

Г. О. Іванченко, В. О. Більшов
В. Я. Шатков, М. С. Пилипенко

ТЕХНОЛОГІЯ
КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ
ТА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

Харків 2002

**МІНІСТЕРСТВО
АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ**



НМЦ
Навчально-методичний
центр сільськогосподарських
навчальних закладів
України

Харківський державний технічний
університет сільськогосподарства

Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство

Методичні вказівки по проведенню
лабораторних занять з ТКМ зі студентами
другого курсу

Харків 2002

Автори - укладачі:

Г.О.Івашенко, канд. техн. наук, доцент, В.О.Большов, канд. техн. наук, доцент, В.Я.Платков, доктор фіз.-мат. наук, професор, М.С.Пилипенко, канд. техн. наук, професор (Харківський державний технічний університет сільського господарства)

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Т.С.Скобло, академік ІА України, доктор. техн. наук, професор, В.К.Аветісян, канд. техн. наук, доцент (Харківський державний технічний університет сільського господарства), Ф.Ф.Лаврентев, доктор фіз.-мат. наук, професор (Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І.Веркіна НАН України, м. Харків)

Схвалено і рекомендовано до видання Радою Навчально-методичного центру по заочній формі навчання у закладах освіти 3-4 рівнів акредитації аграрного профілю (план видання навчально-методичної літератури на 2001 - 2002 н.р., рег. № 30/2001 від 17.05.2001р.)

ЗМІСТ

Список рекомендованої літератури.....	2
Загальні методичні вказівки до проведення лабораторних занять з ТКМ.....	5
Лабораторне заняття 1. Ливарні властивості металів та сплавів.....	7
Лабораторне заняття 2. Вільне кування металів.....	17
Лабораторне заняття 3. Вибір параметрів дугового зварювання та контроль якості зварних з'єднань і наплавлених шарів.....	33
Лабораторне заняття 4. Вибір різального інструменту при точінні та його заточування.....	50
Лабораторне заняття 5. Розрахунок і встановлення параметрів режиму різання при точінні.....	70
Лабораторне заняття 6. Дослідження впливу найважливіших факторів на шорсткість оброблених поверхонь при точінні.....	85
Лабораторне заняття 7. Вивчення кінематичних ланцюгів токарно-гвинторізного верстату 1К62.....	94
Лабораторне заняття 8. Нарізання різьби на токарно-гвинторізному верстаті.....	104

Лабораторне заняття 9. Нарізання зубчастих колес методом копіювання за допомогою універсальної ділильної голівки... 122

Лабораторне заняття 10. Нарізання зубчастих колес методом обкатки (огинання)... 136

Домашнє завдання: Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі... 147

Примітки: Лабораторні заняття 1, 2, 3, 4, 5, 8 розраховані на чотири години, а 6, 7, 9, 10 на дві години;

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ТКМ

Лабораторні заняття з ТКМ містять питання з технології ливарного виробництва, обробки металів тиском, технології зварювального виробництва, обробки конструкційних матеріалів різанням.

До лабораторного заняття студент готується вдома і дає відповіді в письмовій формі на питання самостійної (домашньої) підготовки.

В лабораторії заняття проводяться в такій послідовності:

- перевірка знань студентів питань домашньої підготовки;
- знайомство з методичними розробками, обладнанням, проведення експериментів, розрахунки, оформлення звіту;
- захист звіту по роботі.

Академічна група ділиться на дві підгрупи.

Лабораторне заняття проводять два викладачі і майстри виробничого навчання.

Викладач розглядає із студентами всі питання домашньої підготовки, протокол лабораторного заняття, а майстер демонструє обладнання, інструменти, проводить дослідження і інструктаж з техніки безпеки на робочому місці.

Звіт по роботі студенти виконують в письмовій формі. Він містить відповіді на питання домашньої підготовки і результати лабораторних досліджень (протокол лабораторного заняття). Звіт заповнюється чорнилом розбірливо та охайно. Схеми, графіки, малюнки та позначки на них заповнюються олівцем. Ескізи виконуються тільки у вигляді комплексних ортогональних проєкцій.

Робота зараховується якщо студент виконав завдання до заняття, дав правильні відповіді на питання домашньої підготовки і в бесіді з викладачем.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія конструкційних матеріалів. Під редакцією М.А.Сологуба.-К.:Вища школа. 1993,-300с.
2. Технологія конструкційних матеріалів. Під ред. Г.А.Прейса.-К.:Вища школа. 1991,-321с.
3. Технология конструкционных материалов. Под ред. А.М.Дальского.-М.:Машиностроение.1985.1991,-448с.
4. Некрасов С.С., Обработка материалов резанием. - М.:Агропромиздат 1988,-335с.
5. Некрасов С.С., Зильберман Г.М. Технология материалов Обработка конструкционных материалов резанием. - М.:Машиностроение.1974,-288с.
6. Аршинов В.А., Алексеев Г.А. Резание металлов и режущий инструмент. -М.: Машиностроение.1975,-382с.
7. Кондратьев Е.Т. Технология конструкционных материалов. - М.:Колос.1983,-272с.
8. Технология металлов и конструкционные материалы. Под ред. В.А.Кузьмина. -М.:Машиностроение.1989,-496с.
9. Дриц М.Е., Москалев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. -М.:Высшая школа, 1990,-447с.
10. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедение. Под ред. С.С. Некрасова-М.: Колос,1978, -250с.
11. Справочник технолога машиностроителя. т.1. и т.2.-М.: Машиностроение,1985,-275с.
12. Методические пособия к лабораторным работам по технологии конструкционных материалов.-Харьков.:ХГТУСХ,1985... 1996.

Лабораторне заняття 1

Тема: ЛИВАРНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ

Час виконання: самостійна домашня робота – 2 год.
в лабораторії – 4 год.

Мета роботи: набуття навиків виготовлення виливка; засвоєння методики та експериментальне дослідження рідкотекучості, усадки і внутрішніх напруг в виливках.

Завдання студенту:

- вдома самостійно вивчити тему “Ливарне виробництво”[1,3]; підготувати в письмовій формі відповіді на такі питання:

- суть та схема послідовності технологічного процесу виготовлення виливка;
- склад модельного комплекту;
- технологічний процес виготовлення ливарної форми;
- ливарні метали, сплави та їх властивості;
- методики дослідження рідкотекучості, усадки та внутрішніх напруг у виливках.

В лабораторії: - ознайомитися з методичними вказівками і обладнанням до заняття;

- виготовити ливарну форму та вилити виливки для визначення вільної та затрудненої усадки, внутрішніх напруг ливарного сплаву;
- провести дослідження і зробити розрахунки по визначенню лінійної усадки і внутрішніх напруг у виливках;
- скласти звіт згідно протоколу (журналу) та захистити роботу.

1.1. Особливості техніки безпеки при виконанні лабораторного заняття.

При виконанні робіт: приготуванні формувальних, стержневих сумішей, виготовленні ливарної форми і стержня, нагріванні і

залити метал у ливарну форму студент повинен одягнути халат, рукавиці, і користуватися тільки якісним інструментом і обладнанням. Слідкувати за тим щоб опоки, моделі, інструменти, розплавлений метал, вилівки не впали на підлогу і не травмували студента.

1.2. Оснащення робочого місця.

На робочому місці повинні бути:

1. Металевий стіл (600x500x800) -----	1 шт
2. Формова і стержнева суміші -----	10 кг
3. Модельний комплект -----	комплект
4. Формувальний інструмент -----	комплект
5. Електрична піч -----	1 шт
6. Ковш-ложка (гігель) -----	1 шт
7. Опоки (верхня, нижня) -----	2 шт
8. Лінійка (металева) 300 мм -----	2 шт
9. Штангенциркуль ШЦ – II -----	2 шт
10. Ножовка -----	1 шт
11. Молоток -----	1 шт
12. Тиски -----	1 шт
13. Ємкість з водою (10 л) -----	1 шт
14. Рукавиці -----	2 пари
15. Халат -----	4 шт
16. Лопата -----	1 шт
17. Металева щітка -----	1 шт
18. Зубило -----	1 шт
19. Кернер -----	1 шт
20. Методичні розробки до заняття -----	15 шт

1.3. Загальні відомості про ливарні властивості металів і методики їх визначення.

1.3.1. Ливарні метали, сплави та їх властивості:

До ливарних матеріалів відносяться метали та сплави, які використовуються для отримання литих деталей.

У автотракторному та сільськогосподарському машинобудуванні широко використовують чавунне, сталіне лиття та лиття із сплавів кольорових металів (кольорове лиття).

Чавунне лиття. З усіх ливарних сплавів найбільш широко використовують сірий чавун, що містить 2,7 – 3,5% С; 0,5 – 4% Si; 0,3 – 1,5 Mn; 0,2% P; 0,15% S. Чавунне лиття використовують для виготовлення блоків циліндрів, гільз циліндрів, деталей двигунів внутрішнього згорання тракторів та автомобілів, корпусу коробки передач, корпусів підшипників ковзання, кочення та інші. Деталі, на які діють ударні навантаження, виготовляють з ковкого чавуна (шестерні, важелі, упори, зірочки ланцюгових передач). Для виготовлення деталей, працюючих в дуже складних умовах (наприклад, колінчатий вал автомобіля ГАЗ-24, двигуна СМД) використовують високоміцний чавун.

Сталіне лиття. Литі вироби із сталі мають ряд переваг перед чавунними: мають значно більшу міцність, добре зварюються, що дозволяє отримати складні великі виливки з декількох зварюємих частин і легке усунення дефектів лиття.

За хімічним складом сталіне лиття ділять на виливки з вуглецевих (15Л, 20-50Л, 55Л), легованих та високолегованих (10Г 13Л) сталей. Наприклад,

з сталі 10Г13Л виготовляють ланки гусениць тракторів, шoki дробилок, зуби ковшів екскаваторів та ін.

Кольорове лиття. Для виробництва фасонних виливок пайбільш широко застосовують бронзи, латуні, бабіти, магнієві та алюмінієві сплави.

Ливарні сплави мають такі властивості: рідкотекучість, усадка, ліквідація, схильність до утворення тріщин та газової пористості, легкоплавкість.

Рідкотекучість – здатність металу (сплаву) в розплавленому стані відтворювати рельєф порожнини форми. Рідкотекучість залежить від хімічного складу сплаву і температури його нагрівання.

Усадка – зменшення лінійних та об'ємних розмірів сплавів при затвердінні та охолодженні. Усадка залежить від виду та хімічного складу сплаву і знаходиться в межах від 0,5 до 3%. (Табл. 1.1)

Таблиця 1.1 Ливарна /лінійна/ вільна усадка різних сплавів, %

Сірий чавун	1,0 – 1,3
Сталь вуглецева	2,0 – 2,5
Бронзи олов'янисті	1,4 – 1,6
Бронзи безолов'янисті	2,3 – 2,5
Латуні	1,3 – 1,8
Висококремнієві алюмінієві сплави	0,9 – 1,2
Цинкові сплави	0,9 – 1,2
Магнієві сплави	1,0 – 1,6
Титан та його сплави	1,5 – 2,3

Ліквіація – неоднорідність хімічного складу або густини в різних частинах виливка.

Газові пори і раковини виникають внаслідок виділення газів при затвердінні металу.

Легкоплавкість – властивість металу і сплаву плавитись при невисокій температурі.

1.3.2. Визначення рідкотекучості ливарних сплавів.

Рідкотекучість визначається по технологічним пробам. Широке розповсюдження отримала спіральна проба /Рис. 1.1/.

Форму проби виготовляють в двох опоках, встановлюють горизонтально. Надходження металу в порожнину форми з постійною швидкістю забезпечується конструкцією ливникової системи, за умовою, що заливщик тримає чашу повною у процесі заливання форми. Для цього стояк закривають керамічною або графітною пробкою, яку видаляють після заповнення чаші металом до визначеного рівня. На модулі спіралі і відповідно у формі є позначки,

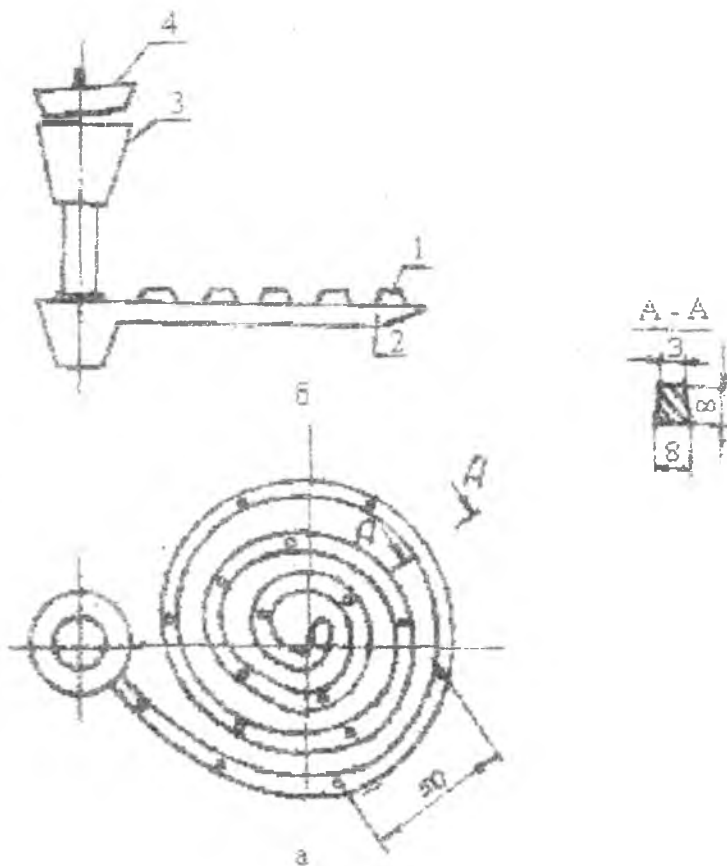


Рис. 11 Спіральна проба (а) та ливарна форма (б) для визначення рідкотекучості ливарних сплавів

1, 2 - пісочня та верхня лівформи;

3 - заливочна чаша;

4 - графітна пробка

які проходять на відстані 50 мм одна від одної. Рідкотекучість характеризується довжиною заповненою частини спіралі.

Температура металу є основним фактором, визначаючим рідкотекучість, і виміряти її треба старанно. Для отримання більш

Г.О.Іванченко, В.О.Большов, В.Я.Платков, М.С.Пилипенко

технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство

Методичні вказівки по проведенню лабораторних
занять з ТКМ зі студентами другого курсу

Відповідальні за випуск: С.І. Васильєв, В.Л.Литвиненко
Комп'ютерний набір Л.М.Спішева
Комп'ютерна верстка В.Л.Литвиненко
Формат паперу 60x84 1/16 Обл. - вид.ар. 2,2
Тираж 175
Різограф TR 1510 № 80654645

Навчально - методичний центр по заочній формі
навчання у закладах освіти 3 - 4 рівнів акредитації аграрного
профілю

Адреса: 61002, м.Харків, вул. Артема 44, кім.101