

**ПИЛЛА ЧУВИШ ДАСТГОҲИНИНГ ЗОНАЛАРИДАГИ ИПНИНГ
ТАРАНГЛИКЛАРНИ НАЗАРИЙ ҲИСОБЛАШ**

Турғунбеков Ахмадбек Махмудбек ўғли

Марғилон қурилиш ва камунал хўжалик техникуми

Республики Узбекистан, г. Фергана.

Э-маил: turgunbekovaxmadbek42@gmail.com

Юсупжоннова Хуршида Мавзуржоновна

Марғилон қурилиш ва камунал хўжалик техникуми

Республики Узбекистан, г. Фергана.

Э-маил: Xurshida.001@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17923203>

Аннотация. Ушбу мақолада пилла қуртининг маҳаллий навлари пилласидан замонавий пилла ўраш машиналарида ҳам ипак сифат кўрсаткичларини баҳолаш ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари натижалари келтирилган. Тадқиқот доирасида пилла ипларининг чизикли зичлиги ЎЗНИИШП ЛС тизимининг лаборатория пилланинг жонли ва қуруқ технологик кўрсаткичлари ўрганилди. Пиллаларни ўрганиш натижаларига кўра пиллалар сони, яъни чизикли зичлиги 1,56 ва 1,89 текс бўлган ипак хомашёсини ечишда қайта ўраш машинасининг ушлагичи остида аниқланган. Шунингдек, маҳаллий пиллалардан ишлаб чиқарилган ҳам ипак сифат кўрсаткичларини тадқиқ қилинди.

Калим сўзлар: Пилла, пилла қобиги, пилла ипи, чизикли зичлик, пилла ечиш, ипак хом ашёси, ҳам ипак маҳсулдорлиги, ассортимент, пилла ипининг узлуксиз ечиш узунлиги, пилла ипининг умумий узунлиги, пилла ўраш машинаси.

Пилла чувишдан мақсад-берилган чизикли зичликдаги қалинлиги бўйича бир текис бўлган мустаҳкам, эластик, тоза, боғланган узлуксиз узунликдаги техник комплекс ипларни олишдан иборат. Комплекс ипнинг сифати пилла ипининг бир текислигига боғлиқ бўлиб, ҳозирги кунда селекционерлар томонидан бунга эришилди. Пиллалар чувишини ошириш пиллаларни пишириш ҳароратига боғлиқ бўлиб, уларни рационал вариантини топиш узилишлар сонини камайтиришга асосий омил бўлади. Пиллани буғлаш ва чувиш жараёнлари асосан сувли муҳитда амалга оширилиб, олинаётган ҳам ипакнинг меъёрланган намликка келтириш учун чирмовлаш усулларида фойдаланилади. Бундан ташқари чирмовлаш натижасида иплар жипслашади ва ипдаги чалкашликлар олдиндан бартараф қилинади [87].

Чирмовлашни ҳосил қилишда роликлар иштироки аҳамиятли бўлиб, улардан ўтказилиб, 2 та учи мавжуд томонлари тенг бўлмаган трапеция вужудга келади.

Шунда чирмовлаш танаси ва чирмовдан чиқиш бурчаги ҳосил бўлади. Бу кўрсаткичларни рационал қилиш орқали пиллаларни чувиш жараёнида сифатли намлиги камайтирилган, боғланувчанлиги юқори ҳам ипак олишга замин яратилади. Натижаларга статистик ишлов бериш учун [88,89,90,91] адабиётлардан фойдаланилди.

Маълумки, жавоб функциясининг аналитик ифодаси номаълум бўлганда, одатда жавоб функциясининг кўпхад билан регрессия тенгламаси кўринишида ифодалаш мумкин.

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 + \sum_{i<j}^k b_{ij} x_i x_j + \sum_{i<j<l}^k b_{ijl} x_i x_j x_l \quad (4.1)$$

Бу ерда: y – оптималлаш параметрини ҳисобланган қиймати, x_i - мустақил кирувчи параметрлар, қайсидир бири улар тажрибани ўтказишда ўзгариб туради, b_0 , b_i , b_{ij} , b_{ijk} - тажриба натижаларидан аниқланадиган регрессия коэффицентлари. (1) тенглама кўринишидаги математик моделни куриш учун “ y ” оптималлаш мезони танланади; мустақил ўзгарувчан x_i - фактори танланади; b_0 , b_i , b_{ij} , b_{ijk} регрессия коэффицентлари ҳисобланади, жавоб ва режа функциясининг кўриниши аниқланади.

Тажриба режасини ёзиш ва тажриба натижаларини қайта ишлаш учун кичик X_1 , X_2 ҳарфларда белгиланадиган факторларнинг кодлашган қийматларидан фойдаланилади. . . X_i кодлашган (ўлчамсиз катталиқ) ва X_i физик (табiiй) ўзгарувчан қуйидаги нисбатда ўзаро боғланган.

$$X_i = \frac{X_i - X_{i0}}{\Delta i} \quad (4.2)$$

бу ерда Δi – натурал қийматни вариация интервали; x_{i0} – нол даражасининг табiiй қиймати, $X_{i0} = \frac{X_n - X_e}{2}$, x_n , x_e – факторнинг пастки ва юқори сатҳининг қиймати.

Ҳамма кодлашган омиллар-ўлчамсиз ва нормаллашган катталиқлардир. Тажриба жараёнида улар $-1, 0, +1$ қийматларини қабул қилади.

Бу қийматлар омилларнинг сатҳи деб аталади. (1) тахминий кўпхадни мустақил ўзгарувчилардаги коэффицентлар омилларнинг таъсир даражасини кўрсатади. Агар коэффиценти ижобiiй бўлса, факторнинг ошиши билан чикувчи омил ҳам ортади, салбiiй коэффиценти омилнинг ортишида унинг катталиги камайиши кўзга ташланади.

Тўлиқ омилли деб шундай тажрибага айтиладики, унда мумкин бўлган комбинацияли (тўпламли) омилларнинг сатҳлари амалга ошади. Агар “ k ” омиллар иккита сатҳда ўзгариб турса, ҳамма мумкин бўлган тўпламлар – $N_2=2k$. га тенг бўлади Агар “ k ” омиллар учта сатҳга ўзгариб турса бунда $N_3=3k$ бўлади.

Фракциялар учун регрессия тенгламасини тузамиз. Дастлаб иккита сатҳли ($k = 2$), уч омилли тажриба режасини тузамиз, бунда биринчи омил X_1 Хом ипакни чирмовлаш узунлиги ҳисобланади, иккинчиси X_2 - Роликлар орасидаги масофа, учинчиси X_3 Пиллани пишириш ҳарорати бўлиб иккита параллел тажрибалардир.

4.1-жадвал

Тажриба ўтказиш режаси

$p=1$ (сурат) биринчи параллел тажриба $p=2$ икинчи параллел тажриба

Омиллар	$x_{\max}$	$x_{\min}$	Δ	x_0
Хом ипакни чирмовлаш узунлиги	10	6	8	2
Роликлар орасидаги масофа	$\frac{27}{26}$	$\frac{22}{21}$	$\frac{24,5}{23,5}$	$\frac{2,5}{2,5}$
Пиллани пишириш ҳарорати	$\frac{100}{90}$	$\frac{80}{70}$	$\frac{90}{80}$	$\frac{10}{10}$

Регрессия тенгламасини аниқлаш учун жавоблар бўйича ҳар бир функция учун иккита сатҳли ($k = 2$) уч омилли тажрибанинг матричасини тузамиз. $\bar{y}_{ui}$, ва $\bar{z}_{ui}$ орқали m параллел тажрибаларда олинган, ҳар бири n тажрибада аниқланган ипнинг нисбий пишиқлиги ва ипнинг бурамлар сони бўйича вариация коэффиценти учун тегишли жавоблар қийматларини белгилаймиз. Шундай қилиб, $\bar{y}_{ui} = \frac{1}{n} \sum_{l=1}^n y_{ul}$, ($l = 1.2...m$) иккита тажрибани ўтказишда кўриб чиқилди. Ҳар бир вариантда тўпламлар сони $N_2 = N = 8$ да $m = 2$ деб таъминлаймиз ва уларнинг қийматларини 4.2-жадвалга киритамиз.

4.2-жадвал

Тажриба	Омиллар оралиғи			Оғиш					
	X_1	X_2	X_3	$\bar{y}_{i1}$	$\bar{y}_{i2}$	$\bar{y}_u$	S_u^2	$\hat{y}_u$	$R_0(\%)$
1	-	-	-	33.15	32.65	32.9	0.125	33.31	1.25
2	+	-	-	41.32	41.05	41.18	0.036	41.05	0.325
3	-	+	-	36.51	35.96	36.23	0.151	35.82	1.134
4	+	+	-	43.15	43.71	43.43	0.157	43.56	0.308
5	-	-	+	40.57	41.14	40.85	0.162	40.96	0.272
6	+	-	+	46.54	45.94	46.24	0.180	46.41	0.395
7	-	+	+	38.410	38.72	38.56	0.048	38.45	0.288
8	+	+	+	44.16	43.96	44.06	0.020	43.89	0.377
							0.88		

Олинган ҳар бир жавоб учун тажриба натижаларини статистик қайта ишлашни қуйидаги тартибда ўтказамиз [92]:

1) Параллел тажрибаларни, уларнинг бир хил m сонидан уларнинг натижаларининг тарқалишини характерловчи S_u^2 дисперсияни бир тоифалигида қайта ишлаб чиқаришни текшираемиз.

$$S_u^2 = \frac{\sum_{p=1}^m (\bar{y}_{up} - \bar{y}_u)^2}{m-1} \quad (4.3)$$

Бунда u - вариантни тартиб рақами ($u = 1..N$), m - ҳар параллел тажрибалар сони, ($m = 2$) $\bar{y}_u = \frac{1}{m} \sum_{p=1}^m \bar{y}_{up}$ - параллел тажрибаларни ўртачаси. Натижалар S_u^2 қийматларини жадвалга киритамиз ва иккала ҳол учун ушбу статистикани ҳисоблаймиз.

$$G = \frac{S_{u(\max)}^2}{\sum_{u=1}^N S_u^2} \quad (4.4)$$

Бу ерда $S_{u(\max)}^2$ - параллел тажрибалардаги дисперсиянинг максимал қиймати (3.4) формула бўйича қийматини ҳисоблаймиз
 $S_u^2 = (\bar{y}_{u1} - \bar{y}_u)^2 + (\bar{y}_{u2} - \bar{y}_u)^2$, ($u = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$),
 $S_1^2 = 0.125$, $S_2^2 = 0.036$, $S_3^2 = 0.151$, $S_4^2 = 0.157$, $S_5^2 = 0.162$, $S_6^2 = 0.180$, $S_7^2 = 0.048$,
 $S_8^2 = 0.02$

Қабул қиламиз $S_{u(\max)}^2 = S_6^2 = 0.18$, $\sum_{u=1}^8 S_u^2 = 0.88$ статистикани ҳисобласак

$$G = \frac{S_{u(\max)}^2}{\sum_{u=1}^N S_u^2} = 0.204$$

2) Кохрен критериясига текширамиз, G_{α, k_1, k_2} - қийматлар жадвал маълумотларидан олинади, α - аҳамиятли сатҳи ($0 < \alpha < 1$), $k_1 = N$, $k_2 = m - 1$ - эркинлик даражаси сони, Биз қарайдиган ҳолда $\alpha = 0.05$, $m = 2$, $N = 8$, $G_{\alpha, k_1, k_2} = G_{0.05, 8, 2} = 0.52$, $G = 0.204$

Агар қуйидаги тенгсизлик кузатилса,

$$G < G_{\alpha, k_1, k_2} \quad (4.5)$$

Кохрен критерийси ўринли бўлади. Дисперсиянинг бир жинслиги ҳамма m параллел тажрибанинг барча вариантларда бажарилганлиги сабабли ушбу тенгликлардан фойдаланиш мумкин .

$$S_y^2 = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N S_u^2 = 0.11 \quad (4.6)$$

Яъни, бу дисперсия моделни адекватлигини баҳолаш учун фойдаланилади.

Агар (4.5) тенгсизликга итоат қилинмаса, вариантлар бўйича дисперсия бир тоифали бўлсайди ва улар ўртача ҳисобланмайди ва кейинги тадбиқлар қабул қилиниши керак: а) вариантдаги ўлчов маълумотларини максимал дисперсиясини аниқлаш; б) ҳар бир вариантдаги m тажрибалар сонини ошириш; в) чиқувчи параметрларни аниқроқ ўлчашни амалга ошириш.

3) Регрессия коэффицентларини қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз.

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N \bar{y}_u, b_i = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N X_{iu} \bar{y}_u, b_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N X_{iu} X_{ju} \bar{y}_u, b_{ijk} = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N X_{iu} X_{ju} X_{ku} \bar{y}_u \quad (4.7)$$

Коэффициентлар аниқлангандан сўнг кодлашган ўзгарувчан регрессия тенгламасини ёзамиз.

$$y: = 40,43375 + 3,295 x_1 + 0,13875 x_2 + 1,99625 x_3 - 0,1225 x_1 x_2 - 0,575 x_1 x_3 - 1,25625 x_2 x_3 + 0,15 x_1 x_2 x_3 \quad (4.8)$$

4) Студент критериясидан регрессия коэффициентларининг аҳамиятлигини текшираемиз. Дастлаб бир хил ишонч дапазонида Δb ҳамма регрессия коэффициентлари қуйидаги формула

$$\Delta b = t_{\alpha, k} \frac{S_y}{\sqrt{N}} \quad (4.9)$$

$t_{\alpha, k}$ - Студент мезони, α - аҳамиятлилиқ сатҳи, $k = N(m-1)$ - эркинлик даражаси сони.

Агар регрессия коэффициенти ишонч диапазонидан юқори бўлса, у ҳолда коэффициентлар аҳамиятли.

$$|b_0| \geq \Delta b, |b_i| \geq \Delta b, |b_{ij}| \geq \Delta b, |b_{ijk}| \geq \Delta b \quad (4.10)$$

Қуйидаги ҳолга қараймиз $t_{0,05,16} = 2.16$, $\Delta b = t_{\alpha, k} \frac{S_y}{\sqrt{N}} = 0.253$. Регрессия тенгламасида юқоридаги тенгсизликка кўра b_2 , b_{12} ва b_{123} коэффициентлар аҳамиятсиз ҳисобланади, бу коэффициентларсиз регрессия тенгламасини ёзамиз.

$$y: 40,43375 + 3,295 x_1 + 1,99625 x_3 - 0,575 x_1 x_3 - 1,25625 x_2 x_3 \quad (4.11)$$

Моделни регрессия тенгламасида аҳамиятсиз коэффициентлар иштирок этмаганда адекватлигини баҳолаймиз.

Агар регрессия тенгламасини (4.10) кўринишида қабул қилинса, бунда тажрибалар дисперсияси нолга тенг айният бўлади. Бу ҳолда ҳамма $N=2k$ регрессий коэффициентлари N бўйича у қийматлари билан ҳисобланган бўлади, бу ҳолда моделни адекватлигини текшириш учун эркинлик даражаси йўқ. Бунда адекватлик шарти тўлиқ бошқарилади ва тажриба режасини тўлиқ дейилади. Агар (4.9) регрессия тенгламасида қандайдир муҳим бўлмаган коэффициентлари инобатга олинмаса эркинлик даражаси ҳосил бўлади ва бунда моделнинг адекватлигини текшириш керак. Адекватликни текшириш у чиқувчи параметрни тажрибавий қийматларини, $\hat{y}$ қирувчи параметрларнинг турли сатҳларини ҳисоблаган қийматлари билан солиштириш ва уларнинг фарқини формула бўйича процентда аниқлашдан иборат.

$$R_0 = 100 \left| \frac{\hat{y} - y}{y} \right| \quad (4.12)$$

$\hat{y}$ ва R_0 ларнинг қийматларини жадвалда кўрсатамиз.

Фишер мезони бўйича чизиқий зичлиги моделни адекватлигини текшириш учун

қолдиқ дисперсиясини формула бўйича топамиз [91].

$$S_{oc}^2 = \frac{\sum_{u=1}^8 (\hat{y}_u - \bar{y}_u)^2}{N - k - 1} = 0.1135 \quad (4.13)$$

бу ерда: $\hat{y}_u$ - и чи вариантдаги кўрсаткичи ҳисобланган қиймат, $\bar{y}_u$ - кўрсаткичнинг амалдаги қиймати, N - вариантлар сони, k -факторлар сони.

Статистикани кўрамиз

$$F = \frac{S_{oc}^2}{S_y^2} = \frac{0.1135}{0.11} = 1.032 \quad (4.14)$$

Фишер критерияси бўйича текширсак F_{α, k_1, k_2} жадвал қиймати бўйича, бу ерда

α - аҳамиятли сатҳига қараб $k_1 = N - k - 1 = 4$, $k_2 = N(m - 1) = 16$, жадвалдан топамиз.

Ушбу тенгсизлик $F < F_{\alpha, k_1, k_2}$ бажарилса, адекватлик гипотезаси бажарилади.

$F_{\alpha, k_1, k_2} = 3.01$ бўлганлиги сабабли Фишер критерийси ўринли бўлади.

Расмларда чиқиш параметри y ва кирувчи X_2 (роликлар орасидаги масофа) ларнинг ҳар хил қийматларида қолган иккита кирувчи параметр X_1 (хом ипакни чирмовлаш узунлиги) ва X_3 (пиллани пишириш ҳарорати) орасидаги боғланишлар графиклари кетирилган. Бу графиклар ёрдамида чиқиш параметрининг белгилаган қийматида агар роликлар орасидаги масофа (X_2) берилган бўлса, пишириш ҳароратини ҳар бир қийматида унга мос кеаладиган чирмовлаш параметри графикдан аниқлаш мумкин. Графикларнинг аҳамияти шундан иборатки, улардан чиқувчи параметр танланган бўлса, кирувчи параметрлардан бирининг қайси қийматларида шундай режимни ташкил этиш мумкинлигини белгилайди. Масалан, берилган $X_2 = -1$ да роликлар орасидаги масофа минимал бўлиб, чиқувчи параметр y нинг $y = 36 \div 48$ қийматларини танлаш мумкин бўлади ва қолган иккита кирувчи омиллар X_1 ва X_3 дан бири берилган бўлса, иккинчисини графикдан аниқлаш мумкин. Масалан, $y = 39$ бўлсин. 4.7-Расмда бунга 2 график мос келади. График таҳлилидан кирувчи параметрнинг бундай қиймат X_1 омил фақат $-0.2 < X_1 < -1$ интервалдаги қийматларида мавжуд бўлиши ва график ёрдамида иккинчи X_3 нинг қийматларини аниқлаш мумкин бўлади. Агар чиқувчи параметр $y = 44.5$ бўлса, омил X_1 нинг интервали $-0.8 < X_1 < 1$ интервалда кенгаяди. Шундай қилиб, чиқувчи параметрнинг бундай қийматини олиш имконияти кўпаяди. Шундай масалани 4.1 ва 4.2-расмларда ҳам қўйиш мумкин. Уларнинг таҳлилидан роликлар орасидаги масофа ошган сари чиқувчи параметрнинг берилган қийматларини олиш учун қолган икки омилларнинг интерваллари камайиши кузатиляпти. Демак, статистик ишлов натижалари ёрдамида танланган технологик режимни ҳосил этиш учун биринчидан шундай режимни таъминлашда омилларнинг ўзгариш интерваллари аниқланади ва иккинчидан уларнинг иккитаси берилган бўлса, мос равишда аниқланган интерваллардан қолган омилнинг

қийматини аниқлаш имкони яратилади.

$$X_2 = -1 (x_2 = 22)$$

$$1 - y_0 = 36, 2 - y_0 = 39, 3 - y_0 = 41, 4 - y_0 = 44, 5 - y_0 = 46, 6 - y_0 = 48$$

4.1-Расм. Ипнинг нисбий пишиқлигининг ҳар хил қийматларда роликлар орасидаги масофа 2 омил $x_2=1$ бўлганда 1 чи ва 3 чи омиллар орасидаги боғланиш графиги

$$X_2 = 0 (x_2 = 24,5)$$

$$1 - y_0 = 37,3, 2 - y_0 = 39, 3 - y_0 = 41, 4 - y_0 = 44, 5 - y_0 = 46, 6 - y_0 = 48$$

$$X_2 = 0.5 (x_2 = 25,75)$$

$$1 - y_0 = 37,9, 2 - y_0 = 39, 3 - y_0 = 41, 4 - y_0 = 44, 5 - y_0 = 46, 6 - y_0 = 47.4$$

Регрессия тенгламасини аниқлаш учун жавоблар бўйича ҳар бир функция учун иккита сатҳли ($k = 2$) уч омилли тажрибанинг матрицаси тузилди. $\bar{y}_{ui}$, ва $\bar{z}_{ui}$ орқали m параллел тажрибаларда олинган, ҳар бири n тажрибада аниқланган ипнинг нисбий пишиқлиги бўйича вариация коэффиценти учун тегишли жавоблар қийматлари белгиланди.

Уларнинг таҳлилидан роликлар орасидаги масофа ошган сари чикувчи параметрнинг берилган қийматларини олиш учун қолган икки омилларнинг интерваллари камайиши кузатилди. Статистик ишлов натижалари ёрдамида танланган технологик режимни ҳосил этиш учун биринчидан шундай режимни таъминлашда омилларнинг ўзгариш интерваллари аниқланди ва иккинчидан уларнинг иккитаси берилган бўлса, мос равишда аниқланган интерваллардан қолган омилнинг қийматини аниқлаш имкони яратилди[92].

Хулоса

Пилла ипларидан хом ипакнинг шаклланиши ва намликнинг камайирилиши чирмовни ва уни ҳосил қилувчи роликлар тизимида боғлиқлигини математик модель сифатида ифодаланиб омиллар сифатида хом ипакни чирмовлаш узунлиги, роликлар орасидаги масофа, пиллани пишириш ҳарорати бўйича регрессия тенгламалари тузилиб, тажриба натижаларга статистик ишлов берилиб, сифатли маҳсулот ишлаб чиқаришдаги технологик кўрсаткичлар асосланди.

Назарий ва амалий тадқиқотлар натижасида Кмс 10 русумли механик пилла чувиш қўлланилган ҳолда сифатли хом ипак ишлаб чиқаришнинг технологик кетма-кетлик жараёнлари асосланиб ишлаб чиқаришга тавсия этилди. Махалий пилаларни механик пилла чувиш дастгоҳларида чизиқли зичлиги 1,89 текс бўлган хом ипак ишлаб чиқариш учун пилла чувиш тезлигини оптималлаштириш ва қуйи чизиқлик зичликли ипак олиш учун тавсиялар берилди.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. O'zDSt 3313:2018. "Хом ипак. Техникавий шартлар". Ўзбекистон давлат стандарт агентлиги. "Fan va texnologiya" нашриёти. -Тошкент. -2018.

2. U.O.Axunbabayev i dr. – Novaya texnologiya virabotki shelka-sirsa malix lineynix plotnostey na sovremennix kokonomotalnix avtomatax iz mestnix sortov tutovogo shelkopryada/U.O.Axunbabayev, Sh.D.Dadajonov, A.M.Turgunbekov, A.M.Muxtarov//NTJ FerPI, 2024, spets.vipusk № 18, s.19-25
3. Rajat K. D. and Manesh N. Global silk industry: A Complete Source Book, Universal Publisher, Boca Raton, Florida, USA. -2005.-P. 427
4. A.M.Turg'unbekov va boshq. – Yuqori xosildor, pilla xajmi yirik va ipak chiqishi yuqori bo'lgan ipak qurti urug'laridan pilla yetishtirish texnologiyasi / A.M.Turg'unbekov, U.O.Axunbabayev, Sh.D.Dadajonov, M.M.Niyazaliyeva // FerPI ITJ, 2023, T.27, 18 - maxsus son, 42-47 s.
5. Axunbabayev Ulugbek Oxunjonovich, Turgunbekov Axmadbek Maxmudbek O'g'li, & Asrorov Gapdirashid Gaznaivich (2023). ЭЛЕМЕНТЫ ПРОЦЕССА КОКОНОМОТАНИЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШЕЛКА-СЫРЦА. Universum: технические науки, (4-3 (109)), 65-67.
6. Turdaliyeva M.M., Turgunbekov A.M. Issledovaniye i analiz sovremennogo sostoyaniya kokonopryadilnix mashin. // Universum: texnicheskiye nauki elektron. nauchn. jurn. 2025. 2(131). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/19291> (data obrasheniya: 06.02.2025).
7. Muxtoraliyevna, R. M., & Maxmudbek o'g'li, T. A. (2025). PILLANI CHUVISH PARAMETRLARINI O'RNATISH VA ISHLAB CHIQARILGAN XOM IPAKNING SIFAT KO'RSATKICHLARINI ANIQLASH. YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI, 2(3), 345-352.
8. Muxtoraliyevna, R. M., Maxmudbek o'g'li, T. A., & Umrbek, A. (2025). PILLA CHUVISH DASTGOXI FY-2008 AVTOMATI VA FY-522 VAKUUM BUG'LASH APPARATINING TEXNOLOGIK KO'RSATKICHLARINI O'RGANISH. TA'LIM, TARBIYA VA INNOVATSIYALAR JURNALI, 1(3), 61-68.
9. Muxtoraliyevna, R. M., Maxmudbek o'g'li, T. A., & Xusnora, M. (2025). MAXALIY TUT IPAK QURTIDAN TAKRORIY MAVSUMLARDA YETISHTIRILGAN PILLALAR UCHUN OPTIMAL CHUVISH REJIMLARINI ASOSLASH. IZLANUVCHI, 1(3), 21-26.