

Spis treści

1. WPROWADZENIE.....	5
1.1. Podstawowe postacie formowanych kształtek kęsów ciasta.....	5
1.2. Formowanie kulistych kęsów ciasta	7
1.3. Dzielenie i formowanie kuliste kęsów ciasta głowicami z nożem wieńcowym.....	9
2. OPIS I ANALIZA ISTNIEJĄCEGO STANU ZAGADNIENIA.....	12
2.1. Stan zagadnienia dotyczący właściwości ciasta.....	12
2.2. Stan zagadnienia dotyczący operacji formowania kęsów ciasta.....	13
2.3. Przedmiot, geneza i cel opracowania.....	14
3. SFORMUŁOWANIE PROBLEMU BADAWCZEGO.....	16
3.1. Teza pracy.....	16
3.2. Hipotezy badawcze.....	16
3.3. Istota problemu badawczego.....	16
4. MODELOWANIE WŁAŚCIWOŚCI CIASTA	18
4.1. Wybrane właściwości ciasta	18
4.2. Związki między naprężeniami a odkształceniami	20
4.3. Elementy reologii materiałów nienewtonowskich.....	21
4.4. Uogólnienia prawa Newtona.....	23
4.4.1. Modele typu potęgowego	27
4.5. Badania eksperymentalne	28
4.5.1. Wielkości opisujące właściwości ciasta	29
4.5.2. Podstawowe przyrządy i sprzęt pomiarowy	30
4.5.3. Przygotowanie składników	32
4.5.4. Pomiarы wodochłonności mąki.....	34
4.5.5. Przygotowanie ciasta na próbki pomiarowe.....	35
4.5.6. Procedura pomiarowa właściwości reologicznych ciasta.....	38
4.5.7. Wyniki pomiarów	39
4.5.8. Opis graficznych zależności reologicznych ciasta.....	68
4.5.9. Niepewności pomiarowe	69
4.5.10. Wyrażenia modelujące właściwości reologiczne badanego ciasta	75
5. MODELOWANIE PROCESU FORMOWANIA.....	82
5.1. Konfiguracja formowania	82
5.2. Kinematyka formowania kulistego.....	85
5.3. Ruch punktu materialnego płynu	106
5.4. Tensor prędkości deformacji w konfiguracji formowania.....	110

5.5. Dynamika formowania kulistego	112
5.5.1. Siły i naprężenia w układzie otwartym formowania	112
6. RÓWNANIA RUCHU FORMOWANEGO CIASTA	121
6.1. Podstawowe zasady zachowania wielkości fizycznych	121
6.2. Sformułowanie równań	124
6.2.1. Równanie ciągłości	124
6.2.2. Równanie pędu	125
6.2.3. Równanie momentu pędu	127
6.2.4. Równanie energii mechanicznej	128
6.3. Układ równań ruchu	129
6.3.1. Układ równań we współrzędnych sferycznych	130
6.3.2. Założenia uściślające i upraszczające	134
6.3.3. Formy uproszczone równań w konfiguracji formowania	137
6.3.4. Analiza układu uproszczonych równań	143
7. APLIKACJA PROJEKTOWA OPRACOWANYCH MODELI	146
7.1. Warunki rozwiązywania uproszczonego zagadnienia formowania	146
7.2. Szczególny przypadek uproszczenia i rozwiązania równań	148
7.3. Wyniki uproszczonych rozwiązań	152
7.4. Dyskusja otrzymanych wyników	153
8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	161
BIBLIOGRAFIA	165
ANEKSY	
Aneks 1	169
4.1.1. Transformacja ciała – odkształcenia i deformacje	169
4.1.2. Podstawowe miary deformacji i odkształcenia	169
4.1.3. Gradient prędkości	172
4.2.1. Związki miar odkształcenia i tensora prędkości deformacji	173
4.2.2. Naprężenia w deformowanym ciele	174
4.2.3. Miary naprężenia w konfiguracji odniesienia	176
4.2.4. Klasyczne modele ośrodków ciągłych	177
4.3.1. Teoria nieściśliwych cieczy prostych	190
4.3.2. Koncepcja cieczy nieprostej	196
Aneks 2	198
Tabele wyników pomiarów ciasta – wielkości bezpośrednie (1a-16a)	198
Aneks 3	214
Wykresy zależności reologicznych w pełnym przedziale czasu pomiarów (4.14-4.21)	214
STRESZCZENIA	222