МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

РОБОЧА ПРОГРАМА,

методичні вказівки і індивідуальні завдання
до вивчення дисципліні «Особливості технологічних процесів»
для студентів напряму підготовки
6.050401 – Металургія (обробка металів тиском)

Затверджено
на засіданні Вченої ради
академії
Протокол № від

Дніпропетровськ НМетАУ 2013

УДК 621

Робоча програма, методичні вказівки і індивідуальні завдання до вивчення дисципліні «Особливості технологічних процесів» для студентів напряму підготовки 6.050401 – Металургія (обробка металів тиском) / Укл. П.В.Дрожжа, А.А. Самсоненко. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. - 30 с.

Наведені рекомендації до вивчення дисципліни «Особливості технологічних процесів»: мета і завдання дисципліни; необхідний обсяг знань і умінь студентів у результаті її вивчення; методичні вказівки по вивченню кожного з розділів і література, що рекомендується, питання для самоконтролю. Наведено приклади змісту курсового проекту з дисципліни (для різних технологічних процесів обробки металів тиском) і приклад завдання на курсовий проект.

Призначені для студентів заочної форми навчання, які навчаються за напрямом підготовки 6.050401 – Металургія (обробка металів тиском).

Укладачі: П.В. Дрожжа, канд. техн. наук, доц. ; А.А. Самсоненко, канд. техн. наук, доц.

Відповідальний за випуск: Д.В. Коноводов, канд.. техн. наук., доц.

Рецензент: Г.П. Блощинський, канд. техн. наук (ДТІ)

ЗМІСТ

ВСТУП 4
1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ 6
2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА 7
3. ПРОГРАМА І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦІПЛИНИ 9
Тема 1. Виробництво сортових профілів і штаб 10
Тема 2. Трубне виробництво 14
Тема 3. Ковальсько-штампувальне виробництво 18
4. ВИКОНАННЯ І ЗАХИСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ 20
4.1. Вимоги до змісту, виконання, оформлення та захисту курсового проекту з дисципліні “Особливості технологічних процесів” 20
4.2. Приклади змісту пояснювальної записки курсового проекту з дисципліні «Особливості технологічних процесів» 25
4.3.Приклад завдання на курсовий проект 29

ВСТУП

Навчальна дисципліна "Особливості технологічних процесів" є нормативною і входить до циклу дисциплін за вибором начального закладу.

Мета вивчення дисципліни – засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для вибору технологічного процесу ОМТ, засвоєння методик розрахунку технологічних параметрів трубного виробництва.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- технологічні особливості процесів сортового виробництва;
- технологічні особливості процесів виробництва листового прокату;
- технологічні особливості процесів кування і об'ємного штампування;
- технологічні особливості спеціального і листового штампування;
- принципові відмінності процесів виробництва труб;
- сортамент труб та стандарти, що регламентують вимоги до них;
- типові дефекти безшовних і зварних труб;
- технологічні особливості виробництва безшовних труб поздовжньою прокаткою та пресуванням;
- технологічні особливості виробництва безшовних труб гвинтовою прокаткою;
- технологічні особливості процесів виробництва холоднодеформованих труб;
- способи й технологічні особливості процесів виробництва зварних труб;
- методики розрахунку технологічних параметрів процесів трубного виробництва;

вміти:

- розраховувати калібровки валків і режими деформації при виробництві сортових профілів;
- розраховувати режими обтиснень при виробництві листового прокату гарячою й холодною деформацією;
- розраховувати розмірі поковок потрібної форми;
- конструювати та розраховувати штампи для обємного та листового штампування;
- визначати види дефектів на безшовних і зварних трубах;
- розраховувати таблиці прокатки труб на ТПА з автоматичним,

безперервним оправочним, пілігримовим і трьохвалковим розкатним станами та таблиці пресування труб;

- обирати раціональні маршрути виробництва холоднодеформованих труб;
- складати і аналізувати схеми технологічних процесів трубного виробництва;
- розраховувати технологічні параметри процесів трубного виробництва;
- обирати раціональні способи виробництва трубної продукції.

Критерії успішності – отримання позитивної оцінки при складанні контрольної роботи у тестовій формі та захисті індивідуального завдання.

Засоби діагностики успішності навчання – комплект тестових завдань, комплект інструкцій для проведення практичних занять.

Зв'язок з іншими дисциплінами – дисципліна базується на теоретичних та технологічних дисциплінах, що вивчаються при підготовці бакалаврів напряму "Металургія" (за вибором начального закладу): "Теорія обробки металів тиском" й "Теорія технологічних процесів ОМТ".

Набуті знання і вміння використовуються при виконанні курсового проекту з дисципліни і подальшому вивченні циклу технологічних дисципліни за ОКР «спеціаліст» і «магістр» - "Обробка металів тиском".

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Відповідно до навчального плану дисципліну «Особливості технологічних процесів» вивчають студенти напряму підготовки «Металургія» 6.050401 – обробка металів тиском, групи МЕ-907. Загальний обсяг дисципліни для студентів заочної форми навчання - 396 академічних годин. Розподіл годин за семестрами, видами занять і видами контролю представлено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Розподіл навчальних годин за семестрами, видами занять та видами контролю

Семестр	Усього годин	Види занять					Види контролю
		Аудиторні, годин	Лекції, годин	Практичні заняття, годин	Лабораторні роботи, годин	Самостійна робота, годин	Індивідуальна контрольна робота. Іспит
IX	396	36	20	8	8	360	

Робоча навчальна програма дисципліни з указівкою тем і методичних вказівок до лекційного матеріалу наведена в розділі 3.

Передбачені програмою практичні заняття і лабораторні роботи за відповідними темами і відведений аудиторний час на їхнє виконання наведено в розділі 3.

При вивченні дисципліни «Особливості технологічних процесів» планується контрольована викладачем самостійна робота, що передбачає:

- самостійне вивчення розділів дисципліни, що не викладаються на лекціях;
- підготовку до практичних занять і лабораторних робіт;
- вивчення лекційного матеріалу;
- виконання курсового проекту.

Методичні вказівки і нормативно-довідковий матеріал для виконання курсового проекту наведено в розділі 4. Виконаний й оформлений за встановленими правилами курсовий проект реєструється в деканаті і передається студентом на кафедру для захисту в комісії.

Матеріал програми побудований за дидактичними принципами в рамках

кожної теми даної програми. Кожна нова тема не базується на попередніх, оскільки є окремим змістовним модулем.

2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Технология прокатного производства: Учебник для вузов/ Грудев А.П., Машкин Л.Ф., Ханин М.И. – М.: Арт-Бизнес-Центр, Металлургия, 1994. – 656 с.

2. Чекмарев А.П., Мутьев М.С., Машковцев Р.А. Калибровка прокатных валков. - М.: Металлургия, 1971. – 512 с.

3. Данченко В.Н., Чигиринский В.В. Технология сортопрокатного производства: учебное пособие по дисциплине «Обжимное и сортовое производство». - Днепропетровск: Системные технологии, 2002. – 103 с.

4. Василев Я.Д., Сафьян М.М. Производство полосовой и листовой стали. - Киев: Вища школа, 1976.

5. Технология процессов прокатки и волочения. Листопрокатное производство / Авт. М.М.Сафьян, В.Л. Мазур, А.М.Сафьян и др. - Киев: Вища школа, 1988.

6. Технология трубного производства: Учебник для вузов/ В.Н. Данченко, А.П. Коликов, Б.А. Романцев, С.В. Самусев. – М.: Металлургия, 2002. –640 с.: ил.

7. Дрожжа П.В., Колповський В.М. Технологічні особливості процесів трубного виробництва. Частина 1. Виробництво гарячедеформованих безшовних труб: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2011. – 52 с.

8. Дрожжа П.В., Колповський В.М., Фролов Я.В. Технологічні особливості процесів трубного виробництва. Частина 2. Виробництво холоднодеформованих безшовних труб: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2012. – 52 с.

9. Стасовський Ю.М. Виробництво зварних труб: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ, НМетАУ, 2006. – 46.

10. Семенов Е.И. Ковка и объемная штамповка. М.: Машиностроение, 1972. – 352 с.

11. Охрименко Я.М. Технология кузнечно-штамповочного производства. – М.: Машиностроение, 1976. - 560 с.

12. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки. –

М.: Машиностроение, 1989. – 304 с.

13.Тубольцев А.Г. Технологія ковальсько-штампувального виробництва. Розділ ІІ. Вільне кування: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2008. - 47 с.

14.Тубольцев А.Г. Технологія ковальсько-штампувального виробництва. Розділ 1. Об’ємне штампування: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2012. -51 с.

15.Чухліб В.Л., Рижов В.Г. Холодне листове штампування: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2004. -40 с.

Додаткова література

1. Бахтинов Б.П., Штернов М.М. Калибровка прокатных валков. – М.: Металлургиздат, 1953. – 783 с.

2. Сафьян М.М. Прокатка широкополосной стали. - М.: Металлургия, 1969.

3. Сафьян М.М. и др. Технология прокатного производства: Справочник в 2-х томах. - М.: Металлургия, 1991.

4. В.М.Друян, Ю.Г.Гуляев, С.А.Чукмасов. Теория и технология трубного производства: Учебник. – Днепропетровск: РИА «Днепр-ВАЛ», 2001. –544 с.

5. Шевакин Ю.Ф., Глейберг А.З. Производство труб: Учеб. пособие. -М.: Металлургия, 1968. - 440 с.

6. Технология непрерывной безоправочной прокатки труб / Г.И.Гуляев, П.И. Ившин, И.Н.Ерохин и др. - М.: Металлургия, 1975. - 264 с.

7. Розов Н.В. Производство труб. Справочник. - М.: Металлургия, 1974. 598 с.

8. Данилов Ф.А., Глейберг А.З., Балакин В.Г. Горячая прокатка и прессование труб. - М.: Металлургия. - 576 с.

9. Холодная прокатка труб / З.А. Кофф, П.М. Соловейчик, В.А. Алешин, М.И. Гриншпун. - М.: Металлургия, 1962. - 432 с.

10.Ковка и объемная штамповка стали. Справочник в 2-х томах под ред. Сторожева М.В. М.: Машиностроение, том 1; 1967. - 435 с.

11.Зубцов М.Е. Листовая штамповка. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1980. – 432 с.

3. ПРОГРАМА І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦІПЛИНИ

Розподіл навчальних годин за темами і видами занять з дисципліни «Особливості технологічних процесів» наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Розподіл навчальних годин за темами і видами занять

		Види занять				
№ тем	Найменування тем	Аудиторні, годин	Лекції, годин	Практичні заняття, годин	Лабораторні роботи, годин	Самостійне вивчення, годин
1.	**Виробництво сортових профілів і штаб**	**16**	**8**	**4**	**4**	**120**
1.1.	Виробництво обтиснутої заготовки	-	**2**			
1.2.	Виробництво сортових профілів простої форми і фасонних профілів	-	**2**			
1.3.	Особливості технологій виробництва гарячекатаної сталі	-	**2**	-	-	
1.4.	Особливості технологій виробництва холоднокатаної листової сталі	-	**2**			
1.5.	Особливості розрахунку режиму обтисків та калібровки круглої сталі й фасонних профілів	-		**2**	-	
1.6.	Особливості розрахунок режимів деформації на широкоштабовому стані гарячої прокатки і безперервному стані холодної прокатки	-	-	**2**	-	
1.7.	Дослідження прокатки в системі калібрів: квадрат - овал - круг	-		-	**4**	
2.	**Трубне виробництво**	**14**	**6**	**4**	**4**	**100**
2.1.	Технології виробництва безшовних гарячедеформованих труб	-	2	-	-	
2.2.	Технології виробництва безшовних холоднодеформованих труб	-	2	-	-	
2.3.	Технології виробництва зварних труб	-	2	-	-	
2.4.	Розрахунок таблиць прокатки і пресування труб, маршрутів холодної деформації	-	-	2	-	
2.5.	Розрахунок технологічних параметрів прошивки заготовок у косовалковому прошивному стані	-	-	2	-	
2.6.	Визначення показників точності труб	-	-	-	4	

3.	**Ковальсько-штампувальне виробництво**	**6**	**6**	**-**	**-**	**68**
3.1.	Особливості технології вільного кування		2	-	-	
3.2.	Особливості технологій об'ємного штампування		2	-	-	
3.3.	Особливості технології листового штампування		2			
4.	**Виконання і захист курсового проекту**	**-**	**-**	**-**	**-**	**72**
	ВСЬОГО	**36**	**20**	**8**	**8**	**360**

Відповідно до навчальної програми студент зобов'язаний засвоїти всі теми дисципліни. Нижче наводяться зміст робочої програми дисципліни і методичні вказівки до вивчення окремих тем з поділом на аудиторні заняття і самостійне вивчення.

Тема 1. Виробництво сортових профілів і штаб (16 годин)

Лекційний матеріал (8 годин)

Предмет дисципліни і мета вивчення дисципліни «Особливості технологічних процесів». Зміст дисципліни.

1.1. Виробництво обтиснутої заготовки (2 години)

Загальна технологічна схема обтискного та сортового виробництва. Класифікація сортового прокату. Безперервно-лита та обтиснута заготовка - розміри, форма перерізу, класифікація.

Основи калібровки валків сортових станів.

Сортамент продукції і типи обтискних станів. Особливості технології виробництва блюмів і слябів. Режим обтисків та калібровка валків.

Сортамент заготовок і типи станів для виробництва заготовок. Особливості виробництва заготовок на безперервно-заготівельних і трубозаготівельних станах. Дефекти блюмів, слябів і заготовок.

1*.2. Виробництво сортових профілів простої форми і фасонних профілів (2 години)*

Сортамент сортових профілів простої форми і типи станів для їх виробництва. Технологічні операції при виробництві сортових профілів.

Сортамент фасонних профілів і типи станів для їх виробництва. Способи і особливості прокатки кутової сталі, двотаврових балок та швелерів, залізничних рейок.

Дефекти сортової сталі, фасонного прокату. Техніко-економічні показники виробництва прокату.

1.3. Особливості технологій виробництва гарячекатаної сталі (2 години)

Класифікація листового прокату за товщиною, способом виробництва, призначенням, хімічним складом, механічним властивостям. Загальна схема виробництва гарячекатаної листової продукції.

Сортамент товстих листів і типи товстолистових станів. Особливості технології прокатки товстих листів. Принципи побудови режиму обтисків.

Сортамент і типи безперервних широкоштабових станів. Особливості технології прокатки гарячекатаного листа. Основні принципи розрахунку режиму обтисків на широкоштабовому стані.

Дефекти гарячекатаного листового прокату. Техніко-економічні показники виробництва гарячекатаних штаб.

1.4. Особливості технологій виробництва холоднокатаної листової сталі (2 години)

Сортамент холоднокатаних листів і типи станів холодної прокатки. Загальна схема виробництва холоднокатаної листової продукції. Особливості технології прокатки холоднокатаної листової сталі. Принципи розрахунку режиму обтисків на безперервному стані холодної прокатки.

Дефекти холоднокатаного листового прокату. Техніко-економічні показники виробництва холоднокатаних штаб.

1.5. <u>Практичне заняття 1</u> (2 години).

Особливості розрахунку режиму обтисків блюмінга.

Мета практичного заняття - засвоєння принципів розрахунку режимів обтиснення та калібровки валків блюмінга.

<u>1.6. Практичне заняття 2.</u> (2 години)

Особливості розрахунку режимів деформації на широкоштабовому

стані гарячої прокатки

Мета практичного заняття - засвоєння принципів розрахунку режимів деформації на широкоштабовому стані гарячої прокатки.

1.7 Лабораторна робота (4 години)

Дослідження прокатки в системі калібрів: ромб – квадрат і овал - круг.

Мета лабораторної роботи - дослідження та розрахунок геометричних та деформаційних параметрів зони деформації при прокатці в системі калібрів ромб – квадрат і овал – круг; порівняння витяжної здатності означених систем калібрів.

<u>Самостійне вивчення</u> (120 годин)

Розглянути та провести аналіз загальної схеми виробництва прокату. Вивчити сортамент безперервно-литої та обтиснутої заготовки, сортового прокату простої форми та фасонного прокату, типи станів, на яких виготовляється заготовка й сортовий прокат, особливості технологічних процесів виробництва заготовок різних видів і сортового прокату. Студент повинен твердо засвоїти, що усі види прокату виготовляють тільки за стандартами чи технічними умовами, розуміти відмінність у вимогах вітчизняних і закордонних стандартів.

Розглянути та провести аналіз способів виробництва листового прокату. Вивчити сортамент гарячекатаної і холоднокатаної листової продукції, типи станів, на яких виготовляється листовий прокат, особливості технологічних процесів виробництва листового прокату. Студент повинен уміти розрізняти типи листових станів і відмінності технології прокатки гарячекатаного і холоднокатаного листа. Техніко-економічні показники виробництва штаб.

Для ***самостійного вивчення*** студентам пропонуються наступні теми, що не викладаються на аудиторних заняттях.

Поняття про нормативно-технічну документацію; система стандартів для сортового прокату. Виробництво безперервно-литої заготовки. Сортамент і типи дротових станів. Особливості технології виробництва дроту катанки. Техніко-економічні показники виробництва дроту. Виробництво сортового прокату з кольорових металів та сплавів. Виробництво спеціальних та періодичних профілів. Особливості прокатки у клітях тріо Лаута.

Вимоги до листової продукції. Прокатка штаб на реверсивних станах з пічними моталками. Планетарні штабові стани. Виробництво електротехнічної листової сталі, жерсті. Холодна прокатка кольорових металів.

[**3**, С. 10-11; С. 27-33], [**1**, С.277- 291]**,** [**1**, С. 292-299], [**1**, С. 632-636; **2**, С. 456-507], [**1**, С. 302-306], [**1**, С. 387-389], [**1**, С. 389-392],[**1**, С. 430-448]

Питання для самоперевірки

1. Визначення прокатного профілю, сортаменту.
2. На які основні групи ділиться сортамент прокатної продукції?
3. Наведіть приклади спеціальних профілів прокату.
4. Основні технологічні схеми виробництва прокату.
5. Система стандартів на прокатну продукцію.
6. Назвіть типи обтискних станів та охарактеризуйте їхню продукцію.
7. Як визначається необхідна кількість проходів для отримання потрібного розміру блюмів?
8. Основні види дефектів блюмів і слябів.
9. Назвіть типи заготівельних станів та охарактеризуйте їхню продукцію.
10. Основні елементи калібру та їхнє призначення
11. Які системи витяжних калібрів застосовуються в БЗС при прокатці квадратних профілів..
12. Вимоги до якості трубної заготовки.
13. Способи прокатки двотаврових балок і швелерів.
14. Особливості технології виробництва рейок.
15. Основні типи безперервних сортових станів
16. Способи прокатки квадратної сталі.
17. Способі прокатки круглої сталі.
18. Способи прокатки кутової сталі.
19. Характерні дефекти круглої, квадратної, кутової сталі.
20. Основні типи дротових станів та їхній сортамент.
21. Типи листових станів гарячої прокатки та їхній сортамент.
22. Основні технологічні операції при виробництві товстих листів.
23. Технологічні особливості прокатки широких штаб.
24. Основні дефекти гарячекатаних штаб.

25.Типи станів холодної прокатки та їхній сортамент.

26.Основні технологічні операції при виробництві холоднокатаної рулонної сталі.

27.Дефекти холоднокатаних штаб.

Тема 2. Трубне виробництво (16 годин)

<u>Лекційний матеріал</u> (6 годин)

2.1. Технології виробництва безшовних гарячедеформованих труб (2 години)

Загальна класифікація металевих труб. Класифікація безшовних та зварних труб, способів їх виробництва й сортамент труб. Загальна технологічна схема виробництва безшовних гарячедеформованих труб. Особливості виробництва труб на агрегатах з автоматичним станом, безперервним оправочним станом, пілігримовим станом, тривалковим розкатним станом, технологічні схеми виробництва сталевих труб пресуванням.

Способи отримання готових труб. Особливості прокатки труб в багатоклітьових безперервних безоправочних станах.

2.2. Технології виробництва безшовних холоднодеформованих труб (2 години)

Способи виробництва холоднодеформованих і сортамент труб. Порівняння процесів у холодної та гарячої пілігримової прокатки.

Технологічні операції при виробництві холоднодеформованих труб: підготовчі операції, операції обробки тиском, термічна та хімічна обробка.

Особливості деформації металу в станах ХПТ і ХПТР. Зміна механічних властивостей металу.

Способи волочіння та сортамент труб. Особливості безоправочного волочіння. Критична деформація. Особливості оправочного волочіння. Комбіновані маршрути деформації з використанням станів холодної прокатки та волочіння.

2.3. Технології виробництва зварних труб (2 години)

Способи отримання зварних труб та їхній сортамент. Загальна

технологічна схема виробництва зварних труб. Особливості технології та устаткування для формування трубних заготовок. Способи зварювання та порівняння їх технологічних показників.

Особливості виробництва електрозварних прямошовних труб малого та середнього діаметру. Принципові особливості способів індукційного, газоелектричного, контактного зварювання труб, режими та швидкості зварювання. зварювання труб.

Особливості виробництва електрозварних прямошовних труб великого діаметру. Методи формування при виробництві одношовних та двошовних труб. Схеми дугової зварювання під шаром флюсу.

2.4. Практичне заняття 1 (2 години).

Розрахунок таблиць прокатки і пресування труб, маршрутів холодної деформації.

Мета практичного заняття – засвоєння принципів розрахунку та складання таблиць прокатки і пресування труб.

За відомими алгоритмами на ПЕОМ наводяться приклади розрахунку таблиць прокатки на ТПА з автоматичним, безперервним, пілігримовим і тривалковим розкатним станом, акцентується увага на спільні та відмінні особливості розрахунку таблиць прокатки для кожного окремого технологічного процесу. Окремо розглядаються принципи розрахунку таблиць пресування.

2.5. Практичне заняття 1 (2 години).

Розрахунок технологічних параметрів прошивки заготовок у косовалковому прошивному стані.

Мета практичного заняття – засвоєння методики розрахунку параметрів зони деформації та настроювання косо валкового прошивного стану при прошивці заготовок в гільзи.

За розробленими на кафедрі алгоритмами на ПЕОМ проводиться розрахунок параметрів зони деформації і настроювання прошивного стану.

2.6 Лабораторна робота (4 години)

Визначення показників точності труб.

Мета лабораторної роботи – засвоєння навичок вимірювання товщини

стінки труб на зразках та методики визначення показників точності труб за сформованим масивом даних

Визначення складових різностінності і статистичних оцінок масиву даних доцільно здійснити за допомогою стандартних програм або за власноруч розробленою програмою.

<u>Самостійне вивчення</u> (100 годин)

Розглянути та провести аналіз загальної схеми виробництва безшовних гарячедеформованих труб.

Для ***самостійного вивчення*** студентам пропонуються наступні теми, що не викладаються на аудиторних заняттях.

Система стандартів для виробництва труб. Особливості технології виробництва труб на агрегатах з рейковим станом. Особливості технології виробництва труб у станах гвинтової прокатки: двохвалковому стані гвинтової прокатки з приводними напрямними дисками, у планетарному стані гвинтової прокатки.

Методи формування заготовки при виробництві одношовних та двошовних труб. Виробництво електрозварних спіральношовних труб.
[**1**, С. 529-532],[**6**, С. 21-29, С. 331-334], [**6**, С. 211-265], [**1**, С. 291]**,** [**1**, С. 292-299], [**1**, С. 632-636]

<u>Питання для самоперевірки</u>

1. Види труб.
2. Класифікація труб за призначенням
3. Класифікація труб за зовнішнім діаметром.
4. Класифікація труб за показником тонкостінності.
5. Точність труб, вимоги стандартів до показників точності труб.
6. Види різностінності труб.
7. Способи отримання чорнових труб.
8. Схема зони деформації при прокатці труби у круглому калібрі на короткій оправці
9. Схеми безперервної оправочної прокатки труб.
10. .Типи станів безоправочной прокатки.
11. Коефіцієнт пластичного натягу.

12.Особливості прокатки труб з натягом.

13.Зміна товщини стінки труб при редукуванні.

14.Фактори, що впливають на величину стовщених кінців труб при безоправочній прокатці.

15.Особливості періодичної прокатки труб.

16.Стадії процесу пільгерної прокатки труб.

17.Визначення процесу гвинтової прокатки.

18.Характеристики зони деформації при прошивці.

19.Критична ступінь деформації.

20.Особливості деформації центральної зони заготовки при прошивці.

21.Параметри настроювання прошивного стану.

22.Умова настроювання прошивного стану для отримання якісних гільз.

23.Умова правильного настроювання прошивного стану.

24.Способи прошивки заготовки в гільзу в косовалковому прошивному стані

25.Які фактори впливають на вибір величини обтиску перед оправкою?

26.Як змінити коефіцієнт витяжки при прошивці?

27.Точність і якість гільз

28.Способи виробництва труб холодною прокаткою.

29.Загальна характеристика технологічного процесу виробництва холоднодеформованих труб.

30.Циклічність виробництва холоднодеформованих труб.

31.Принцип роботи станів холодної прокатки труб.

32.Послідовність основних операцій на стані ХПТ.

33.Загальні закономірності і відмітні риси деформації на станах ХПТ і ХПТР.

34. Особливості прокатки труб на станах ХПТР.

35. Калібрування інструмента станів ХПТР.

36. Інтенсифікація режимів деформації в станах ХПТР.

37. Основні принципи розробки технологічних процесів холодної прокатки труб.

38. Маршрут прокатки і технологічна карта прокатки холоднодеформованих труб.

39. Комбіновані маршрути деформації холоднодеформованих труб.

40.Способи волочіння труб

Тема 3. Ковальсько-штампувальне виробництво (6 годин)

Лекційний матеріал *(6 годин)*

3.1. Особливості технології вільного кування (2 години)

Класифікація виробів, які виробляють куванням. Особливості кування на молотах і гідравлічних пресах. Визначення маси і розмірів заготовок. Розробка технологічної карти. Технологія виготовлення окремих типів поковок.

3.2. Особливості технології об'ємного штампування (2 години)

Класифікація процесів об'ємного штампування. Особливості об'ємного штампування на молотах. Групи та підгрупи поковок; особливості вибору переходів штампування. Особливості штампування на кривошипних машинах і гідравлічних пресах. Проектування технологічного процесу.

3.3. Особливості технології листового штампування (2 години)

Операції листового штампування. Особливості технології штампування на листоштамувальних пресах. Розробка технологічного процесу.

Самостійне вивчення *(68 годин)*

Розглянути та провести аналіз видів вільного кування і об'ємного штампування.

Для ***самостійного вивчення*** студентам пропонуються наступні теми, що не викладаються на аудиторних заняттях.

Вихідний матеріал для кування і об'ємного штампування. Термомеханічні режими кування і об'ємного штампування.

Штампування на горизонтально-кувальних машинах (ГКМ). Контроль якості кованих і штампованих поковок.

Матеріали для холодного листового штампування. Розкрий листового прокату. Імпульсні види листового штампування

[**10**, С. 6-19; С. 20-52; С. 279-297, С. 338- 342],[**12,**С. 9-17, С. 70-83, С. 238-246]

Питання для самоперевірки

1. Заготовки для кування та об'ємного штампування
2. Розділення вихідних матеріалів на заготовки

3. Сутність вільного кування та область його застосування
4. Переваги і недоліки вільного кування
5. Основні операції кування та їхні характеристики
6. Допоміжні операції вільного кування
7. Обробні операції вільного кування
8. Уков і величина усадки
9. Сутність об’ємного штампування та область його застосування
10. Основні види об’ємного штампування і штампів
11. Види рівчаків
12. Особливості технології об’ємного штампування на молотах
13. Послідовність операцій технологічного процесу кування.
14. Сутність безоблойного штампування
15. Призначення підкладних штампів
16. Особливості технології об’ємного штампування на кривошипних гаряче штампувальних пресах
17. Особливості технології об’ємного штампування на гідравлічних пресах
18. Класифікація операцій холодного листового штампування
19. Роз’єднувальні операції холодного листового штампування
20. Сутність операції відрізка
21. Сутність операцій вирубка й пробивання
22. Формозмінні операції холодного листового штампування
23. Сутність операції гнуття
24. Сутність операції витяжка
25. Сутність операції формування

4. ВИКОНАННЯ І ЗАХИСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

4.1 Вимоги до змісту, виконання, оформлення та захисту курсового проекту з дисципліні “Особливості технологічних процесів”

1. Завдання на курсовий проект видає керівник, якій затверджується розпорядженням завідуючого кафедри.

2. Курсовий проект складається з двох окремих взаємопов’язаних частин – розрахунково-пояснювальної і графічної. Перша з них оформлюється у вигляді пояснювальної записки, друга – у вигляді креслень.

Пояснювальна записка складається з трьох розділів (глав). Зміст пояснювальної записки і конкретні приклади його реалізації наведено на наступних аркушах. Наведений зміст пояснювальної записки є обов'язковим для студентів всіх спеціалізацій. Кожен розділ записки повинен мати необхідну кількість ілюстрацій (схем, графіків) і таблиць. Рекомендований обсяг пояснювальної записки – 30-45 сторінок формату А4.

Графічна частина проекту включає креслення калібрування (проектування) інструмента на форматі А1 (А4). Загальна кількість креслень повинна бути ≥ 4 листів формату А4. Креслення формату А4 додаються наприкінці записки.

3. Розрахунково-пояснювальна і графічна частини проекту виконуються на комп'ютері. Як виключення допускається виконання креслень формату А1 традиційним способом.

4. Розрахунково-пояснювальна записка оформляється на аркушах формату А4 і повинна задовольняти вимогам ДСТУ 3008-95. У стислому виді ці вимоги наведено на дошці оголошень, а також були використані студентами при оформленні пояснювальної записки до курсового проекту по дисципліні “Устаткування цехів ОМТ”.

5. Завдання на курсовий проект по даній дисципліні відповідає за формою завданню на курсовий проект по устаткуванню цехів ОМТ. Приклад оформлення і заповнення завдання на курсовий проект з дисципліні “Особливості технологічних процесів” наведено нижче.

6. Готова пояснювальна записка до курсового проекту з відповідною графічною частиною передається керівнику для перевірки в установлені терміни згідно календарного плану.

7. Захист курсових проектів здійснюється в комісіях. Склад комісій і графік захисту курсових проектів затверджується завідуючим кафедри ОМТ.

8. Основні вимоги до оформлення курсового проекту.

Пояснювальну записку оформлюють на аркушах формату А4 (210 х 297 мм). Допускається за необхідності використання аркушів формату А3 (297 х 420 мм).

Пояснювальну записку виконують за допомогою комп'ютерної техніки на одному боці аркуша білого паперу з розрахунку не більш 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення та висотою літер і цифр не менше, ніж 1,8 мм. Допускається включення сторінок, виконаних методом репрографії.

Текст пояснювальної записки слід виконувати, додержуючись таких розмірів полів: ліве – не менше 30 мм, верхнє і нижнє – не менше 20 мм, праве – не менше 10 мм. Необхідно дотримуватися рівномірної густини, контрастності й чіткості зображення упродовж всієї записки. Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути одного кольору впродовж усієї записки.

Помилки, описки та графічні неточності, якщо їх небагато, допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення. Виправлене повинно бути такого ж кольору, як і вся записка.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у пояснювальній записці наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на мову пояснювальної записки, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

Скорочення слів і словосполучень, які наводяться у пояснювальній записці, повинні відповідати чинним стандартам з бібліотечної та видавничої справи.

Структурні елементи пояснювальної записки «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, а їх назви служать заголовками структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту пояснювальної записки і дорівнювати п'яти знакам. Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж один рядок.

Сторінки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації упродовж всього тексту пояснювальної записки. Номер сторінки проставляють в правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок пояснювальної записки. Номер сторінки на титульному аркуші, завданні курсового проекту не проставляють, але враховують.

Ілюстрації й таблиці, які розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок пояснювальної записки.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами.

Цифрове позначення структурного елемента відокремлюють від його назви пробілом.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки тощо) слід розміщувати в пояснювальній записці безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання в пояснювальній записці.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 2.2– другий рисунок другого розділу. Якщо в пояснювальній записці вміщено тільки одну ілюстрацію, її також нумерують.

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності між ілюстрацією та її назвою розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрація позначається словом «Рисунок___», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, «Рисунок 1.1 – Схема розташування…».

Між ілюстрацією та основним текстом повинен бути відступ в один рядок.

При першому посиланні в тексті на рисунок рекомендується вказати його повний номер, наприклад, «(рисунок 1.1)», при повторному посиланні – додавати «див.», наприклад, «(див. рис.1.1)».

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті пояснювальної записки.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу. Якщо в пояснювальній записці одна таблиця, її нумерують так само.

Таблиця повинна мати назву, яку пишуть малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик заміняти відповідно номерами граф чи рядків. При цьому нумерують арабськими цифрами графи і/або рядки у першій частині таблиці.

Слово «Таблиця___» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці ___» із зазначенням номера таблиці.

Заголовки граф таблиць починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено один вільний рядок.

Формули і рівняння слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку. Якщо в пояснювальній записці тільки одна формула чи рівняння, їх нумерують так само.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Посилання в тексті пояснювальної записки на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними

дужками, наприклад, «... у роботах [1–4] ...».

Додатки слід оформляти як продовження пояснювальної записки на її наступних сторінках, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті пояснювальної записки.

Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, який розміщують вгорі малими літерами з першої великої літери симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої літери повинно бути написано слово “Додаток___” і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д.

Один додаток позначається як додаток А.

За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатку. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначання додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; Г.3.1– підрозділ 3.1 додатка Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатка Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатка Ж.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатка, слід нумерувати в межах кожного додатка, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатка Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатка А; формула (А.1) – перша формула додатка А.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця Д.1, формула (В.1).

Обсяг, зміст і форма представлення графічної частини визначаються завданням на курсовий проект. Креслення виконують олівцем або машинним способом. Формати креслень передбачені ГОСТ 2.301–68.

На кожному форматі дається зовнішня рамка, яка наноситься тонкою суцільною лінією за розміром формату і рамкою робочого поля, яка наноситься основною суцільною лінією на відстані від зовнішньої рамки 20 мм для підшивання і 5 мм з останніх трьох боків.

Форма основного напису наноситься на лист накатним штампом або викреслюється згідно з ГОСТ 2.104–68.

4.2. Приклади змісту пояснювальної записки курсового проекту з дисципліні «Особливості технологічних процесів»

ПРИКЛАД

змісту пояснювальної записки курсового проекту з дисципліні " **Особливості технологічних процесів** *"(спеціалізація «Виробництво штаб») на тему: "Розрахунок режимів обтиснень і енергосилових параметрів при холодній прокатці штаби 1,0* х *1250 мм на безперервному чотириклітьовому стані 1680 ВАТ "Запоріжсталь" ".*

*ЗАВДАННЯ

*РЕФЕРАТ

ЗМІСТ стор.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

ВСТУП

1 ХАРАКТЕРИСТИКА УСТАТКУВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХОЛОДНОКАТАНОГО ПРОКАТУ В ЦХП-1

1.1 Сортамент цеху

1.2 Характеристика устаткування

1.3 Опис технологічного процесу

1.4 Вимоги до якості вихідних заготовок і готової продукції

2 РОЗРАХУНОК РЕЖИМІВ ОБТИСНЕНЬ І ЕНЕРГОСИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ХОЛОДНІЙ ПРОКАТЦІ ШТАБИ 1 х 1250 мм НА БЕЗУПИННОМУ ЧОТИРИКЛІТЬОВОМУ СТАНІ 1680

2.1 Обґрунтування методики розрахунку режимів обтиснень, температурно-швидкісних і енергосилових параметрів прокатки...

2.2 Вихідні дані і технологічні обмеження

2.3 Розрахунок режимів обтиснень і енергосилових параметрів прокатки та аналіз отриманих даних

2.4 Профілювання валків

3 РОЗРАХУНОК ГОДИННОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СТАНУ

3.1 Обґрунтування методики розрахунку годинної продуктивності стану..

3.2 Розрахунок годинної продуктивності стану

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

ДОДАТКИ

* - Завдання на курсовий проект і реферат розміщуються перед змістом і не включаються до переліку в змісті.

** - пункт не є обов'язковим.

ПРИКЛАД

змісту пояснювальної записки курсового проекту з дисципліні " **Особливості технологічних процесів** *"(спеціалізація «Прокатне виробництво») на тему: "Розрахунок технологічних параметрів виробництва кутика №7,5 на стані 550 ПАТ «ЕВРАЗ - ДМЗ ім. Петровського»".*

*ЗАВДАННЯ

*РЕФЕРАТ

ЗМІСТ стор.

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

ВСТУП

1 ХАРАКТЕРИСТИКА УСТАТКУВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОКАТУ В СОРТОПРОКАТНОМУ ЦЕХУ

1.1 Сортамент продукції стану 550

1.2 Характеристика устаткування

1.3 Опис технологічного процесу

1.4 Вимоги до якості вихідних заготовок і готової продукції

2 РОЗРАХУНОК РЕЖИМІВ ДЕФОРМАЦІЇ, КАЛІБРОВКИ ІНСТРУМЕНТУ ТА ЕНЕРГОСИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ПРОКАТЦІ КУТИКА №7,5 НА СТАНІ 550

2.1 Розрахунок режиму деформації та калібровки інструменту

2.2 Розрахунок швидкісного режиму прокатки

2.3 Розрахунок температурного режиму прокатки

2.4 Розрахунок енергосилових параметрів прокатки

3 РОЗРАХУНОК ГОДИННОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СТАНУ

3.1 Обґрунтування методики розрахунку годинної продуктивності стану

3.2 Розрахунок годинної продуктивності стану

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІКПОСИЛАНЬ

ДОДАТКИ

* Завдання на курсовий проект і реферат розміщуються перед змістом і не включаються до переліку в змісті.

** - пункт не є обов'язковим.

ПРИКЛАД

змісту пояснювальної записки курсового проекту з дисципліні " **Особливості технологічних процесів** *" (спеціалізація «Трубне виробництво») на тему: "Розрахунок технологічних параметрів прокатки труб розміром 127х8,0 мм на ТПА 140 ВАТ "ІНТЕРПАЙП - Нижньодніпровський трубопрокатний завод"".*

*ЗАВДАННЯ

*РЕФЕРАТ

ЗМІСТ стор.

** ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

ВСТУП

1 ХАРАКТЕРИСТИКА УСТАТКУВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТРУБ НА ТПА 140

1.1 Сортамент труб ТПА 140

1.2 Характеристика устаткування і технологічний процес виробництва труб на ТПА 140

1.3 Види дефектів металу на різних стадіях обробки, причини виникнення і міри їхнього усунення

2. РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРКАМЕТРІВ ПРОКАТКИ ТРУБ РОЗМІРОМ 127Х8,0 мм на ТПА 140

2.1 Розрахунок таблиці прокатки труб

2.2. Розрахунок калібрування інструменту станів ТПА 140

2.2.1 Калібрування інструменту прошивного стану

2.2.2 Калібрування інструменту СПП

2.2.3 Калібрування інструменту обкатного стану

2.2.4 Калібрування валків калібрувального стану

2.3 Розрахунок енергосилових параметрів прокатки в СПП-1

3 РОЗРАХУНОК ГОДИННОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТПА

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

* - Завдання на курсовий проект і реферат розміщуються перед змістом і не включаються до переліку в змісті.

** - пункт не є обов'язковим.

ПРИКЛАД

змісту пояснювальної записки курсового проекту з дисципліні " **Особливості технологічних процесів** *" (спеціалізація «Ковальсько-штампувальне виробництво») на тему: "Розрахунок технологічних параметрів виробництва поковок (деталі) ".*

*ЗАВДАННЯ

*РЕФЕРАТ

ЗМІСТ стор.

** ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

ВСТУП

1 ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ПОКОВОК (ДЕТАЛІ)

1.1 Аналіз технологічних схем виробництва поковок (деталі)

1.2 Вимоги до вихідної заготовки і поковки (деталі)

2 РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЦТВА ПОКОВОК (ДЕТАЛІ)

2.1 Складання креслення поковки (деталі)

2.2 Визначення розмірів вихідної заготовки

2.3 Вибір температурного інтервалу деформації і режимів нагріву заготовки

2.4 Вибір операцій і розрахунок переходів кування (штампування)

2.5 Розрахунок енергосилових параметрів штампування залізничного колеса і вибір потрібного устаткування

2.7 Проектування технологічного інструменту і вибір пристосувань

3 РОЗРАХУНОК ГОДИННОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

* - Завдання на курсовий проект і реферат розміщуються перед змістом і не включаються до переліку в змісті.

** - пункт не є обов'язковим.

4.3.Приклад завдання на курсовий проект

НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

Кафедра обробки металів тиском

Дисципліна – Особливості технологічних процесів

Напрям – 6.050401 металургія

Курс V Група МЕ-907-10з Семестр IX

ЗАВДАННЯ

на курсовий проект студенту

Маркову Юрію Антоновичу

1. Тема проекту (роботи) "Розрахунок режимів обтиснень і енергосилових параметрів при холодній прокатці штаби 1×1250 мм на безперервному чотириклітьовому стані 1680 ВАТ "Запоріжсталь"".

2. Строк здачі студентом виконаного проекту 15 січня 2014 р.

3. Вихідні дані по проекту (роботі): параметри устаткування і технології холодної прокатки на безперервному чотириклітьовому стані 1680; марка стали – 08 кп; товщина підкату – 3,0 мм; 3,2 мм; 3,3 мм; швидкість прокатки – 6,5 м/с.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)

1) Характеристика устаткування і технології виробництва прокату в ЦХП-1.

2) Розрахунок режимів обтиснень і енергосилових параметрів при холодній прокатці штаби 1×1250 мм на безперервному чотириклітьовому стані 1680.

3) Розрахунок годинної продуктивності стану.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. План розташування устаткування ЦХП-1 – А1.

6. Дата видачі завдання 10.09.2013 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

№ п/п	Назва етапів курсового проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1	Видача завдання на курсовий проект.	10.09.2013 р.	
2	Збір матеріалів та вивчення літератури за темою проекту	20.09.2013 р.	
3	Характеристика устаткування і технології виробництва холоднокатаного прокату в ЦХП – 1	10.10.2013 р.	
4	Розрахунок режимів обтиснень і енергосилових параметрів при холодній прокатці штаби 1×1250 мм на безперервному чотириклітьовому стані 1680	10.11.2013 р.	
5	Розрахунок годинної продуктивності стану	10.12.2013 р.	
6	Графічна частина проекту	20.12.2013 р.	
7	Написання та оформлення пояснювальної записки	08.01.2014 р.	
8	Здача готового проекту керівнику	15.01.2014 р.	
9	Захист проекту	__.01.2014 р.	

Студент_____ _____Ю. А. Марков

(підпис) (ім’я, по-батькові, прізвище)

Керівник_____ _____проф. Я. Д. Василев

(підпис) (посада, ім’я, по-батькові, прізвище)

“ 10 ” 09 2013 р.