

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**MASHINASOZLIK  
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

\*\*\*

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
МАШИНОСТРОЕНИЕ**

\*\*\*

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS REPUBLIC  
OF UZBEKISTAN  
ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL  
MACHINE BUILDING**

*O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi (OAK) Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori bilan Andijon mashinasozlik institutining “Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali “TEXNIKA” va “IQTISODIYOT” fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.*

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to‘liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim mos tushmasligi mumkin. Ilmiy-texnika jurnalida yozilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolaning mualliflari mas‘uldirlar.

MASHINASOZLIK  
ILMIY-TEXNIKA JURNALI

**Bosh muharrir:**

U.M.Turdialiyev – texnika fanlari doktori, k.i.x.

**Mas’ul muharrir:**

U.A.Madrahimov – iqtisodiyot fanlari doktori, professor.

**T A H R I R H A Y ’ A T I**

Turdialiyev Umid Muxtaraliyevich – texnika fanlari doktori, katta ilmiy xodim (AndMI);  
Madrahimov Ulug‘bek Abdixalilovich – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (AndMI);  
Negmatov Soyibjon Sodiqovich – texnika fanlari doktori, professor O‘ZRFA akademigi (TDTU);  
Abralov Maxmud Abralovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);  
Dunyashin Nikolay Sergeevich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);  
Norxudjayev Fayzulla Ramazanovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);  
Pirmatov Nurali Berdiyrovich – texnika fanlari doktori, professor (TDTU);  
Salixanova Dilnoza Saidakbarovna – texnika fanlari doktori, professor (O‘ZRFA UNKI);  
Siddikov Ilxomjon Xakimovich – texnika fanlari doktori, professor (TIQXMMI);  
Fayzimatov Shuhrat Numanovich – texnika fanlari doktori, professor (FarPI);  
Xakimov Ortiqali Sharipovich – texnika fanlari doktori, professor (Standartlashtirish, sertifikatlashtirish va texnik jihatdan tartibga solish ilmiy-tadqiqot instituti);  
Xo‘jayev Ismatillo Qo‘shiyevich – texnika fanlari doktori, professor (Mexanika instituti);  
Ipatov Oleg Sergeevich – professor (Sankt-Peterburg politexnika universiteti, Rossiya);  
Naumkin Nikolay Ivanovich - p.f.d., t.f.n., professor. (Mordov milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya);  
Aliyev Suxrob Rayimjonovich – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (AndMI);  
Shen Zhili – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);  
Hu Fuwen – professor (Shimoliy Xitoy texnologiyalar universiteti, Xitoy);  
Won Cholyeon – professor (Janubiy Koreya Milliy tadqiqotlar fondi, Janubiy Koreya);  
Celio Pina – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);  
Ricardo Baptista – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);  
Rui Vilela – professor (Setubal politexnika universiteti, Portugaliya);  
Dmitriy Albertovich Konovalov - t.f.n., professor (Voronej davlat texnika universiteti);  
Мухаметшин Вячеслав Шарифуллович – директор Института нефти и газа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (филиал в г.Октябрьском), доктор геологоминералогических наук, профессор.  
Nimchik Aleksey Grigorevich – kimyo fanlari doktori, professor (TDTU Olmaliq filiali)  
Muftaydinov Qiyomiddin – iqtisodiyot fanlari doktori, professor (AndMI);  
Zokirov Saidfozil – i.f.d., (Prognozlashtirish va makroiqtisodiy tadqiqotlar instituti);  
Orazimbetova Gulistan Jaksilikovna - t.f.d., dotsent (AndMI)  
Jo‘raxonov Muzaffar Eskanderovich – iqtisodiyot fanlari bo‘yicha falsafa doktori (AndMI);  
Ermatov Akmaljon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);  
Qosimov Karimjon – texnika fanlari doktori, professor (AndMI);  
Yusupova Malikaxon – iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);  
Akbarov Xatamjon Ulmasaliyevich – texnika fanlari nomzodi, dotsent (AndMI);  
Mirzayev Otabek Abdiraximovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (AndMI);  
Soxibova Zarnigor Mutalibjon qizi – fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI);  
Raxmonov O‘ktam Kamolovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU, Olmaliq filiali);  
Xoshimov Xalimjon Xamidjanovich – texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (AndMI).  
Kuluyev Ruslan Raisovich - texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), (TDTU).

**Texnik muharrir:**

B.Iminov, M.Kenjayeveva – Andijon mashinasozlik instituti nashriyoti.

**Tahririyat manzili:** Andijon shahar, Bobur shox ko‘cha, 56-uy. **Tel:** +998 74-224-70-88 (1016)

**Veb sayt:** [www.andmiedu.uz](http://www.andmiedu.uz)

**e-mail:** [andmi.jurnal@mail.ru](mailto:andmi.jurnal@mail.ru)

*“Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali O‘zbekiston Respublikasi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligining 2020 yil 28- fevraldagi 04-53-raqamli guvohnomasiga binoan chop etiladi.*

<b>MASHINASOZLIK VA MASHINASHUNOSLIK. MASHINASOZLIKDA MATERIALLARGA ISHLOV BERISH. METALLURGIYA. AVIASIYA TEXNIKASI</b>	
Payvandlash uchun grafitli elektrodlar haqida umumiy tushuncha <i>Tursunov A.S, Turdialiyev U.M.</i>	6
Junni o‘simlik aralashmalaridan ajratish kuchi va uzayishini aniqlash <i>Djurayev A., Elmonov S.M.</i>	10
Arrali jin mashinasi operatorini xavfsizligini ta‘minlovchi optik to‘siq sensorini modellashtirish <i>Azizov Sh.M., Usmanov O.N.</i>	16
Мобильная опреснительная установка <i>Турсунов М.Н., Сабиров Х., Ахтамов Т.З., Насимов У.М., Жабборов Ш. А.</i>	26
Разработка технологии изготовления корпуса подшипника роликов ленточного конвейера <i>Хамраев Б.Д., Хусанов Я., Шакулов Б.К., Усманов Ш.Н., Далиев Ш.Л.</i>	31
Sanoat changlarini yong‘in xavfini baholash tizimlari tahlili <i>Qobulova N.J.</i>	36
Vintli konveyer mashina agregati yuritgich-reduktori va vint valini harakat qonunlarini aniqlash <i>Teshaboyev O.A.</i>	42
Zichlashtirish mashinalari texnologik jarayonini tadqiq etishda fizik modellashtirishning mohiyati <i>Xankelov T.Q., Kayumov A.D., Xudaykulov R.M., Komilov S.I.</i>	48
Разработка облегченной конструкции пыльного цилиндра джина <i>Мирзамудов А.Ш.</i>	54
Flyus qatlami ostida payvandlangan vagon – sisternalarni payvand chokining mexanik xossalarni tadqiqot qilish <i>Qosimov K.Z., Begmatov D.K.</i>	60
Respublikamiz sharoitida mavjud tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar ishchi organlari va hududlardagi tuproqlarning turlari va ulardan foydalanishning tadqiqi <i>Qosimov K.Z., Maxmudov I.R., Ro‘ziyev A.Y.</i>	66
Термическая обработка порошкообразных наплавочных износостойких литых деталей машин <i>Тилабов Б.К., Олимжонов Р.З.</i>	71
<b>ENERGETIKA VA ELEKTROTEXNIKA. QISHLOQ XO‘JALIGI ISHLAB CHIQRISHINI ELEKTRLASHTIRISH TEXNOLOGIYASI. ELEKTRONIKA</b>	
Criteria for the existence of established modes of power systems <i>Davirov A.K., Mamadiev H.N.</i>	77
Yog‘-moy korxonalarida mahsulot birligiga to‘g‘ri keladigan elektr energiya solishtirma sarfiga turli omillarning ta‘sirini regression tahlili <i>Latipov S.T.</i>	84
Comsol multiphysicsda biomassa piroliz jarayonining kinetikasini modellashtirish <i>Gulom N.U., Sayyora G.M.</i>	93
Elektr energiyasini sanoat va ishlab chiqarish korxonalarida iste‘mol qilish qonuniyatlarini tahlil qilish <i>Shirinov S.G‘., Olimov J.S.</i>	99

**Djurayev Anvar** – t.f.d., professor.  
Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti professori,  
[a.djurayev@gmail.com](mailto:a.djurayev@gmail.com)

**Elmonov Sirojiddin Mamadiyarovich** – t.f.f.d.(PhD).  
Samarqand davlat universitetining Kattaqo‘rg‘on filiali direktor o‘rinbosari,  
[elmonovsirojiddin@gmail.com](mailto:elmonovsirojiddin@gmail.com), +998974223440

## JUNNI O‘SIMLIK ARALASHMALARIDAN AJRATISH KUCHI VA UZAYISHINI ANIQLASH

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ И УДЛИНЕННОСТИ ШЕРСТИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

### DETERMINATION OF SEPARATION STRENGTH AND ELONGATION OF WOOL FROM VEGETABLE MIXTURES

#### Аннотация

Maqolada junni o‘simlik aralashmalaridan ajratish kuchini aniqlash bo‘yicha tajriba o‘tkazilgan. Junni o‘simlik aralashmalaridan ajratish kuchi va uzayish qonuniyatlari tolalar soniga, turiga va qamrab olish holatiga bog‘liqligi aniqlanga. Mayin jun tolalarini qo‘ytikanakdan ajratish kuchi, dag‘al jun tolalarini ajratish kuchlari va qo‘ytikan yarmigacha qamrab olingan holat uchun ajralish kuchlari aniqlangan.

#### Аннотация

В статье проведен эксперимент по определению мощности отделения шерсти от растительных смесей. Установлено, что сила отделения шерсти от растительных смесей и законы удлинения зависят от количества, типа и состояния покрытия волокон. Определены сила отрыва волокон тонкой шерсти от ворса, сила отрыва волокон грубой шерсти и силы отрыва для случая, когда ворс покрыт наполовину.

#### Annotation

In the article, an experiment was conducted to determine the power of separating wool from plant mixtures. It was determined that the force of separation of wool from vegetable mixtures and the laws of elongation depend on the number, type and state of coverage of fibers. The strength of separation of fine wool fibers from the pile, the strength of separation of coarse wool fibers and the separation forces for the case where the pile is half covered were determined.

**Kalit so‘zlar:** junni, o‘simlik aralashmasi, ajratish kuchi, qo‘ytikan, mexanik ta‘sir, kuch, tajribaviy qurilma, mayin tola, dag‘al tola.

**Ключевые слова:** шерсть, растительная смесь, сила разделения, сдвиг, механическое воздействие, прочность, экспериментальное устройство, мягкое волокно, грубое волокно.

**Key words:** wool, vegetable mixture, separation force, shear, mechanical effect, strength, experimental device, soft fiber, coarse fiber.

**Kirish.** Jun maxsus uskunalar yordamida titiladi, bu jarayonda o‘simlik qoldiqlari salmoqli miqdordagi tolalarni ilashtirib olib jarayonni murakkablashtiradi. Bunday o‘simliklar sirasiga qo‘ytikan, chaqir tikanak va silliq poyali o‘simliklar qismlari kiradi. Qo‘ytikan quruq holatda tolaga tez yopishadi, uning og‘irligi  $28 \cdot 10^{-6}$  -  $40 \cdot 10^{-6}$  kg oralig‘ida bo‘lsada o‘z og‘irligiga nisbatan qo‘y tanasida 3-4 barobar, qirqilgan junni saqlashda 8-10 barobarigacha

tolani ilashtirib oladi [1,2]. Chaqirtikanak og'irligiga nisbatan 2-3 barobar ko'p tolani yopishtirib oladi va qisman tashqi mexanik ta'sir bo'lganda maydalanib xom-ashyoga aralashadi. Silliqliq poyali o'simliklar jun tolasiga faol aralashmasada ular miqdorini ortib ketishi junni dastlabki ishlashni qiyinlashtiradi. Tadqiqotlarda ikki mavsumdagi uy va yaylov sharoitida boqilgan qo'y junlari o'rganilgan [3]. Namuna sifatida qorako'l va jaydari zotli qo'y junlari olingan. Qo'y tikan, chaqirtikanak kabilar qiyin ajraladigan, sillikli poyali va o'simlikning boshqa qismlari oson ajraladigan guruhlariga ajratilgan holda o'rganilgan (1-jadval).

**1-jadval**

**Qirqim mavsumiga ko'ra o'simlik qoldiqlarining jundagi miqdori**

№	Qo'y zoti	Bahorgi qirqim, %			Kuzgi qirqim, %		
		Yaylovda	Uyda	Tola chiqishi	Yaylovda	Uyda	Tola chiqishi
1	Qorako'l	3,4/2,8*	0,3/3,1	96,3/94,1	2,3/4,6	-/1,6	97,7/93,8
2	Jaydari	3,1/2,3	0,2/2,7	96,7/95	1,9/2,6	-/1,4	98,1/96

\*-suratda qiyin ajraladigan va maxrajda oson ajraladigan o'simlik qoldiqlarining miqdori.

Jadvaldan ko'rinadiki, yaylovda boqilgan bahorgi qirqim junlari tarkibida qiyin ajraladigan guruhning ulushi ko'proq, uyda boqiladiganlarda nisbatan kamroq ko'rsatkichga ega. Kuzgi qirqim bahorgilarga nisbatan ushbu turdagi qoldiqlarni kamligi ma'lum bo'ldi. Oson ajraladigan o'simlik qoldiqlari ikki mavsumda ham jun tarkibida salmoqli miqdorda bo'lib, uyda boqiladiganlarda nisbatan kamroq bo'ladi. Junni o'simlik aralashmalaridan tozalash texnika va texnologiyasini shakillantirishda asosan junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchi qiymatlariga to'g'ridan to'g'ri bog'liqdir.

**Tajribani o'tkazish metodikasi.**

Ma'lumki [4] har xil tipdagi junlarni shtapelligi bo'yicha uzilish kuchini aniqlash davlatlararo standartda keltirilgan. Ushbu standartda jun tolasini uzilish kuchini aniqlash metodi va unda ishlatiladigan asbob-uskunalar, ularni ishlatish tartibi, umuman olganda junni uzilish kuchini aniqlashning uslublari batafsil keltirilgan. Lekin, jun tolasini o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchlarini aniqlash keltirilmagan.

Junni o'simlik aralashmalari bilan to'liq yoki qisman bog'langan holatida va bir necha sinflardagi qalinliklari bo'yicha guruhlardagi (mayin, yarim mayin, yarim dag'al va dag'al) junlarning ajratish kuchlarini aniqlash muhimdik.

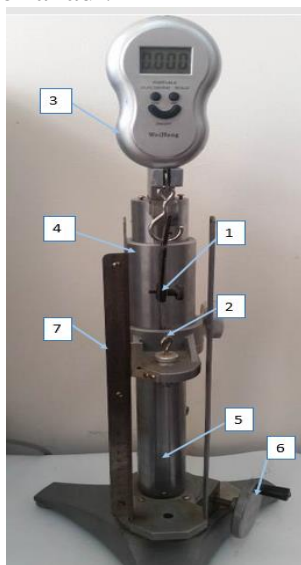
Junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchini aniqlash tajribaviy qurilmaning umumiy ko'rinishi 1-rasmda keltirilgan. Bu yerda 1-jun tolasini qisqichi, 2-o'simlik aralashmali junni ildirgichi, 3- tarozi, 4-yuqori va pastga harakatlanuvchi polzun, 5-asos, 6-polzunni harakatga keltiruvchi richag, 7- shkalalardan tarkib topgan.

Junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchini aniqlash uchun yuvilmagan o'simlik aralashmasini to'liq qamrab olgan jun tanlab olindi. Jun ikkita idishda sovun-sodali aralashmali 45-50 °C haroratdagi suvda yuvildi. Sovun-sodali aralashma 2·10<sup>-6</sup> kg, undan 60% sovun va 3·10<sup>-6</sup> kg kalsiyli soda 0,001 m<sup>3</sup> suvga solib aralashtirildi.

O'simlik aralashmali jun qo'l bilan har bir idishda 2÷3 daqiqa yuvildi. Tutami buzmaganda jun tolalari qo'lida sekin siqildi. Toza 38-40 °C suvda sekin chayildi. Namuna to'liq 60-70 °Cda to'liq quritildi.

Quritilgan namunadan bir nechta jun tolasini sanab qisqich 1 ga mahkamlandi. O'simlik aralashmali jun ildirgich 2 ga ildirildi. Polzun harakati richag 5 orqali amalga oshirildi (1-rasm). Polzunga mahkamlangan ildirgich pastga tortiladi va elektron tarozi shkalasi bo'yicha raqamlar qayd qilinadi. Jun tolasini o'simlik aralashmalaridan ajralguncha

polzun harakatlantiriladi va elektron tarozi shkalasi ko'rsatkichi yozib olinadi. Shu tarzda tajriba takrorlanadi.



1-jun tolasini qisqichi, 2-o'simlik aralashmali junni ildirgichi, 3- tarozi, 4- polzun, 5-asos, 6- polzunni harakatga keltiruvchi richag, 7- shkala.

**1-rasm. Junni o'simlik aralashmalaridan ajralish kuchini aniqlash tajribaviy qurilma ko'rinishi**

**Junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchini tajribada aniqlash natijalari.**

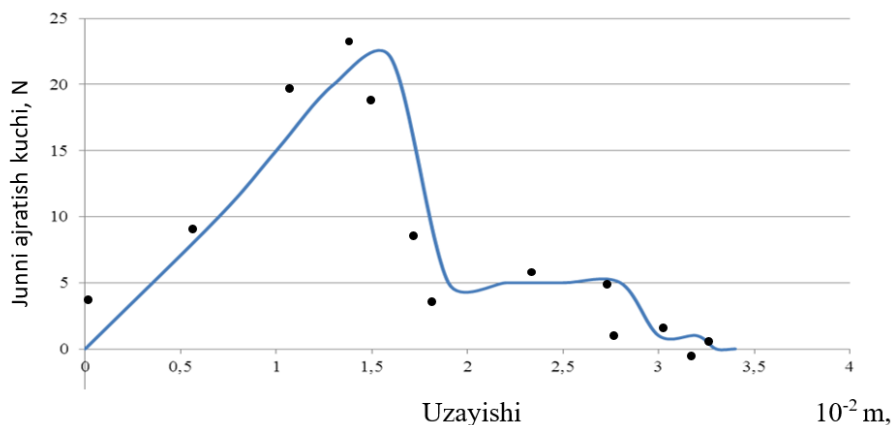
Junni o'simlik aralashmalaridan ajratishda uzilishdagi uzayish kuchi aniqlangan qiymatlari 2 jadvalda keltirilgan.

**2-jadval.**

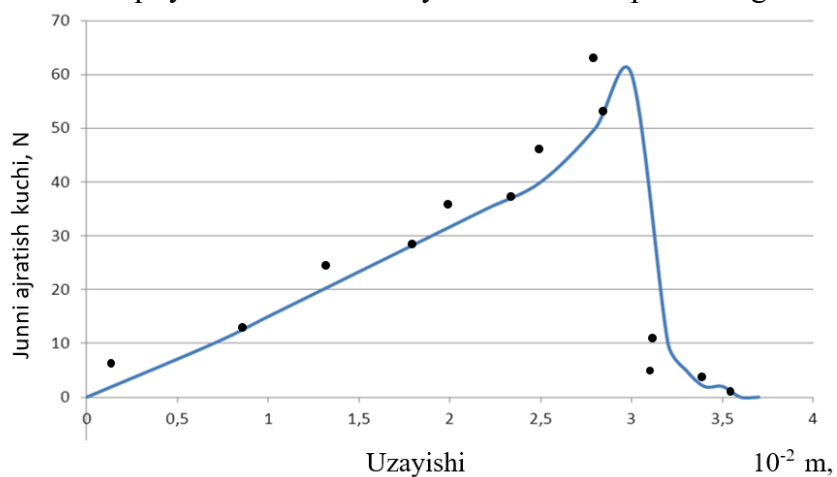
**Junni o'simlik aralashmalaridan ajratishda uzilishdagi uzayish kuchi**

t/r	Junning qalinligi bo'yicha guruhi	Uzilish kuchi (N)	Uzilishdagi uzayishi ( $10^{-2}$ m)	Jun tolalarining soni (ta)
Jun tolasini qo'ytikanakni to'la qamrab olganda				
1.	Mayin tolali	8,3	1,5	20
2.	Mayin tolali	38	1,8	100
3.	Mayin tolali	60	3	160
4.	Dag'al tolali	22	1,6	80
5.	Dag'al tolali	9	0,7	40
Jun tolasini qo'ytikanakni yarmini qamrab olganda				
1.	Mayin tolali	2,42	2	120
2.	Dag'al tolali	1,5	1	100
3.	Dag'al tolali	1,2	0,8	80

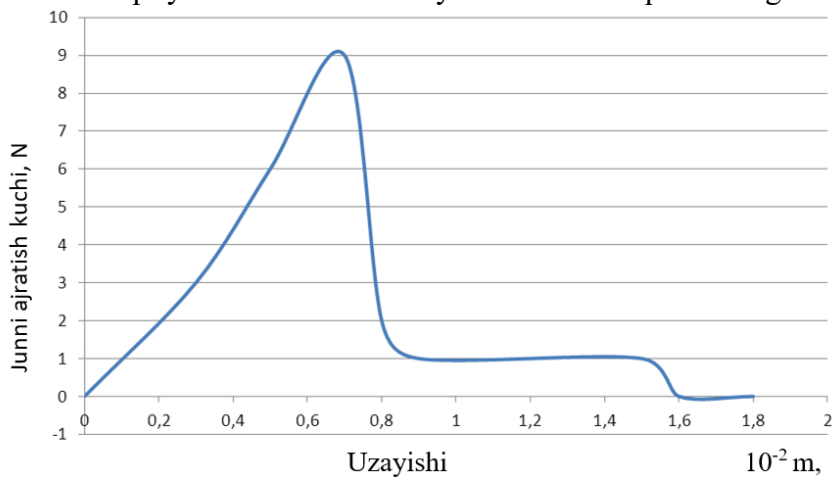
Olingan bog'lanish grafiklari 2-rasmda keltirilgan. Olingan natijalar tahliliga asosan ta'kidlash lozimki, jun tolalari sonini ortishi junni qo'ytikandan ajratish kuchi ortib boradi. Bunda mayin jun tolalariga nisbatan dag'al jun tolalari qo'ytikandan ajratish kuchi  $1,5 \div 1,9$  martagacha ko'p ekanligini tajriba natijalaridan ko'rish mumkin. 3-rasmda bog'lanish grafiklari keltirilgan.



Jun tolasini qo'yitikanakni 80 ta mayin tolasini to'la qamrab olganda

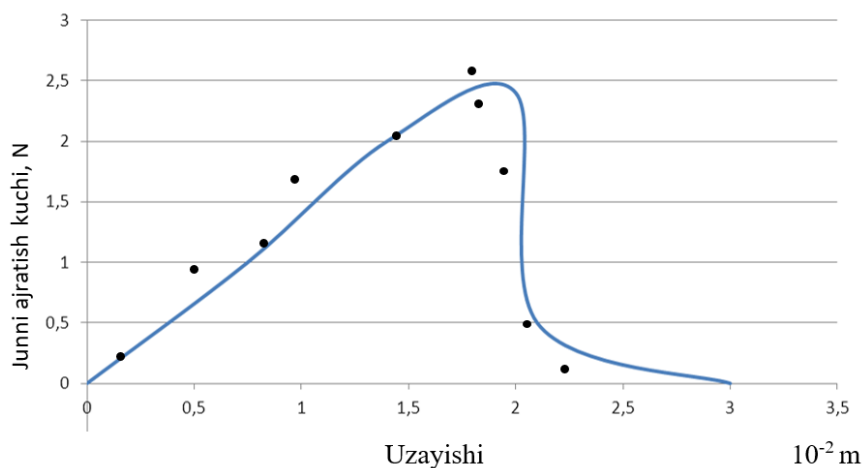


Jun tolasini qo'yitikanakni 160 ta mayin tolasini to'la qamrab olganda

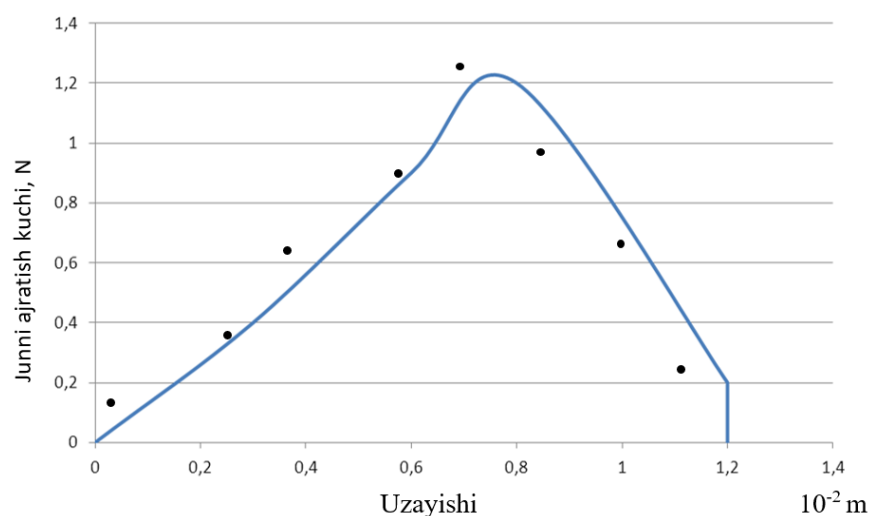


Jun tolasini qo'yitikanakni 40 ta dag'al tolasini to'la qamrab olganda

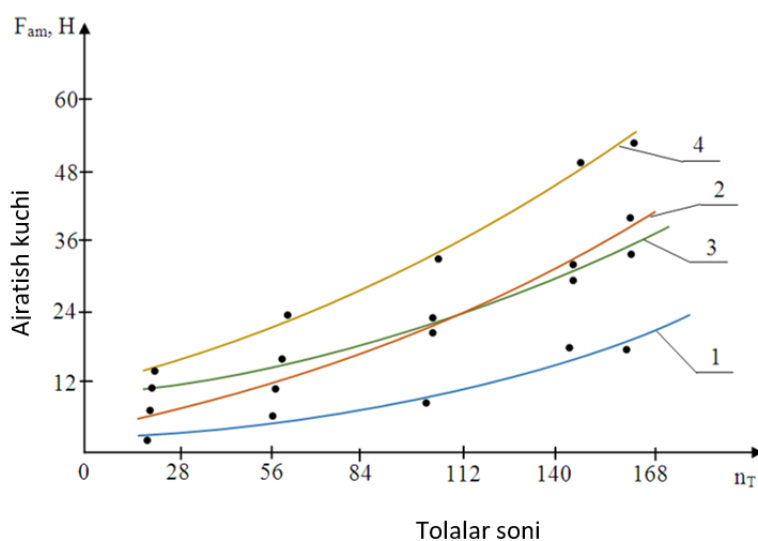
**2-rasm. Junni o'simlik aralashmalaridan ajratish jarayonida jun tolasining uzilishdagi uzayish kuchi**



Jun tolasi qo‘ytikanakni 120 ta mayin tolasi yarim qamrab olganda



Jun tolasi qo‘ytikanakni 80 ta dag‘al tolasi yarim qamrab olganda  
**2 -rasm (davomi). Junni o‘simlik aralashmalaridan ajratish jarayonida jun tolasining uzilishdagi uzayish kuchi**



1,2-mayin jun tolalari uchun;  
3,4-dag‘al jun tolalari uchun;  
1,3-qo‘ytikanni yarmini jun tolalari qamrab olganda;  
2,4-qo‘ytikanni jun tolalari to‘liq qamrab olganda.

**3-rasm. Jun to‘plamini qo‘ytikandan ajratish kuchini jun tolalari soniga bog‘liqlik grafiklari**



Grafiklar tahlili shuni ko'rsatadiki [5], jun tolalari sonini ortishi qo'ytikandan ajratish kuchi nohzizliql qonuniyatiga asosan ortib boradi.

Jumladan, mayin jun tolalarini soni 18 dan 156 taga orttirilganda qo'ytikandan ajratish kuchi 4,2 N dan 21,3 N gacha ortadi, dag'al jun tolalarida esa, ajratish kuchi qo'ytikandan yarmigacha qamrab olingan holat uchun 11,7 N dan 36,8 N gacha ortib boradi. Agarda qo'ytikanni jun tolalari to'liq qamrab olsa, mayin jun tolalarida ajratish kuchi 7,1 N dan 42,2 N gacha ortsa, dag'al jun tolalari uchun bu ko'rsatkich 12,4 N dan 158 N gacha ortib boradi. Bunda jun tutamlarini uzilishdagi uzayishi mayin tolalari uchun 3,0 sm ga yetsa, dag'al tolalar uchun 1,6 sm gacha yetadi. Ma'lumki jun tolalarini qo'ytikandan ajratish jarayonida jun tolasini uzilishi, hamda bir qism tolalar qo'ytikandan bilan qoladi. Ko'p hollarda ushbu yo'qotilayotgan tolalar 1,5÷2,0 % ga yetadi. Ushbu holatni yo'qotish uchun junni o'simlik aralashmalaridan tozalash mashinasining tavsiya qilingan konstruksiyasida ishchi organlarning kinematik va dinamik parametrlarini, ayniqsa ishlash rejimlarini to'g'ri tanlash orqali amalga oshiriladi.

#### **Xulosa.**

Tajribaviy tadqiqotlar asosida junni o'simlik aralashmalaridan ajratish kuchi va uzayish qonuniyatlarini tolalar soniga, turiga va qamrab olish holatiga bog'liq ravishda olindi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. А. Г. Лейтес. Первичная обработка шерсти | Лейтес А. М.
2. Рогачев Н. В., Федоров В.А . Первичная обработка шерсти. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1967. – 327 с.
3. Л. С.Горбунова, Н. В. Рогачев, Л. Г. Васильева, В. М. Колдаев Первичная обработка шерсти: – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 352 с.
4. 58. ГОСТ 20269-93 Шерст. Методы определения разрывной нагрузки
5. Менли Р. Анализ и обработка записей колебаний. // М.: Машиностроение. -1972. - 368 б.