

ЗМІСТ

	стор
ПЕРЕДМОВА	7
1. Аналіз методів і засобів переробки відходів полімерних матеріалів	9
1.1. Сучасний стан розвитку технологій переробки відходів полімерів	9
1.2. Аналіз способів подрібнення полімерних матеріалів і обладнання для їх реалізації	12
1.3. Аналіз чинників, що впливають на процес подрібнення полімерних матеріалів	18
1.4. Порівняльна оцінка ефективності способів механічного подрібнення матеріалів і обладнання для їх реалізації	28
1.5. Основні концепції і закономірності подрібнення твердих тіл	32
2. Розробка теоретичних положень і методів для вирішення поставлених задач	38
2.1. Розробка загальних принципів моделювання процесів подрібнення матеріалів	38
2.2. Узагальнення класифікаційних ознак способів подрібнення полімерів і обладнання для їх реалізації	43
2.3. Аналіз енергетичної ефективності подрібнювачів з різними структурними схемами	53
2.4. Узагальнена математична модель робочого процесу подрібнення полімерних матеріалів	58
2.5. Розробка моделей руйнування полімерних матеріалів при подрібненні	63
3. Моделювання процесів руйнування полімерів при подрібненні їх відходів	70
3.1. Аналітичне відображення множинного руйнування полімерних матеріалів в полі дії механічних сил і теплового впливу	70
3.2. Визначення характеру руйнування і межі міцності при змінній температурі в області фазових переходів полімерних матеріалів	73
3.3. Визначення зусиль, що виникають при значних деформаціях елементів полімерних матеріалів при простих видах навантаження	78
3.4. Аналітичне дослідження впливу технологічних і конструктивних параметрів на характеристики процесу руйнування полімерних матеріалів при різанні двома ножами	79
4. Аналітичне дослідження процесу подрібнення матеріалів в дробарках і екструдерах	92

4.1.	Приведення узагальненої математичної моделі процесів подрібнення до окремого об'єкту досліджень	92
4.2.	Розробка математичної моделі процесу подрібнення в роторних дробарках	92
4.2.1.	Аналіз роботи функціональних зон роторних дробарок	92
4.2.2.	Аналітичне дослідження процесу видалення кінцевого продукту при подрібненні полімерів в роторних дробарках	95
4.2.3.	Аналітичне дослідження кінетики процесу утворення нової поверхні матеріалу при його подрібненні в роторних дробарках	99
4.2.4.	Моделювання сумісної роботи функціональних зон роторних дробарок	104
4.2.5.	Визначення потужності, що витрачається на процес подрібнення полімерних матеріалів в роторних дробарках	110
4.2.6.	Аналіз результатів аналітичного дослідження процесу подрібнення в роторних дробарках	113
4.3.	Аналітичне дослідження процесу подрібнення високоеластичних полімерів в екструдерах	116
4.3.1.	Аналіз функціональних зон екструдера для подрібнення високоеластичних матеріалів	116
4.3.2.	Модель деформування і руйнування полімерних матеріалів в екструдері	118
4.3.3.	Визначення функції зміни тиску в каналі екструдера з довільним профілем нарізки черв'яка	119
4.3.4.	Визначення функції зміни температури матеріалу при транспортуванні в каналі екструдера з довільним профілем нарізки черв'яка	124
4.3.5.	Аналіз результатів досліджень процесу подрібнення в екструдері	129
	Висновки	135
5.	Проведення експериментальних досліджень, виготовлення зразків, випробування отриманих матеріалів, відпрацювання раціональних технологічних режимів їх переробки	136
5.1.	Експериментальне дослідження міцності відходів полімерних матеріалів при змінних температурі і швидкості деформування	136
5.2.	Дослідження впливу кута загострення ножів на процес зрізу полімерних матеріалів легкої промисловості	142
6.	Експериментальні дослідження процесів подрібнення відходів полімерів	147
6.1.	Експериментальне дослідження процесу подрібнення матеріалів в роторних дробарках	147
6.1.1.	Постановка експериментальних досліджень і опис експериментальної установки	147

6.1.2.	Експериментальне дослідження залежності потужності подрібнення від розмірів шматків полімерного матеріалу	150
6.1.3.	Дослідження залежності насипної густини подрібнених полімерних матеріалів від гранулометричного складу	158
6.1.4.	Дослідження залежності сили тертя подрібненого матеріалу по поверхні камери подрібнення	161
6.2.	Експериментальні дослідження впливу технологічних параметрів на процес подрібнення відходів гуми в екструдері	162
6.2.1.	Опис експериментальної установки	162
6.2.2.	Експериментальне дослідження залежності напірного тиску, що створюється екструдером від температури матеріального циліндра	166
6.2.3.	Експериментальне дослідження впливу розміру часток відходів гуми і швидкості обертання головки на режим роботи екструдера	168
6.2.4.	Експериментальне дослідження впливу кільцевого зазору в головці на потужність екструзії часток гумових відходів	168
6.2.5.	Експериментальне дослідження залежності температури матеріалу на виході з головки екструдера від технологічних режимів подрібнення	169
6.2.6.	Експериментальне дослідження енерговитрат на утворення нової поверхні при подрібненні відходів гуми в екструдері	172
7.	Реалізація результатів досліджень	179
7.1.	Синтез структурних схем обладнання для подрібнення відходів полімерних матеріалів	179
7.2.	Використання результатів досліджень при проектуванні обладнання для подрібнення відходів полімерних матеріалів	180
7.2.1.	Визначення раціональної стадійності процесу подрібнення і вибір виду обладнання для його реалізації	180
7.2.2.	Визначення раціональних конструктивних параметрів обладнання і технологічних режимів процесу подрібнення	182
7.3.	Алгоритм розрахунку параметрів роторних дробарок для подрібнення відходів полімерів	184
7.4.	Розрахунок екструдерів для подрібнення відходів гуми при умові мінімізації технологічної потужності	186
7.5.	Переробка відходів термопластичних матеріалів взуттєвого виробництва	190
7.6.	Розробка технологічного пристрою для видалення металокорду з відходів гуми шинного виробництва	191
7.6.1.	Аналіз будови відходів шинного виробництва з металокордом	191
7.6.2.	Технічна пропозиція технології і пристрою для видалення металокорду	193
7.6.3.	Експериментальні дослідження процесу видалення металокорду з листових відходів шинного виробництва	194

7.7.	Розробка електрогідравлічного приводу машини для видалення металокорду	198
7.7.1.	Алгоритм роботи приводу машини і розробка гідравлічної схеми	198
7.7.2.	Розрахунок гідроприводу	200
7.7.3.	Розробка електричної схеми керування електрогідравлічним приводом машини для видалення металокорду	209
8.	Конструювання з урахуванням закінчення життєвого циклу виробу	212
8.1.	Загальні питання закінчення життєвого циклу	214
8.2.	Рециклінг старих шин	216
8.3.	Приорітери при повторній переробці	217
9.	Перспективи вдосконалення процесів виготовлення виробів з відходів	218
9.1.	Низькочастотне віброформування	218
9.2.	Високочастотне віброформування	223
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	227