

Índice

Definições	1
Histórico	3
Unidade de Injeção de uma Máquina Injetora	5
Cilindro de Aquecimento	6
Rosca Plastificadora	7
Zonas da Rosca de Plastificação	8
Exemplos de Roscas Convencionais	9
Comprimento da Rosca – Relação Comprimento / Diâmetro	10
Compressão do Polímero - Taxa de Compressão	10
Máquinas Injetoras com Degasagem (Devolatilizador)	11
Válvulas de não-retorno	12
Bico de Injeção	12
Bico de Injeção Valvulado	13
Encosto do Bico de Injeção com a Bucha de Injeção do Molde	13
Componentes da Máquina - Unidade de Fechamento	14
Unidade de Fechamento Mecânico Alavanca	15
Indicação do Sistema de Fechamento Mecânico	17
Flexão nas Placas	17
Unidade de Fechamento Hidráulico	18
Indicação do Sistema de Fechamento Hidráulico	20
Unidade de Fechamento Hidromecânico	23
Indicação do Sistema de Fechamento Hidromecânico	23
Moldes para Injeção	24
Aços para Moldes	25
Tipos de Moldes	26
Molde Padrão	26
Molde de Três Placas	27
Molde com Canais de Distribuição Quentes	27
Acabamentos	28
Buchas de Injeção e Canais de Distribuição	29
Bucha Fria	29
Bucha Quente	30
Canais de Distribuição Tipo Frio	30
Canais de Distribuição Tipo Quente	33
Tipos de Pontos de Injeção	34
Ponto de Injeção Tipo Direto	34
Ponto de Injeção Entrada Lateral	35
Ponto de Injeção em Leque	35
Ponto de Injeção Tipo Diafragma	36
Ponto de Injeção Submarina ou em Túnel	36
Ponto de Injeção Tipo Capilar	37
Ponto de Injeção com Bico Quente	38

Saída de Gases	39
Refrigeração do Molde	40
Contração do Plástico Moldado	41
Diferenças de contração no molde	45
Cristalização e contração pós – moldagem	45
Escolha da Injetora	48
Parâmetros Principais para escolha de uma injetora	49
Cálculo da Força de Fechamento	49
Cálculo da Pressão Média	50
Peso Máximo Injetável	56
Procedimento	56
Dimensões Físicas do Molde	59
Espaçamento entre colunas	60
Abertura e espaçamento entre colunas	61
Cálculo do Ciclo Ótimo	62
Plastificação	62
Como calcular a Capacidade de Plastificação de Material Qualquer (B)	63
Exemplos de Cálculo de Capacidade de Plastificação	64
Uma vez calculado a capac. de plastificação podemos calcular o ciclo ótimo	65
O Processo de Injeção	66
O Ciclo de Injeção	66
Etapas da Moldagem por Injeção	68
Controle do Processo	68
Fatores que Influenciam na Qualidade da Peça Injetada	69
Variáveis básicas do processo de Injeção	70
Temperatura	70
Temperatura do cilindro e da massa	71
Degradação dos Polímeros	71
Como Calcular o Tempo de Residência do Plástico no Cilindro	73
Sensibilidade a Degradação dos Polímeros	74
Temperatura do molde	77
Tempo de Resfriamento	79
Sugestões para Refrigeração do Molde	79
Velocidade de Resfriamento	81
Como calcular a quantidade de calor que deve ser extraído do molde?	83
Balanceamento do Sistema de Resfriamento	86
Pressões	87
Pressão de injeção	87
Sistema Hidráulico - CONTROLE DE PRESSÃO DE INJEÇÃO	93
Válvula de Alívio de Pressão Operada por Mola	93
Válvula de Controle de Pressão Elétrica	93
Pressão de recalque	94
Pressão de encosto do bico	98
Contrapressão	98

Descompressão	98
O Uso do Transdutor de Pressão na Otimização da Fase de Injeção	100
Premissa	100
Processo de Injeção	101
Plastificação (Dosagem)	102
Preenchimento	103
Recalque	104
Comutação	104
Pontos de Medição da Pressão	106
Andamento da Pressão em um Canal com Secção Constante	107
Andamento da Pressão em um Canal com Secção Variável	108
Otimização do Preenchimento	111
Conclusões	112
Tempos	113
Tempo de injeção	113
Tempo de recalque	113
Tempo de resfriamento	113
Tempo de abertura e de fechamento	113
Velocidades	114
Velocidade de Injeção	114
Injeção Ciclo Rápido	115
Rotação da Rosca	116
Orientação Molecular	117
Efeitos das Condições de Transformação Sobre a Orientação	118
Efeito da Orientação Sobre a Contração	119
Efeitos da Orientação Sobre as Propriedades	121
Efeito da Orientação Sobre a Resistência à Tração	121
Efeito da Orientação Sobre a Resistência ao Impacto	123
Efeito da Orientação Sobre a Resistência a Flexão	125
Efeito da Orientação Sobre a Fluência ou Creep	126
Efeito da Orientação Sobre a Resistência Química	127
Linha de Solda	128
Variações Produzidas Após Moldagem	131
Tensões Internas nas Peças Moldadas	131
Variações Dimensionais Após Moldagem	132
Efeito do Tratamento Térmico Sobre as Peças Moldadas	134
Influência do Teor de Umidade da Resina na Peça Injetada	135
Preparação do Termoplástico para Injeção	138
Estufa de Ar Circulante	138
Secador	139
Desumidificador	140
Fundamentos de Injeção e Características de Alguns Termoplásticos	142
Combinação de Propriedades :máquina, molde e material	142
Regulagem da Máquina Considerando as Variáveis do Material e da Peça	142

Preencha e molde a peça com atenção	143
Deve-se ter em conta o controle do molde, já que é nele que nasce a peça	143
Como ajustar a maquina de forma rentável	144
Ordem e sistema de trabalho resultam em rentabilidade	144
Segurança no trabalho. As mãos não são tão fortes quanto a F. fechamento	144
Operação de Regulagem	144
A preparação da máquina	145
Fixação do molde - Ajuste da unidade de fechamento	145
Ajuste da unidade de injeção	146
Ajuste do comando da máquina	146
Características de Alguns Plásticos	147
Segurança no Processo de Injeção	180
Bibliografia	184