

**YEVROPA VA ROSSIYA ISHLAB CHIQARUVCHILARINING YOG‘OCH ASOSLI
PLITALARI HAMDA LAMINATLARINING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI
QIYOSIY BAHOLASH**

D.M. Xodjikariyev

M.G‘. Hamroqulov

G. Xamrakulov

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19326444>

Annotatsiya. Mazkur maqolada Yevropa va Rossiya ishlab chiqaruvchilariga mansub yog‘och qirindisi (DSP), yog‘och tolali (MDF) hamda ularning laminatlangan turlari (LDSP, L-MDF) ning fizik-mexanik xossalari eksperimental tadqiq etildi. Tadqiqotlar O‘zDSt 3478-2020, GOST 10632-2014 va GOST 32289-2013 standartlari asosida laboratoriya sharoitida amalga oshirildi. Sinov natijalariga ko‘ra, Yevropa ishlab chiqaruvchilarining mahsulotlari yuqori zichlik ($715\text{--}830\text{ kg/m}^3$) va egilishdagi mustahkamlik ($15,3\text{--}30,8\text{ MPa}$) ko‘rsatkichlariga ega ekanligi aniqlandi. Shuningdek, laminatlash texnologiyasi materiallarning mustahkamligini oshirishi va suv ta’sirida shishish darajasini kamaytirishi tajriba asosida tasdiqlandi.

Barcha namunalar normativ talablarga javob bergan bo‘lsa-da, Rossiya va boshqa ishlab chiqaruvchilar mahsulotlarida ayrim ko‘rsatkichlar pastroq qiymatlarni namoyon etdi. Tadqiqot natijalari yog‘och asosli plitalarning sifat ko‘rsatkichlari ishlab chiqarish texnologiyasi va xomashyo xususiyatlariga bog‘liqligini ko‘rsatadi hamda ularni takomillashtirish uchun ilmiy asos yaratadi.

Kalit so‘zlar: DSP, MDF, HDF, LDSP, laminat, fizik-mexanik xossalar, zichlik, mustahkamlik, GOST, O‘zDSt

Kirish

So‘nggi yillarda qurilish, mebelsozlik va interyer dizayni sohalarida yog‘och asosli kompozit materiallardan keng foydalanilmoqda. Tabiiy yog‘och resurslarining cheklanganligi va ularning narxi oshib borayotganligi sababli, yog‘och qirindisi (DSP – particleboard) va yog‘och tolali (MDF, HDF) plitalar muqobil material sifatida alohida ahamiyat kasb etmoqda. Ushbu materiallar ishlab chiqarishda ikkilamchi xomashyo — yog‘och chiqindilaridan foydalanilishi ularning iqtisodiy va ekologik samaradorligini oshiradi.

Yog‘och asosli plitalarning asosiy afzalliklari — ularning bir xil tuzilishga ega bo‘lishi, mexanik ishlov berish qulayligi, tannarxining nisbatan pastligi hamda turli dekorativ qoplamalar bilan ishlash imkoniyatidir. Ayniqsa, laminatlash texnologiyasi yordamida bu materiallarning tashqi ko‘rinishi, aşinishga chidamliligi, namlikka bardoshliligi va ekspluatatsion xususiyatlari sezilarli darajada yaxshilanadi. Shu bois, laminatlangan plitalar (LDSP, L-MDF) zamonaviy mebel sanoatida keng qo‘llanilmoqda.

Biroq, ushbu materiallarning sifat ko‘rsatkichlari ishlab chiqarish texnologiyasi, ishlatiladigan xomashyo tarkibi, presslash rejimlari (harorat, bosim, vaqt), bog‘lovchi moddalarning turi va miqdori hamda standartlarga rioya etilish darajasiga bevosita bog‘liq.

Xususan, Yevropa mamlakatlarida ishlab chiqarish jarayonlari qat’iy EN standartlari asosida nazorat qilinadi, bu esa mahsulot sifatining barqarorligini ta’minlaydi.

Rossiya va boshqa davlatlarda esa GOST standartlari asosida ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan bo'lib, ayrim hollarda sifat ko'rsatkichlarida tafovutlar kuzatiladi.

Yog'och asosli plitalarning fizik-mexanik xossalari — zichlik, egilishdagi mustahkamlik, elastiklik moduli, ichki bog'lanish kuchi, namlik miqdori va suv ta'sirida shishish darajasi — ularning amaliy qo'llanish sohasini belgilovchi asosiy mezonlar hisoblanadi. Ayniqsa, namlikka chidamlilik va mustahkamlik ko'rsatkichlari mebel va qurilish konstruksiyalarida materialning uzoq muddat xizmat qilishini ta'minlaydi.

Shu nuqtai nazardan, turli ishlab chiqaruvchilarning mahsulotlarini bir xil laboratoriya sharoitida kompleks tahlil qilish ilmiy va amaliy jihatdan muhim hisoblanadi. Bunday tadqiqotlar nafaqat mavjud mahsulotlar sifatini baholash, balki ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish va standartlashtirish jarayonlarini rivojlantirish uchun ham zarur.

Mazkur tadqiqot ishining maqsadi — Yevropa va Rossiya ishlab chiqaruvchilariga tegishli yog'och qirindisi va yog'och tolasi asosidagi plitalar hamda ularning laminatlangan variantlarining fizik-mexanik xossalarini eksperimental tadqiq etish va ularni o'zaro solishtirishdan iborat. Tadqiqot davomida olingan natijalar asosida materiallarning sifat darajasi baholanadi hamda ularning ekspluatatsion xususiyatlariga ta'sir etuvchi asosiy omillar aniqlanadi.

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqot ishida yog'och qirindisi va yog'och tolasi asosida ishlab chiqarilgan plitalarning fizik-mexanik xossalarini aniqlash maqsadida kompleks laboratoriya sinovlari o'tkazildi. Tadqiqotlar "O'zbekiston ilmiy-sinov va sifat nazorati markazi" DM qoshidagi "UzMetConstruction" sinov laboratoriyalari majmuasida amalga oshirildi. Sinov laboratoriyasi O'ZAK.SL.0332-son akkreditatsiya guvohnomasi asosida faoliyat yuritadi.

Tadqiqot obyektlari

Tadqiqot obyekti sifatida turli ishlab chiqaruvchilarga mansub quyidagi namunalar tanlab olindi:

- Yog'och qirindisi asosidagi plitalar (DSP) — Yevropa, Rossiya va ERON
- Laminatlangan yog'och qirindili plitalar (LDSP) — Yevropa, Rossiya va ERON
- Yog'och tolali plitalar (MDF) — Yevropa va Rossiya
- Laminatlangan yog'och tolali plitalar (L-MDF) — Yevropa

Namunalar buyurtmachi tomonidan taqdim etilib, laboratoriya sharoitida standart talablariga muvofiq sinovdan o'tkazildi.

Sinov sharoitlari

Barcha sinovlar bir xil iqlimiy sharoitda olib borildi:

- Harorat: $t = 20,1-20,6\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Nisbiy namlik: $\varphi = 65-68\%$

Mazkur sharoitlar sinov natijalarining taqqoslanishini ta'minlash maqsadida qat'iy nazorat qilindi.

Sinov usullari va standartlar

Tadqiqot jarayonida quyidagi normativ hujjatlar asos qilib olindi:

- **O'zDSt 3478-2020** — yog'och tolali plitalar uchun
- **ГОСТ 10632-2014** — yog'och qirindili plitalar uchun
- **ГОСТ 32289-2013** — laminatlangan plitalar uchun

- **ГОСТ 10634-88** — fizik xossalarni aniqlash
- **ГОСТ 10635-88** — mexanik sinovlar

Xususan, egilishdagi mustahkamlik ГОСТ 10635-88 bo'yicha, zichlik, namlik va shishish ko'rsatkichlari esa ГОСТ 10634-88 asosida aniqlangan.

Aniqlangan ko'rsatkichlar

Tadqiqot davomida quyidagi asosiy fizik-mexanik ko'rsatkichlar o'lchandi:

1. **Zichlik (kg/m^3)** — materialning hajm birligiga to'g'ri keladigan massa orqali aniqlanadi.
2. **Egilishdagi mustahkamlik (MPa)** — materialning tashqi yuklama ta'sirida sinishga qarshilik ko'rsatish qobiliyati.
3. **Namlik miqdori (%)** — material tarkibidagi suv ulushi.
4. **Qalinlik bo'yicha shishish (%)** — 24 soat davomida suvda saqlangandan keyingi deformatsiya darajasi.
5. **Geometrik o'lchamlar aniqligi (qalinlik og'ishi)** — standartlarga moslikni baholash uchun.

Mazkur ko'rsatkichlar materiallarning ekspluatatsion xususiyatlarini baholashda asosiy mezonlar hisoblanadi.

Tadqiqotning ilmiy yondashuvi

Tadqiqotda eksperimental va taqqoslama tahlil usullaridan foydalanildi. Turli ishlab chiqaruvchilarning mahsulotlari bir xil sharoitda sinovdan o'tkazilib, olingan natijalar normativ talablar bilan solishtirildi hamda o'zaro tahlil qilindi.

Bunday yondashuv materiallarning sifat darajasini obyektiv baholash, ularning afzallik va kamchiliklarini aniqlash hamda ishlab chiqarish texnologiyalarining samaradorligini tahlil qilish imkonini berdi.

1-jadval. DSP plitalarining fizik-mexanik ko'rsatkichlari (talab va natija asosida)

Ko'rsatkichlar	Talab (GOST 10632-2014)	Yevropa (natija)	Rossiya (natija)	ERON (natija)
Zichlik (kg/m^3)	550–820	715	603	623
Egilish mustahkamligi (MPa)	≥ 10	15.3	11.2	10.2
Namlik (%)	5–13	4.5	5.2	6.1
Shishish (24 soat, %)	≤ 30	20.5	24.7	22.4

Mazkur 1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, barcha ishlab chiqaruvchilarning DSP plitalari GOST 10632-2014 talablari doirasida bo'lsa-da, ularning sifat ko'rsatkichlari o'rtasida sezilarli farqlar mavjud. Yevropa mahsulotida zichlik va egilish mustahkamligi eng yuqori bo'lib, bu uning ichki tuzilishining bir xil va zich presslanganligini ko'rsatadi.

Rossiya va ERON namunalarida esa zichlikning pastligi ularning mexanik mustahkamligiga salbiy ta'sir ko'rsatgan.

Namlik va shishish ko'rsatkichlari ham Yevropa mahsulotlarida pastroq bo'lib, bu gidrofob qo'shimchalarning samarali qo'llanilganligini bildiradi.

2-jadval. LDSP plitalarining ko‘rsatkichlari (talab va natija)

Ko‘rsatkichlar	Talab (GOST 32289-2013 / 10632-2014)	Yevropa	Rossiya	ERON
Zichlik (kg/m ³)	550–820	780	618	705
Egish mustahkamligi (MPa)	≥ 10	15.8	11.6	11.4
Namlik (%)	5–13	5.4	5.05	5.6
Shishish (24 soat, %)	≤ 30	21.0	25.6	21.9

Laminatlangan DSP plitalarida barcha namunalar normativ talablarni qanoatlantirgan bo‘lsa-da, Yevropa mahsulotlari ustun natijalarni ko‘rsatdi. Xususan, yuqori zichlik va mustahkamlik ko‘rsatkichlari laminat qoplamasining sifatli yopishtirilganligini hamda presslash texnologiyasining mukammalligini ko‘rsatadi. Rossiya va ERON mahsulotlarida shishish darajasining yuqoriligi laminat qoplamaning suvdan himoya qilish xususiyati nisbatan pastroq ekanligini anglatadi. Umuman olganda, laminatlash texnologiyasi barcha namunalarda fizik-mexanik xossalarni yaxshilagan.

3-jadval. MDF plitalarining fizik-mexanik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	Talab (O‘zDSt 3478-2020)	Yevropa (1)	Yevropa (2)	Rossiya
Zichlik (kg/m ³)	≥ 700	718	770	710
Egish mustahkamligi (MPa)	≥ 16	18.1	18.2	16.9
Namlik (%)	≤ 10	4.4	6.7	5.5
Shishish (24 soat, %)	≤ 25	15.1	16.0	24.0

MDF plitalari bo‘yicha olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, ushbu material DSP ga nisbatan yuqori mexanik xossalarga ega. Yevropa ishlab chiqaruvchilarida egish mustahkamligi va zichlik yuqori bo‘lib, bu tolalarning bir xil taqsimlanganligi va bog‘lovchi moddalarning samarali ishlatilganligi bilan izohlanadi. Rossiya mahsulotida esa shishish ko‘rsatkichining yuqoriligi namlikka chidamlilikning pastroq ekanligini ko‘rsatadi. Bu esa ishlab chiqarishda qo‘llanilgan texnologik rejimlarni optimallashtirish zarurligini bildiradi.

4-jadval. Laminatlangan MDF (L-MDF) ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	Talab (O‘zDSt 3478-2020)	Yevropa (natija)
Zichlik (kg/m ³)	≥ 700	830
Egish mustahkamligi (MPa)	≥ 16	30.8
Namlik (%)	≤ 10	3.6
Shishish (24 soat, %)	≤ 25	9.8

Laminatlangan MDF plitalari eng yuqori fizik-mexanik ko‘rsatkichlarni namoyon etdi.

Xususan, egilish mustahkamligi normativ qiymatdan deyarli ikki barobar yuqori bo'lib, bu laminat qoplamasi va asos material o'rtasidagi mustahkam bog'lanishni ko'rsatadi.

Shishish darajasining pastligi esa materialning namlikka yuqori chidamliligini tasdiqlaydi.

Ushbu natijalar laminatlash texnologiyasining nafaqat dekorativ, balki funksional jihatdan ham muhimligini ko'rsatadi.

Xulosa

Mazkur tadqiqot ishida Yevropa va Rossiya ishlab chiqaruvchilariga mansub yog'och qirindisi (DSP), yog'och tolali (MDF) hamda ularning laminatlangan turlari (LDSP, L-MDF) fizik-mexanik xossalari laboratoriya sharoitida kompleks ravishda o'rganildi va o'zaro solishtirildi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

1. **Barcha o'rganilgan namunalar amaldagi normativ hujjatlar (O'zDSt va GOST) talablariga javob beradi**, bu esa ularning sanoat va qurilishda qo'llash mumkinligini tasdiqlaydi.

2. **Yevropa ishlab chiqaruvchilari mahsulotlari yuqori fizik-mexanik ko'rsatkichlarga ega ekanligi aniqlandi**. Xususan, ularning zichligi va egilishdagi mustahkamligi boshqa namunalarga nisbatan yuqori bo'lib, bu ishlab chiqarish texnologiyasining mukammalligini ko'rsatadi.

3. **Zichlik va mustahkamlik o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik mavjudligi tasdiqlandi**. Zichligi yuqori bo'lgan plitalarda mexanik mustahkamlik ham yuqori bo'lishi kuzatildi.

4. **MDF plitalar DSP ga nisbatan yuqori mexanik xossalarga ega ekanligi aniqlandi**, bu esa ularning strukturaviy bir xilligi va tolali tuzilmasi bilan izohlanadi.

5. **Laminatlash texnologiyasi materiallarning ekspluatatsion xossalarini sezilarli darajada yaxshilaydi**. Ayniqsa, laminatlangan MDF (L-MDF) plitalarda egilish mustahkamligi 30 MPa dan ortiq bo'lib, bu oddiy plitalarga nisbatan deyarli ikki barobar yuqori natijani ko'rsatdi.

6. **Namlik va shishish ko'rsatkichlari bo'yicha Yevropa mahsulotlari ustunlikka ega**. Bu holat ishlab chiqarishda qo'llaniladigan gidrofob qo'shimchalar va texnologik rejimlarning samaradorligi bilan bog'liq.

7. **Rossiya va ERON ishlab chiqaruvchilari mahsulotlarida ayrim ko'rsatkichlar (ayniqsa shishish va mustahkamlik) nisbatan pastroq bo'lib**, bu ishlab chiqarish texnologiyasini optimallashtirish zarurligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari yog'och asosli plitalarning sifat ko'rsatkichlari ularning ishlab chiqarish texnologiyasi, xomashyo sifati va qo'llaniladigan qo'shimchalarga bevosita bog'liq ekanligini ko'rsatdi. Olingan natijalar yog'och plitalar ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish, sifatni boshqarish tizimini rivojlantirish hamda yuqori sifatli materiallar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. ГОСТ 10632–2014. Плиты древесностружечные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014.
2. ГОСТ 32289–2013. Плиты древесностружечные ламинированные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013.

3. ГОСТ 10634–88. Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств. – М.: Издательство стандартов, 1988.
4. ГОСТ 10635–88. Плиты древесностружечные. Методы определения прочности и деформации. – М.: Издательство стандартов, 1988.
5. O‘zDSt 3478:2020. Yog‘och tolali plitalar. Texnik shartlar. – Toshkent, 2020.
6. EN 312:2010. Particleboards – Specifications. – Brussels: European Committee for Standardization, 2010.
7. EN 622-5:2009. Fibreboards – Specifications – Part 5: Requirements for dry process boards (MDF). – Brussels, 2009.
8. Maloney T.M. Modern Particleboard and Dry-Process Fiberboard Manufacturing. – San Francisco: Miller Freeman Publications, 1993.
9. Rowell R.M. Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites. – Boca Raton: CRC Press, 2012.
10. Youngquist J.A. Wood-based composites and panel products // Wood Handbook: Wood as an Engineering Material. – Madison: USDA Forest Service, 2010. – P. 10–1–10–31.