

A.I. Adilxo'jayov, B.B. Kananov, F.R. Yunusova, I.A. Kadirov

QURILISH MATERIALLARINI TADQIQOT QILISHNING ZAMONAVIY USHLARI

ISBN 978-9943-9225-9-4



9 789943 922594

UDC: 691.001.5 (075.8)

БК: 28.072

Qurilish materiallarini tadqiqot qilishning zamonaviy uslublari. O'quv qo'llanma. **Adilxo'jaev A.I., Xasanov B.B., Yunusova F.R., Kadirov I.A.** "TIQXMMI" MTU, T.: 2023, 232 bet.

O'quv qo'llanmada qurilish materiallarini o'rganishning zamonaviy usullari keng yoritib o'tilgan: fizik va kimyoviy usullar (optik, adsorbsion, spektral, xromatografik), shuningdek fizik (radiografik, termal, elektron mikroskopik). Materiallarning reologik xususiyatlarini baholash usullari, shuningdek, texnologik jarayonlarni, tayyor qurilish materiallari va buyumlarning sifatini o'rganish va nazorat qilishning zamonaviy yemirmaydigan usullari (akustik, mexanik, radiatsion, magnitli, kompleks, lyuminosensiya defektoskopiyasi) bo'yicha to'liq ma'lumotlar berilgan.

Qurilish mutaxassisliklari magistrantlari, doktorantlar, ilmiy-tadqiqot institutlarining ilmiy xodimlari, mustaqil tadqiqotchilar, shuningdek, qurilish materiallari sanoatining muhandis-texnik xodimlari uchun tavsiya etiladi.

O'quv qo'llanma "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligi mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti Ilmiy-uslubiy kengashi qarori bilan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar: R.A.Narov - TDTTrU, "BSIQ" kafedrasida professori, t.f.n.
L.X.Irmuxamedova - "TIQXMMI" MTU, "QTvaT" kafedrasida dotsenti, t.f.n.

O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 26 dekabr 2023 yil 404 a/f-sonli buyrug'i asosida Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligi mexanizatsiyalash muhandislari instituti Ilmiy kengashi tomonidan tavsiya etilgan.

© "Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligi mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti, 2023 y.

ISBN 978-9943-9225-9-4

© Fan ziyosi nashriёti

KIRISH

Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalari sifatini oshirish eng muhim zamonaviy muammolardan biridir, chunki u keyinchalik bino va inshootlarning chidamliligi, ishonchligini belgilaydi. Ularning sifatini oshirish, ularni to'g'ri baholash, qurilish materiallari va buyumlarining xossalarini barqarorlashtirish qurilish sanoatidagi ilmiy-texnik taraqqiyotning asosi hisoblanadi. Ushbu muammoni hal qilishga asosan qurilish materiallarini o'rganish, nazorat qilish va baholashning zamonaviy fizik, mexanik, fizik-kimyoviy usullari yordam beradi.

Qurilish materiallarini tahlil qilishning zamonaviy fizik-mexanik va fizik-kimyoviy usullari ularning tarkibi, tuzilishi va xususiyatlarini chuqur o'rganishga imkon beradi. Qurilish materiallari to'g'risida to'liq ma'lumot olish nafaqat ularni ishlab chiqarishning ilg'or texnologiyalarini ishlab chiqishga, balki allaqachon qurilgan bino va inshootlarning foydalanishdagi ishonchligini o'rganishga imkon yaratadi.

Ushbu uslubiy qo'llanma qurilish mutaxassisliklari magistrantlari, doktorantlar, ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy xodimlari, mustaqil izlanuvchilar, shuningdek qurilish materiallari va qurilish sanoati muhandis-texnik xodimlari uchun tavsiya etiladi.

27. Рапопорт Ю.М. Ультразвуковая дефектоскопия строительных деталей и конструкций. – М.: Стройиздат, 1975.
28. Хейфиц Л.И., Неймарк А.В. Многофазные процессы в пористых телах. - М.: Химия, 1982. - 320 с.
29. Фандеев В.П., Самохина К.С. Конструирование протезов межпозвонковых дисков // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - №6; URL.
30. Епифанов С.В. Обзор современного состояния контроля параметров сыпучих материалов / С.В. Епифанов, Д.М. Мордасов // Труды ТГТУ: сб. научн. статей молодых учёных и студентов / Министерство образования и науки РФ, ГОУ ВПО «Тамб. гос. техн. ун-т». - Тамбов, 2008. - Вып. 21. - С. 114.
31. Фандеев В.П., Самохина К.С. Формирование пористой структуры поверхности материала межпозвонкового диска лазерной обработкой // Фундаментальные исследования. - 2015. - №3. - С. 148-152; URL.
32. Современные методы исследования поровой структуры строительных материалов. Учебно-методическое пособие. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М., Кадыров И.А. ТашИИТ, Т.: 2019, 101 стр.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1. TAJRIBALARNI MATEMATIK REJALASHTIRISH USULINING MOHIYATI VA AVTOMATIZATSIYASI.....	4
2. QURILISH MATERIALLARINING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI TADQIQOT QILISH USULLARI.....	12
2.1. Sifatni nazorat qilish turlari.....	12
2.2. Sinov usullarining tasnifi.....	13
2.3. Mexanik tebranishlarga asoslangan fizik sinov usullari.....	14
2.3.1. Rezonans usuli.....	14
2.3.2. Vibratsion usul.....	18
2.3.3. Ultratovushli impuls usuli.....	20
2.3.4. Sirtki to'lqin usuli.....	39
2.3.5. Akustik emissiya usuli.....	42
2.4. Mexanik yemirmaydigan sinov usullari.....	45
2.4.1. Plastik deformatsiya usuli.....	46
2.4.2. Elastik qaytish usuli.....	48
2.4.3. Zarba impulsi usuli.....	50
2.4.4. Uzish usuli.....	50
2.4.5. Uzishdagi parchalash usuli.....	51
2.4.6. Qovurg'alarni parchalash usuli.....	52
2.4.7. Kompleks usul.....	53
2.4.8. Betonning mustahkamligini aniqlashning tezlashtirilgan usullari.....	53
2.4.9. Sirt qattiqligini aniqlashga ta'sir qiluvchi omillar.....	54
2.5. Radiatsion usullar.....	55
2.5.1. Rentgen usullari.....	56
2.5.2. Gamma defektoskopiya.....	58
2.5.3. Neytron usuli.....	59
2.5.4. Beta defektoskopiya.....	60
2.5.5. Radiatsion usullardan foydalanishning ratsional sohalari.....	61
2.6. Magnitli usullar.....	62
2.6.1. Elektromagnit to'lqinlarni yutish usuli (ETYU).....	62
2.6.2. Elektromagnit induksiya usuli.....	63
2.6.3. Magnit tasvirli usul.....	64
2.6.4. Ferrozond usuli.....	64
2.6.5. Magnit kukunli usul.....	65
2.6.6. Magnitli uzish usuli.....	65

2.7. Lyuminosensiyali defektoskopiya usuli	65
2.8. Termodefektoskopiya	68
2.9. Kompleks usullar	71
3. QURILISH MATERIALLARINING G'OVAKLILIGINI TADQIQOT QILISH USULLARI	74
3.1. G'ovaklarning turlari va ularning shakllanishi	74
3.2. G'ovakli strukturalarning parametrlari	76
3.3. Strukturaning g'ovakliligini nazorat qilish usullarining tasnifi va mohiyati	79
3.4. Qurilish materiallarining g'ovaklik tavsiflarini aniqlash usullari. 95	
3.4.1. Makrostrukturani tadqiq qilishning optik usullari	97
3.4.2. Suyuqlik yoki gazlarning materialga ta'sir qilishi orqali g'ovaklikni tadqiq qilish usullari.....	101
3.4.3. Molekulyar zondlar usuli	105
3.4.4. Havо so'rish usuli	107
3.4.5. Oraliq (сквозной) g'ovaklikni aniqlash usuli	108
3.4.6. G'ovak o'lchamlarini aniqlashning mexanik usullari.....	111
4. QURILISH MATERIALLARINING TERMOFIZIK XUSUSIYATLARINI O'RGANISH USULLARI	113
4.1. Harorat maydoni	113
4.2. Temperatura gradiyenti.....	114
4.3. Issiqlik oqimi	116
4.4. Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti	117
4.5. Qattiq jismlarning issiqlik o'tkazuvchanligi	118
4.6. Materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientini aniqlash usullari.....	119
4.6.1. Qattiq materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi.....	120
4.6.2. Qattiq materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientini aniqlash.....	124
5. QURILISH MATERIALLARINI TADQIQ QILISHNING FIZIK-KIMYOVIY USULLARI.....	127
5.1. Qurilish materiallarini tadqiq qilishning termik usullari.....	127
5.1.1. Differentsial termik tahlil usuli.....	127
5.1.2. Termogravimetrik tahlil	130
5.1.3. Derivatografiya	131
5.2. Rentgen tahlili.....	137
5.3. Spektral tahlil usuli.....	153
5.4. Elektron mikroskopiya.....	155

5.4.1. Skanerlovchi zondli elektron mikroskopi.....	156
5.4.2. Rastri elektron mikroskopi.....	164
5.4.3. Transmission elektron mikroskop.....	168
5.4.4. Transmission rastri elektron mikroskop	169
5.5. Qurilish materiallarini optik mikroskopda tadqiq qilish	169
5.6. Kolorimetrik tahlil	172
6. QURILISH MATERIALLARINING REOTEXNIK XOSSALARINI TADQIQOT QILISH USULLARI.....	178
6.1. Reologik xossalarni aniqlash usullari.....	178
ILOVA	191
I. QURILISH MATERIALLARI LABORATORIYA SINOVLARINI TASHKIL ETISHNING UMUMIY MASALALARI	191
II. QURILISH MATERIALLARINING ASOSIY XOSSALARINI ANIQLASHNING STANDART USULLARI	196
ADABIYOTLAR RO'YXATI	226