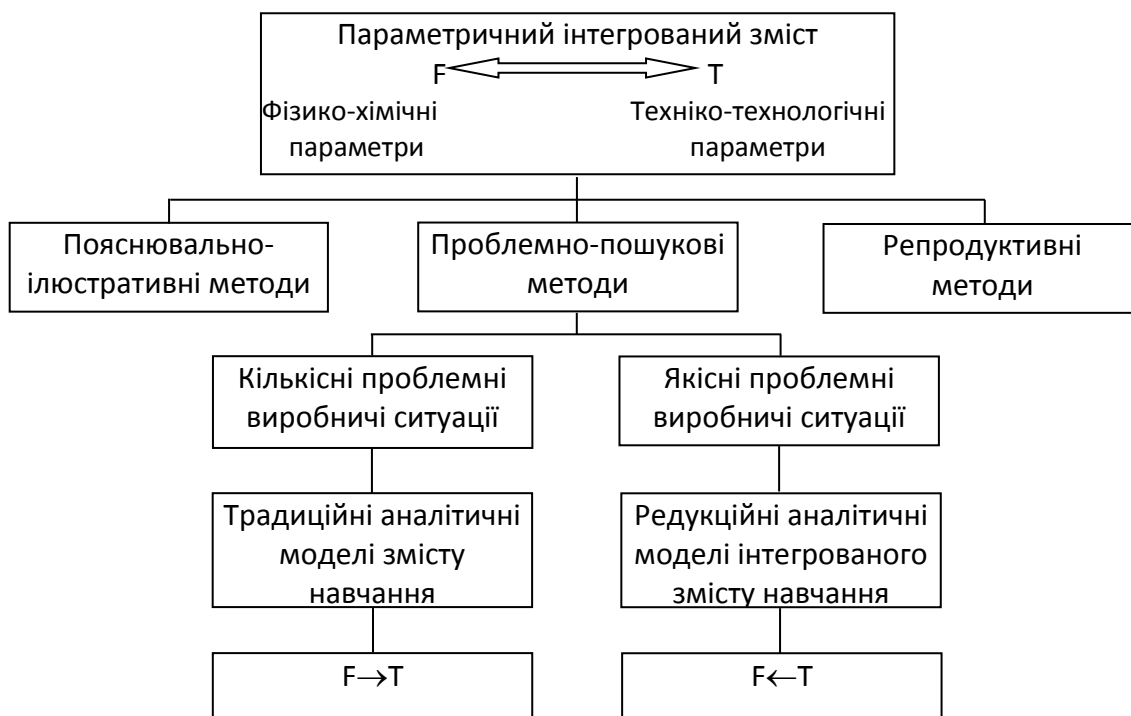


Рис. 3. Структурна модель методу навчання на основі подвійної інтеграції

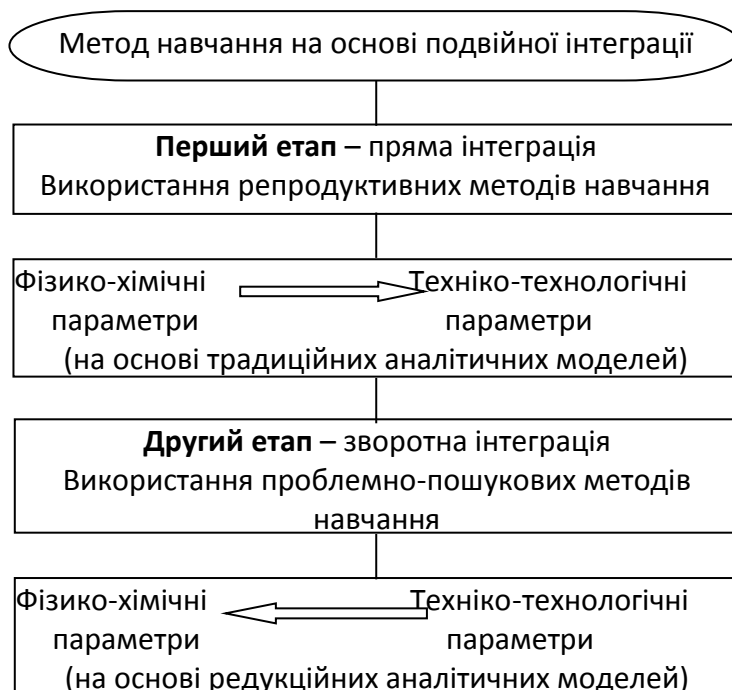


Рис. 4. Функціональна модель методу навчання на основі подвійної інтеграції

Напрямами подальших досліджень є розробка методичної системи навчання термодіформаційних процесів при зварюванні металів із використанням методу навчання на основі подвійної інтеграції змісту навчання.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Білецька Г. А. Педагогічні умови інтеграції фундаментальних і професійно орієнтованих дисциплін у підготовці екологів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Г. А. Білецька. – Вінниця, 2004. – 20 с.
2. Білик О. С. Педагогічні умови інтеграції методів навчання фахових дисциплін майбутніх будівельників у вищих технічних навчальних закладах : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.04 / Білик Оксана Сергіївна. – Вінниця, 2009. – 214 с.
3. Бондар В. І. Дидактика : підручник для вищих пед. навч. закладів / В. І. Бондар. – К. : Либідь, 2005. – 262 с.
4. Козловська І. М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійної школи (дидактичні основи) / І. М. Козловська. – Львів : Світ, 1999. – 302 с.
5. Коломієць Д. І. Інтеграція знань з природничо-математичних і спеціальних дисциплін у професійній підготовці учителя трудового навчання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Д. І. Коломієць. – К., 2001. – 20 с.
6. Левчук О. В. Інтеграція природничо-математичної та спеціальної підготовки майбутніх економістів у вищих аграрних навчальних закладах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / О. В. Левчук. – Вінниця, 2008. – 20 с.
7. Стучинська Н. В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін : дис. ... д-ра наук : 13.00.02 / Наталія Василівна Стучинська. – Київ, 2008. – 483 с.
8. Чистикова В. М. Интегративно-модульная технология непрерывной профессиональной подготовки специалистов сварочного производства : дис. ... кандидата пед. наук : 13.00.08 / Чистикова Вера Михайловна. – Екатеринбург, 2006. – 220 с.
9. Шатковська Г. І. Науково-методичні засади інтеграції знань з фізики і хімії студентів вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації техніко-технологічного профілю : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теорія та методика навчання фізики» / Г. І. Шатковська. – Київ, 2007. – 26 с.

#### РЕЗЮМЕ

**Н. И. Лазарев, Н. В. Попов.** Метод обучения термомодеформационным процессам при сварке металлов на основе двойной интеграции.

*В статье приводится описание разработанного метода обучения термомодеформационным процессам при сварке металлов на основе использования двойной интеграции знаний. Метод обучения построен на количественном применении репродуктивных и продуктивных методов обучения. Разработанный метод позволяет осуществлять двойную (прямую и обратную) интеграцию знаний по физико-химическим и технико-технологическим параметрам содержания обучения будущих инженеров сварочного производства. Разработанный метод позволяет повысить качество профессиональной подготовки будущих специалистов.*

**Ключевые слова:** содержание обучения, интеграция содержания, термомодеформационные процессы при сварке металлов, физико-химические параметры, технико-технологические параметры, метод обучения.

#### SUMMARY

**N. Lazarev, N. Popov.** The method of thermodeformational metal welding processes based on double integration.

*The article describes a teaching method of thermodeformational metal welding processes through the use of double integration of knowledge. The teaching method is based on the application of quantitative reproductive and productive teaching methods. The*

*developed method allows double (forward and backward) integration of knowledge on physical, chemical and technical and technological parameters of the maintenance of future engineers training for welding production. The developed method allows to improve the quality of training of future specialists.*

*Analysis of traditional structure learning content from thermal deformation processes in welding metals shows that in this framework there is no direct connection between the elements of the training content «thermal deformation values» and «technical and technological parameters». This significantly complicates the use of traditional structure of learning content to solve production problem situations to ensure the necessary values of thermal deformation performance by acting on their technical and technological parameters of welding equipment and supplies. It is available indirect connection between the thermal deformation parameters and technical and technological parameters implemented using traditional rather complex analytical models representing learning content that complicates this relationship.*

*To solve this problem, it was developed the model of learning content of thermal deformation processes in welding metals based on double integration.*

*From the traditional model of learning content model based on double integration is distinguished by the connection between the thermal deformation parameters and technical and technological parameters in a reduction of analytical models.*

*Due to the reduction of the analytical model, students are able to solve production problem situations that arise in the process of welding metals.*

**Key words:** *learning content, content integration, thermal deformation processes in metal welding, physico-chemical parameters, technical and technological parameters, method of teaching.*