



Prensas Universitarias
Universidad Zaragoza

Novedades

Criterios de diseño mecánico en tecnologías industriales

Carlos Javierre Lardiés y Ángel Fernández Cuello

Prensas Universitarias de Zaragoza

Textos Docentes, 208

2012, 264 pp., 17 x 23

978-84-15274-53-7

18 euros



Este libro analiza los principales criterios de diseño mecánico que el profesional Ingeniero en Tecnologías Industriales ha de considerar durante el desarrollo de un componente o conjunto mecánico. Estos criterios están relacionados con la procesabilidad, tipo de esfuerzo, peso y volumen, o el ECO-diseño mecánico, entre otros. Cada capítulo describe teóricamente cada criterio y se acompaña de una amplia exposición de ejemplos prácticos. La mayoría de los ejemplos prácticos son reales, en los que han intervenido los autores dentro de proyectos de investigación con empresas.

Índice

1. LAS TOLERANCIAS EN EL DISEÑO MECÁNICO.....	7
1.1. Introducción.....	7
1.1.1. Objetivos de la lección.....	9
1.1.2. Definiciones.....	9
1.1.3. Ajustes.....	10
1.2. Normativa ISA.....	13
1.2.1. Sistema de tolerancias según ISA.....	13
1.2.2. Sistemas de ajuste.....	15
1.3. Normativa ANSI.....	21
1.3.1. Sistema de tolerancias.....	21
1.3.2. Sistemas de ajuste.....	21
1.4. Relación tolerancia con sistema de fabricación.....	25
1.4.1. Tolerancias en piezas de plástico inyectadas.....	27
1.5. Otros aspectos a tener en cuenta en las tolerancias.....	28
1.5.1. Tolerancia y coste.....	28
1.5.2. Acumulación de tolerancias.....	29
1.6. Ejemplos de aplicación.....	30
2. DISEÑO DE COMPONENTES EN METAL-MECÁNICA.....	37
2.1. Introducción.....	37
2.1.1. Objetivos.....	38
2.1.2. Relación proceso/herramienta/forma.....	38
2.2. Diseño en piezas fabricadas por fundición.....	42
2.2.1. Introducción a los procesos de fundición.....	42
2.2.2. Criterios generales.....	47
2.3. Diseño en piezas fabricadas por mecanizado.....	53
2.3.1. Introducción a los procesos de mecanizado.....	53
2.3.2. Criterios generales.....	55
3. CRITERIOS DE DISEÑO DE PIEZAS DE PLÁSTICO INYECTADAS.....	61
3.1. Introducción.....	61
3.1.1. Objetivos de la lección.....	62
3.1.2. Elementos principales del proceso.....	62
3.1.3. Materiales termoplásticos.....	63
3.1.4. Proceso de inyección.....	67

3.2. Influencia de la contracción en el diseño.....	68
3.2.1. Curvas PVT.....	69
3.2.2. Contracción diferencial en las piezas.....	71
3.2.2.1. Distribución no uniforme de presiones durante el llenado.....	72
3.2.2.2. Distribución no uniforme de temperaturas.....	74
3.3. Relación diseño de molde-diseño de pieza.....	75
3.3.1. Desmoldeo de la pieza.....	75
3.3.2. Ángulo de desmoldeo.....	78
3.4. Problemas y soluciones de geometrías tipo.....	78
3.4.1. Placa cuadrada de espesor uniforme.....	78
3.4.2. Placa con dos espesores diferentes.....	79
3.4.3. Efecto esquina.....	79
3.4.4. Efecto caja.....	81
3.4.5. Superficie con nervio.....	81
3.4.6. Caja con nervio.....	82
3.4.7. Alojamiento para engarce.....	83
3.4.8. Cilindro con contracción diferencial.....	84
3.4.9. Sobreinyección con línea de soldadura.....	85
3.4.10. Orificio para atornillado.....	86
3.4.11. Nervio en disminución.....	86
3.4.12. Nervios en función del tipo de esfuerzo.....	87
4. REDISEÑO EN PLÁSTICO.....	91
4.1. Introducción.....	91
4.1.1. Objetivos de la lección.....	92
4.1.2. Ejemplos.....	92
4.1.2.1. Carro de supermercado.....	92
4.1.2.2. Palé.....	94
4.1.2.3. Arqueta sifónica.....	96
4.2. Sustitución frente a rediseño.....	97
4.2.1. Problemática.....	97
4.2.2. Ejemplo de sustitución.....	98
4.2.3. Ejemplo de rediseño.....	100
4.3. Criterios para el rediseño en plástico.....	101
4.3.1. Formas.....	101
4.3.2. Reducción del número de piezas.....	102
4.3.3. Acabados.....	102
4.3.4. Procesos de transformación.....	103
4.3.5. Comportamiento del material.....	103

5. CRITERIOS DE DISEÑO MECÁNICO BAJO CARGAS QUE PRODUCEN FATIGA.....	107
5.0. Introducción.....	107
5.1. Objetivos.....	108
5.2. Características del fallo por fatiga.....	108
5.2.1. Cargas que producen fatiga.....	108
5.2.2. Proceso de rotura.....	110
5.2.3. Ejemplo de conjunto mecánico ensayado a fatiga.....	111
5.3. Factores que influyen en el fallo por fatiga.....	114
5.3.1. Factor de concentración de esfuerzos.....	117
5.4. El fallo por fatiga en materiales plásticos.....	118
5.5. Criterios de diseño para mejorar el comportamiento a fatiga....	119
5.5.1. Eliminación de concentradores de esfuerzos.....	120
5.5.2. Refuerzo de las secciones críticas.....	124
5.5.3. Ubicación más conveniente de los elementos singulares.....	125
6. TENSIONES TÉRMICAS EN EL DISEÑO MECÁNICO.....	127
6.1. Introducción.....	127
6.1.1. Objetivos de la lección.....	129
6.1.2. Ejemplo.....	129
6.2. Dilatación y tensiones térmicas.....	130
6.3. Criterios para la selección de materiales.....	131
6.4. Frenado.....	132
6.4.1. Frenado de contigüidad.....	132
6.4.2. Frenado de forma.....	133
6.5. Soluciones a los problemas de frenado.....	134
6.5.1. Frenos elásticos.....	134
6.5.2. Holguras.....	135
6.5.3. Juntas de dilatación.....	136
6.5.4. Refrigeración de zonas.....	137
6.5.5. Rigidez de uniones.....	138
6.5.6. Selección de registros.....	139
7. LA RIGIDEZ EN EL DISEÑO MECÁNICO.....	141
7.1. Introducción.....	141
7.1.1. Objetivos.....	143
7.2. El concepto de rigidez.....	144
7.2.1. Ejemplos de rigidez de elementos simples.....	146
7.2.2. La rigidez fuera del régimen elástico.....	147

7.3. Acciones para el incremento racional de la rigidez.....	148
7.3.1. Sustitución de los esfuerzos de flexión por tracción-compresión.....	148
7.3.2. Bloqueo de las deformaciones.....	151
7.3.3. Diseño de apoyos.....	153
7.3.4. Disposición de los apoyos.....	154
7.3.5. Diseño racional de las secciones.....	154
7.3.6. Aumento de la rigidez transversal.....	157
7.3.7. Los nervios como elemento rigidizador.....	158
7.4. Ejemplos de estructuras rigidizadas.....	161
7.4.1. Elementos rigidizadores concentrados o distribuidos....	161
7.4.2. Nervios que trabajan a tracción frente al trabajo a compresión.....	162
7.4.3. Diversas piezas de automoción.....	163
7.4.5. Rigidización de un elemento soporte.....	164
8. EL PESO Y VOLUMEN EN EL DISEÑO.....	165
8.1. Introducción.....	165
8.1.1. Objetivos de la lección.....	168
8.1.2. Diseños donde el peso es valorado.....	168
8.1.3. Diseños donde la reducción de peso es valorada.....	169
8.2. Comparación de diseños en función del peso y del volumen.....	172
8.2.1. Peso específico.....	172
8.2.2. Volumen específico.....	174
8.3. Optimización de secciones: rigidez y resistencia relativas.....	174
8.4. Análisis de perfiles de sección circular.....	178
8.4.1. Caso 1: Optimización a igual peso.....	178
8.4.2. Caso 2: Aligerar para volumen constante.....	179
8.4.3. Caso 3: Aligerar para igual resistencia.....	181
8.5. Criterio de resistencia equivalente.....	182
8.6. Criterios y ejemplos de aligeramiento.....	184
8.6.1. Aligeramiento de zonas poco solicitadas.....	184
8.6.2. Aligeramiento asimétrico.....	185
8.6.3. Redondeos o chaflanes.....	187
8.6.4. Aligeramiento en función del diámetro.....	187
8.6.5. Aligeramiento mediante diseño en chapa.....	188

9. DISEÑO MECÁNICO ECOLÓGICO.....	189
9.1. Introducción.....	189
9.1.1. Objetivos.....	191
9.1.2. Métodos de valoración del impacto ambiental.....	191
9.1.3. Categorías de impacto.....	194
9.1.4. Herramienta de trabajo (programas y bases de datos).....	196
9.2. Criterios de diseño mecánico ecológico.....	197
9.2.1. Vida del conjunto mecánico.....	197
9.2.2. Selección de materiales.....	198
9.2.2.1. Impacto ambiental de los materiales.....	199
9.2.2.2. Materiales reciclados.....	201
9.2.3. Reducción del peso.....	202
9.2.4. Procesos de fabricación.....	204
9.2.5. Reciclado del conjunto mecánico.....	205
9.2.5.1. Facilidad de desmontaje.....	206
9.2.5.2. Separación e identificación de materiales.....	206
9.2.5.3. Reciclabilidad de materiales.....	207
9.2.6. Diseño pensando en la reutilización.....	208
9.2.7. Consumo y mantenimiento.....	209
9.2.8. Contaminación acústica.....	210
9.3. Factor regional.....	211
10. OTROS CRITERIOS DE DISEÑO: MONTAJE Y TRANSPORTE	213
10.1. Introducción.....	213
10.1.1. Objetivos.....	214
10.2. Condicionantes de los procesos de montaje y desmontaje en el diseño.....	214
10.3. Matriz de montaje y desmontaje de conjuntos.....	215
10.3.1. Introducción y presentación del conjunto.....	215
10.3.2. Matriz de desmontaje desordenada.....	217
10.3.3. Organización de la matriz.....	220
10.3.4. Matriz de desmontaje ordenada.....	224
10.4. Criterios de diseño.....	224
10.4.1. Criterios generales.....	224
10.4.1.1. Intercambiabilidad entre piezas semejantes.....	225
10.4.1.2. Evitar trabajos de ajuste.....	225
10.4.1.3. Acceso cómodo de la herramienta.....	225
10.4.1.4. Diseño con posición única.....	226
10.4.2. Diseño con premontaje.....	228
10.4.3. Montaje selectivo.....	229

10.4.4. Diseño pensando en el desmontaje.....	229
10.5. Condicionantes del transporte en el diseño.....	230
10.5.1. Ejemplo 1: Ángulo de desmoldeo.....	231
10.5.2. Ejemplo 2: Daño en el transporte.....	234
10.5.3. Ejemplo 3: Dimensiones normalizadas.....	236
11. METODOLOGIA DE DISEÑO.....	239
11.1. Introducción.....	239
11.1.1. Motivación para el diseño.....	239
11.1.2. Objetivos.....	241
11.1.3. Fases en el diseño mecánico.....	241
11.2. Hoja de especificaciones.....	245
11.3. Benchmarking.....	247
11.4. Métodos de diseño.....	250
11.4.1. Método de las variantes.....	250
11.4.2. Método de la inversión.....	252
11.4.3. Método de la composición.....	253