

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	NORMA BRANŻOWA	BN-70 1372-05
	Silniki pojazdów mechanicznych Odkuwki matrycowane korbowodów Wymagania i badania	Zamiast ZN-62/MPC-06.00399
		Grupa katalogowa V 24

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania matrycowanych odkuwek korbowodów do silników samochodowych, ciągnikowych i motocyklowych oraz pochodnych od nich.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma obowiązuje w zakresie produkcji i odbioru matrycowanych odkuwek korbowodów dla przemysłu motoryzacyjnego.

1.3. Określenia. Odkuwki korbowodów są to odkuwki trzonów korbowodowych oraz pokryw korbowodowych.

1.4. Normy związane

PN-57/H-04501 Badanie makrostruktury stali. Próba głębokiego trawienia

PN-66/H-04506 Pomiar głębokości odwęglenia hutniczych wyrobów stalowych

PN-66/H-04507 Oznaczenie wielkości ziarna metali

PN-64/H-04510 Oznaczanie stopnia zanieczyszczenia metali wtrąceniami niemetalicznymi

PN-66/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-65/H-84029 Stal stopowa konstrukcyjna do nawęglania. Gatunki

PN-65/H-84030 Stal stopowa konstrukcyjna do ulepszenia cieplnego. Gatunki

PN-64/H-94301 Odkuwki stalowe matrycowane. Nadatki na obróbkę, dopuszczalne odchyłki wymiarów i wytyczne projektowania

BN-68/3603-01 Odkuwki stalowe matrycowane dla przemysłu motoryzacyjnego. Wymagania i badania

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Kategorie. W zależności od zakresu i sposobu badania rozróżnia się trzy kategorie odkuwek korbowodów:

R - odkuwki korbowodów podlegające w partii wyrywkowej kontroli wymaganych własności mechanicznych,

H - odkuwki korbowodów podlegające jedynie procentowej kontroli twardości bez sprawdzania pozostałych własności mechanicznych

HH - odkuwki podlegające w 100% kontroli twardości bez sprawdzania pozostałych własności mechanicznych.

Kategoria odkuwek korbowodów powinna być podana na rysunku odkuwki i w zamówieniu.

2.2. Przykład oznaczenia

a) odkuwki korbowodu kategorii R ze stali 40H w stanie ulepszonym cieplnie (T) o wytrzymałości R_m min 70 kG/mm²:

ODKUWKA KORBOWODU R-40H-T 70 BN-70/1372-05

b) odkuwki korbowodu kategorii H ze stali 45 w stanie ulepszonym cieplnie (T):

ODKUWKA KORBOWODU H-45-T BN-70/1372-05

3. WYMAGANIA

3.1. Kształt i wymiary odkuwki korbowodu powinny odpowiadać wymaganiom podanym na rysunku odkuwki. Wymiary odkuwek korbowodów powinny być wykonane w klasie podwyższonej wg PN-64/H-94301. Po uzgodnieniu między zamawiającym a wytwórcą uzgodnione wymiary mogą być wykonane w klasie wyższej.

3.2. Dopuszczalne odchyłki masy odkuwki powinny się mieścić w granicach 5% masy nominalnej odkuwki.

3.3. Materiał

3.3.1. Skład chemiczny. Odkuwki korbowodów należy wykonywać ze stali wg tabl. 1.

Tablica 1

Nr normy	Gatunki
PN-66/H-84019	45
PN-65/H-84029	14HG, 15HN, 20HG, 15HGM, 18HGM, 18HGT
PN-65/H-84030	36HNM, 40H, 45G2, 35HM

Gatunek materiału należy podać na rysunku odkuwki.

Na żądanie zamawiającego, uzgodnione przy zamówieniu, mogą być dostarczone odkuwki z zawężonym zakresem zawartości poszczególnych składników sta-

Centralny Ośrodek Konstrukcyjno-Badawczy Przemysłu Motoryzacyjnego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego dnia 23 grudnia 1970 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i odbioru od dnia 1 lipca 1971 r.
(Mon. Pol. nr 13/1971 poz. 102)

li zgodnie z normami klasyfikacyjnymi z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek składu chemicznego wg tabl. 2.

3.3.2. Odchyłki składu chemicznego. W przypadku wykonywania analizy kontrolnej próbek pobranych z gotowych odkuwek korbowodów dopuszcza się odchyłki od składu chemicznego wg tabl. 2.

Tablica 2

Pierwiastek chemiczny		Dopuszczalne odchyłki zawartości, %	
Symbol	zawartość, %	poniżej dolnej granicy	powyżej górnej granicy
C	do 0,30	0,01	0,01
	powyżej 0,30	0,02	0,02
Mn	do 1	0,03	0,03
	powyżej 1	0,05	0,05
Si	do 0,37	0,02	0,03
	powyżej 0,37	0,05	0,05
P	-	-	0,005
S	-	-	0,005
Cr	do 1	0,03	0,03
	powyżej	0,05	0,05
Ni	do 1	0,03	0,03
	powyżej 1 do 2,5	0,05	0,05
	powyżej 2,5	0,10	0,10
Mo	-	0,03	0,03
W	-	0,05	0,05
V	do 0,12	0,01	0,01
	powyżej 0,12	0,02	0,02
Al	-	0,05	0,10

3.3.3. Własności mechaniczne próbek kwalifikacyjnych z materiału wsadowego powinny odpowiadać wymaganiom PN-66/H-84019, PN-65/H-84029, PN-65/H-84030 odpowiednio dla gatunku stali korbowodu.

3.4. Wykonanie

3.4.1. Powierzchnie nie podlegające obróbce skrawaniem. Na powierzchniach nie podlegających obróbce skrawaniem nie dopuszcza się wad w postaci rzadziżn, rozwarstwień i pozostałości jamy usadowej widocznych nieuzbrojonym okiem. Dopuszczalne są bez usuwania następujące wady: chropowatość, wgniecenia oraz ślady zeszlifowania wad niedopuszczalnych. Wielkość tych wad nie powinna przekroczyć dolnego wymiaru granicznego. Ślad zeszlifowania powinien być co najmniej pięciokrotnie szerszy niż jego głębokość i nie powinien mieć ostrych krawędzi. Zaczyszczenia po usunięciu wad mogą mieć ślady wzdłużne zgodne z kierunkiem włókien o chropowatości $\nabla 5$.

3.4.2. Powierzchnie podlegające obróbce skrawaniem. Na powierzchniach podlegających obróbce skrawaniem dopuszcza się wady powierzchniowe w granicach 2/3 rzeczywistego naddatku na obróbkę.

3.4.3. Naprawa odkuwek korbowodów spawaniem jest niedopuszczalna.

3.4.4. Odwęglenie. Na żądanie zamawiającego, uzgodnione przy zamówieniu, odkuwki korbowodów dostarcza się o określonej głębokości odwęglenia. Jako warstwę odwęgloną rozumie się całkowitą strefę odwęglenia wg PN-66/H-04506. Grubość warstwy odwęglonej nie może przekraczać 0,1 mm na przekroju dwuteowym trzonu.

3.4.5. Stan dostawy. Rodzaj obróbki cieplnej i zalecana twardość odkuwek kategorii H i HH oraz własności mechaniczne odkuwek kategorii R powinny odpowiadać dla określonego gatunku materiału wymaganiom wg BN-68/3603-01 tabl. 1 p. 3.5 oraz podanym na rysunku odkuwki.

3.4.6. Makrostruktura badana na próbkach, pobranych z materiału wsadowego lub odkuwek nie powinna wykazywać pozostałości jamy usadowej, wtrąceń niemetalicznych, pęknięć, płatków, rozwarstwień. Dla makrostruktury prętów, kęsów lub kęsów o grubości powyżej 40 mm, sprawdzanej za pomocą próby głębokiego trawienia dopuszczalne są wzorce I/3, II/2, III/2, IV/1, V/6, VI/3, VII/2, VIII/2 wg PN-57/H-04501.

3.4.7. Przełom na odkuwkach nie powinien wykazywać śladów przegrzania lub innych wad widocznych nieuzbrojonym okiem.

3.4.8. Przebieg włókien. Odkuwki poddaje się sprawdzeniu przebiegu włókien. Przebieg włókien sprawdzonej odkuwki powinien być zgodny z wzorcem uzgodnionym między wytwórcą a zamawiającym. Jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej, to przebieg włókien należy sprawdzać na początku produkcji danej odkuwki oraz po każdej zmianie technologii mogącej wpłynąć na zmiany przebiegu włókien.

3.4.9. Mikrostruktura

3.4.9.1. Wtrącenie niemetaliczne. Na żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą sprawdza się stopień zanieczyszczeń wtrąceniami niemetalicznymi. Stopień zanieczyszczeń badany na próbkach pobranych z materiału wsadowego nie powinien przekraczać średniego wskaźnika 3 oraz maksymalnego 4 wg PN-64/H-04510.

3.4.9.2. Wielkość byłego ziarna austenitu. Na żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą dostarcza się odkuwki ze stali stopowych o określonej wielkości byłego ziarna austenitu. Materiał powinien odpowiadać co najmniej 5 skali wzorców wg PN-66/H-04507.

3.4.9.3. Wzorce mikrostruktury. Na żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą odkuwki korbowodowe powinny posiadać określoną mikrostrukturę. Wzorce mikrostruktur powinny być uzgodnione między zamawiającym a wytwórcą. Dla stali do ulepszania cieplnego wzorce nie mogą przekraczać ilości wydzielenia sorbitu i ferrytu w skali podanej w załączniku do niniejszej normy.

3.5. Wykończenie. Odkuwki powinny być oczyszczane ze zgorzeli i zabezpieczone przed korozją w sposób i na okres uzgodniony między zamawiającym a wytwórcą. Dopuszcza się niezabezpieczenie przed korozją odkuwek całkowicie obrabianych, jeżeli na uzgodnionym rysunku odkuwki nie podano inaczej.

3.6. Cechowanie. Każdy korbowód odebrany przez kontrolę techniczną powinien posiadać w miejscu wskazanym na rysunku co najmniej:

- a) znak wytwórcy,
- b) numer rysunku odkuwki,
- c) gatunek materiału,
- d) znak KT,
- e) numer wytopu.

W przypadku braku powierzchni dla umieszczenia wszystkich ww. znaków, odkuwki korbowodów mogą być cechowane tylko niektórymi znakami wg uzgodnienia między zamawiającym a wytwórcą.

3.7. Pozostałe wymagania powinny być uzgodnione między zamawiającym, a wytwórcą wg BN-68/3603-01.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Odkuwki korbowodów dostarcza się w pojemnikach o ile między zamawiającym i dostawcą nie uzgodniono inaczej.

4.2. Przechowywanie. Odkuwki korbowodów powinny być przechowywane w pomieszczeniu i w sposób chroniący je przed korozją, zabrudzeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

4.3. Transport. Odkuwki korbowodów mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu odkuwki nie mogą ulec uszkodzeniu i pomieszaniu.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań. Odkuwki korbowodów poddaje się następującym badaniom:

- a) sprawdzenie wymiarów (3.1),
- b) sprawdzenie zgodności materiału z atestem hutny (3.3),
- c) sprawdzenie powierzchni wykończenia i cechowania (3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.5 i 3.6),
- d) sprawdzenie twardości (3.4.5),
- e) sprawdzenie własności mechanicznych (tylko dla odkuwek kategorii R 3.4.5),
- f) określenie głębokości odwęglania (3.4.4),
- g) badanie przebiegu włókien (3.4.8),
- h) sprawdzenie masy (3.2),
- i) próba przełomu (3.4.7),
- j) badania defektoskopowe,
- k) sprawdzenie makrostruktury (3.4.6),
- l) sprawdzenie mikrostruktury (3.4.9).

Badania wymienione w poz. a), b), c), d), e), j) są badaniami obowiązkowymi, natomiast badania wg poz. f), g), h), i), k), l) przeprowadza się po uzgodnieniu między zamawiającym a wytwórcą.

5.2. Określenie partii. Partię stanowią odkuwki wykonane według tego samego rysunku, tej samej technologii kucia i obróbie cieplnej w jednakowych warunkach oraz wykonane z jednego wytopu.

5.3. Pobieranie próbek. Próbki do badań pobiera się zgodnie z BN-68/3603-01 p. 5.3.

5.4. Opis badań. Badania odkuwek korbowodów przeprowadza się zgodnie z BN-68/3603-01 p. 5.4. Badania makrostruktury wg PN-57/H-04501.

5.5. Ocena wyników badań. Ocena wyników badań przeprowadza się zgodnie z BN-68/3603-01 p. 5.5.

5.6. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Zaświadczenie wytwórcy wystawia się zgodnie z BN-68/3603-01 p. 5.6.

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partia nie spełniająca wymagań 3.4.5, 3.4.9.3 może być poddana powtórnej obróbce cieplnej i ponownie przedstawiona do badań i odbioru jako nowa partia.

Partia nie spełniająca pozostałych wymagań niniejszej normy może być poddana przez wytwórcę w całości ponownym badaniom (segregacji) w celu usunięcia odkuwek wadliwych i przedstawiona do ponownego odbioru.

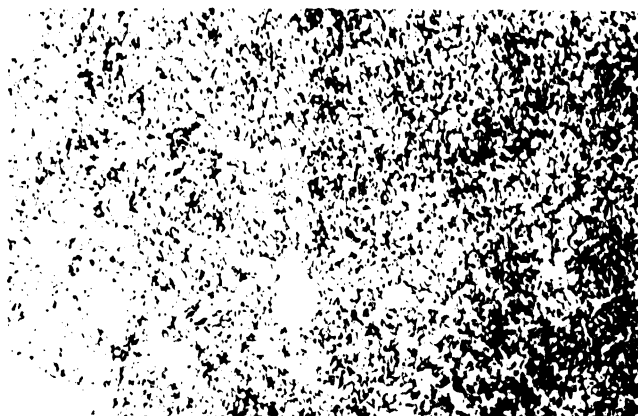
K O N I E C

Załącznik

DOPUSZCZALNE WZORCE MIKROSTRUKTUR DLA ODKUWEK MATRYCO-ANYCH KORBOWODÓW ULEPSZANYCH CIEPLNIE
(do p. 3.4.9.3)

1. Okreslanie mikrostruktury dokonuje się przez porównanie mikrostruktury obserwowanej na próbkach wyciętych z korbowodów przy użyciu mikroskopu z zastosowanym powiększeniem 400 razy z fotografiami wzorcowych mikrostruktur podanych w niniejszym załączniku. Do wykonania okreslenia mikrostruktur stosować odczynniki o symbolu M11Fe lub M12Fe wg PN-61/H-04503.

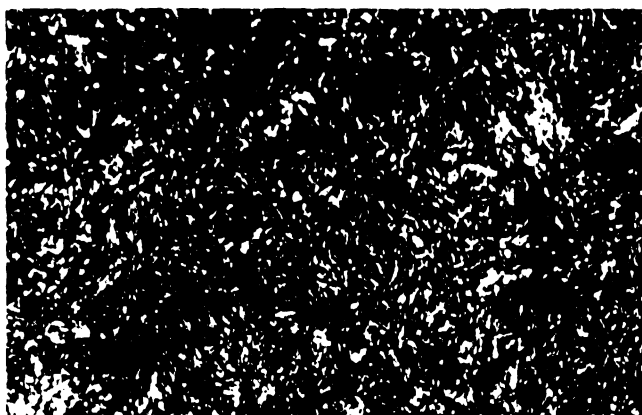
2. Oznaczenie mikrostruktury wg rodzaju sorbitu
- S wraz z kolejnym numerem.



S3 - Sorbit



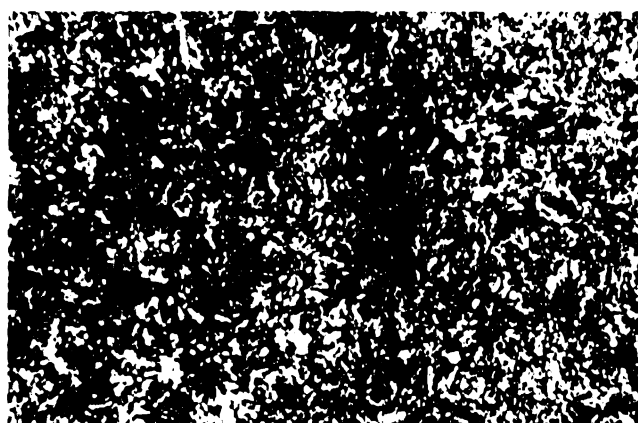
S1 - Sorbit



S4 - Sorbit

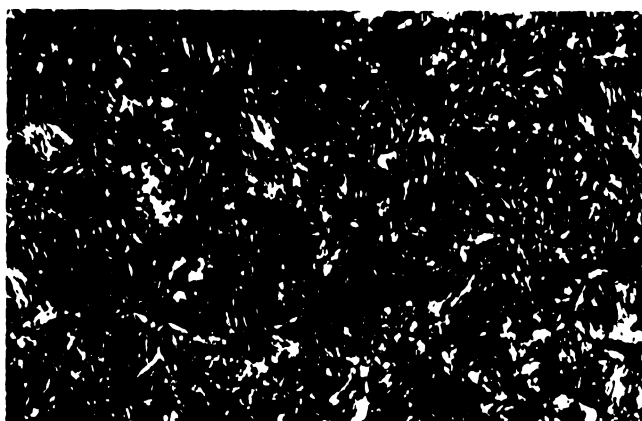


S2 Sorbit

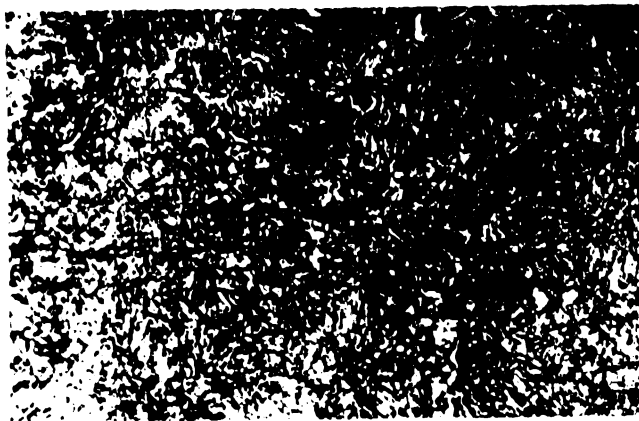


S5 - Sorbit

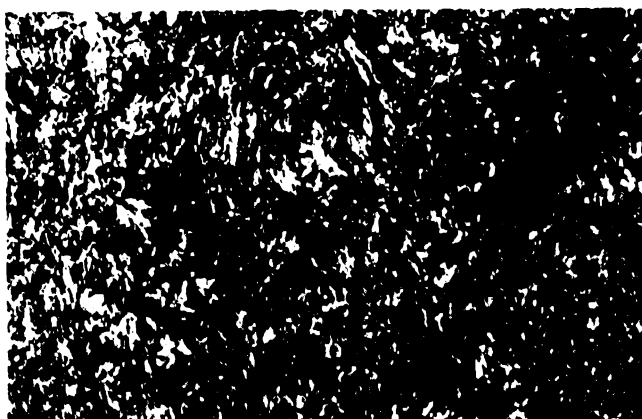
3. Oznaczenie mikrostruktury wg zawartosci ferrytu - F wraz z kolejnym numerem.



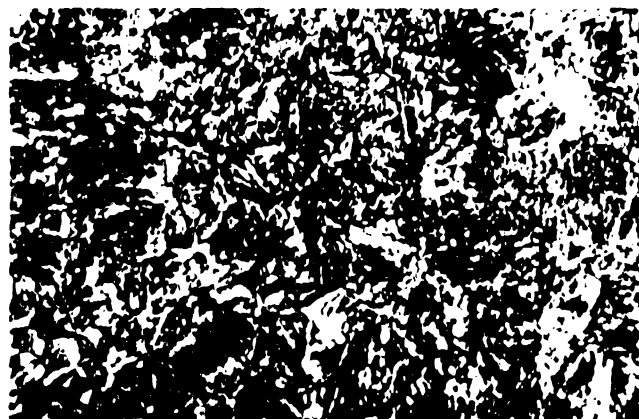
S6 - Sorbit iglasty



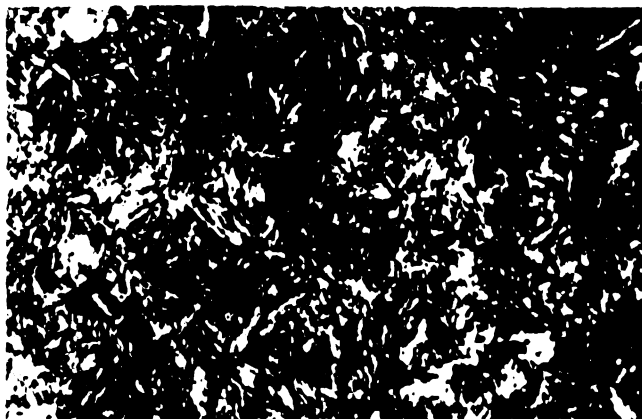
F1 - Sorbit z drobnymi wtrąceniami ferrytu



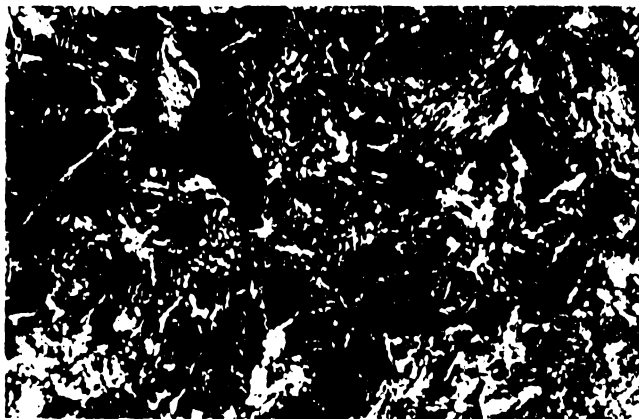
S7 - Sorbit iglasty



F2 - Sorbit z drobnymi wtrąceniami ferrytu



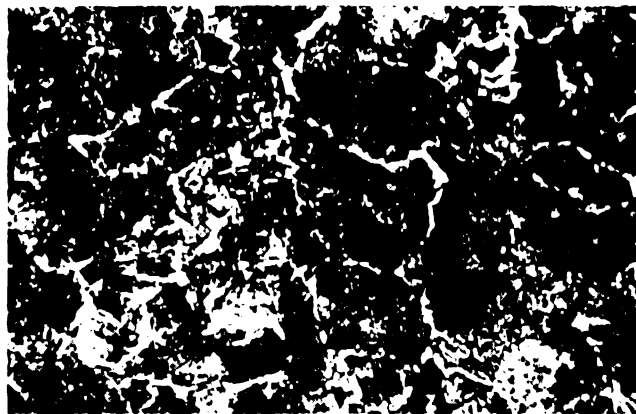
S8 - Sorbit iglasty



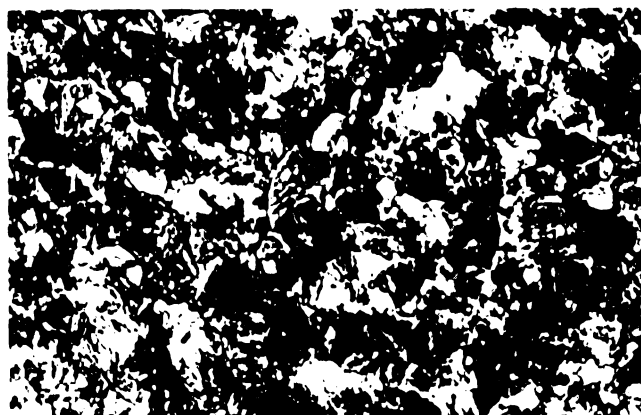
F3 - Sorbit z drobnymi wtrąceniami ferrytu



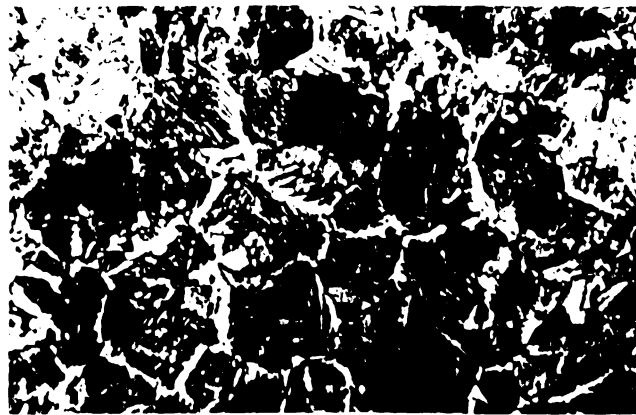
F4 - Sorbit z drobnymi wtrąceniami ferrytu



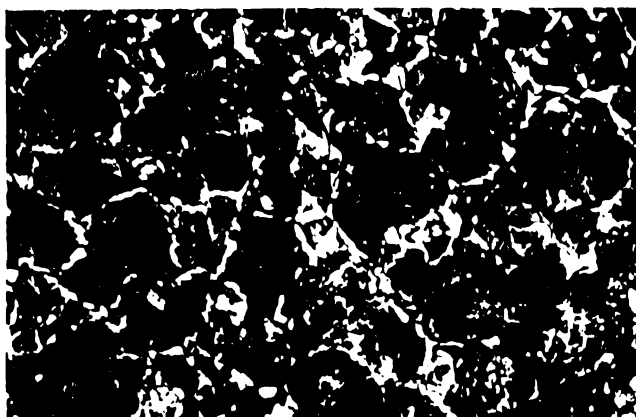
F6 - Sorbit ze średniej wielkości wtrąceniami ferrytu



F5 - Sorbit ze średniej wielkości wtrąceniami ferrytu



F7 - Sorbit z grubymi wtrąceniami ferrytu



F8 - Sorbit z grubymi wtrąceniami ferrytu