

УДК 683.3(075.3)

В 58

*Рецензенти:*

**С. Й. Ткаченко**, доктор технічних наук, професор, зав. кафедри теплоенергетики

**В. І. Савуляк**, доктор технічних наук, професор, зав. кафедри технічного підвищення зносостійкості

**В. О. Заболотний-Ревус**, директор Вінницького навчально-курсового комбінату житлово-комунального господарства

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

**Власенко А.М.**

В 58 **Основи зварювання.** Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2007. - 106 с.

В навчальному посібнику наведено основні відомості про зварювання, паяння та різання металів, конструкцію та будову зварювального обладнання, технологію та режими зварювання, зварювальні шви та з'єднання. Посібник складено з врахуванням вимог Міжнародної організації праці і можливості формування електронного посібника.

Розраховано на студентів ВНЗ, які вивчають зварювання не на машинобудівних спеціальностях; учнів, майстрів та викладачів професійно-технічних та інших подібних закладів, а також при вивченні зварювання на виробництві

УДК 683.3(075.3)

© А.М. Власенко, 2007

## Зміст

Вступ .....	4
<b>1 Суть зварювання. Модульний блок №1.....</b>	<b>6</b>
1.1 Загальні відомості про зварювання.....	6
1.2 Сталеві покриті електроди.....	13
1.3 Джерела живлення зварювальної дуги.....	18
1.4 Техніка ручного дугового зварювання.....	22
1.5 Тести модульного блока №1.....	27
<b>2 Зварювальні з'єднання. Модульний блок №2.....</b>	<b>28</b>
2.1 Зварювальні з'єднання і шви.....	28
2.2 Режими дугового зварювання .....	34
2.3 Позначення швів на кресленні.....	38
2.4 Тести модульного блока №2.....	44
<b>3 Газове зварювання та різання металів. Модульний блок №3.....</b>	<b>45</b>
3.1 Суть газового зварювання.....	45
3.2 Обладнання газового зварювання.....	50
3.3 Термічне різання металів.....	53
3.4 Будова та робота кисневого редуктора.....	57
3.5 Будова та робота ацетиленового генератора.....	60
3.6 Тести модульного блока №3.....	64
<b>4 Деформації та дефекти при зварюванні. Модульний блок №4.....</b>	<b>65</b>
4.1 Деформації при зварюванні.....	65
4.2 Дефекти при зварюванні плавленням.....	69
4.3 Види контролю зварних з'єднань.....	74
4.4 Тести модульного блока №4.....	78
<b>5 З'єднання деталей. Модульний блок №5.....</b>	<b>79</b>
5.1 Підготовка деталей до зварювання.....	79
5.2 Особливості виконання зварювання.....	83
5.3 Паяння металу.....	88
5.4 Безпека праці при зварювальних роботах.....	94
5.5 Тести модульного блока №5.....	100
<b>6 Екзаменаційні питання.....</b>	<b>101</b>
<b>7 Предметний показник.....</b>	<b>103</b>
Література.....	105

## Вступ

В основу посібника покладені концептуальні підходи та керівні принципи за модульною методологією Міжнародної організації праці (МОП), які можуть органічно функціонувати в дистанційній освіті.

Відповідно до методології МОП навчальний матеріал для вивчення зварювання зібраний у спеціальні дидактичні розділи, які отримали назву „навчальні елементи”. З методичного і педагогічного погляду це спеціально розроблена навчальна брошура, що включає текстовий та ілюстративний матеріал, спрямований на засвоєння вмінь та знань. Отже, навчальні елементи – це дискретні одиниці змісту навчання, що розкривають суть об’єктів, процесів та явищ, і вводяться в навчальний процес у вигляді понять, взаємозв’язків, правил, принципів.

Якість навчального елемента залежить від дотримання правил і процедур його побудови, обов’язкового виконання єдиних вимог і уніфікованих підходів до специфіки робіт, пов’язаних з розробкою та оформленням текстової й ілюстрованої інформації.

Навчальний елемент вміщує нетрадиційно упорядковану текстову та ілюстративну інформацію стосовно однієї конкретної навички (теми) і містить у собі все те, що хороший викладач розповів би студентам для досягнення поставленої мети навчання.

Розробка навчальних елементів виконана з дотриманням стандартизованого формату, схеми можливого розміщення матеріалу та єдиної системи кодування. Це забезпечує можливість суміщення навчальних елементів, розроблених у різних навчальних закладах, та об’єднання їх у єдиний центральний паперовий чи електронний банк навчальних елементів.

Визначну роль при розробці навчального елемента відіграє правильна постановка його цілей. Від цього залежить не лише зміст навчального елемента, а й ефективність контролю досягнень студента при його вивченні.

Цілі навчального елемента сформульовані коротко, точно і визначають суть навчання. Це своєрідний схематичний план вмісту навчального елемента. Від повноти поставлення цілей залежить правильний розподіл навчального матеріалу на кроки та побудова тесту досягнень.

„Пов’язані навчальні елементи” - це ті, які вже опрацьовані студентом і містять необхідну додаткову інформацію; до яких доцільно повернутися при вивченні поточних навчальних елементів.

Зміст навчального матеріалу викладений короткими текстами (кроками), які в логічній послідовності розкривають суть потрібних студенту знань. Кожний крок навчального елемента нумерується і ця нумерація є наскрізною. Тобто номери кроків не повторюються, не

змінюються, а записуються у прямій послідовності від першого до останнього. У випадках коли крок, так би мовити, подрібнюється, інформація записується після двокрапки з риски, у стовпчик, з маленької літери.

Для кращого розуміння і сприймання кожний крок, як правило, доповнюється рисунком. Ілюстрація подається так, щоб нести інформацію, яка доповнює текст кроку або дає змогу краще його розуміти.

Іншою мовою, навчальний елемент розроблений таким чином, щоб студенти при переході на дистанційне навчання могли самостійно навчатися у самостійному власному темпі. Щоб досягти цього, тексти і ілюстрації навчальних елементів виконані таким чином, щоб скласти собою повну й правильну послідовність ілюстрованої інформації.

У кінці кожного навчального елемента після інструктивних сторінок містяться контрольні запитання для самоперевірки засвоєння навчального матеріалу. Тест точно відповідає поставленим цілям і дає змогу визначити рівень досягнень студента, а також дає можливість визначити, чи може студент перейти до вивчення наступного навчального елемента, чи він буде змушений повернутися до певного кроку або навіть до початку навчального елемента.

Тестування за підсумками вивчення модульного блоку виконується аналогічно поточному тестуванню студентів за результатами засвоєння навчальних елементів, але викладачем.

Після закінчення вивчення останнього модульного блоку (а отже й усієї модульної програми) студенти складають екзамен у формі екзаменаційного тесту.

Екзаменаційні тести містять не тільки перевірку теоретичних знань, а й перевірку практичних знань та умінь. Під час складання тесту надаються необхідні матеріали, обладнання та створюється ситуація, яка найбільше відповідатиме реальному виробничому середовищу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Полухин П.Н. и др. Технология металлов и сварка: Уч. пос. для ВУЗОВ - М.: Высшая школа, 1977. - 464 с.
2. Рыбаков В.М. Дуговая и газовая сварка: Уч. пос. для ПТУ - М.: Высшая школа, 1988. - 208с.
3. Малышев Б.Д. и др. Ручная дуговая сварка: Уч. пос. для ПТУ - М.: Стройиздат, 1990. - 319с.
4. Александров А.Г., Заруба И.И., Пиньковский И.В. Эксплуатация сварочного оборудования: Справочник рабочего - К.: Будівельник, 1990. - 224с., ил.
5. Геворкян В.Г. Основы сварочного дела: Учебник для строит. спец. техникумов. - М.: Высшая школа, 1985. - 168 с., ил.
6. Оботуров В.И. Сварка стальных трубопроводов. - М.: Стройиздат, 1991. - 287 с., ил.
7. Никифоров Н.И. и др. Справочник молодого газосварщика и газорезчика: Справ. пособие для ПТУ. - М.: Высшая школа, 1990. - 239 с.: ил.
8. Думов С.И. Технология электрической сварки плавлением - Учебник для машиностроительных техникумов. - 3-е изд., перераб. и допол. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. - 461 с., ил.
9. Фоминых В.П., Яковлев А.П. Ручная дуговая сварка: Учебное пособие для техн. училищ. 6-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 1981. - 256 с.
10. Сварочные работы. Настольная книга электрогазосварщика. - Киев: Основа, 2001. - 272 с.
11. Сварка, резка, пайка металлов. - М.: Аделант, 2001. - 192 с.
12. Никифоров Н.И., Нешумова С.П., Антонов И.А. Справочник газосварщика и газорезчика. - М.: Высшая школа, 2002. - 239 с.
13. Биковський О.І., Пінковський І.В. Довідник зварювальника. - Київ: Техніка, 2002. - 236 с.
14. Савуляк В.І., Осадчук А.Ю. Ручне електродугове зварювання. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2004. - 130 с.