

УДК 669.42:621.777.669.71  
ББК 34.62  
Л69

Рецензенты:

кафедра мехатроники Уральского государственного университета путей сообщения (зав. кафедрой – проф., д-р техн. наук Б. М. Готлиб);  
заведующий отделом обработки металлов давлением ОАО «Уральский институт металлов», канд. техн. наук Г. П. Перунов  
Научный редактор – проф., д-р техн. наук В. А. Шилов

**Логинов, Ю. Н.**

Л69 Инструмент для прессования металлов: учебное пособие / Ю. Н. Логинов, Ю. В. Инатович. 2-е изд., исправленное и дополненное. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 224 с. ISBN 978-5-7996-1223-8

Приведено описание и методики расчета инструмента для прессования металлов и сплавов. Изложены современные методы расчета прочности основных деталей инструментальной наладки горизонтальных и вертикальных гидравлических прессов. Методики расчета каждой детали иллюстрируются примерами, в том числе с применением ЭВМ. Для ряда расчетов использован метод конечных элементов. Пособие предназначено для студентов всех форм обучения профиля «Обработка металлов давлением» и программы магистерской подготовки «Прогрессивные методы обработки металлов и сплавов давлением» по направлению 150400 – «Металлургия», слушателей ФПК и программ дополнительной подготовки специалистов.

Библиогр.: 14 назв. Табл. 5. Рис. 37. Прил. 3.

УДК 669.42:621.777.669.71  
ББК 34.62

Подготовлено кафедрой «Обработка металлов давлением»

ISBN 978-5-7996-1223-8

© УГТУ–УПИ, 2005

© Уральский федеральный университет, 2014,  
2-е изд. испр. и доп.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 5  |
| 1. МЕТОДИКА ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЕТОВ.....  | 6  |
| 2. РАСЧЕТ КОНТЕЙНЕРА.....   | 9  |
| 3. РАСЧЕТ ПРЕСС-ШТЕМПЕЛЯ.....   | 24 |
| 4. РАСЧЕТ ИГЛЫ (ТРУБНОЙ ОПРАВКИ).....   | 32 |
| 4.1. Расчет иглы при прошивке.....  | 32 |
| 4.2. Расчет иглы при прессовании.....   | 36 |
| 5. РАСЧЕТ ИГЛОДЕРЖАТЕЛЯ.....  | 39 |
| 6. РАСЧЕТ ПРЕСС-ШАЙБЫ.....  | 42 |
| 7. РАСЧЕТ МАТРИЦ.....   | 43 |
| 7.1. Расчет консольных элементов матриц.....  | 43 |
| 7.2. Расчет на прочность комбинированной матрицы.....   | 45 |
| 7.3. Расчет одноканальных матриц с очком простой формы.....                                   | 49 |
| 7.4. Расчет опорной поверхности матрицы.....  | 50 |
| 7.5. Определение размеров канала матрицы.....   | 52 |
| 7.6. Проектирование элементов матрицы.....  | 53 |
| 8. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПРОГРАММ «ПЛАСТ» ДЛЯ<br>АНАЛИЗА РАБОТЫ ПРЕССОВОГО ИНСТРУМЕНТА.....    | 55 |
| 8.1. Сущность подхода.....  | 55 |
| 8.2. Расчет контейнера с полостью прямоугольной формы.....                                    | 56 |
| 8.3. Распределение напряжений и деформаций при нагружении<br>матрицы.....                     | 58 |
| 8.4. Сложное нагружение иглы.....   | 63 |
| 8.5. Действие внутреннего давления со стороны слитка<br>на часть длины стенки контейнера..... | 66 |
| 9. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА МНОГОСЛОЙНОГО<br>КОНТЕЙНЕРА НА ЯЗЫКЕ BASIC.....               | 68 |
| 10. РАСЧЕТ ПРЕССОВОГО ИНСТРУМЕНТА В ПРОГРАММЕ НА<br>ОСНОВЕ ЯЗЫКА DELPHI.....                  | 73 |
| 11. ПРИМЕНЕНИЕ EXCEL–ТАБЛИЦ ДЛЯ РАСЧЕТА<br>ПАРАМЕТРОВ ПРЕССОВОГО<br>ИНСТРУМЕНТА.....          | 77 |
| 11.1. Определение размеров канала матрицы.....  | 78 |
| 11.2. Проектирование элементов матрицы.....   |    |

|   |     |
|---|-----|
| 12. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ABAQUS<br>ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ РАСЧЕТОВ ПРЕССОВОГО<br>ИНСТРУМЕНТА.....        |     |
| 13. ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ<br>ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕССОВОГО ИНСТРУМЕНТА.....                                | 116 |
| 13.1. Жаропрочные инструментальные легированные штамповые<br>стали.....   | 116 |
| 13.2. Жаропрочные сплавы на основе никеля.....  | 126 |
| 13.3. Металлокерамика (твердые сплавы) и минералокерамика....   | 133 |
| 13.4. Синтетические сверхтвердые материалы.....   | 135 |
| 13.5. Стоимость инструментальных материалов.....  | 137 |
| ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....   | 138 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....   | 139 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ....  | 141 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Текст программы расчета на прочность<br>контейнера горизонтального гидравлического пресса.....              | 144 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Объекты интеллектуальной собственности в<br>области изготовления и эксплуатации прессового инструмента..... | 154 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Тезаурус англоязычных терминов, применяемых<br>в области прессования.....                                   | 218 |