

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Розробка дерев'яного модельного комплекту

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання та оформлення курсового проекту
з курсу «Конструювання оснащення ливарного виробництва»
для студентів спеціальності
131 «Прикладна механіка»
спеціалізації 131-09 «Обладнання та технології ливарного виробництва»

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 1 від 16.01.2019 р.

Харків
НТУ «ХПІ»
2019

Розробка дерев'яного модельного комплекту. Методичні вказівки до виконання та оформлення курсового проекту з курсу «Конструювання оснащення ливарного виробництва» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації 131-09 «Обладнання та технології ливарного виробництва» / уклад. О.І. Пономаренко, Т.В. Берлізева, Д.В. Мариненко. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019р. – 16 с.

Укладачі: О.І. Пономаренко, Т.В. Берлізева, Д.В. Мариненко

Рецензент О.В. Акімов

Кафедра ливарного виробництва

ВСТУП

Успішний розвиток машинобудування та інших галузей промисловості в значній мірі визначається темпами розвитку і вдосконалення ливарного виробництва.

Значення ливарного виробництва в народному хазяйстві досить велике: литі деталі з різних сплавів складають до 50–80 % їх загальної маси. Близько 60 % ливарних деталей, що йдуть на виготовлення машин, станків, різних механізмів та пристосувань, отримують за допомогою дерев'яних моделей, а в окремих галузях важкого машинобудування такі деталі складають коло 80 %. Інші литі деталі виготовляють основним чином за допомогою металічних і пластмасових моделей, кокілів та прес-форм.

Сучасні дерево модельні цеха устатковуються високовиробничими деревообробними станками та інструментами. В модельних цехах використовують новітні технологічні процеси виготовлення дерев'яних модельних комплектів (моделі, стрижньові ящики та т.д.), за допомогою яких в ливарних цехах виготовляють ливарну форму для отримання литої деталі.

Робочі міста в модельних цехах оснащені спеціальними інструментами та пристроями. Здійснюється поділ праці модельників по основних операціях з виділенням в цеху спеціалізованих ділянок. Ці заходи дозволяють випускати модельні комплекти більш високої якості при значному зниженні їх вартості і скорочення терміну виготовлення

Курсова робота виконується студентами з метою більш глибокого засвоєння курсу з дисципліни «Конструювання оснащення ливарного виробництва». При виконанні курсового проекту студенти повинні набути навичок вибору раціонального технологічного процесу виготовлення дерев'яної

моделі і стрижневого ящика, освоїти правила виконання креслень модельного оснащення для конкретної виливки, елементів форми, теоретично обґрунтувати обраний технологічний процес і параметри прийнятих технологічних рішень.

У методичних вказівках розглянуті питання змісту та оформлення графічних робіт. Наведено порядок оформлення розрахунково-пояснювальної записки. Зазначено основні розділи, що вона повинна містити.

**Етапи та строки виконання курсового проекту з дисципліни
«Конструювання оснащення ливарного виробництва»**

№ етапу	Найменування етапу	Строк виконання
1	Видача завдання на курсовий проект	1–2 неділя
2	Вибір матеріалу дерев'яної моделі відливки та стрижневого ящика	3 неділя
3	Визначення положення відливки в форми при її виготовленні та заливці, вибір площині роз'єму. Визначення параметрів точності, величини припусків та допусків на механічну обробку відливки. Визначення мінімальних отворів в відливках. Облік усадки сплаву при розрахунку розмірів моделі. Визначення кількості стрижнів, форми та розмірів стрижневих знаків, величини уклонів.	4 неділя
4	Розрахувати та спроектувати дерев'яну модель відливки. Виконання креслення відливки та дерев'яної моделі відливки	6 неділя
5	Розрахувати розміри стрижня та спроектувати дерев'яний стрижневий ящик	8 неділя
6	Вибрати конструкцію підмодельної плити. Спроектувати підмодельну плиту з установленими на ній моделями. Виконати креслення підмодельної плити з установленими на ній моделями	10 неділя
7	Оформлення пояснювальної записки	12 неділя
8	Захист курсового проекту	14 неділя

«___» _____ 20 ____ р.

Керівник проекту _____

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсова робота виконується студентами з метою більш глибокого засвоєння курсу з дисципліни «Конструювання оснащення ливарного виробництва». При виконанні курсового проекту студенти повинні набути навичок вибору раціонального технологічного процесу виготовлення дерев'яної моделі і стрижневого ящика, освоїти правила виконання креслень модельного оснащення для конкретної оливки, елементів форми, теоретично обґрунтувати обраний технологічний процес і параметри прийнятих технологічних рішень.

ЗАВДАННЯ НА КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

Об'єктом розробки може бути деталь зі сталі, чавуну або кольорового сплаву середньої складності, виготовлена в разовій піщаній формі по дерев'яній моделі.

Вихідними даними для проектування ливарної технології є: завдання, робоче креслення литої деталі, технічні вимоги та виробничі умови, в яких буде використовуватися розроблена технологія.

ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ ТА ЙОГО ОБ'ЄМ

Курсовий проект складається з розрахунково-пояснювальної записки і креслень. Розрахунково-пояснювальну записку можна представляти у вигляді друкованого тексту або написаної вручну на одній стороні аркуша паперу розміром 210 * 298 мм. З усіх боків аркуша є поля. Розмір лівого поля 30 мм, правого – 10 мм, верхнього і нижнього – 20 мм. У записці повинні бути посилання на використані довідкові, літературні та інші джерела. Посилання на літературу вказуються в тексті цифрами в квадратних дужках, а в списку літератури під цим номером наводиться джерело, звідки взято використовуваний матеріал.

Розрахунково-пояснювальна записка до курсового проекту повинна висвітлювати весь обсяг робіт, виконаних студентом при конструюванні модельного оснащення. Необхідні ескізи, що пояснюють зміст записки, виконуються олівцем з дотриманням правил креслення.

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки до курсового проекту повинна складати приблизно 25–30 аркушів. При її написанні необхідно користуватися термінологією, що прийнята в ливарному виробництві.

Графічна частина повинна складатися з 3-х листів креслень формату А2, виконаних олівцем або на комп'ютері.

Орієнтовно в графічну частину роботи повинні входити:

- креслення деталі з нанесеними технологічними вказівками ГОСТ 3.1125–88;
- креслення дерев'яної моделі із зазначенням пошаровим переклеювання заготовель і всіх елементів конструкції;
- ескізи стрижневого ящика;
- креслення підмодельної плити зі встановленою на ній моделлю.

ЗМІСТ І ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНИХ РОБІТ

Лист 1. На кресленні деталі наносяться технологічно вказівки відповідно до вимоги ГОСТ 3.1125–88: лінія роз'єму моделі і форми з позначення верху і низу, припуски і допуски на механічну обробку, межі стрижнів і їх знаки, розміри і ухили знаків стрижнів, зазори між знаками стрижнів і форм, роз'єм стрижневого ящика, а при необхідності інші вказівки.

Ухили формувальні, ухили знаків, зазори між знаками стрижнів і форм вибираються згідно ГОСТ 3212–92.

Лист 2. Креслення дерев'яної моделі із зазначенням пошаровим переклеювання заготовок, елементів спарювання, центрування половинок моделі і їх транспортування.

Лист 3. Наведено ескіз стрижневого ящика і креслення підмодельної плити верху або низу з встановленою на ній моделлю (моделями), прокреслені вузол кріплення моделі до підмодельної плити.

На ескізі стрижневого ящика повинна бачитися його конструкція, елементи центрування і кріплення половинок ящика, характер переклеювання заготовок і елементи зміцнення всієї конструкції.

Основні положення з проектування дерев'яних моделей наведені в роботах [1–5, 9–10].

РОЗРАХУНКОВА-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА І ПОРЯДОК ЇЇ ОФОРМЛЕННЯ

Записка повинна включати в зазначеній послідовності: титульний аркуш (додаток А); реферат; зміст; вихідні дані для конструювання (додаток Б); вступ; спеціальна частина; висновки; список літератури.

Реферат повинен відображати основний зміст записки з основними фактичними даними і висновками. Обсяг реферату не повинен перевищувати однієї сторінки рукописного тексту.

У вступі наводиться короткий аналіз існуючих технологічних процесів, вибір оптимального і його техніко-економічної обґрунтування.

У пояснювальній записці описується призначення деталі в механізмі або машині, умови її роботи. Вказується марка сплаву виливки, його хімічний склад і особливі технічні вимоги.

Наводиться характеристика виду виробництва, в умовах якого буде виготовлятися виливок.

Обґрунтовується вибір технологічного процесу отримання форми, матеріалів для її виготовлення, а також матеріалів для виготовлення моделі та стрижневого ящика. Вибір положення при формуванні і заливці проводиться відповідно до рекомендацій, викладених в [5] і в інших джерелах, наведених у списку літератури.

У записці наводиться обґрунтування обраної величини ливарної усадки, припусків на механічну обробку. Припуски на механічну обробку вибираються відповідно до вимог ГОСТів. При цьому для різних оброблюваних площин припуск повинен вибиратися в залежності від номінального і габаритного розмірів виливки, положення оброблюваної поверхні виливки у формі при заливці, а також від класу точності виготовлення виливки.

Необхідно обґрунтувати величини намічених ливарних ухилів (ГОСТ 3212–92), розміри галтелів на моделях і дати їх розрахунок.

Далі слід вибрати кордону стрижнів, визначити площині роз'єму стрижневих ящиків, площині набивання стрижнів, розмірів знаків стрижнів в формі і зазори між ними, ухили знаків по ГОСТ. Необхідно також зробити розрахунок розмірів знаків.

При розробці і описі конструкції дерев'яної моделі і стрижневого ящика необхідно обґрунтувати вибір класу міцності моделі відповідно до вказівок ГОСТ, застосування тієї чи іншої деревини. При цьому слід описати конструкції моделі та ящика, способи підготовки заготовок, послідовність виготовлення моделі і ящика.

Слід також описати конструкцію опок, спосіб їх спарювання, вказати матеріали, з яких зроблені опоки.

У висновку описується технологічна послідовність виготовлення форми в двох парних опоках.

При описі кожного з розділів пояснювальної записки необхідно дати чітке формулювання розробляється елемента, обґрунтувати його необхідність та фактори, від яких він залежить. Наприклад, описуючи ухили моделей, слід вказати, що таке ухил, від чого залежить його величина, для чого він потрібен, від чого залежить його величина, якими бувають ухили на дерев'яних і металевих моделях, як виконуються ухили в залежності від товщини стінки і т. д., супроводжуючи теоретичні передумови ескізами. В кінці розділу вказують прийняте рішення.

При написанні пояснювальної записки посилання на наведену в кінці літературу супроводжуються взятим у квадратні дужки номером джерела в списку літератури.

Наприклад: «... відповідно до рекомендацій [1, стор. 69], величина ухилу на бічній зовнішній поверхні висотою 170 мм беремо рівною 0045 ». Вміщена в квадратні дужки цифра означає, що наведені в записці дані взяті з літературного джерела під номером 1, який наведено в списку літератури. При посиланнях по готі їх номери додаються в тексті записки.

В кінці пояснювальної записки необхідно привести список використаної літератури із зазначенням прізвища та ініціалів учасника, найменування джерела, видавництва та року видання. А також дати перелік ГОСТів, використаних в роботі.

ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальна записка повинна будуватися з такого приблизного плану.

1. Вихідні дані

Завдання на курсовий проект: призначення деталі; марка сплаву виливки і хімічний склад металу, його механічні властивості, технічні вимоги до відливання; характер виробництва в умовах якого виготовляється виливок.

2. Вступ

Наводиться коротка характеристика сучасного стану проблеми, питання, яким присвячена робота, актуальність і новизна теми.

3. Обґрунтування обраного технологічного процесу виготовлення виливки.

Описується обраний технологічний процес виготовлення виливки; його переваги; матеріали для виготовлення форми, стрижнів, моделі і стрижневого ящика.

4. Розробка технологічних елементів ливарної форми і виливки.

Положення виливки у формі при формуванні і заливці. Обґрунтувати положення виливка у формі при формуванні і заливці, площину роз'єму форми і моделі.

Усадка металу виливки.

Визначення усадки. Фактори, що впливають на величину усадки, конкретно обрана величини усадки. Облік величини усадки при виготовленні моделі.

Припуск на механічну обробку.

Визначення припуску на механічну обробку, його призначення. Фактори, що визначають величину припусків; конкретно величини припусків на різних оброблюваних поверхнях виливки.

Галтелі.

Визначення та призначення галтелів, вплив розміру галтелів на умови формування і якість виливки; розрахунок галтелів; варіанти виконання галтелів на дерев'яних моделях; вибрані розміри сполучення стінок виливки.

Межі і знаки стрижнів.

Визначення та призначення знаків стрижнів і форми; різновиди знаків стрижнів; розрахунок опорної площі знаків; ухили знаків стрижнів і форми, зазори між знаками стрижнів і форми; фіксатори (контрольні знаки стрижнів) і

їх призначення; обтискні і протівообжімніе пояски; роз'єми і площині набивання стрижнів; вибрані величини зазорів і ухилів знаків.

5. Модель і стрижневий ящик.

Матеріал для моделі і стрижневого ящика. Обґрунтування обраної породи деревини; її властивості (усушка, оброблюваність і т.п.).

Конструкція моделі і стрижневого ящика. Конструктивні особливості, клас міцності.

Технологія виготовлення моделі і ящика. Приклад виготовлення модельних комплектів наведена в [2, стор. 182].

Виготовлення каркаса, вирізка та з'єднання заготовок; кріплення відокремлених і невід'ємною частин, центрування половинок моделі, скріплення половинок стрижневого ящика; забарвлення моделі і ящика.

У курсовому проекті необхідно описати технологічний процес обробки модельних комплектів, в тому числі такі операції як шліфування, ґрунтовка, шпаклівка, фарбування і зберігання модельних комплектів.

6. Підмодельні плити та опоки

6.1.Определение розмірів опок і підмодельні плит.

6.2.Конструкція і матеріал опок і підмодельні плит

6.3. Способи кріплення моделей до подмодельной плиті.

7. Технологія формування

Описується послідовність виготовлення форми в двох опоках з застосуванням дерев'яної модельного оснащення.

До захисту курсового проекту розрахунково-пояснювальна записка повинна бути представлена в сброшюрованном вигляді і мати титул встановленого зразка.

ДОДАТКИ

Додаток А. Зразок оформлення титульного листа пояснювальної записки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
КАФЕДРА ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

ЗАВДАННЯ

на курсовий проект з курсу

Конструювання оснащення ливарного виробництва»

студенту _____ групи _____

Тема курсового проекту «Розробка технологічного процесу виготовлення
модельного комплекту»

Вихідні дані:

Назва деталі	Характер виробництва	Спосіб формування	Сплав, з якого виготовлена деталь

Об'єм курсового проекту:

Графічна частина – 2 аркуші формату А2;

1-е креслення – технічні вказівки на копії креслення деталі (за ДСТУ);

2-е креслення – креслення дерев'яної моделі;

Пояснювальна записка – 25–35 аркушів формату А4.

Дата видачі завдання «____» _____ 20 р

Термін закінчення роботи «____» _____ 20 р

Керівник проекту _____

Додаток Б. Зразок оформлення завдання на курсовий проект

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Ливарне виробництво»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Конструювання оснащення ливарного виробництва»

за темою

«Розробка дерев'яного модельного комплекту до виливка

«Корпус підшипника»»

Виконав студент гр.

Керівник проекту

Харків 20

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна література.

1. Балабин В.В. Модельное производство / В.В. Балабин – М.: Машиностроение, 1970. – 157 с.
2. Балабин В.В. Изготовление деревянных модельных комплектов/ В.В. Балабин – М.: Высшая школа, 1983. – 280 с.
3. Майоров В.Н. Модельщик по деревянным моделям / В.Н. Майоров – М.: Высшая школа, 1990. – 350 с.
4. Ложичевский А.С. Литейные металлические модели./ А.С. Ложичевский – М.: Машиностроение, 1973. – 345 с.
5. Голофаєв А.М. Проектування ливарної технології / А.М. Голофаєв, Ю.В. Криволапчук. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. Даля, 2004. – 296 с.

Додаткова література

6. Могилев В.К. Справочник литейщика / В.К. Могилев, О.И. Лев – М. : Машиностроение, 1988. – 270 с.
7. Титов Н.Д. Технология литейного производства / Н.Д. Титов, Ю.А. Степанов. – М.: Машиностроение, 1974. – 472 с.
8. Трухов А.П. Технология литейного производства. Литье в песчаные формы / А.П. Трухов, Ю.А. Сорокин, М.Ю. Ершов и др. – М.: Машиностроение, 2005. – 571 с.
9. Фесенко А.М. Технологія ливарної форми (ТЛФ): навч. посіб. до практичних занять і самостійної роботи / А.М. Фесенко. – Краматорськ: ДДМА, 2017. – 112 с.

Основні ГОСТ що використовують при виконанні курсового проекту

10. ГОСТ 3.1125–88 (СТ СЭВ 4406–83). Единая система технологической документации. Правила графического выполнения элементов литейной форм и отливок. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 11 с. – Введ. 01.01.1989.

11. ГОСТ 26645–85. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припусков на механическую обработку. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 17 с. – Введ. 01.07.1987.

12. ГОСТ 2789–73. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 6 с. – Введ. 01.01.1975.

13. ГОСТ 3212–92. Комплекты модельные. Уклоны формовочные, стержневые знаки, допуски размеров. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 23 с. – Введ. 01.07.1993.

14. ГОСТ 20146–74 – ГОСТ 20175-74 . Плиты модельные со сменными вкладышами для встряхивающих литейных машин. Конструкции и размеры – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 122 с. – Введ. 28.08.1974.

15. ГОСТ 20347–74. Модели литейные деревянные. Крепление моделей на металлических модельных плитах. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 6 с. – Введ. 01.01.1976.

16. ГОСТ 14973–69 – 15018-69. опоки литейные. Конструкции и размеры. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – Введ. 01.01.1971.

17. ГОСТ 2133–75. опоки литейные. Типы и основные размеры. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – Введ. 14.11.1975.

ЗМІСТ

Вступ	3
Етапи та строки виконання курсового проекту.....	5
Мета та завдання курсового проекту.....	6
Зміст курсового проекту та його об'єм.....	6
Зміст і оформлення графічних робіт.....	7
Розрахункова-пояснювальна записка і порядок її оформлення.....	7
Приклад оформлення пояснювальної записки.....	8
Додаток А. Приклад оформлення титульного листа пояснювальної записки...11	
Додаток Б. Приклад оформлення завдання на курсовий проект.....	12
Список літератури.....	13
Основні ГОСТ, що використовують при виконанні курсового проекту.....	14

Навчальне видання

Розробка дерев'яного модельного комплекту

Методичні вказівки

до виконання та оформлення курсового проекту

з курсу «Конструювання оснащення ливарного виробництва»

для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка»

спеціалізації 131-09 «Обладнання та технології ливарного виробництва»

Укладачі: ПОНОМАРЕНКО Ольга Іванівна,

БЕРЛІЗЄВА Тетяна Вікторівна,

МАРИНЕНКО Дмитро Віталійович

Відповідальний за випуск проф. *О.В. Акімов*

До друку рекомендувала проф. Пономаренко О.І.

В авторській редакції

Верстка оригінал-макету Т.В. Берлізєва

План 2019 р., поз. 3

Підп. до друку __10.02.2019__. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний.

Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк.

Наклад 100 прим. Зам. № Ціна договірна

Видавничий центр НТУ «ХПІ». 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
