

5. Богомолова Н.А. Практическая металлография: Учебник для технических училищ. – М.: Высш. Школа, 1978. – 272 с., ил. – (Профтехобразование. Металлография, металловедение).
6. Материаловедение: учеб. Для студентов вузов /В. С. Кушнер, А.С. Верещака, А.Г. Схиртладзе, Д.А. Негров, О.Ю. Бургонова.; под ред. В.С. Кушнера. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2008. – 232 с.
7. Макрушина А.Н., Зырянова А.И., Макаров С.В., Плотников В.А. Статистический анализ микроструктуры поверхности сканирующим зондовым микроскопом. – Барнаул: ИП Колмогоров И.А., 2016. – 69 с.
8. http://metallichekiy-portal.ru/marki_metallov/stk/20K
9. http://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=45
10. Гуляев А.П. Металловедение. Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1986. 544 с.

NATRIUM SILİKATLA ÖRTÜLMÜŞ, DƏMİR OVUNTUSUNDAN MAQNİT YUMŞAQ KOMPOZİSİYA MATERIALLARININ SIXLIĞINA PRESLEMƏ TƏZYİQİNİN TƏSİRİ

Quliyeva Günay Qorxmaz
E-mail: gunayquliyeva221@gmail.com

Xülasə: Natrium silikatla örtülmüş, dəmir ovuntusundan maqnit yumşaq kompozisiya materiallarının sıxlığına və strukturuna presləmə təzyiqinin təsiri məsələlərinə baxılmışdır. 20-60 nm intervalında qalınlıqda natrium silikatla örtülmüş dəmir ovuntularının sıxlaşmasının fərqli xüsusiyyətləri təyin edilmişdir. Bunların presləmədə struktur deformasiya halının olması müəyyən edilmişdir. Plastifikatoslardan istifadə etmədən breketlərin sıxlığının artırılması və ovuntu zərrəciklərindən ibarət metalın kristal struktur qüsurlarının sıxlığının azaldılması mümkün olmuşdur.

Açar sözlər: Kompozisiya, maqnit yumşaq, dielektrik, presləmə, möhkəmlik, maqnit nifuzluğu

Giriş: Yumşaq-maqnit kompozisiya materiallarına (MYKM) marağın artması sayəsində bütün dünyada maqnit xarakteristikalarının yaxşılaşdırılması, həmçinin bu materiallardan istifadə imkanlarının genişləndirilməsi üzrə işlər aparılır. Bu məqsədlərə nail olmaq üçün davamlı olaraq yeni ovuntular aşkarlanır və MYKM istehsal texnologiyaları işlənib hazırlanır. [1,6] Yerli və xarici tədqiqatların nəşrlərinin təhlili göstərmişdir ki, əsas diqqət MYKM-nin fiziki-mexaniki xüsusiyyətlərində texnoloji

rejimlərin və dielektirik örtüklərin öyrənilməsinə yönəldilir. [2,3,7] MYKM-ların maqnit mexaniki və texnoloji xassələrinin,dielektrik silikat tərkibli örtüklərlə örtülmüş dəmir ovuntularının öyrənilməsinə həsr olunmuş işlər fikri əhəmiyyət kəsb edir.

Məsələnin qoyuluşu: Dünya təcrübəsində MYKM-nın ferromaqnit tərkibində elektroniki və ya kartenil dəmir ovuntusundan, həmçinin reduksiya edilmiş dəmir ovuntusundan və onun əsasında ərintilərin ovuntusundan istifadə edilir. Bu işdə istifadə edilmiş dəmir ovuntusunun kimyəvi tərkibi və markaları cədvəl 1də verilib.

Cədvəl 1dən görüldüyü kimi ПЖР 3.200.28, ПЖРВ 2.200.28- püskürdülmüş və reduksiya edilmiş dəmir ovuntularının tərkibində 0.25-0.5% O₂ dəmir oksidi şəklində olur. Bu dəmir ovuntuları və NC 100.24. ovuntusu tərkiblərində çoxlu miqdarda müxtəlif aşqarlar olar və bu MYKM-nın maqnit xassələrinə mənfi təsir göstərirlər. Buna görə ferromaqnit tərkib kimi ABC 100.30 markalı ovuntudan istifadə edilmişdir.[Hoqanas firması]

Dielektrik kimi natrium silikatından istifadə edilib. Bu dielektrik silikat modulu L,8 natrium silikat qələvisi olub və silikatın suya -1-3 nisbətində avtolar üsulu ilə qarışdırılıb. [4,8]

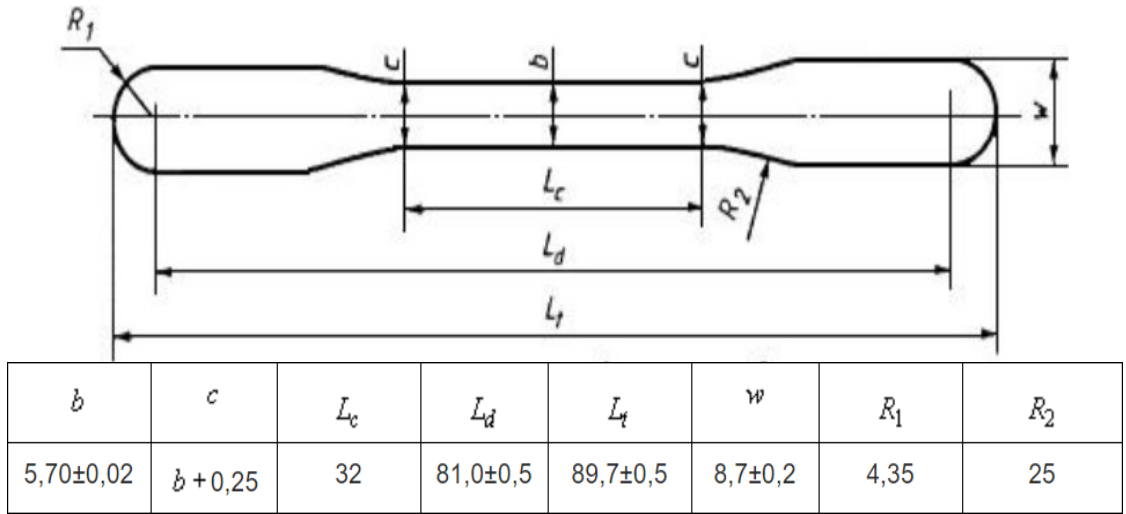
Cədvəl 1.

Müxtəlif üsullarla alınan dəmir ovuntularının kimyəvi tərkibi (kütlə,%)

Ovuntunun markası	Fe	C	Si	Mis	S	N ₂	H ₂	O ₂
ПЖР 3.200.28	Qalanı	0,042	0,041	0,022	0,021	-	-	0,52
ABC 100.30	Qalanı	0,0021	-	-	-	-	-	0,042
ПЖРВ 2.200.28	Qalanı	0,022	0,053	0,151	0,021	-	-	0,252
NC 100.24	Qalanı	0,012	-	-	-	-	0,142	0,041

İlkin tədqiqatlar göstərib ki,götürülən məhlul dəmir ovuntusu hissəcikləri ilə yüksək islanma əmsalına malik olub,buna görə dəmir ovuntusu hissəciklərinin dielektriklərlə tam örtülməsi baş verir [5,9,10]

Mexaniki xassələrin öyrənilməsi üçün ГОСТ 18227-98-ə əsasən fiqurlu nümunələr hazırlanıb. (Şəkil1)



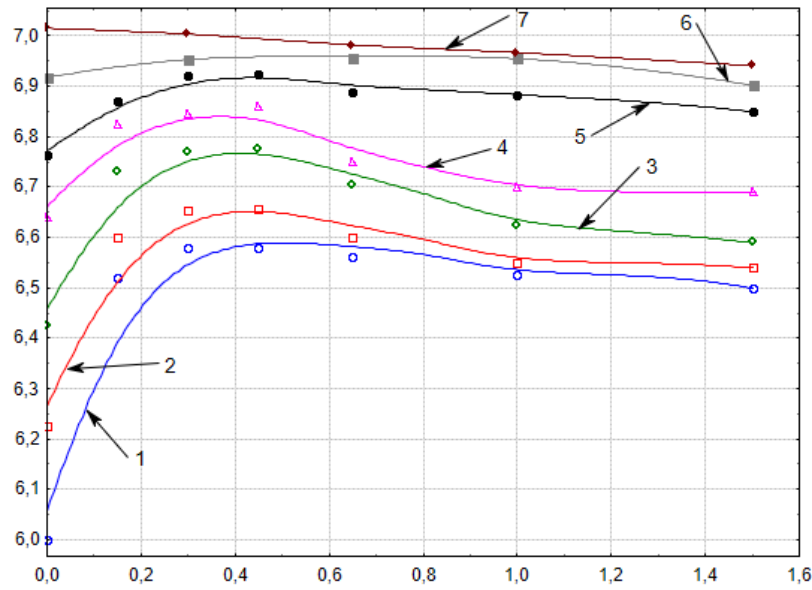
Şəkil 1. Dartmaya sınağa fiqurlu nümunələrin həndəsi ölçüləri (mm-lə)

Həlli üsulları: Maqnit yumşaq materiallarda maqnitləşmə və ifrat maqnitləşmə əsasən sərhədlərin sürüşməsi hesabına baş verir. Onların yerdəyişməsinə, ilk öncə, dəmir ovuntusu hissəciklərindən ibarət materialın struktur təkmilləşməsi mühüm rol oynayır. Bu və məsələlərin ölçüsü, forması və paylanması və yad aşqarlar tədqiq olunan MYKM-nin maqnit xassələrinin struktur həssaslığını təyin edir. Buna görə presləmə rejiminin MYKM-nin sıxlığına və strukturuna təsirinin öyrənilməsi təcrübi maraqlıdır.

Şəkil 2də ПЖРБ 2.200.28 ovuntusunun alınmış nümunələrin sıxlığına presləmə təzyiqinin və şixtdə natrium silikatının miqdarının təsiri göstərilir.

Nümunələrin sıxlığı presləmə təzyiqinin 200-dən 400MPa-la qədər qiymətlərində intensiv artır, o halda ki şixtdə natrium silikatın konsentrasiyası 0,3-0,4% olur. (Şəkil 2, əyri 1-4). Təzyiqdən aslı olaraq nümunələrin sıxlığının belə dəyişməsi sıxlaşma mexanizmi ilə əlaqəlidir. Tərkibində 0,2-0,5% natrium silikat olan şixtdən nümunələrin sıxlaşmasının 1ci mərhələsində struktur deformasiya halı, yəni örtüklü dəmir ovuntusu hissəciklərinin nisbi sürüşməsi halı üstünlük təşkil edir. ПЖРБ 2-200-28 markalı dəmir ovuntusundan nümunələrin sıxlığı örtük olmayanda 200 MPa presləmə təzyiqində $6,0 \text{ q/sm}^3$ olduğu halda, şixtdə 0.4-0.5 % natrium silikat olduqda 400 MPa presləmə təzyiqində onların sıxlığı $7,0 \text{ q/sm}^3$ -ə qədər artır. (Şəkil 2, əyri 5)

$$\rho, \text{ q /sm}^3$$



Şəkil 2. ПЖРВ 2.200.28 ovuntusundan olan nümunələrin sıxlığının şixtdə natrium silikatın miqdarından müxtəlif presləmə təzyiqlərində asılılığı, MPa:

1-200; 2-250; 3-300; 4-350; 5-400; 6-500; 7-600

Şixtdə natrium silikatın miqdarının sonrakı artımı təzyiqinin eyni qiymətlərində sıxlığın aşağı düşməsinə səbəb olur.

Tədqiqatlar göstərir ki, natrium silikatından ibarət dielektrik örtük yağlayıcı rolunu oynamışdır və presləmələrinin sıxlığının artmasına səbəb olmuşdur.

Nəticə:

1. Müəyyən edilmişdir ki, şixtdə natrium–silikatın miqdarının sonrakı artımı təzyiqin eyni qiymətlərində sıxlığın aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur.
2. Tədqiqatlar göstərib ki, natrium-silikatdan ibarət dielektrik örtük yağlayıcı rolunu oynamışdır və preslənmələrinin sıxlığının artmasına səbəb olmuşdur.
3. Təyin edilmişdir ki, 20-60nm qalıqdan natrium-silikatla örtülmüş dəmir qırıntılarının sıxlaşmasının fərqli xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, presləmədə struktur deformasiyası üstünlük təşkil edir, bu isə preslənmələtin sıxlığını plastifikatorlardan istifadə etmədən artırmağa imkan verir və ovuntu hissəciklərində metalın kristal struktur qüsurlarını azaldır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Корицкий Ю.В. Справочник по электротехническим материалам / Ю.В. Корицкий, В. В. Пасынков, Б.М. Тареев. – Ленинград: Энергоатомиздат, 1988.– 728 с.

2. Тимофеев И.А. Технология производства магнитных материалов и изделий / И.А. Тимофеев – М: Изд-во МЭИ (ТУ), 2004. – 176 с.
3. Троицкий В.А. Магнитодиэлектрики в силовой электротехнике / В.А. Троицкий, А.И. Ролик, А.И. Яковлев – К.: Техніка, 1983. – 207 с.
4. Францевич И.Н. Магнитно-мягкие металлокерамические материалы / И.Н. Францевич, А.И. Гунченко, О.А. Панасюк // В сб. Электротехнические металлокерамические изделия ЦИНТИ электропром. - М., «Энергия», 1962. -157 с.
5. Dougan M.J. High Performance Sintered Soft Magnetic Materials [Электронный ресурс] / М.Ж. Dougan // World PM2010 Proceedings: PM Functional Materials, 2010. – Режим доступа: <https://www.epma.com/publications/euro-pm-proceedings/product/world-pm2010-pm-functional-materials>.
6. Bayramli E. Powder metal development for electrical motor applications / E.Bayramli, O. Olgelioglu, H.B. Ertan // J. Mater. Process. Technol 161, 2005. - P. 83–88.
7. Рейнбот Г. Магнитные материалы и их применение / Г. Рейнбот. – М.: Энергия, 1974. – 380 с.
8. Бозорт Р. Ферромагнетизм / Р. Бозорт. – М.: ИЛ., 1956. – 784 с.
9. Вонсовский С.В. Ферромагнетизм / С.В. Вонсовский, Я.С. Шур - М.-Л.:ОГИЗ, 1948. - 816 с.
10. Вонсовский С. В. Современное учение о магнетизме / С.В. Вонсовский.- М., ГИТТЛ, 1952. - 422 с