

SPIS TREŚCI

1. Przedmowa	5
2. Wstęp	7
3. Gatunki stali stosowanej w przemyśle motoryzacyjnym	15
3.1. Stal dwufazowa DP	19
3.2. Stal TRIP	23
3.3. Stal HSLA	27
3.4. Stal DC	29
4. Technologie łączenia punktowego	31
4.1. Zgrzewanie punktowe	31
4.2. Przetłaczanie	36
5. Modele matematyczne zginatania profili cienkościennych	43
5.1. Modele profili cylindrycznych	43
5.2. Modele profili prostokątnych	51
6. Parametry charakteryzujące proces zgięcia profili cienkościennych	59
6.1. Parametry oceny energochłonności	59
6.2. Parametry geometryczne	61
7. Badania materiałowe	63
7.1. Zrywanie quasi-statyczne	65
7.1.1. Przygotowanie próbek	65
7.1.2. Tor pomiarowy	66
7.1.3. Przebieg eksperymentu	67
7.1.4. Wyniki eksperymentu	68
7.2. Zrywanie dynamiczne	74
7.2.1. Przygotowanie próbek	74
7.2.2. Tor pomiarowy	75
7.2.3. Przebieg eksperymentu	84
7.2.4. Wyniki eksperymentu	85
7.3. Modele materiałów	91
8. Opracowanie modeli połączeń przetłaczanych	95
8.1. Model połączenia przetłaczanego	96
8.2. Projekt oprzyrządowania maszyny wytrzymałościowej	97
8.3. Przygotowanie próbek	99
8.4. Tor pomiarowy	101
8.5. Wyniki eksperymentu	105
8.6. Walidacja przyjętego modelu połączenia przetłaczanego	108
8.7. Porównanie z poprzednimi wynikami	112
9. Zginatanie struktur cienkościennych	117

9.1.	Przygotowanie struktur cienkościennych do badań	117
9.2.	Quasi-statyczne zgniatanie elementów energochłonnych	119
9.2.1.	Tor pomiarowy	121
9.2.2.	Przebieg eksperymentu	122
9.2.3.	Wyniki eksperymentu	123
9.3.	Dynamiczne zgniatanie elementów energochłonnych	129
9.3.1.	Tor pomiarowy	131
9.3.2.	Przebieg eksperymentu	134
9.3.3.	Wyniki eksperymentu	134
9.4.	Porównanie eksperymentu quasi-statycznego i dynamicznego	140
10.	Symulacja dynamicznego zgniatania struktur cienkościennych	143
10.1.	Przygotowanie do badań struktur cienkościennych	143
10.2.	Mierzone wielkości	145
10.3.	Wyniki	146
10.4.	Określenie minimalnej wytrzymałości połączenia punktowego struktur cienkościennych	149
11.	Wnioski	155
	Literatura	159