

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ  
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ» ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО

**СТАНДАРТИЗАЦІЯ В ЗВАРЮВАННІ І СПОРІДНЕНИХ  
ПРОЦЕСАХ**

методичні вказівки до практичних занять

для студентів денної форми навчання  
за напрямом 6.050504 "Зварювання",  
спеціальностей: 092301 – "Технологія та устаткування зварювання";  
092302- «Зварювальні установки», 092303 – "Технологія і устаткування  
відновлення та підвищення зносостійкості машин і конструкцій"

*Затверджено Вченою радою ЗФ НТУУ «КПІ»*

Київ -2017

Стандартизація в зварюванні і споріднених процесах: Методичні вказівки до практичних занять для студентів денної форми навчання за напрямом 6.050504 "Зварювання", спеціальностей 092301 – "технологія та устаткування зварювання", 092302 – "зварювальні установки", 092303 – "технологія і устаткування відновлення та підвищення зносостійкості машин і конструкцій"

Укладач: С.М.Мінаков, 2017. – 24 с.

*Гриф надано Вченою радою ЗФ НТУУ «КПІ»*

*(Протокол № \_\_ від \_\_.\_\_.2017 р.)*

## СТАНДАРТИЗАЦІЯ В ЗВАРЮВАННІ І СПОРІДНЕНИХ ПРОЦЕСАХ

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

для студентів денної форми навчання

за напрямом 6.050504 «зварювання»

Укладач: к.т.н., ст.викладач Мінаков Сергій  
Миколайович,

Відповідальний редактор: д.т.н., проф. С. К. Фомічов

Рецензент: к.т.н., доц. Ю. С. Попіль

Редактор: К. В. Решетилів

Комп'ютерна верстка: С.М.Мінаков

(авторська)

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
<b>Практичне заняття №1.</b> Написання технічних вимог ТЗ .....	3
<b>Практичне заняття №2.</b> Правила оформлення таблиці етапів виконання у ТЗ ....	11
<b>Практичне заняття №3.</b> Оформлення Технічного завдання .....	12
<b>Практичне заняття №4</b> Відмінності Технічного завдання та Технічних умов. Вступна частина Технічних умов .....	13
<b>Практичне заняття №5.</b> Відмінності написання технічних вимог ТУ .....	14
<b>Практичне заняття №6.</b> Написання вимог безпеки .....	15
<b>Практичне заняття №7.</b> Написання правил приймання.....	16
<b>Практичне заняття №8.</b> Написання методів контролювання .....	20
<b>Практичне заняття №9.</b> Складання переліку нормативних посилань .....	23

## Вступ

Практичні заняття по дисципліні «Стандартизація в зварюванні і споріднених процесах» призначені для отримання навичок написання складових розділів Технічного завдання (ТЗ) та Технічних умов (ТУ) на продукцію серійного виробництва виробу відповідно до індивідуального завдання.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання** : вимог міжнародних, міждержавних та національних стандартів у галузі зварювального виробництва;

**уміння**: застосовувати вимоги міжнародних, міждержавних та національних стандартів в інженерній діяльності у галузі зварювального виробництва;

**досвід**: розробки технічних умов на зварні вироби із застосуванням вимог міжнародних, міждержавних та національних стандартів у галузі зварювального виробництва.

### Практичне заняття №1. Написання технічних вимог ТЗ

#### 1. Мета заняття

1.1 Навчитися формулювати числові технічні вимоги на протиприкладний.

1.2 Навчитися формулювати технічні вимоги для однозначного розуміння всіма студентами.

#### 2. Загальні положення

##### **Технічні вимоги ТЗ, встановлюють:**

- склад об'єкту та вимоги до його конструктивного виконання;
- показники призначення та економічного використання сировини, матеріалів, палива і енергії;
- вимоги до надійності;
- вимоги до технологічності;
- вимоги до рівня уніфікації і стандартизації;
- вимоги безпеки при роботі обладнання;
- естетичні й ергономічні вимоги;
- вимоги до складових частин продукції, сировини і експлуатаційних матеріалів;
- вимоги патентної чистоти;
- вимоги експлуатації, вимоги до технічного обслуговування і ремонту;
- вимоги до категорії якості.

##### **Зміст технічних вимог:**

- **Призначення.** В цьому розділі зазначаються
  - технічні характеристики, які забезпечують виконання заданих функцій;
  - порядок і спосіб взаємодій з об'єктами, які сполучаються з пристроями;

– імовірно-часові характеристики та показники (час готовності до виконання та час безперервної або циклічної роботи)

- **Вимоги життєздатності та стійкості до зовнішніх факторів.** Вказуються кліматичні та механічні фактори.
- **Вимоги надійності.** Містять
  - – показники надійності;
  - – критерії відмов і граничного стану продукції;
  - – вимоги до конструктивних і експлуатаційних способів забезпечення надійності.
- **Вимоги до конструкції:**
  - – габаритні та приєднувальні розміри;
  - – спосіб кріплення;
  - – засоби регулювання та органи настроювання;
  - – конструктивний вид виконання (блочний або моноблочний);
  - – обмеження щодо маси виробу;
  - – використання базових конструкцій.
- **Вимоги технологічності:**
  - – вимоги до виробничої експлуатаційної та ремонтної технологічності (ГОСТ 14201–83);
  - – вимоги до використання професійних технологій і уніфікованого устаткування.
- **Вимоги уніфікації та стандартизації.**
  - Наводять кількісні технологічні показники (наприклад, коефіцієнт застосовуваності, повторюваності, міжпроектної уніфікації).
- **Вимоги метрологічного забезпечення виробництва і експлуатації:**
  - – вимоги до метрологічного вимірювання параметрів та контролю продукції;
  - – обґрунтування вимог проведення метрологічної експертизи;
  - – необхідності розробки метрологічних стендів.
- **Вимоги дизайну, ергономіки та техн. естетики:**
  - – вимоги до дизайну, що визначають композиційну цілісність, художню виразність, раціональність форм та сучасний стиль (ДСТУ 3943–2000, ДСТУ 3944–2000);
  - – загальні ергономічні вимоги до робочих місць (ГОСТ 12.2.032–78, ГОСТ 12.2.033–78).
- **Вимоги до експлуатації та зручності техн. обслуговування:**
  - – умови експлуатації;
  - – експлуатаційні та чергові режими;
  - – запобіжні засоби щодо несанкціонованого застосування;
  - – системи засобів експлуатаційного контролю;
  - – види періодичності обслуговування та ремонту (календарний, за ресурсом, за технічним станом);
  - – зручність складання та розбирання конструкцій.

- **Вимоги до безпеки життя, здоров'я та охорони довкілля:**
- Зазначають всі можливі шкідливі фактори за ДСТУ ISO 14001–2000, ДСТУ ISO 14004–2000
- **Вимоги до сумісності.** Відповідають ДСТУ 2793–94.
  - – номенклатура параметрів електромагнітної сумісності;
  - – допустимі кількісні значення випадкових радіозавад.
- **Вимоги взаємозамінності.** Тут наводять вимоги до забезпечення механічної, функціональної та інформаційної заміненостей однойменних складових частин.
- **Вимоги до транспортування і зберігання:**
  - – вид транспорту, яким дозволено транспортувати (повітряний, залізничний і т. п.);
  - – параметри транспортування;
  - – кліматичні умови під час транспортування;
  - – умови зберігання під час транспортування (терміни, температурний режим).
- **Вимоги до якості і технічного рівня.** Наводять градацію, що має визначити, якому рівню відповідає продукція (відповідає світовому рівню, переважає світовий рівень).
- **Техніко–економічні вимоги.** В цьому розділі наводять:
  - – вимоги до автоматизації проектування;
  - – орієнтовно-економічну ефективність;
  - – термін окупності;
  - – орієнтовно-ринкову ціну;
  - – річну потребу у виробі;
  - – економічні переваги у порівнянні з аналогом.
- **Вимоги до сировини, матеріалів і комплектації**
  - – вимоги до покупних виробів, фарб і матеріалів;
  - – можливість застосування дефіцитних або високовартісних виробів;
  - – можливість використання виробів невітчизняного виробництва.
- **Вимоги до консервації, пакування і маркування.** Наводять вимоги до консервації, пакування, маркування на упаковці.
- **Спеціальні вимоги.**
- **Вимоги до розроблювальної документації.** Наводять склад конструкторської документації (КД), яка має бути розроблена, а також стадії проектування.

Кожна вимога нумерується своїм номером. Це необхідно для подальшого посилання в на цю вимогу. Всі вимоги мають носити кількісний характер. Такі вимоги як «конструкція повинна бути міцною та красивою» правильні у своїй сутті, але носять якісний характер і не мають кількісних характеристик. Треба думку про міцну та красиву конструкцію викласти у кількісних вимогах. Наприклад «Конструкція повинна витримувати навантаження ... Н(ньютон) на .... площу протягом... хвилин без деформацій та появи тріщин». Вимоги естетичного вигляду можна викласти у вимогах округлення гострих кромок до R=..., недопустимості крапель та бризок металу, вимоги зачищення зварних швів до шорсткості поверхні

$Ra \leq \dots$ . Необхідність кількісних характеристик вимог викликана необхідністю їх перевірки при здаванні роботи виконаної роботи. .

Кожна кількісна характеристика технічних вимог повинна мати допуск. **Без вказування допуску цю характеристику не можна перевірити.** Можна писати фрази типу «...не менше», «... не більше», що самі вказують на межі величин.

Всі пункти **ТЗ нумеруються наскрізною нумерацією.** Кожне твердження має свій номер починаючи із номера розділу (див. далі приклад). Це необхідно для подальшого посилання.

Далі у таблиці 1 наведено приклади вдалих і невдалих формулювань вимог

Таблиця 1

<b>Зміст вимоги</b>	<b>Невдале формулювання</b>	<b>Вдале формулювання</b>
випробування навантаженням ваги на зазначену площу	Максимальне навантаження на поверхню виробу - 400 кг <b>Не вказано площу навантаження</b>	Максимальне навантаження на поверхню <b>виробу на площі 1 м<sup>2</sup></b> - 400 кг
випробування на стійкість конструкції	Конструкція повинна зберігати остійність при таких умовах: вітер силою 5 балів ( <b>складно перевірити</b> )	Конструкція повинна зберігати остійність при <b>навантаженні силою 10000Н у верхній точці в горизонтальному напрямі на протязі 10 хвилин</b>
Тип зварювання	Тип зварювання: механізоване зварювання в середовищі захисного газу	Тип зварювання: механізоване зварювання в середовищі захисного газу <b>СО<sub>2</sub> по ГОСТ...</b>
Фарбування виробу	Покрити конструкцію ґрунтовкою марки ГФ-021, ГОСТ 25129-82 колір – сірий <b>Немає параметра товщини покриття</b>	Покрити конструкцію ґрунтовкою марки ГФ-021, ГОСТ 25129-82 колір – сірий <b>товщиною 0,2...0,3 мм</b>
Вимога міцності	Сходи повинні бути міцними та стійким. <b>Якісна характеристика. Як перевірити?</b>	Сходи повинні витримувати <b>рівномірне навантаження мішками з піском вагою 100 кг на кожен сходинок із пружною деформацією не більше 1мм</b>
Вимога до матеріалу	повинні бути виготовлені із легкого матеріалу <b>Якісна характеристика</b>	повинні бути виготовлені <b>листового матеріалу АМГ6 товщиною 3 мм по ГОСТ...</b>

Вимога до зварних швів	Зварні шви повинні бути надійно загерметизовані <b>Не зрозуміло як перевірити</b>	Зварні шви <b>не повинні мати наскрізних дефектів. Перевіряється нанесенням крейдового розчину на зовнішню поверхню та змочуванням внутрішньої поверхні газом</b>
Вимога до конструкції	Конструкція ... повинна мати естетичний вид. <b>Якісна характеристика Чим поміряти? В яких одиницях?</b>	Конструкція ... <b>повинна мати висоту 3000±5мм, радіус вигину 1000±5мм....</b>
Вимога до матеріалу	Сидіння стільця повинно бути покрито штучною шкірою. <b>Марка, ТУ, ГОСТ, товщина, колір, ґатунок?</b>	Сидіння стільця повинно бути покрито штучною шкірою <b>марки ШШ-2 за ГОСТ... товщиною 2 мм</b>
Вимога до матеріалу	Конструкцію виготовляти зі сталі Ст3 по ГОСТ 380-94 ( <b>Незрозуміло вид матеріалу: лист, кутник, труба, круг тощо</b> )	Конструкцію виготовляти <b>із листової сталі Ст3 по ГОСТ 380-94 товщиною 4мм</b>
Вимога до габаритних розмірів	Габаритні розміри ... становлять 7000x2500x4000 мм <b>Не вказано допуск на розмір</b>	Габаритні розміри ... становлять 7000x2500x4000 ±10мм
Вимога перевірки на дефекти	Перевірка зварних швів на наявність дифектів, ультразвуком ГОСТ 14782-86 <b>Не вказані недопустимі дефекти</b>	Перевірка зварних швів на наявність дифектів, ультразвуком ГОСТ 14782-86. <b>Не допускаються такі дефекти: пори, тріщини... розміром більше 1 мм</b>
Вимога до покриття	Механізоване нанесення антикорозійного покриття товщиною 0,5 мм <b>Не вказано марку покриття</b>	Механізоване нанесення антикорозійного покриття <b>емаллю ПФ-115 за ГОСТ... товщиною 0,5 мм</b>
Вимога підготовки перед	Перед зварюванням	Перед зварюванням

зварюванням	очистити основний метал від корозії <b>Не вказано до якого стану чистити</b>	очистити основний метал від корозії <b>до металевого блиску</b>
Вимога стійкості до динамічних навантажень	Стійкість до ударних навантажень без деформацій <b>Немає числових критеріїв</b>	<b>При скиданні мішка з піском вагою 50 кг з висоти 1 м не повинно бути залишкових деформацій більших за 0.5 мм</b>
Вимога до розмірів	Всі сходинок повинні бути однакової висоти <b>Немає числових критеріїв</b>	сходинок повинні мати висоту <b>200±2мм</b>
Вимога надійності	зварна конструкція повинна витримувати температури у проміжку від -100°C ± 3% до 120°C ± 3% <b>Немає числових критеріїв витримки</b>	зварна конструкція повинна витримувати температури у проміжку від -100°C ± 3% до 120°C ± 3% <b>без залишкових деформацій більших 1 мм</b>
Вимога надійності	Максимальне навантаження 600 Н у будь-яку точку конструкції <b>Не зрозуміло куди прикладати зусилля. Немає числових критеріїв витримки</b>	При навантаження 600 Н на площу 200 мм <sup>2</sup> на верхню конструкції <b>не повинно бути залишкових деформацій більших 0,1мм</b>
Вимога надійності	Каркас стола повинен бути з міцного металу, щоб не підлягав деформації при навантаженні. <b>Якісна характеристика. Немає числових критеріїв</b>	Каркас стола повинен бути з листової <b>сталі 09Г2С товщиною 4мм за ГОСТ...</b>
Вимога надійності	Неприпустимі дефекти є непровар, пори, тріщини. <b>Немає числових критеріїв</b>	Неприпустимі дефекти є непровар, пори, тріщини розміром <b>більше 2 мм</b>
-<<-	конструкція не повинна піддаватись деформації при навантаженні 400±2 кг протягом 5 годин	конструкція <b>не повинна мати залишкову деформацію</b> <b>деформацію більшу 2мм</b> при навантаженні 400±2 кг протягом 5 годин
Вимоги до кваліфікації зварника	Зварювання та прихопки повинен виконувати	Зварювання та прихопки повинен виконувати

	кваліфікований працівник який має сертифікат з певним розрядом. <b>Немає числових критеріїв</b>	<b>зварник із розрядом не нижче четвертого</b>
Вимога до розміру	Скатати на вальцях в замкнутий контур лист розміром 1250х3140мм, з діаметром 1000мм	Скатати на вальцях в замкнутий контур лист розміром 1250х3140мм, з діаметром 1000±2мм
Вимога до зварювання	Зварити конструкцію напівавтоматичним <b>(заборонений термін)</b> зварюванням по ГОСТ 14771-76 в середовищі CO <sub>2</sub> з використанням дроту Св08Г2С ø1,4.	Зварити конструкцію механізованим зварюванням по ГОСТ 14771-76 в середовищі CO <sub>2</sub> з використанням дроту Св08Г2С ø1,4.
Вимога до найбільшого навантаження	Водотоннажність човна має бути не більше 80кг ± 1кг. <b>Може бути нульове навантаження</b>	Водотоннажність човна має бути не <b>менше</b> 80кг ± 1кг.
Вимога до найбільшого навантаження	Пасажиrowмісність – не більше однієї людини. <b>Може бути нульова пасажирowмісність</b>	Пасажиrowмісність – не <b>менше</b> однієї людини <b>(120 кг)</b>
Вимога призначення	Виріб призначений для відпочинку <b>Немає числових критеріїв</b>	Виріб призначений для відпочинку <b>одночасно 2-х людей загальною вагою не більше 200 кг</b>
Вимога до зварювальних матеріалів	Зварювальний дріт ГОСТ 2246-70. <b>Марка, діаметр</b>	Зварювальний <b>дріт СВ08А діаметром 1,2мм</b> ГОСТ 2246-70
Вимога до комплектації	Тент з каркасом для причепу – відсутній. <b>НЕ вдале формулювання. Краще писати про те, що повинно бути присутнім</b>	<b>У комплект причепу повинен входити тент з каркасом</b>
Вимога до зварювання	Глибина проплавлення повинна бути по всій довжині шва. <b>Немає числових критеріїв</b>	Глибина проплавлення повинна бути по всій довжині шва <b>повинна складати не менше 6 мм</b>
Вимога до конструкції	Вентиляція ... забезпечується через спеціальні отвори. <b>Немає</b>	Вентиляція ... забезпечується через <b>отвори діаметром</b>

	<i>числових критеріїв</i>	<i>40±2мм</i>
Вимога до конструкції	Конструкція не повинна мати гострих крайок. <b>Немає числових критеріїв</b>	<b>Гострі крайки скруглити до радіусів 1-2 мм</b>
Вимога до обробки поверхні	Перед фарбуванням добре очистити поверхню конструкції від бруду за допомогою чистої ганчірки. <b>Якісна вимога</b>	Перед фарбуванням <b>знежирити поверхню конструкції розчинником 646 за ГОСТ...</b>
Вимога до конструкції	Вигнуті деталі не повинні мати тріщин, надривів <b>Немає числових критеріїв</b>	Вигнуті деталі не повинні мати тріщин, надривів <b>більших по довжині від 3 мм та по глибині від 1 мм</b>

### 3. Завдання

Відповідно до індивідуального завдання **необхідно розробити не менше 10 пунктів технічних вимог.**

**Практичне заняття №2.** Правила оформлення таблиці етапів виконання у ТЗ

#### Мета заняття

Навчитися складати таблицю етапів виконання робіт у ТЗ

#### Загальні положення

Таблиця етапів робіт має такі складові: номер етапу, найменування етапу, строки виконання, обсяг фінансування та очікувані результати. Слід приймати до уваги, що кількість етапів та їх тривалість пропонує розробник виходячи із виробничої необхідності. За звичай першим етапом може бути узгодження ТЗ (терміном до 2-х місяців). Далі можна робити деталі, збирати вузли та конструкцію в цілому. Потім перевіряти згідно технічним вимогам ТЗ, проводити доробку. Кінцевим етапом є приймально-здавальні випробування. Добре коли кожний етап закінчується якимось документом. Це пояснюється тим, що коли бухгалтерія замовника надсилає платіжне доручення своєму банку на перерахування коштів по етапу, то банк вимагає вказати за що та на основі якого документу проводиться платіж.

Приклад етапів робіт наведено у таблиці 2

Таблиця 2

№ етапу	Найменування етапу роботи	Строки виконання: початок-кінець	Обсяг фінансування	Очікувані результати
1	Узгодження ТЗ	01.09.2017-11.09.2017		Узгоджене ТЗ
1	Розробка конструкції	12.09.2017-20.09.2017		Конструкторська документація
2	Виготовлення прототипу конструкції для проведення випробувань	21.09.2017-08.10.2017		Виготовлена конструкція, проведення випробувань. Акт випробувань
3	Доопрацювання конструкції	09.10.2017-20.11.2017		Доопрацювання конструкції. Акт перевірки доопрацювань
4	Здавання роботи	21.11.2017-12.12.2017		Акт приймання-здачі

### Завдання

Розробити таблицю етапів робіт відповідно до індивідуального завдання

### Практичне заняття №3. Оформлення Технічного завдання

#### Мета заняття

Навчитися складати технічне завдання в цілому.

#### Загальні положення

Технічне завдання (ТЗ) - вихідний документ для проектування споруди чи промислового комплексу, конструювання технічного пристрою (приладу, машини, системи керування тощо), розробки автоматизованої системи, створення програмного продукту або проведення науково-дослідних робіт (НДР) у відповідності до якого проводиться виготовлення, приймання при введенні в дію та експлуатація відповідного об'єкту.

У складанні технічного завдання беруть участь як представники замовника, так і представники виконавця.

#### Склад ТЗ:

- підстава для виконання робіт (лист, протокол про наміри)
- мета і призначення НДР
- вихідні дані для проведення НДР (наводяться 3-4 прототипи)
- виконавці НДР

- вимоги до НДР
- етапи та терміни їх виконання
- очікувані результати
- матеріали, що подаються під час закінчення НДР
- порядок приймання НДР та її етапів
- вимоги до розроблення документації
- вимоги щодо технічного захисту інформації з обмеженим доступом (за необхідності)
- додатки

Підставою для виконання робіт може бути лист від замовника, протокол про наміри, наказ керівництва, результати маркетингових досліджень.

Метою роботи може бути розробка та створення дослідного зразка продукції.

Вихідні дані (прототипи 3-4 шт та патенти) необхідні для визначення рівня розробки.

Виконавців може бути декілька. В цьому разі визначається головний виконавець, що працює на угоді із замовником, та декілька співвиконавців, що працюють на угодах із головним виконавцем.

Вимоги до НДР описані в практичному занятті №1.

Етапи та терміни їх виконання описані в практичному занятті №2.

Очікувані результати за звичай пишуть, що матеріали НДР будуть передані замовнику для впровадження.

У матеріали, що подаються під час закінчення НДР входять: ТЗ, конструкторська документація, акти випробувань, наявна конструкція (дослідний зразок)

Приймання НДР та її етапів за звичай відбувається на науково-технічній раді із представників виконавця і замовника. Можливо залучати фахівців третьої сторони.

У вимогах до розроблення документації за звичай вказуються вид САПР або систему конструкторської документації.

### **Завдання**

Скласти текст ТЗ відповідно до індивідуального завдання

**Практичне заняття №4** Відмінності Технічного завдання та Технічних умов. Вступна частина Технічних умов

### **Мета заняття**

Зрозуміти суть ТЗ та ТУ. Навчитися писати вступну частину Технічних умов

### **Загальні положення**

Технічні умови (ТУ) - це документ, який, з одного боку, визначає технічні вимоги до продукції, а з іншого - визначає процедури, за допомогою яких можна встановити, чи дотримані ці вимоги. Технічними умовами закінчується розробка та постановка на виробництво продукції.

Всі пункти **ТУ нумеруються наскрізною нумерацією**. Кожне твердження має свій номер починаючи із номера розділу, підрозділу, пункту підрозділу, підпункту і т.д. (див. далі зміст ТУ). Це необхідно для подальшого посилання.

### **1. Вступна частина;**

#### **1.1 Назва та позначка продукції**

#### **1.2 Призначеність і сфера застосування**

#### **1.3 Умови експлуатації**

#### **1.4 Порядок використання ТУ суб'єктами господарювання**

### **Приклади вступної частини:**

1. «Ці технічні умови поширюються на тепловоз магістральний А - 62, призначений для вантажних і пасажирських перевезень в умовах вологого тропічного клімату»
2. «Ці технічні умови поширюються на емаль БТА- 185, призначену для фарбування виробів, експлуатованих в умовах вологого тропічного клімату»

Підрозділ **«основні параметри та характеристики» повинен починатися словами:** тепловоз магістральний А - 62 (найменування продукції) повинен (на, но) відповідати вимогам цих технічних умов і комплекту документації згідно \_\_\_\_\_ (позначення основного) \_\_\_\_\_ конструкторського або іншого технічного документа

За відсутності конструкторської або іншої технічної документації підрозділ **повинен починатися словами:** «тепловоз магістральний А – 62» (найменування продукції) повинен(на, но) відповідати вимогам цих технічних умов. При наявності стандартів загальних технічних умов, а також стандартів на конкретний виріб, тут же має бути посилання на них.

### **Завдання**

Скласти текст вступної частини ТУ відповідно до індивідуального завдання

### **Практичне заняття №5. Відмінності написання технічних вимог ТУ**

#### **Мета заняття**

Навчитися формулювати технічні вимоги ТУ

#### **Загальні положення**

Технічні вимоги ТУ містять тільки вимоги. Всі перевірки вимог переходять у розділ «Правила приймання». Всі методи перевірки переходять у розділ «Методи контролювання».

### **Завдання**

Відповідно до індивідуального завдання необхідно розбити пункти технічних вимог на розділи: саме технічні вимоги, правила приймання, методи контролювання.

## **Практичне заняття №6. Написання вимог безпеки**

### **Мета заняття**

Навчитися формулювати вимоги безпеки ТУ

### **Загальні положення**

#### **Розділ "Вимоги безпеки"**

- **треба зазначити ті вимоги безпеки, які пов'язано зі специфікою виготовлення саме цього виробу** (речовини, матеріалу), виконання процесу.
- У вимогах безпеки має бути **передбачено всі види можливої небезпеки, які може заподіяти цей виріб** (матеріал, речовина) на всіх стадіях виробництва та використання (споживання)
- **Мають бути допустимі норми**, які треба встановити таким чином, щоб ці норми безпечного функціонування продукції не змінювалися протягом її служби (придатності).
- Вимоги безпеки мають бути згідно з ДСТУ вимоги ДСТУ ISO/IEC Guide 50-2001 "Безпека дітей і стандарти. Загальні принципи" та ДСТУ ISO/IEC Guide 51-2002" Аспекти безпеки. Настанови щодо їх включення до стандартів".

Зварювання є на другому місці по шкідливості після металургії. Треба казати вимоги безпеки зварників при виробництві конструкції (індивідуальний захист, вентиляцію повітря, гранично допустимі концентрації шкідливих сполук, тощо)

### **Завдання**

Відповідно до індивідуального завдання необхідно користуючись мережею Internet написати вимоги безпеки ТУ

## **Практичне заняття №7. Написання правил приймання**

## Мета заняття

Навчитися складати правила приймання

### Загальні положення

Цей розділ є інструкцією для відділу технічного контролю (ВТК) підприємства. Перевіратись буде тільки те, що тут зазначено. В цьому розділі **треба перевірити всі технічні вимоги**.

Вказують порядок контролю продукції, порядок і умови пред'явлення і приймання продукції органами технічного контролю підприємства-виробника і споживачем (замовником).

Залежно від характеру продукції встановлюють **програми випробувань** (наприклад приймально-здавальних, періодичних, типових, на надійність) , а також вказують порядок використання ( зберігання) продукції, що пройшла випробування, необхідність відбору та зберігання зразків для повторного ( додаткового ) випробування й т. п.

Для кожної категорії випробувань **встановлюють періодичність їх проведення, кількість контрольованих зразків, перелік контрольованих параметрів, норм, вимог і характеристик продукції і послідовність, в якій здійснюється контроль.**

#### Приклад:

*5.1 При виготовленні .... проводять:*

*5.1.1. вхідний контроль матеріалів;*

*5.1.2. операційний контроль;*

*5.1.3. приймально-здавальні випробування;*

*5.1.4. періодичні випробування.*

Далі розписують в чому полягає кожне випробування. **Операційний контроль** проводять по тим вимогам, які не можна перевірити в кінці виготовлення виробу. А саме: перевірку збирання до зварювання (прихопки, зчищення, обезжирювання, крайки, тощо); розрізання матеріалів та під час зварювання (вид зварювання, зварювальні матеріали, порядок зварювання, деформації під час зварювання); дефекти зварювання, зачищення швів (до нанесення покриття фарбою).

#### Приклад:

*5.2 Перевірку якості матеріалів проводять.....*

*5.3 Операційний контроль перевіряє вимоги п.2.1...2.3*

*5.4 Приймально-здавальні випробування проводять за показниками:*

*5.4.1. Габаритних розмірів п. 2.1.*

*5.4.2. Ваги виробу п 2.2*

**Приймально-здавальні випробування** проводять з метою визначення придатності продукції до її використання за призначенням. Приймально-здавальним випробуванням підлягає, в залежності від особливості продукції, кожний виготовлений виріб, або окремі вироби, вибрані з партії за певними правилами. В процесі приймально-здавальних випробувань контролюється значення основних параметрів виробу, його працездатність. Контроль

встановлених конструкторською документацією показників надійності проводиться непрямыми методами.

**Періодичні випробування** проводять з метою:

- періодичного контролю якості продукції;
- контролю стабільності технологічного процесу виготовлення продукції;
- підтвердження можливості продовжувати виготовляти продукцію за діючою конструкторською документацією і встановленими правилами її приймання;
- підтвердження ефективності методів контролю, що використовувалися при здаванні готової продукції.

Періодичним випробуванням підлягає продукція серійного виробництва. При їх проведенні контролюють значення показників, на які впливає стабільність технологічного процесу і які не перевіряються в процесі приймально-здавальних випробувань. Періодичні випробування проводять згідно розробленої програми випробувань. Суть і зміст випробувань максимально наближені до умов експлуатації виробів.

**Типові випробування** продукції проводять з метою оцінки ефективності і доцільності внесених в конструкцію виробу або технологічний процес виготовлення змін. Випробування проводить виробник. При необхідності до складу випробувальної комісії можуть бути включені замовник та інші зацікавлені суб'єкти.

У цьому розділі повинні бути вимоги розглянуті у лекціях «Системи управління якістю» (ISO 9001), «Вимоги до якості зварювання. Зварювання плавленням металевих матеріалів» (ДСТУ ISO 3834.(1,2,3,4,5)-2001). Доцільно в процесі написання розділу повторити матеріал вказаних лекцій (див. конспект на сайті ЗФ).

Тут можна призначити вид вимог до якості (всебічні, типові, елементарні), вимоги аналізування контракту, вимоги перед зварюванням, вимоги в процесі та після зварювання.

До початку зварювання треба перевірити:

- **відповідність і термін чинності атестаційного посвідчення зварників** (див серію стандартів ISO 9606);
- **відповідність технологічної WPS** (див. серію стандартів ISO 9956);
- **ідентичність основного матеріалу;**
- **ідентичність зварювальних матеріалів;**
- **підготування зварного з'єднання** (наприклад, форму і розміри згідно з ISO 9692 [5]);
- **складання, закріплення і прихоплення;**
- **будь-які спеціальні вимоги технологічної інструкції зі зварювання**, наприклад запобігання деформуванню; (**Зварювання балки**)
- **пристрої для будь-якого виробничого випробування;**
- **придатність виробничих умов для зварювання**, зокрема довкілля.

Інспектування та випробування у процесі зварювання:

- **основні параметри режиму зварювання** (наприклад, сила зварювального струму напруга дуги та швидкість зварювання);
- **температуру попереднього підігріву і температуру шва між проходами** (див. ISO 13916);
- **очищеність і форму проходів і окремих шарів металу зварного шва;**
- **видаленість кореня шва;**
- **послідовність виконання зварювання;**
- **правильне використання й опрацювання зварювальних матеріалів;**
- **контроль деформацій;**
- **будь-яке проміжне обстеження**, наприклад, перевіряння розмірів

Після зварювання, у разі потреби, відповідність установленим критеріям приймання треба перевірити:

- геометричну форму і розміри зварної конструкції;
- результати і протоколи операцій, виконаних після зварювання, наприклад, зачищення, термооброблення після зварювання, старіння.

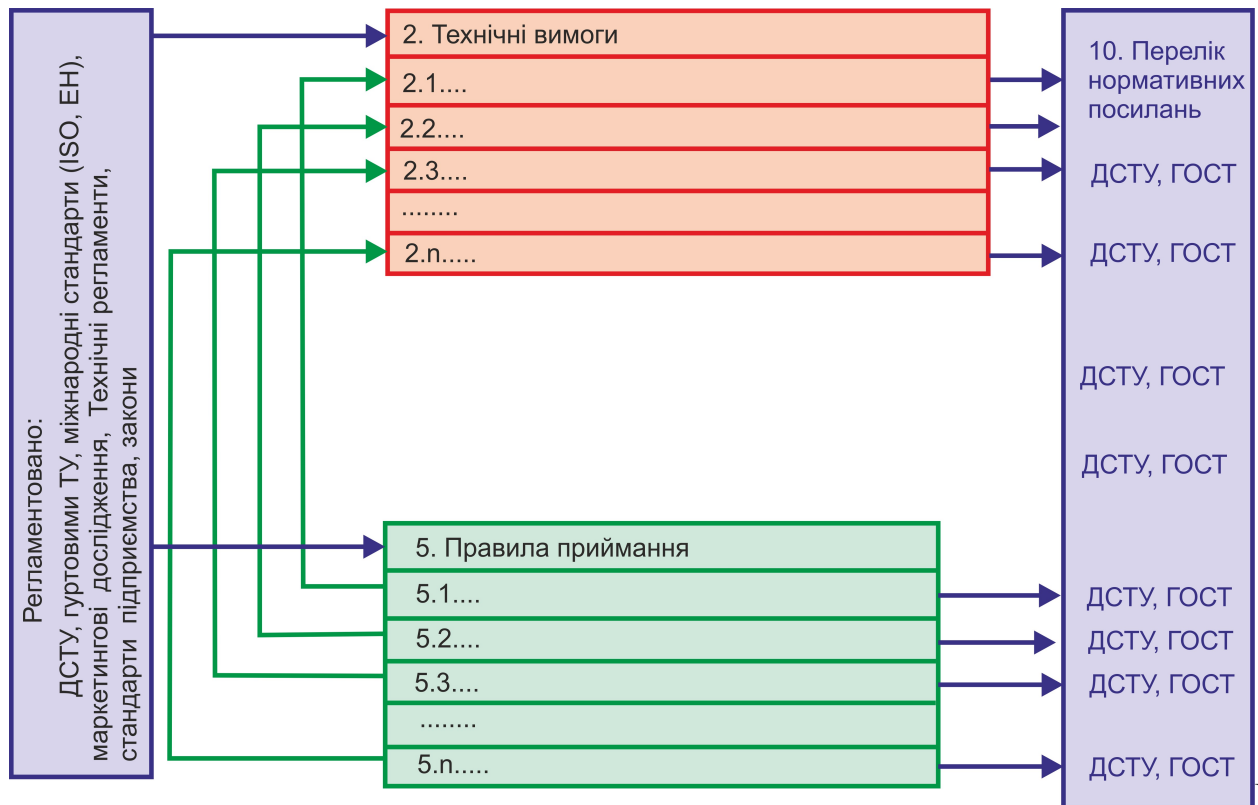
Розділ повинен також містити вимоги до вхідного контролю сировини та матеріалів

Кожна операція цього розділу повинна нумеруватись. Це необхідно для подальшого посилання у наступному розділі.

Всі вимоги розділу «Технічні вимоги» повинні перевірятись у цьому розділі. Як що не має стандартних методик перевірки якогось параметру, то слід запропонувати свою методику. Наприклад, навантажувати зварну раму .... силами в .... місцях... протягом... хвилин. Чи підвісити мішок із піском масою 50 кг на підвіс, підняти мішок під кутом... і відпустити. Процедуру провести ... разів. На поверхні виробу не повинно бути.....

У цьому розділі при обстеженні зварних швів треба конкретно вказати які дефекти є допустимі, а які ні, та що робити із недопустимими дефектами.

Пункт цього розділу повинен мати посилання на відповідні пункти розділу «Технічні вимоги» (див.рис.3)



Рис

### 3. Взаємодія розділу «Правилами приймання» із «Технічними вимогами»

#### Приклад оформлення розділу:

При виготовленні .... проводять:

- вхідний контроль матеріалів;
- операційний контроль;
- приймально-здавальні випробування;
- періодичні випробування.

5.1 Вхідний контроль - перевірку якості матеріалів проводять згідно п.2.7, 2.11.

5.2 Операційний контроль:

5.2.1 перевірити п.2.2, 2.3

5.2.2 перевірити перед зварюванням п.2.6, 2.8

5.2.3 Провести інспекторську перевірку під час зварювання п. 2.9

5.3 Приймально-здавальні випробування проводять за показниками:

5.3.1. Габаритних розмірів п. 2.1.

5.3.2. Ваги виробу п 2.4

5.3.3 Перевірити вимоги п. 2.5 та 2.10

5.3.4 Перевірити вимоги п. 2.12 та 2.13

5.3.5 Перевірити вимоги п. 2.14

5.3.6 Перевірити вимоги п. 2.15

5.4 Періодичні випробування проводять раз у рік за показниками:

5.4.1 Перевірити габаритні розміри п. 2.1.

5.4.2 Перевірити вагу виробу п 2.4

5.4.3 Перевірити вимоги п. 2.12 та 2.13

## **Завдання**

Відповідно до індивідуального завдання необхідно написати розділ «Правила приймання»

**Практичне заняття №8.** Написання методів контролювання

### **Мета заняття**

Навчитися писати розділ «Методи контролювання»

### **Загальні положення**

#### **Розділ «Методи контролювання (випробування, аналізу, вимірювання)»**

- **встановлюють прийоми, способи, режими контролю (випробувань, вимірювань, аналізу) параметрів, норм, вимог і характеристик продукції, необхідність контролю яких передбачена у розділі «Правила приймання».**
- Методи контролю (випробувань, вимірювань, аналізу) повинні бути об'єктивними, **чітко сформульовані, точними** і забезпечувати послідовні та відтворювані результати.
- Методи та умови контролю (випробувань, вимірювань, аналізу) повинні бути **максимально наближені до умов використання продукції.**

Доцільно в процесі написання розділу повторити матеріал лекцій «Методи визначення механічних властивостей ГОСТ 6996-66» та «Неруйнівний контроль» (див. конспект на сайті ЗФ).

При написанні розділу посилаються на пункти розділу «Правила приймання» та вказують методи якими проводиться приймання (див. рис. 4)

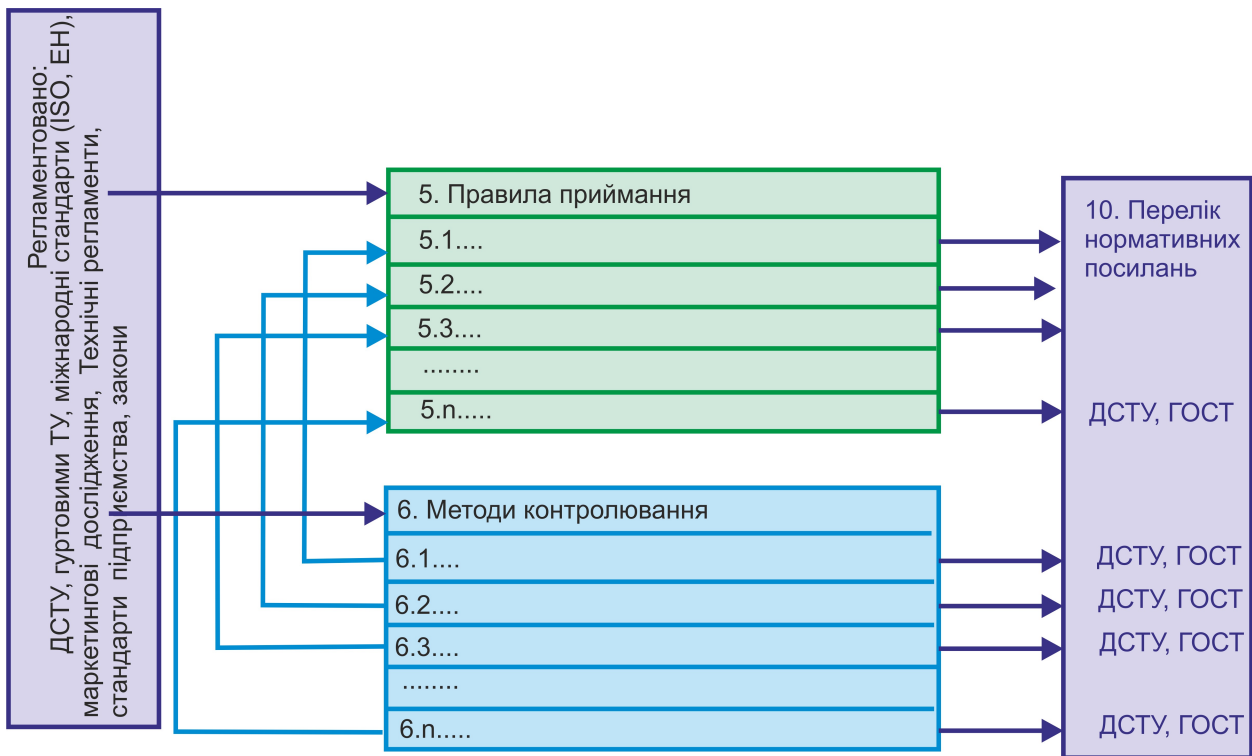


Рис.4. Взаємодія розділу «Методи контролювання» із «Правилами приймання»

**Приклад оформлення розділу:**

- 6.1 Перевірку п.5.2. проводити вимірювальним контролем рулеткою (ДСТУ 4179-2003).
- 6.2 Перевірка по п. 5.3 проводити зважуванням на .... вагах ГОСТ.....
- 6.3 Перевірка по п. 5.4 проводиться із застосуванням мірної ємності ГОСТ....
- 6.4 Перевірка по п. 5.5 проводиться кутоміром з ноніусом ГОСТ 5378
- 6.5 Перевірка по п. 5.6 проводиться із застосуванням профілографів-профілометрів ГОСТ 19300-86.

Доцільно для одного методу перераховувати всі пункти розділу «Правил приймання», що перевіряються тільки цим методом

**Наприклад:**

6.6. Перевірка по п. 5.7-5.10, 5.12 проводиться ультразвуковим методом неруйнівного контролю по ГОСТ...

**Приклад оформлення розділів «Правил приймання» та «Методи контролювання»**

- 5. Правила приймання:
- 5.1. При входному контролі матеріалів:
- 5. 1.1 Перевірити пункт 2.3,
- 5. 1.2 Перевірити 2.8
- 5.2. Операційний контроль перевіряє пункти:
- 5.2.1 Перевірити пункт 2.4
- 5.2.2 Перевірити пункт 2.5

- 5.2.3 Перевірити пункт 2.6
- 5.2.4 Перевірити пункт 2.13
- 5.3. Приймально-здавальні випробування проводять за показниками:
  - 5.3.1 Габаритні розміри п. 2.1
  - 5.3.2 Вага конструкції п.2.2
  - 5.3.3 Перевірити пункти 2.7-2.9
  - 5.3.4 Перевірити пункт 2.10
  - 5.3.5 Перевірити 2.12
  - 5.3.6 Перевірити 2.14
  - 5.3.7 Перевірити пункти 2.15-2.16
  - 5.3.8 Провести випробування падаючою масою
- 5.4. Періодичні випробування проводять один раз на рік у такому порядку:
  - 5.4.1 Перевірити 2.4
  - 5.4.2 Перевірити 2.2
  - 5.4.2 Перевірити 2.10

**6. Методи контролювання (випробування, аналізу, вимірювання):**

- 6.1. Перевірку п. 5. 1.1, 5.1.2 провести вхідним контролем по ГОСТ 24297-87
- 6.2. Перевірку п. 5.4, 5.3.1 проводити за допомогою візуального контролю ДСТУ-Н Б А.3.1-11:2008. За допомогою рулетки (ДСТУ 4179-2003).
- 6.3. Перевірку п. 5.2.3 провести за допомогою пірометра цифрового cason ca380.
- 6.4. Перевірку п. 5.2.4 проводити за допомогою товщиноміру ProdigTech GL-mini (Fe, Al)
- 6.5 Перевірку п. 5.3.2 проводити за допомогою товарних ваг ГОСТ 29329-92.
- 6.6. Перевірку п. 5.3.3, 5.3.6 проводити інспекторською перевіркою.
- 6.7. Перевірку п. 5.3.4 проводити за допомогою радіусного шаблону №1 по ГОСТ 2146-66.
- 6.8. Перевірку п. 5.3.5. проводити за допомогою теплового контролю по ГОСТ 23483-79.
- 6.9. Перевірку п 5.3.6 проводити за допомогою струменю води під великим тиском.
- 6.10. Перевірку п. 5.3.8 проводити за методикою: ( далі йде опис нестандартної методики)

**Завдання**

Відповідно до індивідуального завдання необхідно написати розділ «Методи контролювання»

**Практичне заняття №9.** Складання переліку нормативних посилань

**Мета заняття**

Навчитися складанню переліку нормативних посилань

### Загальні положення

Додаток «**Нормативні посилання**» повинен містити всі посилання на ДСТУ, ГОСТ, ДСТУ ISO, ТУ та інші нормативні документи, що зазначені в ТУ, що розробляються.

Додаток "**Нормативні посилання**" *оформлюють* - згідно з ДСТУ 1.5. - 2003 "Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів".

#### Приклад

*В цьому ТУ наведені посилання на такі документи:*

*ДСТУ 1.5. - 2003 "Національна стандартизація. Правила побудови, викладання, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів"*

*ДСТУ ГОСТ 2.601:2013 Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.*

*ГОСТ 10354-82 - Пленка полиэтиленовая. Технические условия.*

*ГОСТ 9557-87 Поддон плоский деревянный размером 800 x 1200мм. Технические условия.*

*ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.*

*ГОСТ 12.3.005-75 «ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности».*

*ГОСТ 24285-80 Герметик марки УТ-34. Технические условия.*

*ГОСТ 25129-82 Грунтовка ГФ- 021. Технические условия.*

*ГОСТ 6465-76. Эмали ПФ-115. Технические условия.*

*ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная Технические условия.*

*ГОСТ 10157-79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия.*

*ТУ 7399 - 002 - 14621835 – 06 Пулестойкая сталь 96 (А3). Технические условия.*

*ГОСТ 2146-66 Шаблоны радиусные. Технические условия.*

*ГОСТ Р 50963-96 Защита броневая специальных автомобилей. Общие технические требования.*

*ГОСТ 30630.2.7-2013 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий.*

*ГОСТ 31993-2013 (ISO 2808:2007) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия.*

*ДСТУ ISO 17637:2003 Неруйнівний контроль зварних швів. Візуальний контроль з'єднань, виконаних зварюванням плавленням.*

*ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.*

*ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования.*

*ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия.*

*ГОСТ 30630.0.0-99 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования.*

*ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.*

*ГОСТ 22352-77 Гарантии изготовителя. Установление и исчисление гарантийных сроков в стандартах и технических условиях. Общие положения.*

### **Завдання**

Відповідно до індивідуального завдання необхідно скласти розділ «Нормативні посилання»