

# SOMMAIRE

## 1. INTRODUCTION

## 2. DONNEES POUR LE CALCUL DE FILIERES D'EXTRUSION

- 2.1. : comportement rhéologique du matériau
- 2.1.1. : comportement visqueux du matériau
- 2.1.1.1. : viscosité de cisaillement
- 2.1.1.2. : méthodes de mesure
- 2.1.1.3. : apport invariable de pression et de température de la fonction viscosité
- 2.1.1.4. : évaluation de la fonction viscosité à partir de l'indice de fusion
- 2.1.2. : comportement élastique du matériau
- 2.2. : comportement thermodynamique de la matière
- 2.2.1. : densité et volume spécifique
- 2.2.2. : conductivité thermique
- 2.2.3. : capacité thermique spécifique (chaleur spécifique)
- 2.2.4. : diffusivité thermique
- 2.2.5. : enthalpie spécifique

## 3. INTRODUCTION D'UNE FONCTION MATIERE

- 3.1. : des équations de base du flux stationnaire et isotherme aux exemples
- 3.1.1. : flux tubulaire
- 3.1.2. : flux dans fente annulaire
- 3.2. : ensemble d'équations simples avec hypothèse d'adhérence aux parois
- 3.2.1. : équations simples pour écoulement newtonien et à structure visqueuse (loi de puissance)
- 3.2.2. : équations simples avec utilisation de grandeurs représentatives (viscosité représentative)
- 3.3. : problème du glissement de parois
- 3.3.1. : exemple pour considération du glissement de parois
- 3.3.2. : discontinuité dans la fonction écoulement - rupture de fusion -

## 4. CALCUL GENERAL DES CONDITIONS DE VITESSE ET DE TEMPERATURE DANS LES OUTILLAGES D'EXTRUSION

- 4.1. : équation de continuité
- 4.2. : équation (de mouvement) cinétique (équation d'impulsion)
- 4.3. : équation énergétique
- 4.4. : utilisation de la loi de la conservation
- 4.5. : hypothèse et conditions aux limites pour le calcul des champs de vitesse et de température
- 4.6. : couplage des champs de vitesse et de température
- 4.7. : solution des équations relatives au champ de température et de vitesse
- 4.7.1. : discrétisation de la loi énergétique
- 4.7.2. : discrétisation de la loi de vitesse
- 4.7.3. : processus différencié implicite et explicite
- 4.7.4. : stabilité et convergence
- 4.7.5. : canaux d'écoulement à hauteur variable
- 4.7.6. : calcul pratique et résultats

- 4.8. : calcul de la déformation réversible causée par le processus d'écoulement dans les filières
- 4.8.1. : seuil
- 4.8.2. : résultats des calculs des déformations réversibles
- 4.9. : calcul des états de température et de déformation dans les canaux d'écoulement par la méthode d'éléments finis (FEM)
- 4.9.1. : solutions
- 4.9.2. : processus
- 4.9.3. : résultats des calculs

## 5. OUTILLAGE D'EXTRUSION POUR LA DISTRIBUTION D'UNE MATIERE

- 5.1. : outillage (filière) à section circulaire
- 5.1.1. : plaques perforées pour granulation
- 5.1.2. : plaques de filature
- 5.2. : filières à section de sortie I avec fente annulaire
- 5.2.1. : considérations générales concernant les filières à fente annulaire réglable
- 5.2.1.1. : filières avec porte-poinçon
- 5.2.1.2. : filières avec grilles de filtrage
- 5.2.1.3. : filières avec fourreau
- 5.2.1.4. : filières
- 5.2.2. : remarques spéciales concernant les filières à fente annulaire
- 5.2.2.1. : filières pour feuilles plates
- 5.2.2.2. : filières pour tubes rigides
- 5.2.2.3. : filières pour la fabrication de paraison par extrusion-soufflage (filières pour tuyau flexible gaine)
- 5.3. : filières avec section plate en forme de fente
- 5.3.1. : remarques générales concernant les filières à large fente
- 5.3.2. : conception du canal des filières à large fente
- 5.3.2.1. : conception d'une filière à large fente en utilisant la loi de PRANDTL-EYRING
- 5.3.2.2. : conception d'une filière à large fente (utilisation des grandeurs représentatives)
- 5.3.3. : fonctionnement des filières avec pour exemple une filière à large fente (ou filière plate)
- 5.3.3.1. : influence des déformations réversibles dans les zones de retenue et des lèvres
- 5.3.3.2. : mise en route
- 5.3.3.3. : influence de la température locale de la filière sur le débit local de matière
- 5.3.4. : filières réglages automatiquement
- 5.4. : filières à section de sortie II en forme de fente annulaire
- 5.4.1. : remarques générales relatives aux filières pour gainage de câbles
- 5.4.2. : conception d'un système d'alimentation sur un poinçon (ou mandrin)
- 5.4.2.1. : dimensionnement du système d'alimentation sur un poinçon cylindrique
- 5.4.2.2. : dimensionnement du système d'alimentation sur un poinçon conique
- 5.4.3. : comportement du fonctionnement de filières pour gainage de câbles
- 5.4.4. : filières pour gainage de câbles avec fente de cisaillement pour la transformation du VPE
- 5.5. : filières à section de sortie quelconque
- 5.5.1. : types de profilés et conception de profilés
- 5.5.2. : filières pour profilés
- 5.5.3. : conception de filières pour profilés
- 5.6. : filières pour semi-produits moussés
- 5.7. : filières de types particuliers
- 5.7.1. : grilles perforées et tamis (filtre)

- 5.7.2. : filière avec vis
- 5.7.3. : filières pour gainage de profilés quelconques
- 5.7.4. : filières pour fabrication de profilés avec dispositif de renforcement
- 5.7.5. : filières pour fabrication de réseaux

## 6. FILIERES D'EXTRUSION POUR DISTRIBUTION DE PLUSIEURS MATIERES (CO-EXTRUSION)

- 6.1. : filières pour co-extrusion
- 6.2. : écoulement en plusieurs couches dans filières pour co-extrusion
- 6.2.1. : évaluation de la perte de pression pour un débit en plusieurs couches symétriques
- 6.2.2. : calcul numérique de débits de co-extrusion
- 6.2.3. : champs de vitesse et de température dans les filières de co-extrusion
- 6.2.4. : instabilité dans le cas de débit en plusieurs couches

## 7. REGULATION DES TEMPERATURES DES FILIERES

- 7.1. : conception thermique d'une filière
- 7.1.1. : bilan thermique de la filière
- 7.1.2. : détermination de l'impact des éléments chauffants
- 7.2. : chauffage et régulation des températures de filières

## 8. CONCEPTION MECANIQUE DES FILIERES

- 8.1. : dimensionnement mécanique d'une filière à section de canal à symétrie de révolution
- 8.2. : dimensionnement d'une filière plate
- 8.3. : directives pour la conception
- 8.4. : matériaux pour filières d'extrusion

## 9. FABRICATION DES FILIERES D' EXTRUSION

## 10. MANIPULATION, ENTRETIEN ET SOIN DES FILIERES D'EXTRUSION

## 11. CALIBRAGE DES TUYAUX ET PROFILES EXTRUDES

- 11.1. : types de dispositifs de calibrage
- 11.1.1. : calibrage
- 11.1.2. : calibrage extérieur à air comprimé
- 11.1.3. : calibrage extérieur avec vide d'air
- 11.1.4. : calibrage interne
- 11.1.5. : processus technoform
- 11.1.6. : fabrication de tubes ondulés
- 11.2. : conception de dispositifs de calibrage
- 11.3. : fabrication de profilés pleins

## 12. ABREVIATIONS UTILISEES

## 13. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES