

№ 1898

МИСиС

Т.А. Дудко
И.А. Шур
Н.А. Чиченев

**Расчет и проектирование
механизмов и систем
технологического
оборудования**

Расчет и конструирование пресс-форм
для формообразования порошков

Учебное пособие

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

№ 1898

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛИ
И СПЛАВОВ

МИСиС



Кафедра машин и агрегатов металлургических предприятий

Т.А. Дудко

И.А. Шур

Н.А. Чиченев

Расчет и проектирование механизмов и систем технологического оборудования

Расчет и конструирование пресс-форм
для формообразования порошков

Учебное пособие

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

УДК 621.742.073.001.24
Д81

Рецензент
д-р техн. наук, проф. *С.П. Галкин*

Дудко Т.А., Шур И.А., Чиченев Н.А.
Д81 Расчет и проектирование механизмов и систем технологического оборудования: Расчет и конструирование пресс-форм для формообразования порошков: Учеб. пособие. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2009. – 57 с.
ISBN 978-5-87623-247-2

Приведена классификация пресс-форм, даны современные методики расчета элементов пресс-форм на прочность и жесткость. Рассмотрены примеры расчетов стальной и твердосплавной матриц и пуансона.

Приведены необходимые для расчетов справочные сведения по свойствам порошков для прессуемых деталей и конструкционных материалов. Даны рекомендации по выполнению сборочного чертежа и рабочих чертежей деталей.

Предназначено для студентов специальностей 150404 «Металлургические машины и оборудование» и 150108 «Композиционные и порошковые материалы, покрытия», изучающих курс «Расчет и проектирование механизмов и систем технологического оборудования».

УДК 621.742.073.001.24

ISBN 978-5-87623-247-2

© Государственный технологический университет «Московский институт стали и сплавов» (МИСиС), 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие сведения и классификация пресс-форм	4
2. Расчет размеров пресс-форм.....	14
2.1. Определение размеров рабочей полости матрицы	14
2.2. Определение размеров стержня	16
2.3. Определение высоты загрузочной камеры матрицы.....	17
2.4. Определение массы навески порошка	20
2.5. Пример расчета пресс-формы	20
3. Расчет основных элементов пресс-формы на прочность и жесткость.....	23
3.1. Расчет однослойных матриц.....	23
3.2. Расчет составных матриц.....	25
3.3. Расчет матриц из твердых сплавов	26
3.4. Пример расчета матрицы на прочность и жесткость	28
3.4.1. Расчет однослойной матрицы	28
3.4.2. Расчет стальной составной матрицы	29
3.4.3. Расчет матрицы из твердого сплава.....	29
3.5. Расчет пуансонов	31
4. Материалы для изготовления пресс-форм	33
5. Особенности технологии изготовления пресс-форм.....	36
5.1. Технологические требования к изготовлению пресс-форм.....	36
5.2. Конструкция матриц и их изготовление.....	38
5.3. Конструкция пуансонов и их изготовление	40
5.4. Конструкция стержней и их изготовление.....	42
6. Требования к рабочим чертежам	44
6.1. Задание размеров	45
6.2. Условные обозначения отклонений формы и расположения поверхностей деталей на чертежах.....	48
6.3. Шероховатость поверхностей	52
Библиографический список	56

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕСС-ФОРМ

Формообразование заготовок из порошка осуществляется с помощью инструмента, в рабочем пространстве которого масса порошка под действием давления трансформируется в прессованную деталь (прессовку). Форма и размеры прессовки соответствуют готовой детали с припусками на последующую обработку (спекание, калибрование и др.). Одновременно с формообразованием происходит изменение физико-механических свойств порошковой заготовки: плотности, прочности, электро- и теплопроводности и других свойств, которые необходимы для выполнения последующих технологических операций и для готовой детали. Калибрование спеченных заготовок выполняют для обеспечения требуемой точности размеров и величины допусков на отклонение формы и взаимного расположения поверхностей прессованной детали. Допрессование выполняют в основном для увеличения плотности спеченных заготовок.

Основными видами формообразующего инструмента в порошковой металлургии являются закрытые пресс-формы, имеющие замкнутую со всех сторон формующую полость. На рис. 1.1 показана широко используемая конструкция пресс-формы для прессования деталей с отверстием, основными формующими элементами которой являются:

- матрица *б*, обеспечивающая формирование боковой поверхности прессовки и служащая для размещения навески порошка;
- нижний пуансон *4*, формирующий нижнюю поверхность прессовки и предотвращающий высыпание порошка из пресс-формы;
- верхний пуансон *10*, формирующий верхнюю поверхность прессовки и служащий для передачи давления на порошок;
- стержень *11*, формирующий внутреннюю полость (отверстие) в прессовке.

В пресс-формах также используются подкладочные плиты, держатели, толкатели, пружины, направляющие колонки, упоры и другие детали, которые служат для фиксации формующих элементов и обеспечения их соосности, достижения точности размеров прессовки, возможности её удаления из пресс-формы и т.д.

В процессе прессования порошок, находящийся в полости пресс-формы, стремится к «растеканию» в стороны, но при этом удерживается боковыми стенками матрицы. Возникает боковое давление порошка на стенки матрицы, которое в результате внутреннего трения частиц порошка оказывается несколько меньше, чем прикладываемое давление пресс-