UDK *620.178.151.6.*

KONSTRUKTSION MATERIALLARNING THBRV-187.5DX TIPIDAGI QATTIQLIKNI O‘LCHASH ASBOBIDA QATTIQLIGINI BRINELL USULIDA TADQIQ ETISH

Arabbayeva Firyuza Uchqunovna

Andijon davlat texnika instituti “Materialshunoslik” kafedrasi katta o‘qituvchisi. Tel. (+99891) 482-23-40

Annotatsiya. Iqtisodiyotning turli sohalarida qo‘llanilib kelayotgan konstruktsion materiallarning qattiqligini aniqlashda THBRV-187.5DX tipidagi qattiqlikni o‘lchash asbobida qattiqligini brinell usulida tadqiq etish masalalari ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: Materiallarni qattiqligi, indikator, po‘lat shar, konus, piramida, olmosli uchlik, Brinell usuli, Rokvell usuli, Vikkers usuli, qo‘yilgan kuch, texnik temir, kulrang cho‘yan, po‘lat, qalay, alyuminiy, bronza.

Аннотация. В данной работе рассматриваются вопросы исследования твердости конструкционных материалов, применяемых в различных отраслях экономики, с использованием прибора для измерения твердости типа THBRV-187.5DX по методу Бринелля.

Ключевые слова: Твердость материалов, индикатор, стальной шар, конус, пирамида, алмазный наконечник, метод Бринелля, метод Роквелла, метод Виккерса, приложенная нагрузка, техническое железо, серый чугун, сталь, олово, алюминий, бронза.

Annotation. This study examines the issues of investigating the hardness of structural materials used in various sectors of the economy using the **THBRV-187.5DX** hardness measuring device by the Brinell method.

Keywords: material hardness, indicator, steel ball, cone, pyramid, diamond tip, Brinell method, Rockwell method, Vickers method, applied load, technical iron, gray cast iron, steel, tin, aluminum, bronze.

Kirish

Hozirgi kunda O‘zbekiston respublikasida ishlab chiqarishga oid mashinasozlik, avtomobilsozlik va boshqa sohalari jadal qadamlar bilan rivojlanib bormoqda, Misol tariqasida ayni paytda “UZAUTO MOTORS” aksiyadorlik jamiyatiga qarashli 2 ta ishlab chiqarish maydonchasida Chevrolet brendi ostida 10 ta rusumdagi avtomobillar, xususan, Asakadagi asosiy ishlab chiqarish korxonasida Spark, Nexia 3, Cobalt, Lacetti (Gentra) hamda Damas va Labo rusumli avtomobillar Pitnakdagi filialda ishlab chiqarilmoqda. Ushbu avtomobillarini ishlab chiqarish uchun 100 dan ortiq korxonalar, ya’ni “Uz SeMyung”, “Uz Koram”, “Avtokomponent”, “Uz Dong Yang”, “Uz Hanwu”, “Uz

ISSN 3030-3907

Dong Won Ko”, “Uz Dong Ju Paint”, “Uz Tong Hong Ko”, “Uz Chasis” va “Avtooina” o‘z mahsulotlarni etkazib bermoqda. Bu esa yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashni undaydi.

O‘zbekiston Respublikasi qator Prezident farmonlarida “O‘zbekiston Respublikasida oliy ta‘limni tizimli isloh qilishning ustuvor yo‘nalishlarini belgilash, zamonaviy bilim va yuksak ma‘naviy-axloqiy fazilatlarga ega, mustaqil fikrlaydigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash jarayonini sifat jihatidan yangi bosqichga ko‘tarish, oliy ta‘limni modernizatsiya qilish, ilg‘or ta‘lim texnologiyalariga asoslangan holda ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirish maqsadida:

- oliy ta‘lim mazmunini sifat jihatidan yangi bosqichga ko‘tarish, ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlarining barqaror rivojlanishiga munosib hissa qo‘shadigan, mehnat bozorida o‘z o‘rnini topa oladigan yuqori malakali kadrlar tayyorlash tizimini yo‘lga qo‘yish....” [1] kabi vazifalar oliy ta’lim professor-o‘qituvchilariga katta mas’uliyat yuklamoqda. Ushbu vazifalarni bajarish maqsadida mutaxassislarga zamonaviy jixozlarda tadqiqotlar olib boorish konikmasini yaratish talab etiladi,

TADQIQOT USULLARI

Materiallarni qattiqligi bu uni yuzasiga botirilayotgan qattiq jism – indikatoriga ko‘rsatilayotgan qarshiligidir. Indikator sifatida toblangan po‘lat shar yoki konus yoki piramida shaklidagi olmosli uchlik qabul qilinadi. Brinell usulida namuna yuzasiga po‘lat shar botirilganda qolgan izning yuzasiga qarab, Rokvell usulida namuna yuzasiga olmos konus yoki po‘lat shar botirilganda ular qoldirgan izning chuqurligiga qarab va Vikkers usulida olmos piramida qoldirgan iz yuzasining kattaligiga qarab qattiqlik aniqlanadi.

Brinell usulida namuna yuzasiga toblangan po‘lat shar botiriladi: shar diametri 10,5 yoki 2,5mm bo‘ladi. Botirilayotgan kuch 5000N dan 30000N gacha (P). Kuch olingandan so‘ng namuna yuzasida sferik chuqurcha hosil bo‘ladi: chuqurcha diametri d; Bu maxsus lupa yordamida o‘lchanadi. Brinell usuli bo‘yicha qattiqlik quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi.

$$HB = \frac{2P}{\pi \cdot D \cdot (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \qquad (1.1.),$$

Bu erda:

D – toblangan shar diametri, mm;

d – qolgan iz diametri mm;

P-kuch, N (kg).

ISSN 3030-3907

Amalda bunaqa hisoblab o‘tirilmaydi. Qo‘yilgan kuch va iz diametriga to‘g‘ri keladigan qattiqlik HB miqdori jadvali oldindan tayyorlanadi va unga qarab qattiqlik aniqlanadi. Albatta, iz qancha kichik bo‘lsa, qattiqlik shuncha ko‘p. Brinell usulida asosan kichik va o‘rta qattiqlikdagi materiallar qattiqligi aniqlanadi: po‘latlar uchun ≤ 450HB; rangli metallar uchun ≤ 200HB. Vaqtincha qarshilik bilan qattiqlik HB o‘rtasida bog‘lanish munosabati o‘rnatilgan.

$\sigma_B \approx 3{,}4$ HB – issiq prokatlangan uglerodli po‘latlar uchun;

$\sigma_B \approx 4{,}5$ HB – mis qotishmalari uchun;

$\sigma_B \approx 3{,}5$ HB – alyuminiy qotishmalari uchun.

Brinell qattiqligi (HB) namunaning tozalangan yuzasiga diametri 5 yoki 10 mm bo‘lgan po‘lat shar mos keladigan yuk ostida 750 yoki 3000 kg botiriladi hosil bo‘lgan iz ***d*** o‘lchanadi. Asosiy qotishmalar uchun mexanik xususiyatlar ko‘rsatkichlari 1- jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Metall va qotishmalarni mexanik xossalari.

Qotishma nomi	Cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi kg/mm^2	Cho‘ziluvchanlik %	Brinell bo‘yicha qattiqlik HB	Qo‘llanish sohasi
Texnik temir	23	30	90	Membranalari
Kulrang cho‘yan	12—38	0,25 gacha	143—220	Fasonli quymalar
Yuqori mustahkam cho‘yan	30—60	0,5—10	170—262	Mas’uliyatli quymalar
Kam uglerodli po‘latlar (yumshoq)	32 — 70	11 — 28	100—130	Qozon temirlari, Quvurlar, qozonlar
O‘rta uglerodli po‘latlar (o‘rta qattiqlikdagi)	50—70	12 — 16	170 — 200	O‘qlar, shatunlar, vallar va relslar
Toblangan hamda	110—140	9 gacha	400—600	Kesuvchi va zarbiy asboblar

ISSN 3030-3907

bo‘shatilgan po‘latlar				
Qalay bronza	15 — 25	3—10	70—80	Yeyilish muhitida ishlovchi va korroziyaga duchor bo'lgan detallar
Alyuminiy bronza	40—50	10	120	Yeyilish muhitida ishlovchi va korroziyaga duchor bo‘lgan detallar
Bir fazali latun	25 — 35	30-60	42—60	Patron-gilzali ishlab chiqarish
Ikki fazali latun	35—45	30—40	–	Issiqlaying bosim bilan ishlanadigan detallar
Silumin	21—23	1 — 3	65—100	Aviasozlik va avtomobilsozlik detallari
Magniy qotishmalar	24 — 32	10—16	60—70	Aviasozlik va avtomobilsozlik detallari

Brinell usulida metall va qotishmalarni qattiqligini aniqlanishi TSH turidagi va BTB turidagi qurilmalarga bo‘linadi.

TSH tipidagi (THBRV-187.5DX) (1-rasm) universal statsionar metallarni qattiqlik o‘lchash asbobi quyidagi tarkibiy qismlardan iborat:

- Yuk ko‘tarish moslamasi;
- Elektr dvigatel va uzatish tizimidan tashkil topgan harakatga keltiruvchi tizim;
- Ish yukni sharga o‘tkazuvchi richagli mexanizmi;
- Ish stoli;
- Boshqaruv panellari va o‘lchov natijalarini nazorat qilish;
- Yuk hosil qiluvchi moslama;
- S shaklidagi statina.

ISSN 3030-3907

Namuna qalinligi S chuqurlik chuqurligidan kamida 8 marta kattaroq bo'lishi kerak h va formulalar bilan aniqlanadi: $S \geq 8\frac{0{,}102 \cdot F}{\pi D \cdot HB}$ (1.2) agar F Nda aks ettirilsa, $S \geq 8\frac{F}{\pi D \cdot HB}$ (1.3), agar F **kg** da aks ettirilsa.



1-rasm. THBRV-187.5DX markali uskunani ko‘rinishi.

Sinovdan o‘tkazilayotgan namunaning qalinligi shunday tanlanadiku, sinovdan so‘ng namunaning qarama-qarshi tomonida hech qanday deformatsiya izlari sezilmaydi.

Qattiqlikni o‘lchash 20^0C haroratda amalga oshiriladi. Qattiqlikni o‘lchashda qurilma zarba va tebranishlardan himoyalangan bo‘lishi kerak. Stol va stendning tayanch yuzalari, shuningdek namunaning tayanch va ishchi yuzalari begona moddalardan (iflosliklar, yog‘ va boshqalar) tozalanishi kerak. Namuna qattiqlikni o‘lchash vaqtida siljish va burilishini oldini olish maqsadida stol yoki stendga barqaror tarzda o‘rnatilishi kerak.

Metalllarning qattiqligi 450 birlikdan kam bo‘lsa, qattiqlikni o‘lchash uchun po‘lat sharlar yoki qattiq qotishmali sharlar, metallarning qattiqligi 450 birlikdan ortiq bo‘lsa, qattiq qotishmali sharlar ishlatiladi.

$K = p/D^2$ qiymati 1- jadvalga muvofiq metall va uning qattiqligiga qarab tanlanadi. F kuchi, K qiymatiga va D sharchaning diametriga qarab, 2-jadvalga muvofiq o‘rnatiladi. Sharcha diametri D va mos keladigan kuch F tanlanadi, shunda chuqurlik diametri 0,24 dan 0,6 D gacha bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

2-jadval

K qiymatiga va D sharchaning diametriga qarab F kuchi o‘rnatilishi

Material	HB	K
Po‘lat, cho‘yan, yuqori mustahkam qotishmalar	140 gacha 140 va undan yuqori	10 30
Titan va uning qotishmalari	50 dan	15
Mis va uning qotishmalari, engil metallar va ularning qotishmalari	35 gacha 35dan	5 10
Podshipnikli qotishmalar	8-50	2,5
Qo‘rg‘oshin, qalay va boshqa yumshoq qotishmalar	20 gacha	1

O‘lchov olish prinsipi quyidagicha: stolga namuna sinov yuzasi yuqoriga qaragan holatda joylashtiriladi, shundan so‘ng namuna indenter korpusidagi to‘xtash joyigacha ko‘tariladi. Keyinchalik, indenter korpusini harakatga keltiradigan elektr motor yoqiladi. U prujinalarning qarshiligini Yengib, metallga bosimli sharchani harakatga keltiradi. Yakuniy natija shkala orqali aniqlanadi va 3-jadvalda akslantiriladi. Tutqich mexanizmining qo‘llarining nisbati, shuningdek, qarshi og‘irlikdagi yuklarning umumiy og‘irligi mo‘ljallanganiga qarab o‘rnatiladi.

Brinell usulida qattiqlikni aniqlashda quyidagilar amalga oshiriladi:

- qattiqlikni o‘lchashda shar namunaning yuzasiga ta’sir ko‘rsatganda va kerakli qiymatga etkunga qadar F kuch asta sekin ta’sir etadi;
- muayyan kuch ta’sirida sharchaning ta’sir ko‘rsatish vaqti 4 jadvalga mos kelishi kerak;
- kuch qo‘llanilishi boshlanganidan boshlab, belgilangan qiymatga etkunga qadar vaqt 2-8 s bo‘lishi kerak.
- iz markazi va namunaning cheti orasidagi masofa kamida 2,5 diametrli ***d*** bo‘lishi kerak;
- ikkita qo‘shni bosma markazlar orasidagi masofa kamida to‘rtta bosma diametri bo‘lishi kerak;
- qattiqligi 35HB gacha bo‘lgan metallar uchun bu masofalar mos ravishda ***3d*** va ***6d*** bo‘lishi kerak;

ISSN 3030-3907

- qattiqlikni o‘lchagandan so‘ng, namunaning orqa tomonida chuqurlikdan plastik deformatsiya kuzatilmasligi kerak.

NATIJALAR

THBRV-187.5DX tipidagi qattiqlikni o‘lchash asbobida qattiqligini Brinell usulida tadqiq etich natijalari jadvalda keltirilhan.

3-jadval

Shkala orqali aniqlangan yakuniy natija

Sharcha diametri D, mm	Kuchlanish F, N (kgk)					
	30	15	10	5	2,5	1
1,0	294,2 (30)	-	98,07 (10)	49,03 (5)	24,52 (2,5)	9,807 (1)
2,0	1177 (120)	-	392,3 (40)	196,1 (20)	98,07 (10)	39,23 (4)
2,5	1839 (187,5)	-	612,9 (62,5)	306,0 (31,2)	153,0 (15,6)	60,80 (6,2)
5,0	7355 (750)	-	2452 (250)	1226 (125)	612,9 (62,5)	245,2 (25)
10	29420 (3000)	14710 (1500)	9807 (1000)	4903 (500)	2452 (250)	980,7 (100)

ISSN 3030-3907

4-jadval

Muayyan kuch ta’sirida sharchaning ta’sir ko‘rsatish vaqti

HB	Ushlab turish vaqti, s
10 gacha	180
10-35	120
35-100	30
100 va undan ko‘p	10-15

Metall va qotishmaning qattiqligi Brinell usulida HB belgisi bilan belgilanib, undan oldin uchta muhim raqamlar qattiqlik qiymati va belgidan sharchaning diametri, qo‘llaniladigan kuchning qiymati (kgs) va agar u bo‘lsa, 10 dan 15 s gacha ta’sir qilish vaqtni ko‘rsatiladi.

Belgilanishga misollar: 250 HB 5/750 – 250 Brinell qattiqligi, diametri 5 mm bo‘lgan po‘latdan yasalgan shar yordamida, 750 kg (7355 N) quvvatda va 10 soniyadan 1 minutgacha ushlab turish vaqtida aniqlanganligini ko‘rsatadi.

XULOSA

Tadqiqot natijararidan ko’rinib turibdiki THBRV-187.5DX tipidagi qattiqlikni o‘lchash asbobida qattiqligini Brinell usulida tadqiq etich turli hil qattiqlika ega bolgan materiallarni qattiqligini aniq olchashga imkon yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. “O‘zbekiston Respublikasi Oliy Ta’lim Tizimini 2030-yilgacha Rivojlantirish Konsepsiyasini Tasdiqlash Tto‘g‘risida” O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 08.10.2019 yildagi PF-5847-son Farmoni.
2. E. Umarov Materialshunoslik T.: “Cholpon”, 2014.
3. F. R. Norxadjayev Materialshunoslik T.: 2014.
4. R. X. Saydahmedov Materialshunoslik va konstruksion materiallar texnologiyasi T.: “Fan va texnologiya”, 2017.
5. В. Арзамасов Материаловедение. М.: “Экзамен”, 2009.
6. В. Власов Металловедение. М.: “Альфа-М”, 2010.
7. А. Адаскин Материаловедение (металлообработка). М.: “Академия”, 2012.

ISSN 3030-3907