



БАНК ЗАВДАНЬ ДО МОДУЛЬНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Два модульні контролі по 15 балів і диференційований залік на 30 балів

Дисципліна: Фізика (ОК 7)

Галузь знань: G — Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність: G9 — Прикладна механіка

Освітньо-професійна програма: «Зварювальне виробництво»

Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Модульний контроль проводиться двічі за семестр. Перший охоплює модулі I–II (лекції 1–12), другий — модулі III–V (лекції 13–21). Кожен оцінюється максимально у 15 балів і складається з двох блоків.

Блок 1. Тестування (7 балів). Чотирнадцять завдань закритого й відкритого типу по 0,5 бала. Перевіряє знання законів, формул, одиниць вимірювання та вміння розпізнати фізичне явище за описом.

Блок 2. Розрахункова задача професійного спрямування (8 балів). Одна задача з розгорнутим розв’язанням, перевіркою розмірності, оцінкою правдоподібності та висновком щодо технології або якості з’єднання.

Час виконання кожного модульного контролю — 80 хвилин. Дозволено користуватися калькулятором, довідковими таблицями механічних і теплофізичних властивостей матеріалів, таблицями характеристик захисних газів і градувальними характеристиками термодар. Формули не видаються — їх знання є предметом контролю.

Викладач формує не менше чотирьох рівноцінних варіантів кожного контролю, комбінуючи завдання з відповідних банків. Числові дані задач індивідуалізуються за варіантами.

МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 1

Модулі I–II: механіка, основи гідростатики, молекулярна фізика і термодинаміка

Максимальна оцінка: 15 балів | Час виконання: 80 хвилин

БЛОК 1. ТЕСТУВАННЯ (максимум 7 балів)

У варіант включають 14 завдань по 0,5 бала. Відповідь має містити формулювання, формулу або числовий результат із одиницею вимірювання.

1. Дайте визначення абсолютної та відносної похибки. Запишіть правило округлення результату вимірювання.
2. Амперметр класу точності 2,5 має межу 500 А. Яка його абсолютна похибка? Чи змінюється вона залежно від показу?
3. Чому прилад підбирають так, щоб робоче значення лежало у верхній третині шкали? Наведіть числовий приклад.
4. Запишіть формулу швидкості зварювання. Переведіть 25 см/хв у м/год.
5. Від чого залежить сила тертя ковзання? Як вона впливає на роботу механізму подавання дроту?
6. Запишіть формулу потужності дуги. Поясніть фізичний зміст кожного множника.
7. Назвіть три різні потужності у зварювальному колі та поясніть, як вони пов’язані між собою.

8. Наведіть значення ефективного ККД нагрівання виробу для ручного дугового, зварювання під флюсом і аргонодугового зварювання. Поясніть різницю.
9. Запишіть формулу погонної енергії. У яких одиницях вона подається?
10. Поясніть різницю між абсолютним і надлишковим тиском. Який із них показує манометр редуктора?
11. Переведіть 15 МПа в бар і кгс/см². Запишіть співвідношення між одиницями.
12. Сформулюйте закон Паскаля. На чому ґрунтується виграш у силі в гідравлічному пресі й чим за нього платять?
13. Запишіть рівняння нерозривності. Поясніть, чому швидкість струменя зростає у звуженому соплі.
14. Чому і занижена, і завищена витрата захисного газу дають пори у шві? Назвіть характер струменя в кожному випадку.
15. Дайте визначення механічного напруження. Чому руйнується не та деталь, до якої прикладена більша сила?
16. Запишіть формулу напруження зрізу в кутовому шві. Чому в ній з'являється множник 0,7?
17. Сформулюйте закон Гука для твердого тіла. Що характеризує модуль Юнга?
18. Наведіть значення модуля Юнга для сталі, міді й алюмінію. Чому модуль не можна ототожнювати з міцністю?
19. Назвіть три характерні точки діаграми розтягу. Яка з них є базовою для призначення допустимих напружень?
20. Що таке концентратор напружень? Наведіть чотири приклади концентраторів у зварному з'єднанні.
21. Сформулюйте основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Що є мірою температури з погляду МКТ?
22. Запишіть зв'язок абсолютної температури з температурою за Цельсієм. Чому в газових розрахунках підстановка градусів Цельсія є грубою помилкою?
23. Запишіть закон Шарля. Як зміниться тиск у балоні при нагріванні від 20 до 60 °С?
24. Чому за манометром високого тиску не можна визначити залишок вуглекислоти в балоні, а залишок аргону — можна?
25. Запишіть формулу кількості теплоти при нагріванні. Наведіть питому теплоємність сталі, алюмінію й міді.
26. Сформулюйте перший закон термодинаміки. Куди витрачається підведена теплота в ізохорному й ізобарному процесах?
27. Чому обмерзає вуглекислотний редуктор при великій витраті газу? Який процес це описує?
28. Сформулюйте другий закон термодинаміки. Чому ККД дизельного зварювального агрегата принципово обмежений?
29. Назвіть три механізми теплопередачі. Який із них переважає при відведенні теплоти від ванни в деталь?
30. Наведіть коефіцієнти теплопровідності вуглецевої сталі, аустенітної нержавної сталі, алюмінію й міді. Як різниця впливає на технологію зварювання?
31. Від яких чинників залежить швидкість охолодження шва? Чому саме інтервал 800–500 °С є визначальним?
32. Запишіть формулу теплоти плавлення. Чому під час плавлення температура не зростає, хоч теплота підводиться?
33. У якому напрямку кристалізується зварювальна ванна? Як це пояснює розташування гарячих тріщин?
34. Що таке угар легувальних елементів? Чому склад металу шва відрізняється від складу дроту?

35. Чому при зварюванні оцинкованої сталі утворюються пори й білий дим? Яка температура кипіння цинку?
36. Яку роль відіграє поверхневий натяг при зварюванні у стельовому положенні? Чому там знижують струм?
37. Дайте визначення точки роси. Простежте ланцюжок від вологи повітря до холодної тріщини у шві.
38. Навіщо прожарюють електроди з основним покриттям? Наведіть типовий режим прожарювання.
39. Запишіть формулу лінійного теплового розширення. Наведіть коефіцієнт для сталі й для алюмінію.
40. Поясніть механізм утворення зварювальних деформацій. Чому конструкція після остигання стає коротшою?
41. Назвіть п'ять способів зменшення зварювальних деформацій і поясніть фізичну підставу кожного.
42. Назвіть три зони ацетилено-кисневого полум'я. Яку з них використовують для зварювання і чому?

БЛОК 2. РОЗРАХУНКОВА ЗАДАЧА (максимум 8 балів)

У варіант включають одну задачу. Розв'язання розгорнуте: вихідні дані, переведення в СИ, робочі формули, обчислення, перевірка розмірності, оцінка правдоподібності, висновок.

1. Зварювальний струм 140 А виміряно амперметром класу точності 2,5 зі шкалою до 600 А. Визначте абсолютну й відносну похибку вимірювання. Обчисліть відносну похибку для струму 450 А на тій самій шкалі та сформулюйте висновок щодо вибору межі приладу.
2. Шов довжиною 1,6 м виконано за 5 хвилин 20 секунд. Визначте швидкість зварювання в см/хв і м/год. Обчисліть, як зміниться погонна енергія, якщо швидкість збільшити на 30 % при незмінних струмі й напрузі, і поясніть наслідок для глибини проплавлення.
3. Дуга горить при напрузі 26 В і струмі 190 А. Ефективний ККД нагрівання виробу 0,75. Обчисліть потужність дуги, ефективну теплову потужність та енергію, введену у виріб за 8 хвилин горіння. Подайте результат у джоулях і кіловат-годинах.
4. Обчисліть погонну енергію режиму: напруга 28 В, струм 220 А, швидкість зварювання 18 см/хв, ефективний ККД 0,8. Порівняйте результат із режимом, у якому швидкість становить 30 см/хв, і поясніть, який із режимів дає ширшу зону термічного впливу.
5. Балон місткістю 40 л заповнений аргоном під тиском 14,7 МПа при 20 °С. Визначте об'єм газу, приведений до атмосферного тиску. Обчисліть тривалість роботи при витраті 11 л/хв до залишкового тиску 0,5 МПа й поясніть, чому балон не спорожняють повністю.
6. Балон із киснем має при 10 °С тиск 13 МПа. Балон нагрівся на сонці до 50 °С. Визначте тиск після нагрівання та його відносне зростання. Поясніть, який процес описує задача, і сформулюйте вимогу до умов зберігання балонів.
7. Стиковий шов з'єднує листи товщиною 10 мм; довжина шва 300 мм. З'єднання навантажене силою розтягу 400 кН. Обчисліть напруження в шві та запас міцності відносно границі текучості 245 МПа. Зробіть висновок про допустимість навантаження.
8. Кутовий шов із катетом 6 мм і довжиною 250 мм навантажений силою 90 кН. Обчисліть напруження зрізу в небезпечному перерізі. Визначте, який катет потрібен при допустимому напруженні 100 МПа, та оцініть, у скільки разів при цьому зросте маса наплавленого металу.
9. Сталевий стрижень довжиною 2 м і перерізом 200 мм² розтягується силою 40 кН. Обчисліть механічне напруження та абсолютне видовження за законом Гука. Перевірте, чи залишається деформація пружною.
10. Деталь зі сталі масою 30 кг потребує попереднього підігріву від 18 до 180 °С. Обчисліть потрібну кількість теплоти. Визначте потужність нагрівача, що виконає підігрів за 20 хвилин при ККД 0,6, та порівняйте результат із потужністю типового газового пальника.

11. Порівняйте кількість теплоти, потрібну для нагрівання на $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ деталей однакової маси 15 кг зі сталі, алюмінію та міді. Поясніть отриману різницю через питому теплоємність і сформулюйте технологічний наслідок.
12. Обчисліть повну кількість теплоти, потрібну для нагрівання $0,8\text{ кг}$ сталі від $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до температури плавлення $1500\text{ }^{\circ}\text{C}$ та її повного розплавлення. Побудуйте графік температури від наданої теплоти й поясніть наявність горизонтальної ділянки.
13. Пластина зі сталі та пластина з аустенітної нержавної сталі однакової товщини 8 мм мають перепад температур 400 К на площі $0,02\text{ м}^2$. Обчисліть тепловий потік крізь кожну. Поясніть, чому при однакових режимах ванна при зварюванні нержавійки більша.
14. Ділянка сталеві конструкції довжиною 6 м нагрівається від 15 до $135\text{ }^{\circ}\text{C}$. Обчисліть теплове подовження. Визначте термічне напруження у разі повного защемлення та порівняйте його з границею текучості 245 МПа . Поясніть, чи зміниться напруження, якщо довжину подвоїти.
15. У цеху температура повітря $22\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносна вологість $65\text{ }\%$. Визначте точку роси за таблицею. Оцініть, чи можна одразу зварювати металоконструкцію, занесену з вулиці, де температура становить $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, і обґрунтуйте відповідь.
16. Для газового зварювання витрачено $0,9\text{ м}^3$ ацетилену. Обчисліть кількість теплоти, що виділилася при повному згорянні, за теплотою згоряння 48 МДж/м^3 . Визначте теоретично потрібний об'єм кисню та об'єм, що подається з балона, при співвідношенні $1,15$.
17. Порівняйте енерговитрати на один погонний метр шва для ручного дугового зварювання (ККД $0,75$) і зварювання під флюсом (ККД $0,88$) при однаковій потужності дуги 5 кВт і швидкостях відповідно 15 і 40 см/хв . Зробіть висновок щодо продуктивності й енергоефективності.

МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 2

Модулі III–V: електрика і магнетизм, коливання, хвилі та оптика, атомна і ядерна фізика

Максимальна оцінка: 15 балів | Час виконання: 80 хвилин

БЛОК 1. ТЕСТУВАННЯ (максимум 7 балів)

У варіант включають 14 завдань по 0,5 бала. Відповідь має містити формулювання, формулу або числовий результат із одиницею вимірювання.

1. Дайте визначення напруженості електричного поля. Запишіть формулу для однорідного поля між пластинами.
2. Що таке електрична міцність діелектрика? Наведіть значення для сухого повітря та поясніть, чому воно знижується у вологому середовищі.
3. Навіщо в установках аргонодугового зварювання застосовують осцилятор? Чому неприпустимо запалювати дугу дотиком вольфрамового електрода?
4. Запишіть формулу енергії зарядженого конденсатора. Як зміниться енергія при подвоєнні напруги заряджання?
5. Дайте визначення густини струму. Наведіть допустимі значення для мідного кабелю та для електродного стрижня.
6. Запишіть закон Ома для ділянки кола та формулу опору провідника. Від чого залежить питомий опір?
7. Наведіть питомий опір міді, алюмінію, вуглецевої та аустенітної нержавної сталі. Чому електроди для нержавійки роблять коротшими?
8. Запишіть закон Джоуля — Ленца. Як зміниться тепловиділення при збільшенні струму на $20\text{ }\%$?
9. Поясніть механізм лавиноподібного перегріву поганого контакту зворотного кабелю.
10. На чому ґрунтується контактне зварювання? Яка умова має виконуватися щодо опорів у зоні контакту?
11. Що таке іонізація газу? Чим самостійний розряд відрізняється від несамостійного?
12. Назвіть три області зварювальної дуги. На які з них припадає більша частина падіння напруги?

13. Наведіть температуру стовпа зварювальної дуги та плазмового струменя при різанні.
14. Поясніть різницю між прямою та зворотною полярністю. Яка з них дає глибше проплавлення виробу?
15. Чому алюміній зварюють аргонодуговим способом на зворотній полярності або на змінному струмі?
16. Що таке вольт-амперна характеристика дуги? Назвіть її три ділянки.
17. Яку зовнішню характеристику повинно мати джерело для ручного дугового зварювання і яку — для напівавтоматичного? Поясніть чому.
18. Опишіть механізм саморегулювання дуги. За якої характеристики джерела він працює?
19. Сформулюйте явище Зеебека. Наведіть робочий діапазон хромель-алюмелевої термопари.
20. Запишіть формулу сили Ампера. Чому зовнішнє магнітне поле відхиляє стовп дуги?
21. Назвіть чотири причини магнітного дуття та чотири способи його усунення.
22. Сформулюйте закон електромагнітної індукції та правило Ленца.
23. Чому трансформатор не працює на постійному струмі? Наведіть фізичне обґрунтування.
24. Що таке вихрові струми? Наведіть два приклади їх корисного використання у зварювальному виробництві.
25. Чому магнітопорошковий контроль не застосовують до з'єднань з аустенітної нержавної сталі, а вихрострумовий — застосовують?
26. Запишіть формулу коефіцієнта трансформації. Як пов'язані струми первинної та вторинної обмоток?
27. Чому інверторне джерело значно легше за трансформатор тієї самої потужності? Назвіть фізичну причину.
28. Наведіть типову напругу холостого ходу зварювального джерела. Чому вона небезпечніша за напругу дуги?
29. За яких умов напруга 70 В стає смертельно небезпечною? Які додаткові заходи вимагаються при роботі в замкнених ємностях?
30. Що таке резонанс? Наведіть приклад його шкідливого та корисного прояву у зварних конструкціях.
31. Запишіть формулу довжини хвилі. Наведіть швидкість позовжніх хвиль у сталі та в повітрі.
32. Опишіть луна-імпульсний метод ультразвукового контролю. Запишіть формулу глибини залягання дефекту.
33. Навіщо перед ультразвуковим контролем наносять контактне мастило? Що станеться без нього?
34. Наведіть гранично допустимий рівень шуму на робочому місці та типовий рівень при плазмовому різанні. Що означає зростання на 10 дБ?
35. Запишіть закон Стефана — Больцмана. Як зміниться потужність випромінювання при подвоєнні абсолютної температури?
36. Запишіть закон зміщення Віна. Як пов'язані колір розжареного металу й температура?
37. Чому показання пірометра залежать від стану поверхні деталі? Як це врахувати?
38. Що таке електроофтальмія? Чому вона виявляється не одразу?
39. Як обирають номер світлофільтра? Чому небезпечні як занижкий, так і завищений номер?
40. Назвіть три властивості лазерного випромінювання. Чому лазерне зварювання дає меншу зону термічного впливу?
41. Сформулюйте постулати Бора. Чому за спектром можна однозначно визначити хімічний елемент?
42. Що таке стилоскопування? Для чого його застосовують у зварювальному виробництві?
43. Запишіть закон ослаблення випромінювання в речовині. Від чого залежить поглинання?
44. Чому радіографічний контроль добре виявляє пори, але може не виявити тріщину?
45. Для чого на шов укладають еталон чутливості перед просвічуванням?

46. Запишіть закон радіоактивного розпаду. Наведіть періоди напіврозпаду Ir-192, Se-75 і Co-60.
47. Назвіть переваги й недоліки гамма-дефектоскопії порівняно з рентгенівською трубкою.
48. Назвіть три принципи радіаційного захисту. Як змінюється доза при збільшенні відстані втричі?

БЛОК 2. РОЗРАХУНКОВА ЗАДАЧА (максимум 8 балів)

У варіант включають одну задачу. Розв'язання розгорнуте: вихідні дані, переведення в СІ, робочі формули, обчислення, перевірка розмірності, оцінка правдоподібності, висновки.

1. Мідний зварювальний кабель перерізом 50 мм^2 має довжину 35 м. Струм зварювання 260 А. Обчисліть опір кабелю, падіння напруги на ньому та кількість теплоти, що виділиться за 15 хвилин роботи. Оцініть, яку частку напруги дуги становить це падіння, і зробіть висновок щодо вибору перерізу.
2. Перехідний опір доброго контакту зворотного кабелю становить $0,002 \text{ Ом}$, поганого — $0,02 \text{ Ом}$. Струм 250 А. Обчисліть потужність, що виділяється в кожному випадку, і кількість теплоти за 10 хвилин. Поясніть механізм подальшого зростання опору.
3. При точковому зварюванні струм 8000 А проходить через зону контакту опором $0,0001 \text{ Ом}$ протягом $0,2 \text{ с}$. Обчисліть кількість теплоти, що виділилася, та миттєву потужність. Порівняйте останню з потужністю дуги при ручному зварюванні й поясніть різницю.
4. Електродний стрижень діаметром 4 мм працює при струмі 170 А . Обчисліть густину струму та порівняйте її з допустимим діапазоном $10\text{--}20 \text{ А/мм}^2$. Визначте максимально допустимий струм для цього діаметра й поясніть наслідки його перевищення.
5. Конденсаторна батарея ємністю $66\,000 \text{ мкФ}$ заряджена до 380 В . Обчисліть накопичену енергію. Оцініть миттєву потужність, якщо розряд триває 3 мс , і поясніть, чому при такій потужності деталь практично не деформується.
6. Напруга дуги описується залежністю $U_d = 18 + 2,5 \cdot I_d$, де довжина дуги в міліметрах. Обчисліть напругу для дуги 3 мм і 5 мм . Визначте потужність дуги в обох випадках при струмі 200 А та поясніть, як зміна довжини дуги впливає на режим.
7. Зварювальний трансформатор має 380 витків первинної обмотки при напрузі мережі 380 В і напругу холостого ходу 68 В . Обчисліть коефіцієнт трансформації та кількість витків вторинної обмотки. Визначте струм у первинній обмотці при струмі зварювання 200 А .
8. Джерело живлення забезпечує потужність дуги 6 кВт при ККД $0,85$. Обчисліть споживану з мережі потужність і струм при напрузі 380 В . Визначте потрібний номінал автоматичного вимикача та обґрунтуйте вибір перерізу живильного кабелю.
9. Хромель-алюмелева термопара з чутливістю 41 мкВ/К має холодний спай при $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Виміряна термоЕРС становить $6,15 \text{ мВ}$. Визначте температуру підігріву. Обчисліть похибку, якщо температура холодного спаю фактично зросла до $45 \text{ }^\circ\text{C}$ і це не враховано.
10. Ультразвуковий імпульс частотою 4 МГц повернувся через $7,5 \text{ мкс}$. Обчисліть глибину залягання дефекту в сталі та довжину хвилі. Визначте час повернення сигналу від протилежної поверхні листа товщиною 30 мм і поясніть, як розрізняють ці два сигнали.
11. Поверхня площею $0,05 \text{ м}^2$ нагріта до $900 \text{ }^\circ\text{C}$, коефіцієнт випромінювання $0,8$. Обчисліть потужність теплового випромінювання. Визначте, у скільки разів вона зросте при нагріванні до $1500 \text{ }^\circ\text{C}$, і поясніть результат.
12. Обчисліть довжину хвилі, на яку припадає максимум теплового випромінювання поверхні, нагрітої до $1200 \text{ }^\circ\text{C}$, за законом зміщення Віна. Визначте, у якій частині спектра вона лежить, і зіставте з видимим кольором металу при цій температурі.
13. Обчисліть енергію фотона ультрафіолетового випромінювання з довжиною хвилі 300 нм та інфрачервоного з довжиною хвилі 1000 нм . Подайте результат у джоулях і електронвольтах. Поясніть, чому саме ультрафіолет спричиняє електроофтальмію.
14. Джерело на основі іридію-192 мало початкову активність 120 Гбк . Визначте його активність через 148 діб і через 222 доби . Обчисліть, у скільки разів слід подовжити експозицію в кожному випадку, і зробіть висновок щодо строку заміни джерела.

15. Потужність дози на відстані 1 м від гамма-джерела становить 2 мЗв/год. Обчисліть потужність дози на відстані 5 і 12 м. Визначте мінімальну відстань, на якій за 3 години роботи доза не перевищить 0,02 мЗв, і порівняйте результат із розмірами типової зони огороження.
16. Інтенсивність рентгенівського випромінювання після проходження крізь сталеву пластину товщиною 20 мм зменшилася в 8 разів. Визначте, у скільки разів вона зменшиться при товщині 40 мм. Поясніть, чому залежність не лінійна, і як це впливає на вибір експозиції.

КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Блок 1. Тестування

По 0,5 бала за кожен правильну й повну відповідь. Відповідь, у якій наведено формулу без пояснення або результат без одиниці вимірювання, оцінюється в 0,25 бала. Разом до 7 балів.

Блок 2. Розрахункова задача

Бали	Дескриптор
7–8	Задача розв'язана повністю й самостійно. Вихідні дані переведено в СІ, робочі формули записано в загальному вигляді та обґрунтовано, обчислення правильні, розмірність перевірено, правдоподібність результату оцінено. Здобувач інтерпретує результат і формулює висновок щодо технології або якості з'єднання.
5–6	Хід розв'язання правильний, формули обрано вірно, але допущено обчислювальну неточність або не доведено аналіз до висновку. Результат наведено без інтерпретації або з поверховим коментарем.
3–4	Розв'язання розпочато, окремі формули записано правильно, але допущено грубу помилку: не переведено одиниці в СІ, використано градуси Цельсія замість кельвінів, порушено розмірність. Здобувач не помічає фізичної недостовірності результату.
0–2	Розв'язання відсутнє або зводиться до випадкового підставлення чисел у невідповідну формулу. Виявлено списування.

Особлива умова.

Для здобувачів, які потребують адаптованих умов, час виконання може бути подовжено, а форму подання розв'язання узгоджено індивідуально. Це фіксується в політиці дисципліни й не є винятком чи послугою.

ПІДСУМКОВИЙ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК

Максимальна оцінка: 30 балів | Час підготовки: 40 хвилин

УМОВИ ДОПУСКУ ТА СТРУКТУРА БІЛЕТА

До заліку допускаються здобувачі, які набрали за поточну роботу не менше 42 балів із 70.

Заліковий білет містить три питання по 10 балів:

1. Теоретичне питання з розділу механіки, молекулярної фізики або термодинаміки — з переліку теоретичних питань розділу 13 робочої програми.
2. Типова розрахункова задача з розділу електрики, магнетизму, коливальних, оптики або ядерної фізики — з переліку задач розділу 13 робочої програми.
3. Професійно орієнтоване завдання: фізичне пояснення явища або процесу зварювального виробництва. Наведений нижче банк доповнює перелік робочої програми.

Якщо здобувач набирає на заліку менше 18 балів, залік вважається нескладеним незалежно від суми поточних балів.

ДОДАТКОВИЙ БАНК ПИТАНЬ НА РОЗУМІННЯ (ПИТАННЯ 3)

Ці питання не мають готової відповіді в конспекті. Вони перевіряють здатність застосувати фізичний закон до конкретної виробничої ситуації.

1. Два зварники працюють на однакових режимах, але в одного шов виходить із порами. Назвіть три фізично різні причини й спосіб перевірити кожен.

2. Після зміни постачальника захисного газу з'явилися пори, хоча витрата й режим не змінювалися. Що слід перевірити насамперед і чому?
3. Дуга стабільно горить на початку електрода й починає розбризкувати наприкінці. Поясніть фізичну причину.
4. Напівавтомат почав подавати дріт ривками, хоча ролики й притискання в нормі. Назвіть найімовірнішу фізичну причину.
5. Зварник збільшив катет кутового шва «для надійності» з 5 до 8 мм. Оцініть, що він насправді отримав і чим за це заплатив.
6. Конструкцію зварили в жорсткому кондукторі — деформацій немає, але через місяць з'явилися тріщини. Поясніть.
7. Балку повело «пропелером» після зварювання поздовжніх швів з одного боку. Поясніть механізм і запропонуйте два рішення.
8. Труба тріснула вздовж твірної, хоча тиск не перевищувався і товщина стінки була в допуску за кресленням. Що могло статися?
9. Зварник скаржиться, що на морозі «електроди гірші». Поясніть, що змінилося насправді.
10. Шов, виконаний на товстій плиті, дав холодні тріщини, а на тонкому листі за тим самим режимом — ні. Поясніть різницю.
11. Після переходу з вуглецевої сталі на аустенітну при тому самому струмі з'явилися пропали й сильне жолоблення. Поясніть фізичну причину.
12. При зварюванні алюмінію на прямій полярності шов не формується. Поясніть, що заважає, і як це усувають.
13. Дуга стабільно відхиляється в один бік ближче до кінця шва. Назвіть причину й три способи усунення.
14. Напівавтомат підключили до джерела для ручного дугового зварювання, і дуга «пливе». Поясніть через характеристики джерела.
15. Інвертор працює нестабільно на об'єкті з довгим подовжувачем, хоча в цеху працював нормально. Поясніть фізично.
16. Зварник у гумових чоботах відчув удар струмом, працюючи всередині металевої ємності. Як це можливо при напрузі холостого ходу 70 В?
17. Ультразвуковий контроль не виявив дефекту, який потім знайшли на зламі. Назвіть дві можливі фізичні причини пропуску.
18. Радіографія показала чистий шов, а ультразвук — несплавлення по кромці. Кому вірити й чому суперечності немає?
19. Пірометр на зачищеній до блиску ділянці показує 480 °С, а на сусідній окисненій — 610 °С. Яка температура справжня?
20. Зварник працює з фільтром № 9 на струмі 280 А і скаржиться на різь в очах увечері. Поясніть причину й наслідки.
21. Гамма-дефектоскопіст скаржиться, що знімки стали «недотриманими» при тій самій експозиції. Що сталося з джерелом?
22. Постачальник рекламує електроди, які «не потребують прожарювання за будь-яких умов зберігання». Як перевірити цю заяву фізично?

ЗРАЗКИ ЗАЛКОВИХ БІЛЕТІВ

ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж» Дисципліна: *Фізика* |
Спеціальність: *G9 — Прикладна механіка (ОПП «Зварювальне виробництво»)*
ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛК | **БІЛЕТ № 1**

Питання 1 (10 балів). Сформулюйте закон Гука для твердого тіла. Опишіть діаграму розтягу, поясніть зміст границь пружності, текучості й міцності та обґрунтуйте, чому робочі напруження приймають із запасом відносно границі текучості.

Питання 2 (10 балів). Мідний зварювальний кабель перерізом 35 мм² і довжиною 40 м проводить струм 220 А. Обчисліть опір кабелю, падіння напруги на ньому та кількість теплоти за 10 хвилин роботи. Зробіть висновок щодо достатності перерізу.

ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж» Дисципліна: Фізика | Спеціальність: G9 — Прикладна механіка (ОПП «Зварювальне виробництво»)
ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІЙ ЗАЛІК | БІЛЕТ № 1

Питання 3 (10 балів). Конструкцію зварили в жорсткому кондукторі: деформацій немає, але через місяць з'явилися тріщини. Поясніть фізичну причину й запропонуйте технологічне рішення.

Викладач _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ Голова методичної комісії
 _____ / _____

ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж» Дисципліна: Фізика | Спеціальність: G9 — Прикладна механіка (ОПП «Зварювальне виробництво»)
ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІЙ ЗАЛІК | БІЛЕТ № 2

Питання 1 (10 балів). Поясніть механізми теплопередачі та запишіть закон Фур'є. Розкрийте поняття швидкості охолодження шва, назвіть чинники, від яких вона залежить, і обґрунтуйте призначення попереднього підігріву.

Питання 2 (10 балів). Джерело на основі іридію-192 мало початкову активність 100 ГБк. Визначте активність через 222 доби та в скільки разів слід продовжити експозицію.

Обчисліть, у скільки разів зменшиться доза при збільшенні відстані з 2 до 8 метрів.

Питання 3 (10 балів). Радіографія показала чистий шов, а ультразвуковий контроль виявив несплавлення по кромці. Поясніть, чому суперечності між результатами немає, і який метод слід вважати визначальним у цьому випадку.

Викладач _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ Голова методичної комісії
 _____ / _____

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ НА ЗАЛІКУ (за кожне питання)

Бали	Дескриптор
9–10	Відповідь повна й логічно побудована. Закон сформульовано точно та записано математично. Здобувач самостійно наводить приклад прояву явища у зварювальному виробництві, доводить розрахунок до результату з перевіркою розмірності й формулює обґрунтований технічний висновок.
7–8	Відповідь по суті правильна, але неповна: бракує окремих деталей або прикладу застосування. Задачу розв'язано з незначною обчислювальною помилкою, що не змінює суті результату.
5–6	Репродуктивний рівень: здобувач відтворює формулювання, але не пояснює фізичний зміст і не може навести приклад застосування. Задачу розв'язано частково або лише за схемою, розібраною на занятті.
0–4	Суть питання не розкрита. Здобувач не орієнтується в базових поняттях і одиницях вимірювання, не спроможний розпочати розв'язання навіть за навідними запитаннями. Виявлено списування.