

**Зертханалық жұмыс №6.  
Металлдардың қаттылығын  
анықтау.**

## Мақсаты:

- металлдардың механикалық қасиеттері туралы теориялық білімдерді тәжірибелік бекіту және оларды анықтау әдістерімен танысу.
- Бринелль бойынша металлдың (металл қорытпаларының үлгілерінің) қаттылығын және беріктіктің есептік көрсеткіштерін анықтау әдістемесімен танысу.

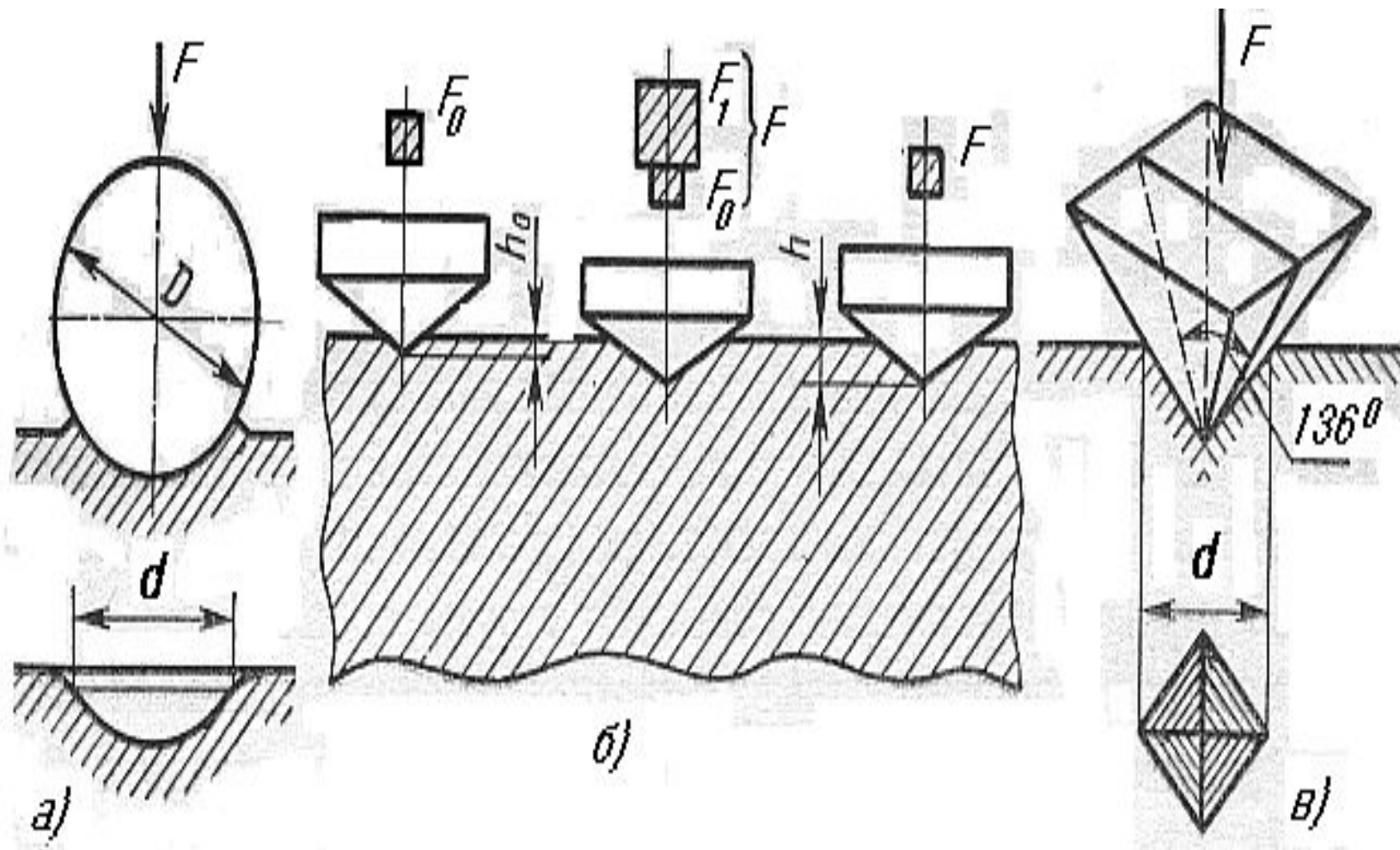
Жабдықтар тізімі: Бринелль бойынша қаттылықты анықтауға арналған пресс.

Үлестірілетін материал: ыстықтай созылған және термиялық бекейтілген көміртектілі болат пен түсті қорытпалар, қаттылығы белгілі эталондық үлгілер.

# Бақылау сұрақтары:

1. Қаттылықты анықтаудың қандай тәсілдері бар?
2. Қандай түсті металдар құрылыста кенң тараған және олардың қасиеттері?
3. Металдардың механикалық қасиеттерін қандай сынақтар нәтижесімен белгілейді ?
4. Бринелль бойынша қаттылықты анықтаудың мәні неде?
5. Бринелль бойынша болат шариктерін қаттылықтың қандай мәніне дейін анықтауға болады?
6. Роквелл бойынша қаттылықты анықтаудың мәні неде?
7. Қандай тәсілде және қандай ұштар қолдануға болады?
8. Ең көп қолданылатын қаттылықты анықтау тәсілдерін атаңыз?
9. Викерс әдісі бойынша қаттылықты анықтаудың артықшылығы қандай?

Жүктеменің (Н) таңбадақ бетінің ауданына (мм<sup>2</sup>) қатынасына тең қаттылық саны қаттылықтың сандық бағалауы болып табылады. Индентор қозғалысының түріне байланысты қаттылықты өлшейтін барлық әдістерді екі топқа бөлуге болады: статикалық және үдемелі (динамикалық) әдістер. Индентор сыналып отырған металлға нақты жүктеумен баяу және үздіксіз жаншылатын болса, онда бұл әдіс қаттылықты анықтаудың статикалық әдісі болып есептеледі. Қаттылықты анықтауда ең жиі қолданылатыны статикалық әдіс. Статикалық әдістердің түрлері: қаттылықты Бринелль, Роквелл және Виккерс бойынша анықтау (1-сурет).



1-сурет. Қаттылықты сынау схемасы:

а) Бринелль бойынша; б) Роквелл бойынша; в) Виккерс бойынша

**Бринелль әдісінің мәні** мынада: сыналатын үлгіге белгілі уақыт ішінде күш  $F$  түсіре отырып диаметрі  $D$  белгілі шыңдалған болат шаригін жаншып батырады. Үлгінің бетінде шұңқыр түрінде таңбадақ қалады. Таңбадақтың диаметрі бойынша оның ауданын  $S$  анықтайды. Қаттылықты Бринелль бойынша анықтауда 1,0; 2,0; 2,5; 5,0; 10,0 мм диаметрлік шариктер (болат немесе қатты қорытпалардан) қолданады.

Бұл әдістің артықшылықтары: аса дәлділік, нәтижелердің қайталанушылығы, болат пен шойынның сипаттамаларын жуықтап бағалау мүмкіндігі.

**Кемшіліктеріне жатады:**  $HV=4500$  МПа дейінгі ғана металдар қаттылығын анықтау мүмкін, салыстырмалы түрде үлкен таңбадақтар қалдырады, ірі өлшемді мен жұқа детальдардың қаттылығын анықтау қиын.

Металлдың қаттылығын анықтау кезінде жоғарыдағы формуламен есептеу көп уақытты қажет етеді. 4-қосымша көмегімен Бринелль әдісі бойынша диаметрі  $d = 10$  мм шарик ізіне байланысты қаттылықты анықтауға болады.

<https://www.rocta.ru/info/tverdost-metallov-v-chem-izmeryaetsya-shkala-opredelenie-edinicy-izmereniya-tablica/>

*Роквелл әдісі* сыналатын үлгіге белгілі жүктемемен ұшты жаншуға негізделген (ұшындағы бұрышы  $120^{\circ}$  болып келетін алмас конус немесе диаметрі 1,588 мм-лік шыңдалған болат шарик).

**Бұл әдістің артықшылығына** өлшеу қарапайымдылығы мен жоғары жылдамдығы, таңбадақтың өлшемдері мен тереңдігінің кішкентайлығы, қаттылық өрісінің кеңдігі жатады.

**Әдістің кемшіліктері:** нәтижелердің қайталанушылығының төмендігі және сыналатын үлгі бетін алдын-ала мұқият тазалау керектігі.

Роквелл әдісі өндірісте жиі қолданылады, әсіресе қатты және жұқа металдар мен қортпалар үшін.

<https://www.rocta.ru/info/tverdost-metallov-v-chem-izmeryaetsya-shkala-opredelenie-edinicy-izmereniya-tablica/>

*Виккерс әдісі* бойынша қаттылықты сыналатын үлгіге қарама қарсы қырлары арасындағы бұрышы  $\alpha = 136^\circ$  төртқырлы алмас пирамиданы орнықты (статикалық) жаншып батыру арқылы анықтайды.

**Виккерс әдісінің артықшылығы** – жұмсақ және де өте қатты материалдың қаттылығын анықтау мүмкіндігі. Бұл әдіспен өте жұқа бұйымдар қаттылығын, сондай-ақ беткі қабаттар қаттылығын анықтауға болады. Әдіс материалдың дәл мәнін анықтай алады.

**Кемшілігі** – материалды бірден бұзады да, қайталанушылығы жоқ.

<https://www.rocta.ru/info/tverdost-metallov-v-chem-izmeryaetsya-shkala-opredelenie-edinicy-izmereniya-tablica/>



# Бринелль әдісі бойынша металл қаттылығын анықтау

5-кесте. Бринелль бойынша металл қаттылығын анықтау нәтижелері

Металл маркасы	Шар D, мм	F, Н (кгс)	Іздің диаметрі, мм		Орташа арифм. мәні, мм	НВ (НВW)