

№ 594

Д.Б. Ефремов
Т.Ю. Сидорова
Е.В. Кузнецов

Обработка металлов давлением

Лабораторный практикум

№ 594

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра технологии и оборудования трубного производства
Кафедра пластической деформации специальных сплавов

Д.Б. Ефремов
Т.Ю. Сидорова
Е.В. Кузнецов

Обработка металлов давлением

Лабораторный практикум

Допущено учебно-методическим объединением
по образованию в области металлургии в качестве
учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению 150100 – Металлургия



Москва 2011

УДК 621.771
Е92

Рецензент
д-р техн. наук, проф. *С.М. Горбатюк*

Ефремов, Д.Б.

Е92 **Обработка металлов давлением : лаб. практикум / Д.Б. Ефремов, Т.Ю. Сидорова, Е.В. Кузнецов. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2011. – 71 с.**

Лабораторный практикум знакомит с основными закономерностями процессов пластической деформации металлов и сплавов, с методами количественного определения характеристик процессов обработки металлов давлением, а также параметров напряженно-деформированного состояния металла при пластической деформации.

Соответствует программе, структуре и содержанию курса «Теория обработки металлов давлением».

Предназначен для студентов, обучающихся по направлению «Металлургия» по программам бакалавриата.

© Ефремов Д.Б., Сидорова Т.Ю.,
Кузнецов Е.В., 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
Правила техники безопасности	5
Правила подготовки, проведения лабораторных работ, оформления отчета и его защиты	7
Лабораторная работа 1 Изучение условия постоянства объема металла и определение показателей деформации	9
Лабораторная работа 2 Изучение течения металла при осадке тел разной формы	17
Лабораторная работа 3 Определение зависимости характера пластического течения от геометрических условий процесса деформации материала	22
Лабораторная работа 4 Определение коэффициента деформационного трения сталей и цветных сплавов на поверхности контакта с инструментом	27
Лабораторная работа 5 Исследование влияния условий прокатки металлических образцов на неравномерность пластической деформации	36
Лабораторная работа 6 Экспериментальные методы изучения пластического течения металла при обработке металлов давлением	42
Лабораторная работа 7 Расчет напряженно-деформированного состояния металла на свободной поверхности	52
Список использованных источников	62
Приложение А Несколько основных правил фотографирования	63
Приложение Б Весы электронные лабораторные. Описание правил эксплуатации	66
Приложение В Плотность чистых металлов и жидкостей при 20 °С	68
Приложение Г Определение плотности и пористости материала изделия произвольной формы методом гидростатического взвешивания	69

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель лабораторных работ – закрепление теоретических разделов курса, освоение методики и техники проведения экспериментальных исследований.

Для выполнения лабораторных работ учебная группа делится на 2–4 подгруппы по 2–5 человек. Для помощи в проведении исследования и наладки экспериментального оборудования группе выделяется учебный мастер.

Каждая лабораторная работа выполняется по определенному плану, изложенному в описании работы в соответствии с задачей данного исследования. Последовательность проведения исследования подчинена общей методике, которая предполагает следующее.

1 Усвоение теоретических основ, содержания и методики проведения данной лабораторной работы.

2 Знакомство с оборудованием, оснасткой, образцами и измерительными приборами, применяемыми при исследовании.

3 Составление плана проведения исследования и распределение обязанностей между студентами подгруппы.

4 Оценка погрешностей мерительного инструмента и приборов (если это необходимо).

5 Проведение измерений и испытаний с регистрацией показаний согласно методике исследования.

6 Обработка результатов исследования.

7 Обсуждение результатов исследования, формулировка выводов, составление отчета по работе в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях к данной работе.

В настоящем лабораторном практикуме частично использованы материалы некоторых лабораторных работ, имеющиеся в практикумах:

1 Теория обработки металлов давлением. Теория процессовковки, штамповки и прессования: Лаб. практикум / Я.М. Охрименко, Д.Б. Ефремов, В.Н. Щерба и др. – М.: МИСиС, 1982.

2 Кузнецов Е.В., Галкин С.П. Технологические процессы обработки металлов давлением: Лаб. практикум. – М.: МИСиС, 2002.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

1 Вводный инструктаж по технике безопасности проводится преподавателем до начала выполнения первой лабораторной работы, после инструктажа составляется соответствующий документ за подписью студентов и преподавателя.

2 Каждый студент должен следить за безопасностью выполнения порученной ему работы и своевременно принимать меры по устранению имеющейся опасности в работе и ставить об этом в известность преподавателя или учебного мастера.

3 Студенту запрещается включать кнопки управления оборудования, которое на данном лабораторном занятии не используется, запрещается проводить работы в отсутствие учебного мастера.

4 При работе на прессе студенты обязаны соблюдать следующие правила:

а) перед началом работы необходимо изучить пульт управления, функции всех кнопок, на столе пресса не должно быть лишних предметов во время работы;

б) оснастку следует ставить строго на ось пресса, избегая эксцентричного нагружения траверсы машины, а также ударов тяжелых деталей по столу пресса;

в) при проявлении каких-либо неисправностей в работе следует немедленно остановить машину кнопкой «СТОП», сообщить о неисправности учебному мастеру;

г) с целью исключения травмирования при работе на прессах, следует к моменту начала рабочего хода закрыть рабочее пространство неподвижным ограждением и не открывать его до момента останова двигателя насосотравления и сброса;

д) металлические детали типа тел вращения следует ставить на стол вертикально, т.е. на торец (скатывание тяжелой круглой втулки и падение ее стола на пол может привести к тяжелой травме стопы).

5 При работе на прокатном стане студенты обязаны соблюдать следующие правила:

а) перед началом работы осмотреть и проверить исправность деталей стана: валков, проводок, муфт, шпинделей и нажимного устройства;

б) запрещается стоять на линии прокатки;

в) при прокатке коротких образцов для подачи их в валки следует пользоваться деревянным толкателем, обратить внимание на опас-

ность втягивания в валковый зазор любых предметов. На четырех-валковом стане имеется опасность втягивания любых предметов в зазоры не только между рабочими валками, но также и между рабочим и опорным валками. Протирку поверхностей всех валков нужно проводить исключительно при отсутствии вращения;

г) при прокатке длинных полос необходимо пользоваться направляющими линейками, настроенными на ширину образцов;

д) перед запуском привода стана необходимо сначала убедиться в отсутствии людей в рабочей зоне и в непосредственной близости от вращающихся частей прокатного стана, а запуск привода проводить только после голосового предупреждения командой «осторожно, включаю!».

6 При работе с электрической аппаратурой студенту необходимо соблюдать следующие правила:

а) без разрешения преподавателя не включать приборы;

б) перед включением электрической аппаратуры необходимо проверить ее заземление;

в) строго соблюдать правила, указанные в описании приборов;

г) при обнаружении неисправностей студент немедленно обязан доложить об этом преподавателю или учебному мастеру;

д) при включенной электроаппаратуре запрещено производить электромонтаж.

7 Каждый студент должен бережно и аккуратно обращаться со всеми установками и аппаратурой, следить за исправностью всего полученного им для работы инструмента, сдавать его после работы в полной исправности учебному мастеру, свое рабочее место оставлять чистым.