

M. Sc. Jingrong Liu, Bochum

Institut für Werkstoffe
Lehrstuhl für Werkstofftechnik
(Prof. Dr.-Ing. Hans Berns)
Ruhr-Universität Bochum

Modellversuche zur Drehbearbeitung metallischer Werkstoffe

Reihe **2**: Fertigungstechnik

Nr. **376**

1	Einleitung	1
1.1	Stand der Kenntnis	2
1.1.1	Surface Integrity	2
1.1.2	Schneidstoffe	6
1.1.3	Schneidstoffverschleiß	8
1.1.4	Theoretische Modellierung des Zerspanprozesses	11
1.2	Ziel und Weg	13
2	Versuchsdurchführung	16
2.1	Modellversuche zum Zerspanungsvorgang	16
2.1.1	Im Pendelversuch gespannte Werkstoffe	16
2.1.2	Wärmebehandlung und Gefüge	17
2.1.3	Aufbau des Pendelversuches	18
2.1.4	Untersuchungen nach dem Pendelversuch	20
2.1.5	Untersuchungen zur Spanbildung	21
2.2	Modellversuche zum Verschleißwiderstand von Schneidstoffe	22
2.2.1	Auswahl und Gefüge der PCBN-Schneidstoffe	22
2.2.2	Warmhärtemessungen an PCBN-Schneidstoffen	23
2.2.3	Warmritzversuche an PCBN-Schneidstoffen	23
2.2.4	Gleitverschleiß	24
2.2.5	Diffusionsversuche	25
3.	Versuchsergebnisse	27
3.1	Zerspanvorgang im Pendelversuch	27
3.1.1	Zusammenhang von Schnitтарbeit und Masseverlust bzw. Spannungstiefe	27
3.1.2	Zerspankräfte	29
3.1.3	Oberflächengüte der gependelten Proben	32
3.1.4	Gefüge- und Härteänderung unterhalb der gespannten Randzone	33
3.1.5	Kontaktzone auf der Spanfläche	34
3.1.6	Spanbetrachtung	35

3.2	Energetische Betrachtung des Zerspanprozesses	36
3.2.1	Schnittarbeit und -kräfte	37
3.2.2	Scherwinkel	37
3.2.3	Kontaktlänge	38
3.3	Modellversuche zum Verschleißwiderstand von Schneidstoffe	38
3.3.1	Aufbau und Zusammensetzung der Schneidstoffe	38
3.3.2	Warmhärte der Schneidstoffe	39
3.3.3	Warmritzversuche	40
3.3.4	Warmverschleißversuche	42
3.3.5	Diffusionsversuche	43
4	Diskussion	46
4.1	Werkstoffverhalten im Pendelversuch	46
4.1.1	Spanausbildung	46
4.1.2	Zerspankräfte und Schnittarbeit im Pendelversuch	53
4.1.3	Surface Integrity (Randzonenbeeinflussung)	56
4.1.4	Wechselwirkung zwischen Schneid- und Werkstoff	59
4.2	Erstellung eines Modells zum Spanbildungsprozeß	61
4.2.1	Energiebilanz des Pendelversuchs	61
4.2.2	Ermittlung der Scherspannung	63
4.2.3	Berechnung der Temperaturerhöhung in der Scherzone	65
4.2.4	Verteilung der flächenbezogenen Reibenergie auf die Span- und Freifläche	66
4.3	Verschleißverhalten der PCBN-Schneidstoffe	70
4.3.1	Verschleißerscheinungsformen der PCBN-Schneidstoffe	70
4.3.2	Furchungverschleiß der PCBN-Schneidstoffe	71
4.3.3	Verschleiß durch Adhäsion der PCBN-Schneidstoffe	73
4.3.4	Diffusionsverschleiß der PCBN-Schneidstoffe	75
4.3.5	Beurteilung der PCBN-Schneidstoffe und Folgerungen für die Praxis	78

ong Liu, Bochum

/erkstoffe
- Werkstofftechnik
g. Hans Berns)
sität Bochum

versuche zur arbeitung scher Werkstoffe

rtigungstechnik

Nr. **376**

1	Einleitung	1
1.1	Stand der Kenntnis	2
1.1.1	Surface Integrity	2
1.1.2	Schneidstoffe	6
1.1.3	Schneidstoffverschleiß	8
1.1.4	Theoretische Modellierung des Zerspanprozesses	11
1.2	Ziel und Weg	13
2	Versuchsdurchführung	16
2.1	Modellversuche zum Zerspanungsvorgang	16
2.1.1	Im Pendelversuch gespannte Werkstoffe	16
2.1.2	Wärmebehandlung und Gefüge	17
2.1.3	Aufbau des Pendelversuches	18
2.1.4	Untersuchungen nach dem Pendelversuch	20
2.1.5	Untersuchungen zur Spanbildung	21
2.2	Modellversuche zum Verschleißwiderstand von Schneidstoffe	22
2.2.1	Auswahl und Gefüge der PCBN-Schneidstoffe	22
2.2.2	Warmhärtemessungen an PCBN-Schneidstoffen	23
2.2.3	Warmritzversuche an PCBN-Schneidstoffen	23
2.2.4	Gleitverschleiß	24
2.2.5	Diffusionsversuche	25
3.	Versuchsergebnisse	27
3.1	Zerspanvorgang im Pendelversuch	27
3.1.1	Zusammenhang von Schnittarbeit und Masseverlust bzw. Spannungstiefe	27
3.1.2	Zerspankräfte	29
3.1.3	Oberflächengüte der gependelten Proben	32
3.1.4	Gefüge- und Härteänderung unterhalb der gespannten Randzone	33
3.1.5	Kontaktzone auf der Spanfläche	34
3.1.6	Spanbetrachtung	35

3.2	Energetische Betrachtung des Zerspanprozesses	36
3.2.1	Schnittarbeit und -kräfte	37
3.2.2	Scherwinkel	37
3.2.3	Kontaktlänge	38
3.3	Modellversuche zum Verschleißwiderstand von Schneidstoffe	38
3.3.1	Aufbau und Zusammensetzung der Schneidstoffe	38
3.3.2	Warmhärte der Schneidstoffe	39
3.3.3	Warmritzversuche	40
3.3.4	Warmverschleißversuche	42
3.3.5	Diffusionsversuche	43
4	Diskussion	46
4.1	Werkstoffverhalten im Pendelversuch	46
4.1.1	Spanausbildung	46
4.1.2	Zerspankräfte und Schnittarbeit im Pendelversuch	53
4.1.3	Surface Integrity (Randzonenbeeinflussung)	56
4.1.4	Wechselwirkung zwischen Schneid- und Werkstoff	59
4.2	Erstellung eines Modells zum Spanbildungsprozeß	61
4.2.1	Energiebilanz des Pendelversuchs	61
4.2.2	Ermittlung der Scherspannung	63
4.2.3	Berechnung der Temperaturerhöhung in der Scherzone	65
4.2.4	Verteilung der flächenbezogenen Reibenergie auf die Span- und Freifläche	66
4.3	Verschleißverhalten der PCBN-Schneidstoffe	70
4.3.1	Verschleißerscheinungsformen der PCBN-Schneidstoffe	70
4.3.2	Furchungverschleiß der PCBN-Schneidstoffe	71
4.3.3	Verschleiß durch Adhäsion der PCBN-Schneidstoffe	73
4.3.4	Diffusionsverschleiß der PCBN-Schneidstoffe	75
4.3.5	Beurteilung der PCBN-Schneidstoffe und Folgerungen für die Praxis	78

Inhaltverzeichnis	VII
5 Zusammenfassung	80
5.1 Modellversuch zum Zerspanungsprozeß	80
5.2 Modellversuch zum Schneidstoffverschleiß	81
6 Tabellen	83
7 Bilder	105
8 Literatur	201