

ENGINEER



international scientific journal

SPECIAL ISSUE

E-ISSN

3030-3893

ISSN

3060-5172



SLIB.UZ
Scientific library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



ENGINEER

A bridge between science and innovation

E-ISSN: 3030-3893

ISSN: 3060-5172

SPECIAL ISSUE

24-april, 2025



engineer.tstu.uz

**MUHAMMADAMIN KABULOVICH TOHIROVNING TAVALLUDINING
80 YILLIGIGA BAG'ISHLANGAN
“SAMARALI QURILISH MATERIALLARI, KONSTRUKSIYALARI VA
TEXNOLOGIYALARI”
MAVZUSIDAGI XALQARO ILMIY-AMALIY KONFERENSIYASI
ILMIY ISHLARI TO'PLAMI**

Toshkent davlat transport universiteti Rossiya Arxitektura va qurilish fanlari akademiyasining akademigi, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan yoshlar murabbiysi, texnika fanlari doktori, professor **Muhammadamin Kabulovich Tohirovning tavalludining 80 yilligiga bag'ishlangan “Samarali qurilish materiallari, konstruksiyalari va texnologiyalari”** mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya ilmiy ishlari to'plami chop etildi.

Muhammadamin Kabulovich kompozitsion qurilish materiallarining polistrukturaviy nazariyasini rivojlantirishga ulkan hissa qo'shgan olimdir. 1995-yilda Muhammadamin Kabulovich Rossiya Arxitektura va qurilish fanlari akademiyasining (RAASN) xorijiy a'zosi etib saylangan, bu esa ularning qurilish materialshunosligi sohasiga qo'shgan ilmiy hissasining xalqaro miqyosdagi e'tirofi bo'ldi. Ular o'z ilmiy faoliyati davomida 6 ta monografiya, 200 dan ortiq ilmiy maqola va 25 ta ixtiroga mualliflik guvohnomasi yaratganlar.

Ushbu konferensiyaning asosiy maqsadi – qurilish materialshunosligi, bino va inshootlarni loyihalash hamda qurilish sohasidagi zamonaviy ilmiy tadqiqotlar natijalarini muhokama qilish, shuningdek, muhandislik ta'limini takomillashtirish yo'llarini aniqlashdir.

Konferensiyada O'zbekiston Respublikasi hamda xorijiy mamlakatlarning oliy o'quv yurtlari va ilmiy-tadqiqot institutlari olimlari, shuningdek, muhim ilmiy tadqiqot natijalariga ega bo'lgan ishlab chiqarish vakillari o'z ilmiy ishlari bilan ishtirok etdilar.

“Samarali qurilish materiallari, konstruksiyalari va texnologiyalari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyaning asosiy yo'nalishlari quyidagilardan iborat:

1. **Resurs va quvvatni tejaydigan qurilish materiallari va texnologiyalari** – zamonaviy ekologik va iqtisodiy talablarni qondirishga qaratilgan innovatsion yechimlar.
2. **Bino va inshootlarning qurilish konstruksiyalari, zamonaviy hisoblash va loyihalash usullari - muhandislik** va texnologik yechimlarni takomillashtirish yo'nalishlari.
3. **Arxitektura va shaharsozlik** – estetik va funksional jihatlarni uyg'unlashtirgan zamonaviy loyihalar yaratish.
4. **Zamonaviy muhandislik ta'limi tizimini takomillashtirish** – kelajak mutaxassislarini yuqori malakali darajada tayyorlash uchun ta'lim jarayonini modernizatsiya qilish.

Mazkur konferensiya ilmiy hamjamiyatning turli vakillarini bir joyga jamlab, qurilish materialshunosligi sohasidagi zamonaviy muammolar va istiqbollarni muhokama qilish uchun qulay platforma vazifasini bajardi.

Calculation of joints of bending wooden structural elements in ANSYS Workbench

S. Razzakov¹^a, D. Berdakov²^b

¹Namangan State Technical University, Namangan, Uzbekistan

²Karakalpak State University, Nukus, Karakalpakstan, Uzbekistan

Abstract: The article highlights the increase of joint strength in the joints of bending wooden elements, the results and indicators of theoretical calculations obtained with the help of ANSYS Workbench computer program on stress-strain states of joints of wooden structures.

Keywords: wood joint model, fasteners, bending, finite elements, stress, strength, deformation

Egiluvchi yog'och konstruksiyalar elementlarining birikmalarini ANSYS Workbench dasturida hisoblash

Razzakov S.¹^a, Berdakov D.²^b

¹Namangan davlat texnika universiteti, Namangan, O'zbekiston

²Qoraqalpog' davlat universiteti, Nukus, Qoraqalpog'iston, O'zbekiston

Annotatsiya: Maqolada egiluvchi yog'och elementlari birikmalaridagi birikma mustahkamligini oshirish, ANSYS Workbench kompyuter dasturi yordamida yog'och konstruksiya birikmalarining kuchlanganlik va deformatsiyalanganlik holatlari bo'yicha olingan nazariy hisoblash natijalari va ko'rsatkichlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: yog'och birikma modeli, bog'lovchilar, egilish, chekli elementlar, kuchlanish, mustahkamlik, deformatsiya

1. Kirish

Miqdoriy modellashda ANSYS Workbench dasturiy kompleksida chekli elementlar usulidan qo'llaniladi. U bazaviy elementlarning ma'lum miqdorini tahlil qilish uchun murakkab ob'ektlarni chekli elementlarga bo'lishdan iborat bo'lib, bunda hisoblash jarayonida materialning belgilangan barcha mustahkamlik xususiyatlarini saqlab qoladi. Ushbu usul ob'ektlarni muayyan holatdagi tavsifini maksimal darajada yaqin bo'lishini saqlab qoladi va ayni vaqtda dasturiy kompleks qo'yilgan masalani matematik jihatdan hal qilish uchun imkoniyat yaratadi. Agar sohada bo'lgani kabi dastlabki ob'ektda ham qandaydir doimiy o'zgaruvchan kattalik (masalan, yog'ochdagi ichki kuch yoki kuchlanish) bo'lsa, unda ko'plab kesiklar-uzluksiz funksiyalarni chulg'ab oladi, ular esa bazaviy chekli elementlarning chegaralari bilan aniqlanadi. Kesiklar uzluksiz funksiya elementlarida tutashgan tugunlardagi uzluksiz kattaliklarning ko'rsatkichlari yordamida tuziladi.

Agar uzluksiz kattalik 2 yoki 3 o'lchamli doirada aniqlangan bo'lsa, ushbu doira uchburchak yoki to'rt burchak shaklidagi elementlarga ajratiladi, bu esa har qanday shakldagi jismni tadqiq qilish imkonini beradi. Bunday holda qamrab olingan funksiyalar tekis yoki egri

chiziqli yuzalar bilan aks ettiriladi, bu esa hisoblashning turli chegaraviy shartlarini hisobga olish imkonini beradi. Qamrab olingan qo'shni elementlardagi funksiyalarning izohlari turlicha bo'lishi mumkinligini hisobga olgan holda chekli elementlar usuli yordamida turlicha, shu jumladan anizotrop materiallardan tashkil topgan konstruksiyalarni ham tadqiq qilish mumkin [1-10].

2. Tadqiqot metodikasi

Shu maqsadda, birikmaning matematik modeli va tajribaviy tadqiqotlarni qiyoslash hamda o'xshashligini tekshirish maqsadida birikma zonalaridagi yog'och konstruksiyalar elementlari birikmasining miqdoriy modellash amalga oshirilgan. Namunalarni identifikatsiyalashni soddalashtirish uchun quyidagi shartli belgilar kiritilgan:

1. T-1 – davlatlararo DAST da mavjud amaldagi birikma;

2. T-2 –takomillashtirgan birikmali variant;

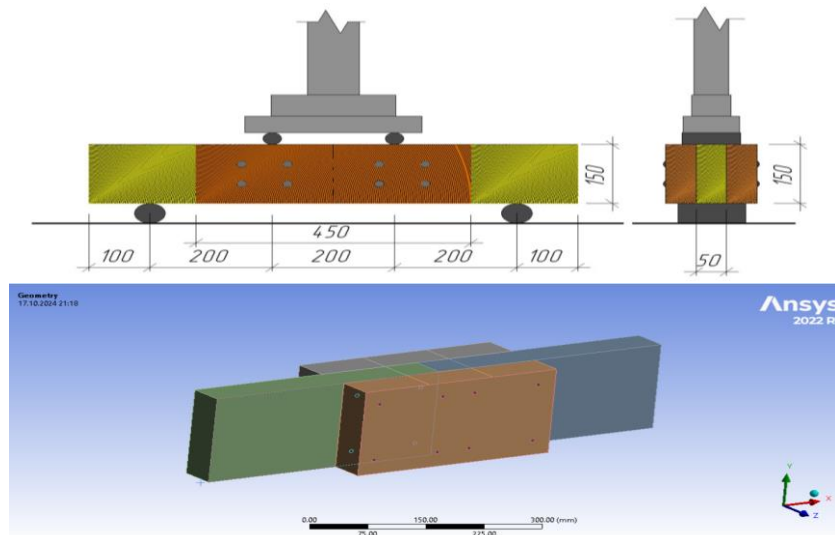
3. T-3 –takomillashtirgan birikmali variant.

Amaldagi T-1 seriyali birikmaning tajriba sinov ishlaridagi umumiy ko'rinishi va ANSYS Workbench dasturidagi hisobiy modeli 1-rasmda keltirilgan.

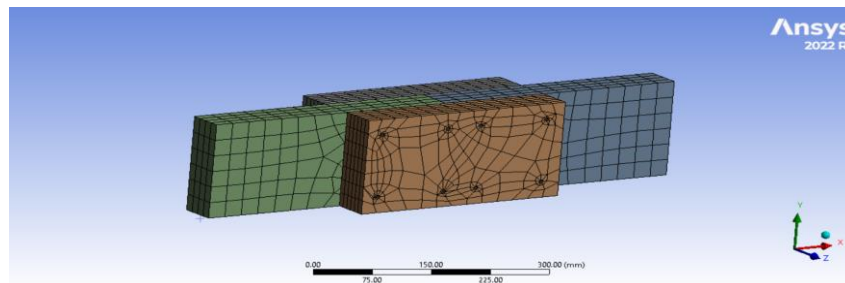
^a <https://orcid.org/0000-0003-0397-2780>

^b <https://orcid.org/0009-0002-5824-3200>

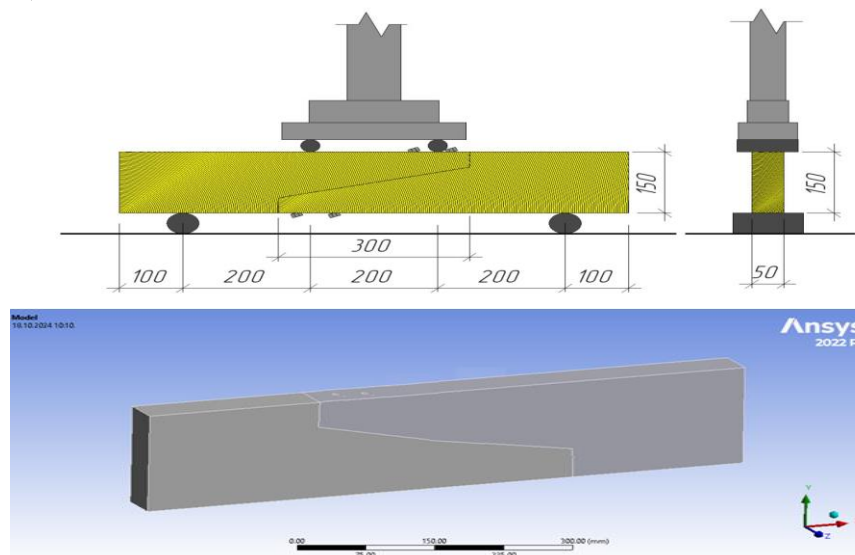




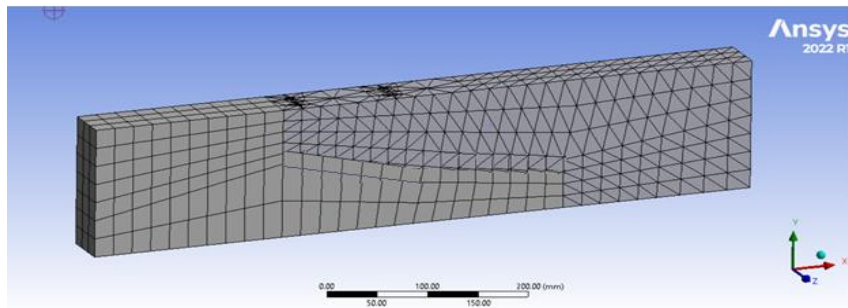
1-rasm. Amaldagi birikmaning ANSYS Workbench dasturidagi umumiy ko‘rinishi
Amaldagi birikmani 25 mm o‘lchamdagi chiziqli chekli elementlarga ajratilgan ko‘rinishi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Birikmaning ANSYS Workbench dasturida chekli elementlarga ajratilgan ko‘rinishi
Takomillashtirilgan T-2 seriyali birik-maning tajriba sinov ishlaridagi umumiy ko‘rinishi va ANSYS Workbench dasturidagi hisobiy modeli 3-rasmda keltirilgan.

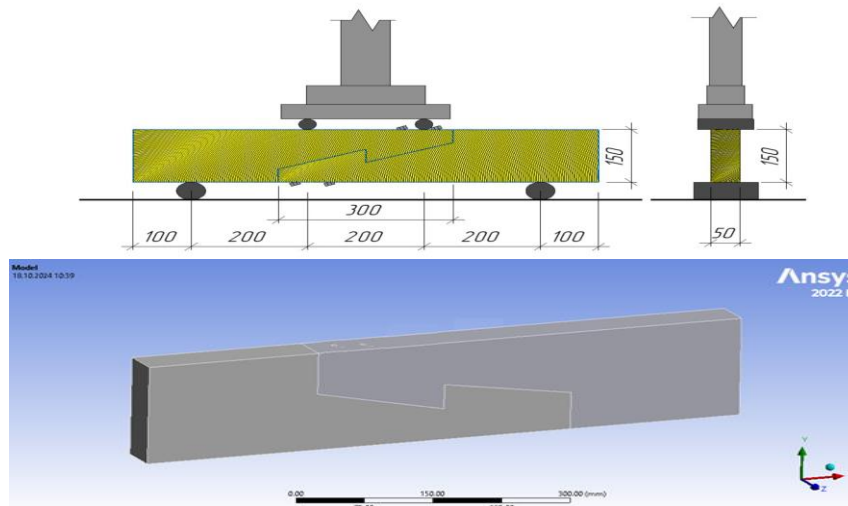


3-rasm. Birikmaning ANSYS Workbench dasturidagi umumiy ko‘rinishi
T-2 seriyali birikmani 25mm o‘lchamdagi chiziqli chekli elementlarga ajratilgan ko‘rinishi 4-rasmda keltirilgan.



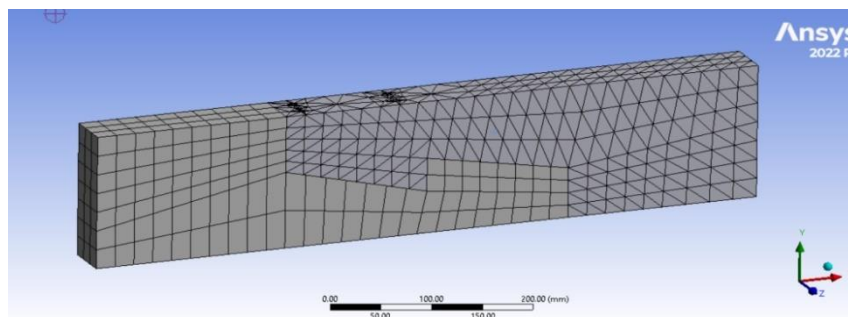
4-rasm. Birikmaning ANSYS Workbench dasturidagi chekli elementlarga ajratilgan ko‘rinishi

Takomillashtirilgan T-3 seriyali birik-maning tajriba sinov ishlaridagi umumiy ko‘rinishi va ANSYS Workbench dasturi-dagi hisobiy modeli 5-rasmda keltirilgan.



5-rasm. Birikmaning ANSYS Workbench dasturidagi umumiy ko‘rinishi

T-3 seriyali birikmani 25mm o‘lchamdagi chiziqli chekli elementlarga ajratilgan ko‘ri-nishi 6-rasmda keltirilgan.

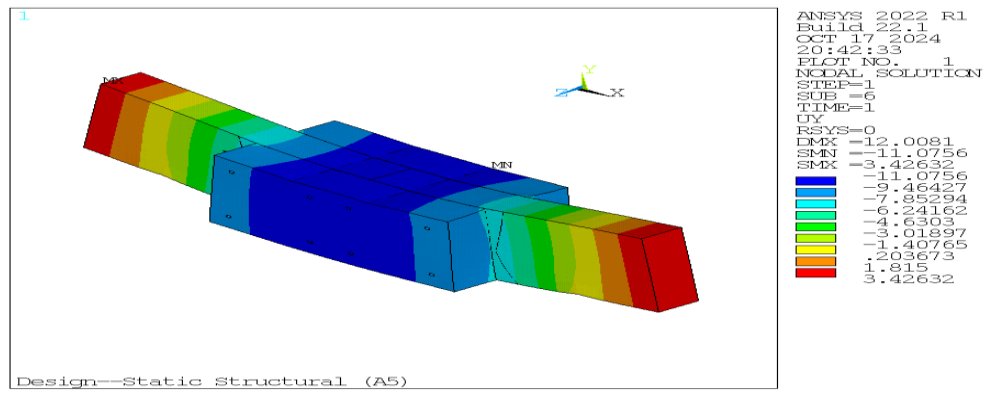


6-rasm. Birikmaning ANSYS Workbench dasturida chekli elementlarga ajratilgan ko‘rinishi

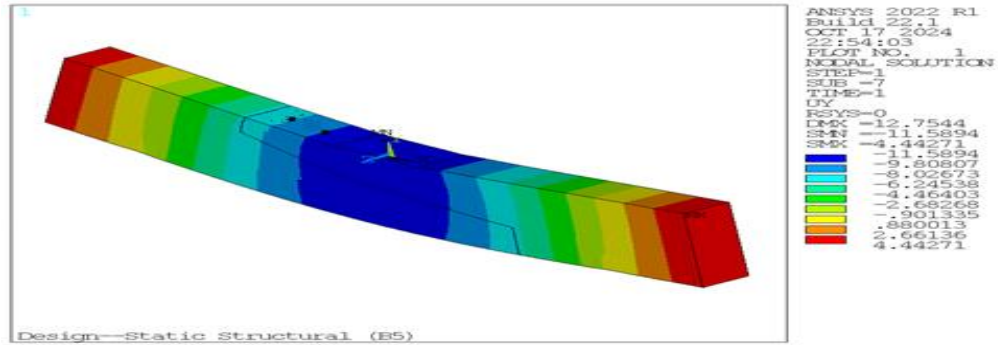
Hisoblash natijalari bo‘yicha deformatsiyalangan birikmalarning sxemalari, yog‘och normal va urinma kuchlanishlarning grafiklari tuzilgan. Ansys Workbench hisoblash kompleksida 3ta seriyadagi birikmalar uchun chiziqsiz o‘rnatishning ikkita masalasi shakllantirilgan.

Miqdoriy tadqiqotlar natijasida amaldagi T-1 va takomillashtirilib tavsiya qilinayotgan T-2, T-3 seriyalardagi yog‘ochdan yasalgan elementlariga egilishga qo‘yilgan yuklamadan maksimal siljishlar, normal va urinma kuchlanishlarga oid o‘ziga xos bog‘liqliklar 7, 8, va 9-rasmlarda keltirilgan.

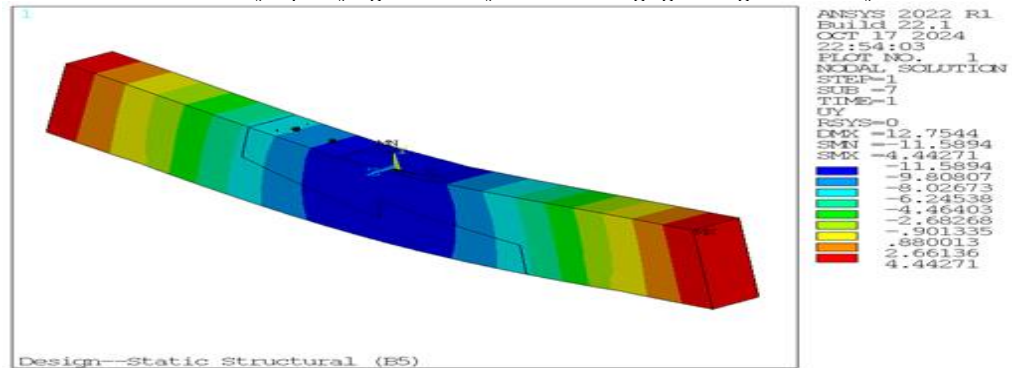




7-rasm. Amaldagi T-1 seriyali birikmaning egilishdagi deformatsiyasi



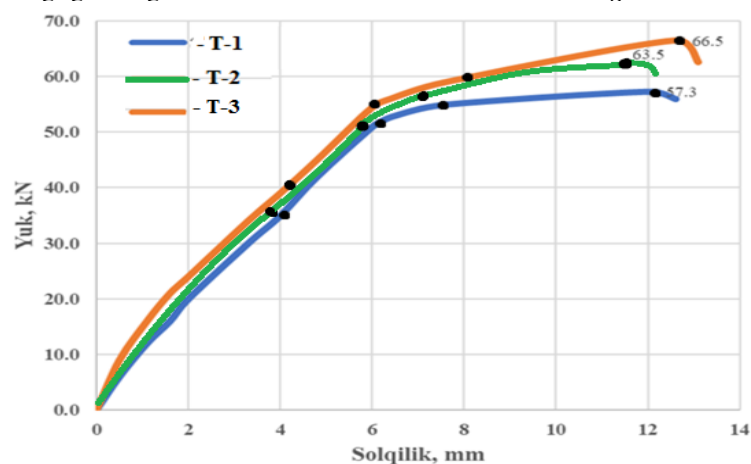
8-rasm. Tavsiya qilinayotgan T-2 seriyali birikmaning egilishdagi deformatsiyasi



9-rasm. Tavsiya qilinayotgan T-3 seriyali birikmaning egilishdagi deformatsiyasi

Olib borilgan hisoblash ishlarining natijalari hamda birikma to'rlari va seriyalarining egilishdagi va

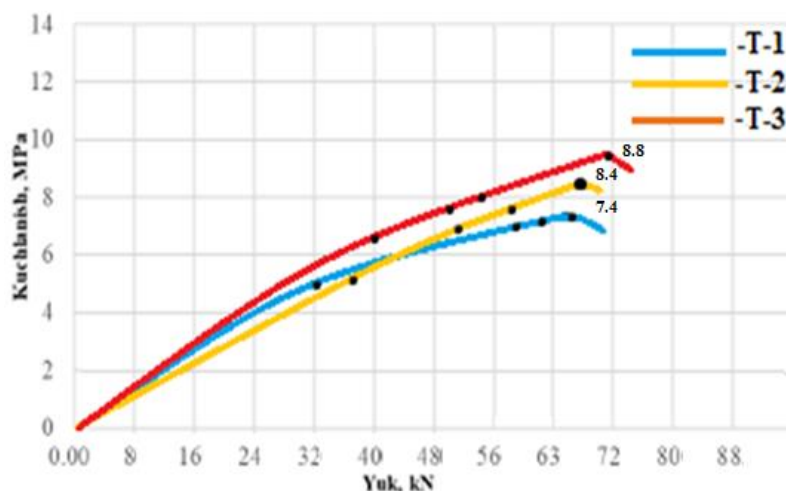
kuchlanishdagi bir-biriga taqqoslangan diagrammasi 10, 11-rasmlarda keltirilgan.



10-rasm. Amaldagi T-1 va tavsiya qilinayotgan takomillashtirilgan T-2, T-3 seriyali tadqiq qilinayotgan birikmalarning egilishdagi deformatsiyalanish grafiklari

Birikmalarning yuk ko'tarish qobiliyati hamda egilishdagi mustahkamligini tahlil qiladigan bo'lsak, ANSYS Workbench dasturida hisoblangan amaldagi T-1 seriyali birikmaga solishtirganda takomillashtirilib tavsiya

qilinayotgan T-2 seriyali birikmaning egilishdagi mustahkamligi 12.2%, tavsiya qilinayotgan T-2 seriyali birikma to'ridan T-3 seriyali birikmaning egilishdagi mustahkamligi 4.8% mustahkam ekanligi aniqlangan.



11-rasm. Amaldagi T-1 va tavsiya qilinayotgan takomillashtirilgan T-2, T-3 seriyali tadqiq qilinayotgan birikmalarning yuklama ta'siridagi kuchlanganlik grafiklari

O'tkazilgan hisoblash ishlarining qiymatlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Kompyuter dasturida hisoblangan birikmalar bo'yicha olingan hisoblash natijalarining ko'rsatkichlari

Seriya	Buzuvchi kuch (kN)				O'rtacha kuch (kN)	Kuchlanish (MPa)				O'rtacha ko'chlanish (MPa)
T-1	35	51	55	3	49.825	4.66	6.8	7.3	7.6	6.59
T-2	36	50	58	5	51.875	4.8	6.6	7.7	8.4	6.875
T-3	40	55	60	5	55.3	5.3	7.3	8	8.8	7.35

3. Xulosa

Birikmalarning egilishdagi kuchlanishlari hisoblangan amaldagi T-1 seriyali birikmaga nisbatan solishtirilganda, takomillashtirilib tavsiya qilinayotgan T-2 seriyali birikmaning egilishdagi yuk ta'siridagi kuchlanish qiymati 14.8%ga va T-2 seriyali birikma to'riga nisbatan T-3 seriyali birikmaning yuk ta'siridagi kuchlanish qiymati 3.2% ga mustahkamlik ko'rsatkichiga ega ekanligi aniqlangan.

Foydalanilgan adabiyotlar / References

- [1] ГОСТ 16483.5-73. Древесина. Методы определения предела прочности при скалывании вдоль волокон. –М.: ИПК Издательство стандартов, 1999.
- [2] ГОСТ 16483.11-72. Древесина. Метод определения условного предела
- [3] прочности при сжатии поперек волокон. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999.
- [4] ГОСТ 16483.10-73. Древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдоль волокон. –М.: ИПК Издательство стандартов, 1999.
- [5] ГОСТ 23431-79. Древесина. Строение и физико-механические свойства. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов.

[6] ГОСТ 16483.0-89. Древесина. Общие требования к физико-механическим испытаниям - М.: ИПК Издательство стандартов, 1999

[7] Razzoqov S.J. Yog'och va plastmassa konstruksiyalari. O'quv qo'llanma. T., Akademiya. 2005. - 160 b.

[8] Razzoqov S.J. Ekologik sof qurilish konstruksiyalari. O'quv qo'llanma. -Тошкент, 2014 у. - 155 b.

[9] ҚМҚ 2.03.08-98. Ёғоч конструкциялар. Тошкент, 1998, - 79 б.

[10] Фёдоров В.С., Шавыкина М.В. Деревянные конструкции: Конспект лекций. Часть 1. - М.: МИИТ, 2003. - 72 с.

Mualliflar to'g'risida ma'lumot / Information about authors

Sobirjon Razzakov Namangan davlat texnika universiteti
E-mail: davranberdakov7@gmail.com

Dauranbay Berdakov Qoraqalpog' davlat universiteti
E-mail: davranberdakov7@gmail.com



B. Kodirov, S. Shaumarov, S. Kandakhorov

Evaluation of spatial-structural properties and thermal technical indicators of autoclave-free aerated concrete produced from industrial waste.....112

B. Kodirov, S. Shaumarov, S. Kandakhorov

Analysis of technological properties of heat-insulating aerated concrete.....118

2 section. Building structures of buildings and constructions, modern methods of calculation and design

L. Bocharova, K. Muhammadsoliyev

Study of the efficiency of using thin-walled structures in industrial building covering123

A. Kholmurodov

Effective steel structures for industrial buildings.....127

Kh. Akramov, J. Tokhirov, H. Samadov

Experimental investigation of load-bearing capacity of three-layer panels with insulation layer based on rice crete.....131

A. Abdusattarov

Models of deformation of main pipelines under repeated-variable loading considering material damageability.....135

G. Fridman, Sh. Turakulova

Calculation of a steel prestressed truss with a span of 60 m, taking into account seismic impacts.....139

Kh. Umarov, Yu. Tursinaliyeva

Geotechnical risk assessment and monitoring of the railway tunnel on the Angren - Pop section.....144

N. Khudayberdiyev, S. Khudaykulov

Calculations of seismic loads of the Rezaksai Reservoir.....148

S. Razzakov, D. Berdakov

Calculation of joints of bending wooden structural elements in ANSYS Workbench.....152

A. Abdujabarov, P. Begmatov, G. Khalfin

The use of armogrun structures to strengthen the railway roadbed.....157