

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до курсового проекту
з дисципліни «Виробництво зварних конструкцій» для студентів
освітньої програми «Технології та устаткування зварювання» всіх
форм навчання

Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни «Виробництво зварних конструкцій» для студентів освітньої програми «Технології та устаткування зварювання» всіх форм навчання / Укл.: О.Є. Капустян. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. 18 с.

Укладач: О.Є. Капустян, канд. техн. наук

Рецензент: Ю.М. Савонов, канд. техн. наук, доцент

Редактор: І.П. Аверченко

Відповідальний за випуск: О.Є. Капустян

Голова метод. комісії каф. ОТЗВ д.ф.н., проф. С.М. Попов

Затверджено

на засіданні кафедри ОТЗВ

Протокол № 10 від 28.05.2020 р

Рекомендовано

до видання НМК ІФФ

Протокол № 10 від 25.06.2020 р

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| 1 МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ | 4 |
| 2 ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТ | 5 |
| 3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ | 5 |
| 4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ | 6 |
| 4.1 Зміст пояснювальної записки | 6 |
| 4.2 Виконання графічної частини проекту | 10 |
| 5 ВКАЗІВКИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ | 11 |
| РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА | 12 |
| Додаток А Темі завдань до курсового проекту..... | 14 |

1 МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсове проектування є заключним етапом вивчення студентами дисципліни «Виробництво зварних конструкцій».

Метою курсового проектування є придбання практичних навиків у проектуванні та організації зварювальних виробництв: в технологіях виготовлення зварних конструкцій з широким використанням механізації та автоматизації виробництва, заглиблення та узагальнення систематизації та розширення теоретичних знань, одержаних при вивченні дисципліни. Курсовий проект має метою набуття теоретичних знань і практичних навиків.

В процесі курсового проектування студент навчається вибирати засіб і режими зварювання сталей і сплавів, працювати з ГОСТами, ДСТУ, науково-технічною, довідковою та патентною літературою, робити необхідні розрахунки, використовувати уніфіковані вузли, враховуючи вимоги техніки безпеки та електробезпеки, розробляти технологічні процеси зварювального виробництва, висувати та обґрунтовувати пропозиції з удосконалення виробничих процесів і впровадженню нової прогресивної технології заготівельних і складально-зварювальних робіт. Придбаний студентом досвід є основою для дипломного проектування та конструкторської праці.

В процесі цієї роботи студент повинен навчитися:

- обирати і науково обґрунтовувати прийняті проектні рішення;

- застосовувати сучасні, найбільш ефективні методи розрахунку і технічні засоби;

- користуватися спеціальною науковою і довідковою літературою, діючими стандартами та патентними матеріалами.

Велику роль у глибокому засвоєнні матеріалу відіграє самостійне пророблення студентами підручників, навчальних посібників, монографій за спеціальністю у процесі виконання курсового проекту.

2 ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТ

Вхідними даними для виконання курсового проекту є: ескіз виробу та програма виробництва. Завдання на курсове проектування студент отримує від керівника та виконується згідно з темою варіанта (Додаток А).

Вироби, що зварюються представляють собою сосуди сталеві зварні та балки двотаврового та коробчастого перетинів.

3 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ВКАЗІВКИ

Курсовий проект виконується і захищається в VIII семестрі поетапно і в строки означені у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 - Графік і стадії курсового проектування

| № , п / п | Назва етапів курсового проекту | Термін виконання етапів проекту, тижнів |
|--------------|--|--|
| 1. | Оформлення титульного листа та листа завдання. | 1 |
| 2. | Вступ | 2 |
| 3. | Розділи 1-2 | 3-4 |
| 4. | Розділ 3 | 5-6 |
| 5. | Розділи 4-7 | 7-8 |
| 6. | Оформлення графічної частини | 9-10 |
| 7. | Висновки, перелік посилань, додатки, реферат, зміст | 11 |
| 8. | Здавання готового проекту на перевірку керівнику. Виправлення помилок та доробка за необхідністю | 12 |
| 9. | Захист проекту | 13-14 |

4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект складається з двох частин – розрахункової і графічної. При виконанні розрахункової частини студент повинен розробити технологічний процес всього циклу виготовлення деталей (заготовок), складально-зварювальних робіт і до остаточних приймально-здавальних випробувань готового виробу з розрахунком дільниці для їх виготовлення.

При роботі над курсовим проектом студент використовує методичні вказівки до лабораторних робіт по САПР технологічного процесу зварювання.

4.1 Зміст пояснювальної записки

Текстовий матеріал у пояснювальній записці розташовується в наступній послідовності:

Титульний аркуш.

Завдання на проектування.

Реферат.

Вступ.

1 Характеристика зварного виробу.

1.1 Аналіз конструктивно-технологічних особливостей зварного виробу.

1.2 Аналіз умов експлуатації і технічних умов на експлуатацію і приймання виробу.

2 Технічні умови на виготовлення, випробування та приймання зварного виробу.

3 Технологічний процес виготовлення виробу.

3.1 Заготівельні роботи.

3.2 Складально-зварювальні роботи.

3.3 Контрольно-приймальні роботи.

4 Технічне нормування операцій і визначення трудоемності виготовлення виробу.

5 Технічна характеристика стандартного обладнання, опис спроектованих складально-зварювальних установок, пристроїв, устаткування.

6 Розрахунок потрібної кількості обладнання, робочих місць, устаткування.

7 Технологічне планування дільниці.

Висновки.

Перелік посилань.

Специфікації.

У «Вступі» - дається стислий опис стану і перспектив розвитку зварювального виробництва.

В підрозділі «1.1 Аналіз конструктивно-технологічних особливостей зварного виробу» необхідно вивчити виріб, що підлягає виготовленню, дати характеристику основних матеріалів, ознайомитися з конструктивним оформленням виробу. Зробити аналіз технологічності конструкції. Одержати від ЕОМ сертифікатні дані на метал, використовуючи програму САПР 5.

В розділі «2 Технічні умови на виготовлення, випробування та приймання зварного виробу» необхідно, виходячи з призначення виробу та умов експлуатації, обрати типові ТУ (Правила Держкомохоронтруда, СНіП і т.п.), згідно з якими розробити вимоги до якості готового виробу, встановити основні вимоги до засобів виготовлення деталей (заготовки), допуски на виготовлення, засоби контролю якості деталей та заготовки. Засоби складально-зварювальних робіт, необхідність пристроїв і устаткування, допуски на складання, засоби і послідовність виконання зварювальних робіт. Вимоги до зварювальних матеріалів (електроди, зварювальний дріт, захисні гази, флюси, пальні гази, кисень і т.п.). Засоби контролю якості складальнозварювальних робіт, обсяг контрольних операцій і критерії оцінки якості.

В розділі «3 Технологічний процес виготовлення виробу» наводиться загальна технологічна схема виготовлення виробу, обґрунтування засобів виконання заготівельних, складальнозварювальних робіт і контрольно-приймальних робіт. Необхідно розчленувати виріб на складальні одиниці та деталі, зробити попередній аналіз обраного варіанту технології.

Технологічний процес розробляється для кожної деталі в наступному обсязі:

- скласти розкрійну карту (варіанти розкрою) вхідної заготівлі та зробити розрахунок оптимального варіанту розкрою на ЕОМ з використанням програми ТРР1 чи „АСТРА-Д”;

- дати відповіді на питання, поставлені у програмі;

- обрати послідовність операцій. Операції призначити з урахуванням транспортування в межах робочої зони (робочого місця);

- обрати обладнання, пристрої та устаткування для виконання кожної операції.

Для заготівельних робіт операції призначити з урахуванням транспортування в межах робочої зони (робочого місця) у наступній послідовності:

- виправлення металу (для листових і смугових заготівель),

- очищення,

- розмітка (намітка),

- різання,

- виправлення деталей,

- зняття фасок (обробка кромки),

- гнуття (вальцювання),

- контроль.

Розробити технологічний процес складання і зварювання, в тому числі:

- обрати послідовність складально-зварювальних операцій,

- обрати спосіб зварювання,

- обрати обладнання, пристосування та устаткування для виконання операцій;

- обрати професію і кваліфікацію виконавців;

- розрахувати режим зварювання по кожній операції;

- обрати присадні матеріали для зварювальних робіт, захисні гази, флюси.

При розробці технологічного процесу використовувати ЕОМ (програми САПР-5, САПР-7, САПР-51)

Технологічний процес виготовлення деталі записати в маршрутну карту. Карта складається окремо для кожної деталі.

В розділі «4 Технічне нормування операцій і визначення трудоемності виготовлення виробу» зробити технічне нормування заготівельних і складально-зварювальних робіт по укрупненим нормативам по кожній операції технологічного процесу (за винятком

операцій по контролю якості). При технічному нормуванні заготівельних робіт норма часу на такі операції як виправлення, очистка, розмітка та інші операції, спільні для однієї заготовки (одного листа металу, однієї смуги і т.п.) визначається на одиницю заготовки (на одиницю вхідного матеріалу). Норма часу на одну деталь визначається діленням отриманої норми часу на кількість однакових деталей, що виготовляються з цієї заготовки. Розрахувати трудоемність на одиницю (деталь, вузол, виріб) і на програму. Отримані дані використати при розрахунку потрібної кількості обладнання та устаткування. Для технічного нормування операцій зварювання використовувати ЕОМ (програма ТЕХНОРМ).

В розділі «5 Технічна характеристика стандартного обладнання, опис спроектованих складально-зварювальних установок, пристроїв, устаткування» дати стисло технічну характеристику стандартного обладнання і устаткування згідно з проспектами (каталогами) заводу виробника. Для розробленого нестандартного обладнання (робочих місць, стендів, установок і т.п.) необхідно привести стислий технічний опис конструкції та принципу дії установки, устаткування.

В розділі «6 Розрахунок потрібної кількості обладнання, робочих місць, устаткування» скласти відомості обладнання, робочих місць, устаткування і визначити їх кількість та завантаження. Нормативна трудоемність на одиницю обладнання (установка, стенд, робоче місце і т.п.) розраховується на основі даних технічного нормування операцій технологічного процесу, а кількість обладнання розраховується, виходячи із сумарної трудоемності на річну програму для всіх технологічних операцій, що виконуються на даному обладнанні (установці, стенді, робочому місці), кількості робітників, одночасно працюючих на даному робочому місці і дійсного річного фонду часу обладнання.

В розділі «7 Технологічне планування дільниці» обґрунтування обраної схеми технологічного планування дільниці по виготовленню виробу. Зробити розробку технологічного планування дільниці по виготовленню виробу. При розробці технологічного планування необхідно розрахувати розміри прольоту – ширину і довжину, крок між колонами, обрати підйомно-транспортне обладнання, керуючись даними [2]. Користуючись нормами технологічного проектування, розрахувати та обрати типові розміри будівлі. З урахуванням цього нанести всі елементи на плануванні дільниці.

Специфікації є самостійним додатковим розділом записки.

4.2 Виконання графічної частини проекту

Графічна частина проекту виконується згідно з індивідуальним завданням та, як правило, повинна складатися з наступних розробок:

- складальне креслення зварного виробу – 0,5 аркуша;
- схема технологічного процесу виготовлення виробу або технологічне планування дільниці – 0,5 аркуша;
- креслення установки (стенду) для виконання однієї з основних зварювальних (складально-зварювальних) операцій – 1-2 аркуша (у відповідності з завданням);
- креслення складального (складально-зварювального) пристосування або його вузлів і деталей для оснастки однієї з операцій технологічного процесу – 1 аркуша.

Складальне креслення виробу розробляється на основі прийнятого варіанту технологічного процесу виготовлення виробу. На аркуші привести креслення зварних вузлів.

При розробці установок для складання (зварювання) необхідно керуватися наступними положеннями. Для механізації переміщення зварювальних головок, обертання і переміщення виробів застосовувати типові прилади та серійні засоби, що випускаються для механізації і автоматизації зварювального виробництва. У якості зварювального обладнання застосовувати стандартні зварювальні головки, автомати, напіваавтомати і джерела живлення, що випускаються в нинішній час промисловістю. Вибір установок і проектування пристроїв виробляти стосовно до заданої програми виробництва зварних виробів.

5 ВКАЗІВКИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ І ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Проект у закінченому виді повинен складатися з 3-4 аркуші креслення формату А1 за ГОСТ 2.301-68 та пояснювальної записки, написаній на одній стороні стандартного аркуша паперу формату А4 (в обсязі 30...40 сторінок) з прикладенням маршрутних та операційних карт, у відповідності з вимогами ЄСКД і ЄСТД.

Титульний аркуш та бланк завдання на курсовий проект взяти на сайті ЗНТУ.

Вся графічна частина курсового проекту повинна бути виконана відповідно до вимог ЄСКД. Всі специфікації складаються на окремих форматах і вшиваються в пояснювальну записку, перелік обладнання та робочих місць на технологічній паніровці ділянки виконувати на кресленні планування з відповідними позначеннями.

Кількість проекцій, розрізів і перерізів студент встановлює самостійно з того, щоб кількість їх була мінімальною, але достатньою для чіткого читання креслення.

Готовий проект студентом представляється для перевірки керівнику і підготовляється до захисту перед кафедральною комісією в терміни, зазначені в завданні.

Заповнюваність креслень не менш 80 % поля аркуша.

Складальне креслення слід виконувати з максимальними спрощеннями у відповідності з ГОСТ 2.109-73 та іншими стандартами на виконання креслень.

Креслення загального виду зварювальної установки дає відомості про конструкцію, взаємодію складників, взаємне розташування установки, деталі і пристрої її фіксації і переміщення в процесі зварювання.

У відповідності з ГОСТ 2.106-96 на кожну складальну одиницю, комплект або комплекс приводиться специфікація.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Николаев Н.А. и др. Сварные конструкции. Кн. 2. Технология изготовления, автоматизация производства и проектирование сварных конструкций. – М.: Высшая школа, 1983. – 341 с.
2. Красовский А.И. Основы проектирования сварочных цехов. – М.: Машиностроение, 1980. – 310 с.
3. Контроль качества сварки / Под ред. Волченко В.Н. – М.: Машиностроение, 1976. – 360 с.
4. Сварка в машиностроении. Справочник, т. 3 / Под ред. Винокурова В.А. – М.: Машиностроение, 1979. – 576 с.
5. Куркин С.А., Ховов В.М., Рыбачук А.М. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций. Атлас. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.
6. ЕСТД. Комплект стандартов ЕСТД.
7. Куркин С.А., Николаев Г.А. Сварные конструкции. Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве. – М.: Высшая школа, 1991. – 400 с.
8. СНиП II-23-81 Стальные конструкции. Нормы проектирования.
9. ДСТУ БВ.2.6-199:2014 Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення.
10. ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
11. ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная.
12. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные.
13. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент.
14. СТО АСЧМ 20-93 Двутавры горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия.
15. СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций.
16. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка металлоконструкций. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

17.РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю.

18.РД 03-613-03 Порядок применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для ОПО.

19.РД 03-614-03 Порядок применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для ОПО.

20.РД 03-615-03 Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для ОПО.

21.ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств.

22.ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Сварные соединения. Радиографический метод.

23.ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Сварные соединения. Методы ультразвукового контроля.

24.ДСТУ 2651:2005 Сталь вуглецева звичайної якості. Марки.

25.ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие положения.

26.ГОСТ 20426-82 Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения.

27.ГОСТ 21105-85 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.

28.ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения.

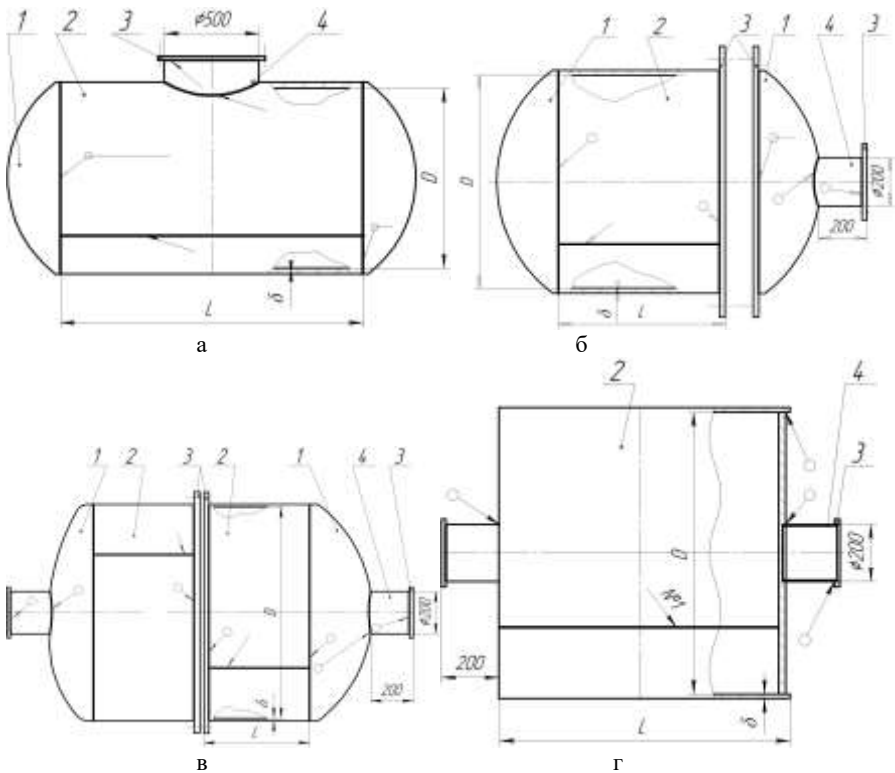
29.СТП 1399145-05-05 Стандарт предприятия. Входной контроль качества оборудования, конструкций, материалов, монтажных заготовок и комплектующих изделий.

30.СТП 1399145-06-05ПШ Стандарт предприятия. Контроль качества продукции. Организация и порядок проведения.

Додаток А

Теми завдань до курсового проекту

Посудини (рис. А.1) виготовляються з матеріалу за вказівкою викладача: сталь 3, сталь 20, сталь 16ГС, сталь 10Г2С1, сталь 09Г2С, сталь 12Х1М1Ф, сталь 08Х18Н10Т, сталь 12Х18Н10Т, сталь 10Х17Н13М2Т. Посудини виробляють згідно розмірів (табл. А.1).



1 - днище еліптичне ГОСТ 6533-78; 2 – обичайка; 3 - фланець сталевий плоский приварний ДСТУ ГОСТ 12820-80:2008; 4 – труба

D , L , δ – наведені в табл. 1

а) - тип I; б) - тип II; в) - тип III; г) - тип IV

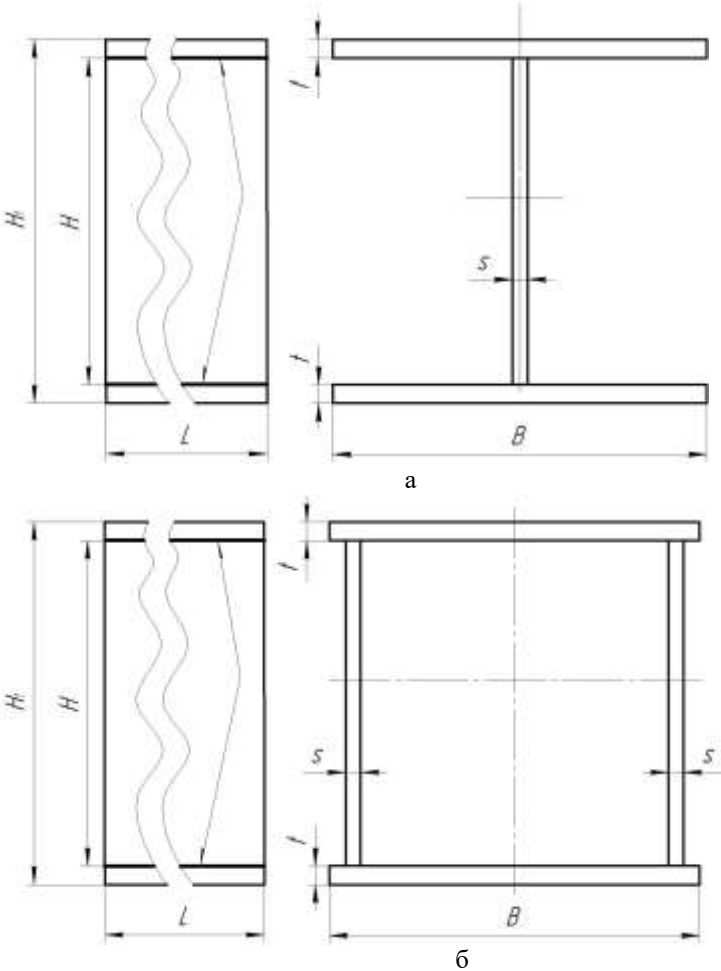
Рисунок А.1 - Посудини сталеві зварні

Таблиця А.1 - Розміри посудин сталених зварних різних типів,

мм

| Тип | D | L | δ | Тип | D | L | δ | Тип | D | L | δ | | | | |
|-----------------|-----|------|----------|-----------------|------|-----------------|----------|----------------------|------|---------|----------|---------|------|------|----|
| II III IV | 400 | 400 | 4 | II III IV | 1000 | 500 | 5 | I II III IV | 1600 | 1000 | 6 | | | | |
| | | 550 | 5 | | | 550 | 6 | | | 1100 | 8 | | | | |
| | | 600 | 6 | | | 600 | 8 | | | 1250 | 10 | | | | |
| | | 650 | 8 | | | 650 | 10 | | | 1400 | 12 | | | | |
| | | 700 | 10 | | | 700 | 12 | | | 1500 | 14 | | | | |
| | | 750 | 12 | | | 800 | 14 | | | 1600 | 16 | | | | |
| | | 800 | 14 | | | 850 | 16 | | | 1700 | 18 | | | | |
| II III IV | 500 | 400 | 4 | | | II III IV | 1200 | | | 900 | 18 | I IV | 1800 | 1900 | 20 |
| | | 500 | 5 | | | | | | | 1000 | 20 | | | 2000 | 22 |
| | | 550 | 6 | | | | | | | 1100 | 22 | | | 2400 | 25 |
| | | 600 | 8 | | | | | | | 1250 | 25 | | | 2500 | 28 |
| | | 650 | 10 | | | | | | | 1600 | 28 | | | 3000 | 30 |
| | | 700 | 12 | | | | | | | 2200 | 30 | | | 3300 | 32 |
| | | 750 | 14 | | | | | | | 450 | 6 | | | 4400 | 34 |
| II III IV | 600 | 800 | 16 | II III IV | 1400 | | | 550 | 8 | I IV | 2000 | | | 1000 | 6 |
| | | 600 | 4 | | | | | 650 | 10 | | | | | 1250 | 8 |
| | | 650 | 5 | | | | | 700 | 12 | | | | | 1500 | 10 |
| | | 700 | 6 | | | | | 750 | 14 | | | | | 1600 | 12 |
| | | 750 | 8 | | | | | 900 | 16 | | | | | 1700 | 14 |
| | | 800 | 10 | | | | | 1000 | 18 | | | | | 1800 | 16 |
| | | 850 | 12 | | | | | 1100 | 20 | | | | | 2000 | 18 |
| | | 900 | 14 | | | 1250 | 22 | 2100 | 20 | | | | | | |
| | | 1100 | 16 | | | 1400 | 25 | 2300 | 22 | | | | | | |
| | | 1500 | 18 | | | 1700 | 28 | 2400 | 25 | | | | | | |
| II III IV | 800 | 550 | 4 | | | II III IV | 1400 | 2300 | 30 | | | I IV | 2000 | 2500 | 28 |
| | | 600 | 5 | | | | | 3000 | 32 | | | | | 3200 | 30 |
| | | 650 | 6 | | | | | 500 | 6 | | | | | 4100 | 32 |
| | | 700 | 8 | | | | | 650 | 8 | | | | | 1800 | 6 |
| | | 750 | 10 | 750 | 10 | | | 2000 | 8 | | | | | | |
| | | 800 | 12 | 850 | 12 | | | 2200 | 10 | | | | | | |
| | | 850 | 14 | 1000 | 14 | | | 2300 | 12 | | | | | | |
| | | 900 | 16 | 1100 | 16 | | | 2400 | 14 | | | | | | |
| | | 1000 | 18 | 1250 | 18 | | | 2500 | 16 | | | | | | |
| | | 1100 | 20 | 1400 | 20 | | | 3000 | 18 | | | | | | |
| 1250 | 22 | 1500 | 22 | 3100 | 20 | | | | | | | | | | |
| | | | | 1600 | 25 | | | 3800 | 22 | | | | | | |
| | | | | 2000 | 28 | | | 4200 | 25 | | | | | | |
| | | | | 2700 | 30 | | | 4800 | 28 | | | | | | |
| | | | | 3600 | 32 | 5400 | 30 | | | | | | | | |

Балки (рис. А.2) виготовляються за вказівкою викладача довжиною $L = 1500, 1600 \dots 14900, 15000$ мм згідно розмірів (табл. А.2) зі сталі: Ст3, 09Г2, 09Г2Д, 09Г2С, 09Г2СД, 10Г2С1, 10Г2Б, 10Г2БД, 10Г2С1Д, 10Г2СД1, 10ХНДП, 12Г2С, 12Г2Ф, 12Г2ФД, 12Г2СД, 14Г2, 14Г2АФ, 14Г2АФД, 15ГФ, 15ГФД, 15ХСНД, 15Г2АФД, 15Г2СФ, 15Г2СФД, 16Г2АФ, 16Г2АФД, 12Г2СМФ, 12ГН2МФАЮ, 17ГС, 17Г1С.



а) – двотавровий; б) - коробчастий перетин
 Рисунок А.2 – Балки

Таблиця А.2 – Розміри балок, мм

| № | H | s | B | t | № | H | s | B | t | № | H | s | B | t |
|------|-----|----|-----|----|------|-----|----|-----|----|------|------|----|-----|----|
| 1. | 175 | 8 | 200 | 10 | 2. | 544 | 12 | 320 | 18 | 3. | 450 | 12 | 300 | 25 |
| 4. | 174 | 8 | 200 | 12 | 5. | 543 | 16 | 320 | 22 | 6. | 450 | 14 | 300 | 30 |
| 7. | 203 | 8 | 240 | 12 | 8. | 546 | 18 | 320 | 25 | 9. | 515 | 10 | 220 | 18 |
| 10. | 206 | 8 | 24 | 12 | 11. | 543 | 20 | 320 | 32 | 12. | 515 | 10 | 200 | 16 |
| 13. | 231 | 8 | 260 | 12 | 14. | 643 | 14 | 320 | 20 | 15. | 545 | 12 | 240 | 16 |
| 16. | 230 | 10 | 260 | 14 | 17. | 641 | 16 | 320 | 25 | 18. | 545 | 12 | 240 | 20 |
| 19. | 230 | 10 | 260 | 16 | 20. | 640 | 18 | 320 | 30 | 21. | 545 | 12 | 320 | 20 |
| 22. | 268 | 10 | 300 | 14 | 23. | 644 | 22 | 320 | 32 | 24. | 545 | 14 | 320 | 25 |
| 25. | 272 | 10 | 300 | 16 | 26. | 638 | 25 | 320 | 40 | 27. | 545 | 16 | 320 | 30 |
| 28. | 264 | 12 | 300 | 18 | 29. | 326 | 8 | 155 | 10 | 30. | 565 | 12 | 190 | 16 |
| 31. | 311 | 10 | 350 | 16 | 32. | 329 | 8 | 155 | 10 | 33. | 545 | 12 | 260 | 20 |
| 34. | 312 | 12 | 350 | 18 | 35. | 372 | 8 | 165 | 10 | 36. | 545 | 14 | 320 | 20 |
| 37. | 313 | 14 | 350 | 20 | 38. | 372 | 8 | 165 | 12 | 39. | 645 | 14 | 320 | 25 |
| 40. | 357 | 12 | 400 | 18 | 41. | 419 | 8 | 180 | 12 | 42. | 645 | 16 | 320 | 30 |
| 43. | 360 | 14 | 400 | 20 | 44. | 419 | 10 | 180 | 14 | 45. | 645 | 20 | 320 | 40 |
| 46. | 359 | 16 | 400 | 25 | 47. | 468 | 10 | 200 | 12 | 48. | 660 | 12 | 230 | 16 |
| 49. | 359 | 20 | 400 | 30 | 50. | 468 | 10 | 200 | 14 | 51. | 755 | 14 | 280 | 18 |
| 52. | 359 | 25 | 400 | 36 | 53. | 515 | 10 | 220 | 14 | 54. | 755 | 18 | 300 | 30 |
| 55. | 206 | 8 | 155 | 10 | 56. | 515 | 10 | 220 | 16 | 57. | 855 | 16 | 300 | 20 |
| 58. | 231 | 8 | 180 | 10 | 59. | 561 | 12 | 230 | 16 | 60. | 855 | 16 | 300 | 36 |
| 61. | 231 | 8 | 180 | 12 | 62. | 657 | 14 | 260 | 20 | 63. | 945 | 16 | 320 | 25 |
| 64. | 267 | 8 | 200 | 12 | 65. | 755 | 14 | 280 | 18 | 66. | 945 | 16 | 320 | 30 |
| 67. | 267 | 10 | 200 | 14 | 68. | 754 | 14 | 280 | 22 | 69. | 945 | 20 | 320 | 36 |
| 70. | 267 | 10 | 200 | 16 | 71. | 858 | 16 | 300 | 20 | 72. | 1240 | 12 | 400 | 20 |
| 73. | 310 | 10 | 250 | 14 | 74. | 856 | 16 | 300 | 22 | 75. | 1240 | 14 | 450 | 20 |
| 76. | 313 | 10 | 250 | 14 | 77. | 946 | 16 | 320 | 22 | 78. | 1400 | 12 | 400 | 20 |
| 79. | 313 | 12 | 250 | 16 | 80. | 948 | 18 | 320 | 25 | 81. | 1400 | 12 | 450 | 20 |
| 82. | 360 | 10 | 300 | 14 | 83. | 946 | 18 | 320 | 30 | 84. | 1400 | 14 | 500 | 25 |
| 85. | 360 | 12 | 300 | 16 | 86. | 949 | 20 | 320 | 32 | 87. | 326 | 6 | 174 | 10 |
| 88. | 360 | 14 | 300 | 18 | 89. | 420 | 8 | 200 | 12 | 90. | 326 | 8 | 175 | 12 |
| 91. | 452 | 12 | 300 | 16 | 92. | 420 | 12 | 300 | 20 | 93. | 372 | 8 | 199 | 12 |
| 94. | 453 | 16 | 300 | 18 | 95. | 420 | 8 | 180 | 14 | 96. | 372 | 8 | 200 | 14 |
| 97. | 451 | 16 | 300 | 22 | 98. | 450 | 10 | 200 | 16 | 99. | 422 | 8 | 199 | 12 |
| 100. | 451 | 18 | 300 | 25 | 101. | 450 | 12 | 300 | 16 | 102. | 422 | 10 | 200 | 14 |

| № | H | s | B | t | № | H | s | B | t |
|------|-----|----|-----|----|------|-----|----|-----|----|
| 103. | 468 | 10 | 199 | 12 | 104. | 946 | 16 | 320 | 22 |
| 105. | 468 | 10 | 199 | 14 | 106. | 948 | 18 | 320 | 25 |
| 107. | 468 | 10 | 200 | 16 | 108. | 946 | 18 | 320 | 30 |
| 109. | 515 | 10 | 220 | 14 | 110. | 949 | 20 | 320 | 32 |
| 111. | 515 | 10 | 220 | 16 | 112. | 652 | 14 | 300 | 20 |
| 113. | 564 | 10 | 199 | 16 | 114. | 176 | 8 | 199 | 10 |
| 115. | 564 | 12 | 200 | 18 | 116. | 176 | 8 | 200 | 12 |
| 117. | 661 | 12 | 230 | 16 | 118. | 222 | 8 | 249 | 12 |
| 119. | 659 | 12 | 260 | 16 | 120. | 222 | 10 | 250 | 14 |
| 121. | 661 | 14 | 260 | 18 | 122. | 221 | 10 | 251 | 16 |
| 123. | 220 | 8 | 175 | 12 | 124. | 270 | 10 | 299 | 14 |
| 125. | 270 | 8 | 200 | 12 | 126. | 268 | 10 | 300 | 16 |
| 127. | 268 | 10 | 201 | 16 | 128. | 268 | 16 | 305 | 16 |
| 129. | 310 | 8 | 249 | 12 | 130. | 268 | 12 | 301 | 18 |
| 131. | 312 | 10 | 250 | 14 | 132. | 310 | 10 | 348 | 16 |
| 133. | 355 | 10 | 299 | 14 | 134. | 310 | 12 | 350 | 20 |
| 135. | 358 | 10 | 300 | 16 | 136. | 358 | 12 | 398 | 18 |
| 137. | 404 | 12 | 300 | 18 | 138. | 356 | 14 | 400 | 22 |
| 139. | 450 | 12 | 300 | 16 | 140. | 356 | 16 | 403 | 25 |
| 141. | 451 | 16 | 300 | 18 | 142. | 354 | 16 | 405 | 30 |
| 143. | 449 | 16 | 300 | 22 | 144. | 357 | 22 | 400 | 36 |
| 145. | 449 | 16 | 300 | 25 | | | | | |
| 146. | 546 | 12 | 300 | 18 | | | | | |
| 147. | 545 | 16 | 300 | 22 | | | | | |
| 148. | 547 | 18 | 300 | 25 | | | | | |
| 149. | 545 | 20 | 300 | 30 | | | | | |
| 150. | 652 | 14 | 300 | 20 | | | | | |
| 151. | 648 | 14 | 300 | 25 | | | | | |
| 152. | 647 | 18 | 300 | 30 | | | | | |
| 153. | 651 | 22 | 300 | 32 | | | | | |
| 154. | 653 | 25 | 300 | 36 | | | | | |
| 155. | 746 | 14 | 300 | 18 | | | | | |
| 156. | 748 | 16 | 300 | 22 | | | | | |
| 157. | 841 | 16 | 299 | 20 | | | | | |
| 158. | 840 | 14 | 299 | 25 | | | | | |