



TOKAI CARBON



PRZEMYSŁ SZKLARSKI

ODLEWNICTWO

OBRÓBKA CIEPLNA

**KOOPERACJA FIRM SCHUNK I TOKAI
SPECJALNOŚĆ: GRAFIT I WĘGIEL**

Firma Schunk od ponad 100 lat rozwija zaawansowane produkty węglowe dla kluczowych branż przemysłu na całym świecie. Schunk wyróżnia się wysoką jakością materiałów i komponentów, wytrzymałością oraz tradycyjną doskonałością. Bliska współpraca z klientami jest dla nas szczególnie istotna, ich potrzeby i cele są naszymi najważniejszymi priorytetami. Firma Schunk oferuje materiały i komponenty dobrane dla szerokiego zakresu aplikacji wysokotemperaturowych - do temperatury 2800°C. Jako doświadczony partner, pokrywamy cały łańcuch produkcyjny, od wyprodukowania materiału bazowego, poprzez projektowanie, rozwój i produkcję komponentów aż do kontroli jakości i testowania. Produkowane elementy różnią się rozmiarami od mikroskopowych nawet do kilkumetrowych produktów. Zapewniamy porady na bazie naszego doświadczenia oraz kompleksowy serwis.

Schunk - ponad 100 lat postępu



Siedziba główna firmy Schunk od surowców do rafinacji



Kooperacja firm Schunk i Tokai

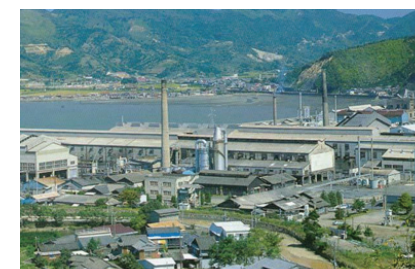
Firmy Schunk i Tokai zdecydowały się na wspólny rozwój i promocję na polskim rynku. Dzięki temu rozwiązaniu możemy zaoferować najsilniejsze portfolio produktów węglowych i grafitowych w Europie, grafit izotropowy i ekstrudowany oraz kompozyty grafitowe.

Współpraca ta oznacza: wsparcie wysoko wykwalifikowanej grupy inżynierów, korzyści płynące z dostępu do najbardziej zaawansowanych zakładów obróbczych w Europie, korzystanie z doświadczenia i wiedzy obu firm w zakresie doboru materiału, projektowania oraz dodatkowej obróbki: nanoszenia powłok, oczyszczania materiału.



● Zakłady obróbcze Schunk i Tokai

Grupa Tokai Carbon, Pionier w zakresie produktów węglowych od ponad 80 lat, stale rozszerza możliwości techniczne. Chcąc zapewnić postęp, w coraz bardziej kompleksowym i globalizującym się świecie, rozwinęliśmy i zdywersyfikowaliśmy aplikacje produktów węglowych. Zaspakajając potrzeby naszych klientów, ewoluowaliśmy w producenta dysponującego pełną paletą produktów węglowych. W wyniku nałożenia się procesu globalizacji korporacji oraz technicznych innowacji szybko zmieniających oblicze świata, wprowadziliśmy techniczne usprawnienia i dywersyfikację. Zorientowanie na klienta to kluczowy czynnik wyznaczający kierunki naszych działań. Wybitne osiągnięcia w rozwoju technologii oraz wzrost know-how w zakresie produktów węglowych to nasze zobowiązanie. Dalej chcemy zwiększać nasze wysiłki, aby kontynuować kompetencje technologiczne oraz zapewnić stabilny wzrost na bazie oryginalności i solidności międzynarodowego przedsiębiorstwa.



Zakład produkcyjny Tanoura Grafit izostatyczny i ekstrudowany





Każdy etap wysokotemperaturowych procesów produkcji szkła: odlewanie, prowadzenie, przenoszenie produktów skutkuje kontaktem z elementami wykonanymi z innych materiałów. Stabilność funkcjonowania i własności materiałów wykorzystanych na te elementy są kluczowe dla efektywnego, bezproblemowego procesu produkcyjnego oraz dla doskonałego wykończenia produktów szklanych. Komponenty do urządzeń dla procesów wytwarzania szkła, produkujemy z węgla.



Węgiel jest materiałem o specyficznych właściwościach, dzięki czemu jest idealny do stosowania w przemyśle szklarskim.

- Węgiel zapobiega mikropęknięciom w miejscu kontaktu z produktem, ponieważ jego przewodność cieplna jest istotnie niższa niż innych materiałów.
- Węgiel nie zostawia wtrąceń na powierzchni szkła, dzięki swojej odporności chemicznej.
- Węgiel pozwala uzyskać wysoką trwałość elementów urządzeń ponieważ jest odporny na wysokie temperatury i utlenianie.



Dla aplikacji podlegających dużym obciążeniom mechanicznym firma Schunk oferuje materiały dodatkowo wzmocnione włóknami węglowymi.

Pomagamy naszym klientom w całym procesie planowania i rozwoju. Wspieramy Państwa w zakresie doboru kształtu i wymiarów, jak i w wyborze najefektywniejszej metody produkcji.



Zastosowanie	Grafit izotropowy	Kompozyty CFC	Materiały specjalne
Szko opakowaniowe			
Odbieraki system QC / FL system			stal
Wkładki odbieraków QC* / FL**	FE479, FE879		
Wkładki głowic wydmuchowych	FE779		
Płyty tylne (backplates)		CF260, CF260Q	
Płyty odstawcze (dead plates)	FE519, FH429		
Zgarniacze (sweep-out pads)		CF260, CF260Q	
Prowadniki (guides)		CF260, CF260Q	
Podkładki (stacker bar pads)		CF260Q, CF264Q	
Rury szklane			
Bloki prowadzące	FH42, FE519		
Trzpienie	FH421		
Rolki	FH42, FE519, FE779		
Szko farmaceutyczne			
Trzpienie formujące	FE779		
Trzpienie	FH421		
Szko gospodarcze			
Formy	FU4960		

*QC= quick chance **FL= floating



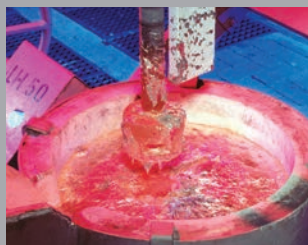


Branże przemysłu, gdzie przetwarzane są stopione materiały, w szczególności metale takie jak żelazo, aluminium, miedź, metale szlachetne oraz szkło, stosują odlewanie i obróbkę. Wymagają one stosowania materiałów grafitowych odpornych na kontakt z ciekłymi metalami. Te materiały grafitowe nie mogą oddziaływać z płynnymi metalami ani pozostawiać jakichkolwiek wtrąceń w ciekłych roztworach, jako że powodowało by to problemy w późniejszej obróbce i użytkowaniu. Procesy ciągłego odlewania wymagają stosowania grafitu z wielu powodów, włączając:

1. odporność na zwilżanie ciekłym metalem bądź szkłem
2. efektywne odprowadzanie ciepła
3. doskonałą odporność na szoki termiczne



Firma Schunk rozwinęła proces rafinacji grafitu poprawiający jakość odlewów i wydłużający okres użytkowania form grafitowych.



Z tych samych powodów, wały i wirniki grafitowe są idealne dla przetwórstwa stopów aluminium, szczególnie podczas operacji takich jak odgazowywanie. Materiał GRAPHOX oferuje wydłużony cykl pracy. Firma Tokai stosuje specjalną obróbkę po skrawaniu, która zapewnia kompletną impregnację produkowanych części.



Zastosowanie	Grafit ekstrudowany/ formowany	Grafit izotropowy	Kompozyt CFC
Procesy ciągłego odlewania			
Żeliwo szare		G330, G347	
Żeliwo sferoidalne		G330, G348	
Mosiądz		G347, G348, G458	
Brąz		G330, G348	
Miedzionikiel		G348	
Mosiądz wysokoniklowy		G348	
Metale Szlachetne		G347, G348	
Cynk		G347	
Aluminium sztabki i płyty		G330, G347	
Zastosowanie			
Odgazowywanie aluminium	EE250G		
Pompy ciekłego metalu	EE250G		
Stoły odbierające produkty po wyciskaniu	FE250		
Elementy grzewcze pieców	FE250	G330	CF222, CF226
Elementy konstrukcyjne pieców	EE250	G347	CF226, CF227
Okładziny pieców			CF226/2, CF227/2
Łódki grafitowe	FE250	G330	
Tace do spiekania	EE250	G347	CF226, CF227
Tygle	G140	G348	
Tygle o dużych rozmiarach		G530	

G= Graphox





Przeróżne gałęzie przemysłu stosują obróbkę cieplną w swoim cyklu produkcyjnym. Wiele z tych procesów opiera się na piecach elektrycznych stąd zapotrzebowanie na materiały o wysokiej stabilności temperaturowej i zdolności pracy w polu elektrycznym. Muszą one być także odporne na agresywne media, szok termiczny oraz powinny być chemicznie czyste, aby uniknąć wprowadzania zanieczyszczeń do materiału poddawanego obróbce. Wykorzystanie części węglowych oferuje użytkownikom możliwość pracy w temperaturach nieosiągalnych dla elementów metalowych bądź ceramicznych. Te zwykle nie są stosowane w temperaturach powyżej 2000°C, podczas gdy grafit może pracować w temperaturach do 3000°C.



Właściwości grafitu i kompozytów CFC (węgiel wzmocniany włóknami węglowymi) czynią z nich idealne materiały do pracy w piecach obróbczych, także w próżni i atmosferze obojętnej. Grafit daje się łatwo obróbić, dzięki czemu mogą być wyprodukowane skomplikowane kształty aby dopasować je do kształtu pieca. Kompozyt CFC firmy Schunk ma bardzo wysoki stosunek wytrzymałości do wagi, dzięki temu jest odpowiedni do wielu aplikacji takich jak wieszaki wsadowe, elementy konstrukcyjne i elementy grzewcze. Materiał ten ma doskonałe parametry w zakresie odporności na szok termiczny i odporności chemicznej. Jednocześnie zachowuje niski współczynnik rozszerzalności cieplnej i wysoką czystość.



Ze względu na niską przewodność i wysoką emisyjność cieplną, grafit firmy Schunk jest szczególnie wart polecenia jako materiał izolacyjny. Zapewnia doskonałą odporność chemiczną i wydłużoną żywotność ze względu na brak zanieczyszczeń. Grafit miękki charakteryzuje się elastycznością i łatwością obróbki. Sztywne płyty grafitowe to materiał izolacyjny z dużą stabilnością wymiarów.



Zastosowanie	Grafit ekstrudowany / formowany	Grafit izotropowy	Kompozyty CFC / materiały specjalne
Piece próżniowe			
Elementy grzewcze	FE250	G330	CF222, CF226
Elementy konstrukcyjne	EE250, FE200	G347	CF222, CF226, CF227
Okładziny	FE250, FE200		CF226/2, CF227/2
Łączniki			CF222, CF260
Systemy mocujące			CF222, CF226, CF227
Łódki grafitowe	FE250	G330	
Tace do spiekania	EE250, FE200	G347	CF226, CF227
Tygle	G140	G348	
Tygle o dużych rozmiarach	G140	G530	
Insulation			
Mięki filc			GF1, GF2
Sztywne płyty filcowe			FU4561, FU2914
Sacrificial skin			Graphite foil, C/C foil
Electrical Steel Production			
Rolki przENOŚnika	FE250T	G330T	
Carbon Fibre Production			
Konstrukcja pieca			CF226, CF227
Elementy grzewcze	FE250		CF222, CF226, CF227

T= Materiał przetworzony



Schunk – właściwości materiałów

Grafit izotropowy

Gatunek	Gęstość (g/cm ³)	Wytrzymałość na zginanie (MPa)	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	Moduł Younga (GPa)	Twardość (Shore)	Współczynnik rozszerzalności cieplnej (x10 ⁻⁶ /°C)	Przewodność cieplna (W/mK)	Rezystywność (μΩm)
FH42	1,65	50	150	18	95	4,0-4,4	11	35
FH421	1,60	50	120		115	4,0	10	
FH429	1,62	50	150	18	110	4,0	11	35
FU4960	1,52	25	50		108			
FE479	1,80	45	100	10	105	6,0	75	15
FES19	1,75	32	70	10	100	4,3	50	25
FE679Q	1,85	70	145	15	110	5,0	45	24
FE779	1,95	90	230	16	120	7,4	62	17
FE879	1,84	80	200		105	5,2	50	25

Kompozyty CFC (węgiel wzmacniany włóknami węglowymi)

Gatunek	Gęstość (g/cm ³)	Zawartość włókien (% obj.)	Wytrzymałość na zginanie (MPa)	Moduł Younga (GPa)	Odształcenie niszczące (%)	Współczynnik rozszerzalności cieplnej* (x10 ⁻⁶ /°C)	Przewodność cieplna (W/mK)**	Rezystywność (μΩm)***
CF222	1,55	60	200	80	0,25	0,8	10	22
CF226	1,5	60	120	60	0,23	0,8	5	25
CF226/2	1,35	60	100	50	0,18	1,1	2	28
CF227	1,55		170	75	0,3	1,1		22
CF227/2	1,4		100	57	0,2	1,0		28
CF260	1,35	55	80	13	0,8	3,5	5	50
CF260Q	1,40	55	80		0,8		5	50
CF264Q	1,45	55	80		0,8		10	35

* równoległe do płaszczyzny wzmocnień ** prostopadłe do płaszczyzny wzmocnień *** w temperaturze pokojowej

Materiały izolacyjne

Gatunek	Gęstość (g/cm ³)	Przewodność cieplna (W/mK)			Wytrzymałość na zginanie (MPa)	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	Zanieczyszczenia (popiół) (ppm)
		w 20°C	w 1000°C	w 2000°C			
GF1/GF2	1,0	0,1	0,3				<300
FU4561	0,17		0,24	0,44	1,0	0,2	<800
FU2914	0,22	0,2	0,3	0,6	2,2	0,1	<500

Powyższe dane nie są wartościami gwarantowanymi, lecz typowymi wynikami produkowanych przez nas materiałów. W wyniku zmian w materiałach i procesie produkcyjnym mogą nastąpić odstępstwa od podanych wartości.

Tokai – właściwości materiałów

Grafit izotropowy (drobno/bardzo drobno ziarnisty)

Gatunek	Gęstość (g/cm ³)	Wytrzymałość na zginanie (MPa)	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	Moduł Younga (GPa)	Twardość (Shore)	Współczynnik rozszerzalności cieplnej (x10 ⁻⁶ /°C)	Przewodność cieplna (W/mK)	Rezystywność (μΩm)
G077	1.82	70	140	11	66	7.1	100	12
G250	1.70	39.2	81	9.8	46	3.5	108	12
G330	1.79	39.2	80	9.8	56	4.8	104	13
G347	1.85	49	100	10.8	58	5.5	116	11
G348	1.92	63.7	128	12.3	68	5.5	128	10
G458	1.86	53.9	108	11.3	54	4.4	139	9.5
G520	1.83	63.7	128	10.8	62	5.5	116	12
G530	1.82	63	126	11.3	64	5.5	104	13
G535	1.82	63.7	128	10.8	72	5.5	81	17
G540	1.85	88.2	178	13.7	78	5.5	93	15

Grafit ekstrudowany (średnioziarnisty)

Gatunek	Gęstość (g/cm ³)	Wytrzymałość na zginanie (MPa)	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	Moduł Younga (GPa)	Twardość (Shore)	Współczynnik rozszerzalności cieplnej (x10 ⁻⁶ /°C)	Przewodność cieplna (W/mK)	Rezystywność (μΩm)
FE250	1.75	24.5	50	-	35	3.3	162	8
EE250	1.75	24.5	50	-	35	3.3	162	8

Grafit formowany (średnio i gruboziarnisty)

Gatunek	Gęstość (g/cm ³)	Wytrzymałość na zginanie (MPa)	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	Moduł Younga (GPa)	Twardość (Shore)	Współczynnik rozszerzalności cieplnej (x10 ⁻⁶ /°C)	Przewodność cieplna (W/mK)	Rezystywność (μΩm)
G140	1.68	15.7	32	-	23	3.8	145	8.5
G145	1.70	14.7	29	-	23	3.8	145	8.5
G146	1.68	12.7	26	-	22	3.8	145	8.5

Powyższe dane nie są wartościami gwarantowanymi, lecz typowymi wynikami produkowanych przez nas materiałów. W wyniku zmian w materiałach i procesie produkcyjnym mogą nastąpić odstępstwa od podanych wartości.



Schunk Wien Gesellschaft m.b.H.

Oberlaaer Strasse 316

1230 Wien – Austria

Telefon: +43 (1) 616 68 07 0

Fax: +43 (1) 616 68 07 36

E-Mail: swa.office@schunk-group.com

Internet: www.schunk-materials.at

Tokai Carbon Europe Ltd

Roway Lane, Oldbury

West Midlands B69 3EJ – United Kingdom

Telefon: +44 (0) 121 552 5577

Fax: +44 (0) 121 552 6748

E-Mail: sales@tokaicarbon.eu

Internet: www.tokaicarbon.eu

Schunk Kohlenstofftechnik GmbH

Rodheimer Str. 59-61

35452 Heuchelheim – Germany

Telefon: +49 (0) 641 608 0

Fax: +49 (0) 641 608 12 23

E-Mail: infobox@schunk-group.com

Internet: www.schunk-group.com