

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технологии металлов

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Лабораторный практикум

Минск
БГАТУ
2011

УДК 620.22(07)
ББК 30.3я7
С56

*Рекомендовано научно-методическим советом
факультета «Технический сервис в АПК» БГАТУ.
Протокол № 7 от 27 октября 2009 г.*

Авторы:

заведующий кафедрой «Технология металлов» БГАТУ,
доктор технических наук, профессор *В. М. Капцевич* (лаб. раб. 3, 4, 6);
доцент кафедры «Технология металлов» БГАТУ,
кандидат технических наук *В. Р. Калиновский* (лаб. раб. 1–4, 6);
профессор кафедры «Технология металлов» БГАТУ,
доктор физико-математических наук *Н. К. Толочко* (лаб. раб. 5);
старший преподаватель кафедры «Технология металлов» БГАТУ
Д. И. Кривальцевич (лаб. раб. 6);
старший преподаватель кафедры «Технология металлов» БГАТУ
В. К. Корнеева (лаб. раб. 3);
профессор кафедры «Технология металлов» БГАТУ,
доктор технических наук *А. Ф. Ильющенко* (лаб. раб. 3, 4)

Рецензенты:

доцент кафедры «Сопротивление материалов и детали машин» факультета
«Технический сервис в АПК» БГАТУ, кандидат технических наук *К. В. Сашко*;
первый заместитель директора – заместитель директора по науке,
кандидат технических наук ГНУ «Институт порошковой металлургии» *В. В. Савич*

С56 **Современные материалы** : лабораторный практикум /
В. М. Капцевич [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2011. – 184 с.
ISBN 978-985-519-410-2.

Издание содержит методические указания к лабораторным занятиям по разделу «Поверхностное упрочнение материалов и упрочняющие покрытия» дисциплины «Упрочняющие технологии», также методические рекомендации к выполнению управляемых самостоятельных работ.

Практикум предназначен для студентов, обучающихся по специальности 1-74 06 03 «Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве».

УДК 620.22(07)
ББК 30.3я7

ISBN 978-985-519-410-2

© БГАТУ, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1 ВЫБОР СТАЛЕЙ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН.....	4
Лабораторная работа 2 ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ЕЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДАХ.....	41
Лабораторная работа 3 ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, СВОЙСТВ, ПРИМЕНЕНИЯ И СТРОЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧАЕМЫХ МЕТОДАМИ ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ	56
Лабораторная работа 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ ПОРОШКОВ	102
Лабораторная работа 5 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛАЗЕРНОГО СПЕКАНИЯ ПОРОШКОВ	118
Лабораторная работа 6 ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКРОСТРУКТУРЫ НАПЛАВЛЕННЫХ И НАПЫЛЕННЫХ ПОКРЫТИЙ	131
Методические рекомендации к выполнению управляемой самостоятельной работы 1 ПОЛУЧЕНИЕ, СТРОЕНИЕ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАСТМАСС.....	155
Методические рекомендации к выполнению управляемой самостоятельной работы 2 КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	161
Методические рекомендации к выполнению управляемой самостоятельной работы 3 МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ	165
ПРИЛОЖЕНИЯ	168

Лабораторная работа 1

ВЫБОР СТАЛЕЙ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Цель работы: изучить методику выбора сталей для деталей машин, классификацию, маркировку, свойства и область применения сталей; ознакомиться с сортаментом и назначением различных групп проката; приобрести практические навыки в выборе материала при проектировании технологических процессов исходя из заданных условий.

Студент должен знать: принципы выбора сталей для деталей машин, классификацию и области применения различных марок сталей;

уметь: выбрать марку стали для деталей, работающей в конкретных условиях эксплуатации, и назначить режим термической обработки для готовой детали.

Общие сведения

В производстве в современном машиностроении и сельхоз-машиностроении нашли применение следующие конструкционные материалы: сталь, чугун, цветные металлы и сплавы, спеченные материалы, пластмассы, дерево, техническая резина, а также различные виды покрытий. Выбор материала в первую очередь определяется условиями эксплуатации.

Детали машин и приборов, передающих нагрузку, должны обладать жесткостью и прочностью, достаточными для ограничения упругой и пластической деформации при гарантированной надежности и долговечности. Из многообразия материалов в наибольшей степени этим требованиям удовлетворяют сплавы на основе железа – особенно стали. Стали обладают высоким, наследуемым от железа, модулем упругости ($E = 2,1 \times 10^6$ МПа) и, тем самым, высокой жесткостью, уступая в этом лишь бору, вольфраму, молибдену, бериллию, которые из-за высокой стоимости используются только в специальных случаях. Высокая жесткость и доступность обуславливают широкое применение сталей для изготовления строительных металлоконструкций, корпусных деталей, ходовых винтов станков, различных валов, зубчатых колес и многих других деталей машин. Высокую жесткость стали сочетают с достаточной статической и циклической прочностью, значе-