

ПАХТА ТОЗАЛАШ КОРХОНАЛАРИ ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА ЦЕЛЛЮЛОЗА СИНТЕЗ ЖАРАЁНИ ТАХЛИЛЛАРИ

М. М. Муродов, Х. А. Насуллаев, Ф. Н. Юсупова, Ш. У. Халилов, З. А. Арабова,

З. Б. Тўраев, М. А. Сиддиқов, А. М. Муродов

Тошкент инновацион кимёвий технология илмий тадқиқот институти, tiktitim@gmail.com

ARTICLE INFO.

Калит сўзлар: ишқор қуйқаси, бўқувчанлик, кул миқдори, пахта линти, угар, улюк, полимерланиш даражаси, пентозан, намлик, целлюлоза, концентрация, парометр, оптимал шароит, деструкция.

Аннотация

Бундай корхоналарнинг кўпайиши, ишлаб чиқариш хажмини кескин ошиши, жараён сўнгида ажралиб чиқадиган толали чиқиндилар миқдорини ижобий ва мақбул ечимларини ўзида мужассам этган утилизация босқичини амалга оширишни талаб этади. Юқоридагиларни инobatга олган холда ушбу тадқиқот иши даврида пахта линтидан тўғридан тўғри целлюлозани оддий эфири Полианионли целлюлоза (ПАЦ) синтези амалга оширилди. Бунда пахта линтига дастлабки кимёвий ишлов берилмасдан ПАЦ синтези амалга оширилди. Бу эса бир вақтнинг ўзида пахта линтини ишқорий гидролизга учрашига ҳамда унинг асосида целлюлозанинг оддий эфири полианионли целлюлоза ҳосиласини олишга имкон бериши тадқиқот давомида тахлиллар натижасида асослаб берилди.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2023 LWAB.

Ушбу диссертация тадқиқоти маҳаллий хом ашёлар, яъни қамишдан ва пахта тозалаш корхоналари толали чиқиндиларидан кимёвий қайта ишлаш учун яроқли целлюлоза олиш технологиясини яратиш, ҳамда улар асосидаги органик материаллар ишлаб чиқаришдан иборат бўлиб, тахлиллар натижасида эришилган ижобий тахлилларни ишлаб чиқариш даражасигача етказилганлиги билан характерли саналади. Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришлари ва кластерлари фаолиятини ташкил этиш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисидаги ҳукумат қарори қабул қилинди.

Қарор Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» 2017 йил 14 декабрдаги ПФ-5285-сон Фармонининг ўз вақтида бажарилишини таъминлаш, пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришини ташкил этишнинг замонавий шакллари жорий қилиш, пахта-тўқимачилик ишлаб чиқариши ҳудудида жойлашган пахта тозалаш корхоналари ва пахта тайёрлаш пунктларининг ишлаб чиқариш қувватларидан самарали фойдаланиш мақсадида қабул қилинган.

Бундай корхоналарнинг кўпайиши, ишлаб чиқариш хажмини кескин ошиши, жараён сўнгида ажралиб чиқадиган толали чиқиндилар миқдорини ижобий ва мақбул ечимларини ўзида мужассам этган утилизация босқичини амалга оширишни талаб этади. Юқоридагиларни инobatга олган холда ушбу тадқиқот иши даврида пахта линтидан тўғридан тўғри целлюлозани

оддий эфери Полианионли целлюлоза (ПАЦ) синтези амалга оширилди. Бунда пахта линтига дастлабки кимёвий ишлов берилмасдан ПАЦ синтези амалга оширилди. Бу эса бир вақтнинг ўзида пахта линтини ишқорий гидролизга учрашига ҳамда унинг асосида целлюлозанинг оддий эфери полианионли целлюлоза ҳосиласини олишга имкон бериши тадқиқот давомида таҳлиллар натижасида асослаб берилди.

Тадқиқотнинг дастлабки босқичларида объект сифатида “Ўзбекистон пахта тозалаш заводи” ОАЖ нинг ишлаб чиқариш бўлимидан ажралиб чиқаётган пахта толалари чиқиндиси – пахта линтидан фойдаланилди. Унинг ифлослик даражаси ҳар хил бўлганлиги сабабли, бир йил давомида ўртача таркибларни ўзгармас деб саналди ва тадқиқот ишлари айнан шу сараланган доимий таркиблар устида амалга оширилди.

1-Жадвал Қуйида ПТКТЧ нинг айрим сифат кўрсаткичлари келтирилган:

ПТКТЧ турлари	Ифлослик даражаси, %	Целлюлоза миқдори, %	Полимерланиш даражаси	Куллик миқдори, %
ПМ (линт)	24,2	76,8	-	-

Дастлаб 24% ифлослик даражасига эга саналган пахта линти моноаппаратда NaOH ишқорнинг кучли 21-24 % ли эритмасида мерсерланди. Мерсерлаш жараёни саноатда мавжуд бўлган вақт оралиғидан фарқли равишда 30 дақиқадан 120 дақиқачан узайтирилиши целлюлозанинг дастлабки кимёвий ишлов бериш босқичини ўтай олди. Мерсерлаш жараёни сўнггида пахта момиғидан намуна олинди ва айрим сифат кўрсаткичлари аниқланди (3.6-жадвал)

2-жадвал ПТКТЧ-линтни механик тозалашдан сўнг кимёвий қайта ишланганда, яъни мерсерлашдан кейин ҳосил бўлган целлюлозанинг айрим сифат кўрсаткичлари (21% дан 24% гача ишқор концентрацияси таъсирида)

NaOH конц-си, г/л	Мерсерлаш вақти вақти, мин	Мерсерлаш темпе-си, °C	Целл-за унуми, %	α-целл-за, %	ПД	Кул миқ-ри, %	Бўкув-чанлик, %
Пахта момиғи-ПМ (линт)							
20	120	18-20 ⁰ C	88	80,3	2290	-	60
22	120	18-20 ⁰ C	92	92,1	2260	-	120
24	120	18-20 ⁰ C	91	96,7	2180	-	150

Жадвалдан кузатиш мумкинки, пахта линтига дастлабки целлюлоза синтези жараёнини амалга оширмасдан, унинг оддий эфери ПАЦ олиш жараёнида ишқорнинг кучли концентрациясига эга эритмалари ёрдамида мерсерлаш жараёни вақтини мавжуд вақт оралиғидан муддатли узайтириш ҳисобига, пахта линтининг айрим сифат кўрсаткичлари ижобий тарзга йўналди. Бунда целлюлозанинг айрим сифат кўрсаткичлари ижобий тарафга силжиди. Бунда пахта линтининг полимерланиш даражаси 2180, целлюлоза унуми 76,8% дан 96,7% гачан ўсиши ҳамда бўкувчанлик даражасини 60 дан 150 гачан ошиб бориши унинг реакцион қобилятини кескин ошишига олиб келди.

Жамиятнинг ишлаб чиқариш бўлимида Пахта момиғи-ПМ (линт) дан 3200кг миқдоридан, юқорида келтирилган тадқиқотлар негизида ПАЦ олишга эришилди (далолатнома иловада келтирилган).

Қамиш пояси, пахта тозалаш, тўқимачилик ва бошқа саноат корхоналарининг толали чиқиндилари асосида олинган турли маркали целлюлозаларнинг физик - кимёвий, механик ва структуравий хоссаларини ўрганиш

Ушбу бўлимда маҳаллий хом ашё - қамиш ўсимлиги ва пахта тозалаш, тўқимачилик ва бошқа

саноат корхоналарининг толали чиқиндилари асосида олинган турли маркали целлюлозаларнинг физик-химевий, механик ва структуравий хоссалари ўрганиди.

Қуйида қамиш, терак ҳамда пахта линтидан олинган целлюлозаларнинг капилляр ғовак тузилиши $S_{он}$, СК ва целлюлозаларнинг супрамолекуляр (надмолекуляр) тузилишини солиштирма тадқиқоти маълумотлари келтирилган [68; 54-б.]. Целлюлоза намуналарининг ўрганиш ва таҳлил қилиш қуйдаги усуллар билан амалга оширилди: намликни ютиш, ИҚ-спектроскопик, рентген, электрон ва ёруғлик микроскоплари. Турли хил намликдаги целлюлоза намуналарининг сув буғини сингдириш бўйича маълумотлар қуйидаги 3.7-жадвалда келтирилган.

Жадвалдаги маълумотлардан кўриш мумкинки, ҳар хил ўзига хос намликка эга бўлган намуналар турли даражадаги сув буғларини сингдириш билан тавсифланади, яъни терак ёғочи ва пахта линти целлюлозаси солиштирилганда сув буғини сингдириш тезлигига эга ёки тапинамбур ўсимлиги целлюлозаси терак ёғочи пулпасига қараганда юқори гидрофобликка эга.

3-Жадвал 25°С да сув буғини целлюлозага ютилиши

Намуналар	Пахта линти целлюлозаси	*ТКТЧ целлюлозаси	Терак ёғочи целлюлозаси	Целлюлоза Топинамбура «Файз-Барака»	Қамиш целлюлозаси
Намликларда, %	Абсорбция даражаси, %				
10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,55
20	0,40	0,50	0,90	1,00	1,15
30	0,60	0,60	1,10	1,40	1,40
40	0,70	0,80	1,40	1,70	1,85
50	0,90	1,00	1,50	3,00	3,15
60	1,30	1,40	2,00	6,60	7,60
70	2,00	2,20	3,40	8,10	8,65
80	2,40	2,90	3,60	9,00	9,40
90	3,70	4,60	8,80	9,50	10,20
100	8,00	8,40	9,10	9,90	10,60

*ТКТЧ – Тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндилари

Қамиш целлюлозаси эса тапинамбур целлюлозасидан бир неча юқоридир. Ушбу кўрсаткичлардан хулоса қилиш мумкинки, қамиш асосидаги целлюлоза ўзининг юқори реакцион қобилиятига эга эканлиги билан ажралиб туради. Целлюлоза намуналарининг капилляр ғоваклигининг ҳарактеристикалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Жадвалдан кузатиш мумкинки ва пахта линти целлюлозаси ТКТЧ нинг нисбий нисбий сирт майдони ва нисбий сингдирувчанлик бошқа целлюлоза намуналарига қараганда нисбатан юқори, терак ёғочидан олинган целлюлоза намуналарининг $S_{уд}$ индекси тапинамбур целлюлозаси $S_{уд}$ дан юқори. Бироқ, қамиш ўсимлиги целлюлозасининг кўрсаткичлари ТКТЧ ва терак ёғочи целлюлозасидан юқори бўлиб, капиллярларининг радиуси 105-112 Å га тенг.

4-Жадвал Целлюлоза намуналарининг капилляр ғоваклигининг ҳарактеристикалари

Намуналар	Пахта линти целлюлозаси	*ТКТЧ целлюлозаси	Терак ёғочи целлюлозаси	Целлюлоза Топинамбура «Файз-Барака»	Қамиш целлюлозаси
X_m , г/г	0,0143	0,0137	0,0127	0,0098	0,0032
Солиштирма юзаси, $S_{сол}$, * м ² /г	49,876	47,790	44,010	25,080	17,402

Умумий ғовак хажми, * W_0 , мс/г ³	0,095	0,089	0,072	0,235	0,071
Капеляр радиуси R_k , А ⁰	38,8	49,2	76,1	105	148

*ТКТЧ – Тўқимачилик корхоналарининг толали чиқиндилари

Жадвалдан кузатиш мумкинки пахта линти целлюлозаси ТКТЧ нинг нисбий сирт юзаси ва нисбий сингдирувчанлик бошқа целлюлоза намуналарига қараганда нисбатан юқори, терак ёғочидан олинган целлюлоза намуналарининг $S_{\text{сол}}$ индекси тапинамбур целлюлозаси $S_{\text{сол}}$ дан юқори. Бирок, қамиш ўсимлиги целлюлозасининг кўрсаткичлари ТКТЧ ва терак ёғочи целлюлозасиникидан юқори бўлиб, капиллярларининг радиуси 105-112 А⁰ га тенг. Жадвалдан кузатиш мумкинки, тапинамбур ва терак поялари таркибида $S_{\text{он}}$ ва СК индекслари бир оз фарк қилади, чунки поя ва пайрахалар таркибида целлюлозадан ташқари бошқа аморф бирикмалар ҳам мавжуд.

Пиширишдан ва оқартиришдан кейин, яъни целлюлозадан бошқа турдаги аморф бирикмаларнинг олиб ташланиши, $S_{\text{он}}$ ва СК индексларидаги арқ кескин ортади. Жадвалдан кўришиб турибдики целлюлозадаги СК нинг қамиш ўсимлигидан фарқи терак ёғочи ҳамда бошқа келтирилган объектлар целлюлозасидан сезирарли даражада юқори. Шунингдек, интенсивлик пасайган ёки спектрлар йўқолган худудни кузатиш мумкин. $S_{\text{он}}$ ва СК намуналарининг таққослаш кўрсаткичларини аниқлаш учун спектрограммалар ва рентген нурлари диффракция нақшларини тахлил қилиш натижасида олинган маълумотлар 3.9-жадвалда келтирилган.

5-Жадвал Тадқиқ этилаётган намуналарнинг $S_{\text{он}}$ ва СК ларнинг фарқи

Намуналар	$S_{\text{он}}$, см ²	СК, %
Тапинамбур ўсимлигининг «Файз-Барака» нави пояси	32	37
Қамиш ўсимлиги пояси	20	22
Тапинамбур ўсимлигининг «Файз-Барака» навининг пиширишдан сўнги ва оқартирилгандаги	71	70
Қамиш ўсимлигининг пиширишдан сўнги ва оқартирилгандаги	74	72
Терак ёғочи пайрахаси	31	34
Терак ёғочи целлюлозаси	67	55

Юқоридаги натижаларни тахлил қилиш асосида шуларни маълум қилиш мумкинки, тапинамбур ва терак целлюлозаларига қараганда қамиш целлюлозасининг сувга сингиши сезирарли даражада юқори. Пахта линти целлюлозасининг кристал таркибий қисмининг юқори миқдори тапинамбур ва теракдан олинган целлюлоза билан солиштирилганда унинг сувни сингдириш даражасининг пастлиги билан тавсифланади.

Қуйида эса пахта линти асосида олинган целлюлозанинг айрим сифат кўрсаткичларини ГОСТ 95-79 талабларига солиштириш жадвали келтирилган бўлиб, унда ушбу илмий тадқиқот даврида кимёвий қайта ишлашга мўлжалланган объект – пахта линти целлюлозасини айрим сифат кўрсаткичларини нормативда келтирилган талабларга мос тушишини кузатиш мумкин.

6-Жадвал Пахта линти асосида олинган целлюлозанинг айрим сифат кўрсаткичларини ГОСТ 595-79 талабларига солиштириш

Кўрсаткичлар	Навлар бўйича			Пахта линти целлю-
	Олий нав	Биринчи нав	Иккинчи нав	

				лозаси
1. Ташки кўриниши	Пайраха, кум, каучук бўлаклари, металл кўшимчалари ва целлюлозага эга бўлмаган бошқа аралашмалар кўринишдаги бегона кўшимчаларсиз оқ рангдаги титилган масса			Мос равишда
2. Массадаги альфа-целлюлоза улуши, %, кам эмас				
а) маркалар учун вазн улули бўйича:				
15	98,2	97,2	96,0	96,8
25, 35	98,5	97,7	97,5	
Бошқалар учун	99,0	98,0	97,5	
б) штамплар билан фотометрик учул билан:				
15	98,2	97,2	96,0	
25, 35	98,5	97,7	97,5	
Бошқалар учун	99,0	98,0	97,5	
3. Бўкувчанлик (нитроцеллюлоза ишлаб чиқариш учун), г, кам эмас марка:				
15	145	140	130	150
Бошқалар учун	150	140	130	
4. Намлик миқдори, %, кўп эмас	8,0	10,0	10,0	9
5. Кул (золы) миқдори, %, кўп эмас	0,1	0,2	0,3	0,4
6. сульфат кислотада эримай қолган қолдиқ миқдори, %, кўп эмас	0,10	0,30	0,50	-
7. массада толали чанг улуши, %, кўп эмас	2,0	2,0	2,0	-
8. Абсс. Қуруқ холдаги целлюлоза таркибидаги темир массаси, мг/кг, кўп эмас	25	-	-	-
9. Динамик қовушқоқлик, сПа·с (СП): маркалар учун:				

ГОСТда берилган талабларига солиштириш натижаларидан хулоса қилиш мумкинки, тадқиқот давомида синтез қилинган пахта линти целлюлозасининг қовушқоқлигининг юқорилиги, яъни 531 сПа·с (СП), бўкувчанлиги 150, таркибидаги кул миқдорининг нормада эканлиги, ҳамда массадаги альфа-целлюлоз улуш фозининг мос келиши, синтез қилинган целлюлозанинг реакцион фаоллигини юқорилигидан, ундан кимёвий қайта ишлаш ва органик моддалар, композицион материаллар синтезида кенг фойдаланиш имконини беради. Илк бор кимёвий қайта ишлаш учун яроқли бўлган целлюлозани маҳаллий хом ашё – қамишдан синтез қилиниши даврида унинг таркибидаги кул миқдори, лигнин миқдори ва шунга ўхшаш бирикмаларни

таркибини аниқлаш муҳим саналишини ҳисобга олган ҳолда мавжуд бир нечта номатив ҳужжатларга мурожат қилинди.

Қуйида ГОСТ 11960-79 (К59 гуруҳ) да келтирилган айрим кўрсаткичлари бўйича, яъни толали яримтайёр хом ашёлар ва целлюлоза-қоғоз саноати учун бир йиллик ўсимликларга қўйилган талабларга мос тушиши устида солиштирма таққослаш жараёни амалга оширилди. Бунга кўра қамиш таркибидаги лигнин миқдони аниқлашда ГОСТ 11960-79 да келтирилган усулдан фойдаланилди. Қамиш объекти устида тадиқотлар давомида масса таркибидаги кул миқдори ГОСТ 18461-73 да берилган усул ёрдамида аниқланди. Қуйидаги жадвалда ГОСТ 11960-79 ва ГОСТ 18461-73 да келтирилган талаб кўрсаткичларига мос тушишини кузатиш мумкин. Синов натижаси сифтида 0,1% гача яхлитланган иккита параллел аниқлаш натижаларининг ўртача арифметик қиймати олинди.

Маҳаллий хом ашё қамиш таркибидаги лигнин ва кул миқдоларини аниқлашдан мақсад, унинг таркибидан табиий полимер синтези шароитлари, параметрларни қай усулда бошқариш, сарф этиладиган кимёвий реагентлар сарфини камайтириш каби омилларни ўз ичига олган назарий математик моделлаштиришга имкон берди.

Муродов Музаффар Муродович., т.ф.д., проессор – Тошкент инновацион кимёвий технология илмий тадқиқот институти директори;

Email: tiktitim@gmail.com

Насуллаев Хикматулло Абдулазизович., т.ф.ф.д., - Тошкент инновацион кимёвий технология илмий тадқиқот институти мустақил тадқиқотчиси;

Юсупова Насиба Фаттаховна., т.ф.ф.д., - Тошкент инновацион кимёвий технология илмий тадқиқот институти мустақил тадқиқотчиси;

Шухрат Уралович Халилов- Тошкент инновацион кимёвий технология илмий тадқиқот институти мустақил тадқиқотчиси;

Тўраев Зухриддин Баходирович - Тошкент инновацион кимёвий технология илмий тадқиқот институти мустақил тадқиқотчиси;

Арабова Зарина Абдихалимовна - Тошкент инновацион кимёвий технология илмий тадқиқот институти мустақил тадқиқотчиси;

Сиддиқов Муродхўжа Абдужалол ўгли- Тошкент инновацион кимёвий технология илмий тадқиқот институти мустақил тадқиқотчиси.

Муродов Азизбек Музаффар ўгли - Фармацевтика таълим ва тадқиқот институти.

REFERENCES

1. M.M. Murodov. «Technology of making cellulose and its ethers by using raw materials» // *International Conference “Renewable Wood and Plant Resources: Chemistry, Technology, Pharmacology, and Medicine”*. Saint-Petersburg, Russia. June 21-24., 2011. 142-143.
2. M.M. Murodov. «The technology of making carboxymethyl cellulose (cmc) by method monoapparatus» // *International Conference «Renewable Wood and Plant Resources: Chemistry, Technology, Pharmacology, and Medicine»*. Saint-Petersburg, Russia. June 21-24., 2011. 141-142.
3. Ўзбекистон Республика Вазирлар Маҳкамаси “РЕСПУБЛИКАДА ТЕЗ ЎСУВЧИ ВА САНОАТБОП ПАВЛОВНИЯ ДАРАХТИ ПЛАНТАЦИЯЛАРИНИ БАРПО ҚИЛИШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ ТЎҒРИСИДА” 2020 йил 27 августдаги 520-сонли қарори.
4. Интернет: <https://xs.uz/uzkr/post/hududlarda-pavlovniya-plantatsiyalari-tashkil-qilinadi/>
5. Муродов, М. Х., & Муродов, Б. Х. У. (2015). Фотоэлектрическая станция с автоматическим

- управлением мощностью 20 кВт для учебного заведения. *Science Time*, (12 (24)), 543-547.
6. Murodov, M. M., Rahmanberdiev, G. R., Khalikov, M. M., Egamberdiev, E. A., Negmatova, K. C., Saidov, M. M., & Mahmudova, N. (2012, July). Endurance of high molecular weight carboxymethyl cellulose in corrosive environments. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1459, No. 1, pp. 309-311). American Institute of Physics.
 7. Murodov, M. M., Yusupova, N. F., Urabjanova, S. I., Turdibaeva, N., & Siddikov, M. A. (2021). OBTAINING A PAC FROM THE CELLULOSE OF PLANTS OF SUNFLOWER, SAFFLOWER AND WASTE FROM THE TEXTILE INDUSTRY.
 8. Murodov, M. M., Yusupova, N. F., Urabjanova, S. I., Turdibaeva, N., & Siddikov, M. A. Obtaining a Pac From the Cellulose of Plants of Sunflower, Safflower and Waste From the Textile Industry. *European Journal of Humanities and Educational Advancements*, 2(1), 13-15.
 9. Murodov, M. M., Xudoyarov, O. F., & Urozov, M. Q. (2018). Technology of making carboxymethylcellulose by using local raw materials. *Advanced Engineering Forum Vols. 8-9* (2018) pp 411-412/©. *Trans Tech Publications, Switzerland. doi, 10, 8-9*.
 10. Primqulov, M. T., Rahmonbtrdiev, G., Murodov, M. M., & Mirataev, A. A. (2014). Tarkibida sellyuloza saqlovchi xom ashyoni qayta ishlash texnologiyasi. *Ozbekiston faylasuflar milliy jamiyati nashriyati. Toshkent*, 28-29.
 11. Рахманбердиев, Г. Р., & Муродов, М. М. (2011). Разработка технологии получения целлюлозы из растений топинамбура. *Итисодиёт ва инновацион технологиялар" илмий электрон журнали*,(2), 1-11.
 12. Elievich, C. L., Khasanovich, Y. S., & Murodovich, M. M. (2021). TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF PAPER COMPOSITES FOR DIFFERENT AREAS FROM FIBER WASTE.
 13. MURODOVICH, M. M., QULTURAEVICH, U. M., & MAHAMEDJANOVA, D. (2018). Development of Technology for Production of Cellulose From Plants of Tissue and Receiving Na-Carboxymethylcellulose On its Basis. *JournalNX*, 6(12), 407-411.
 14. Rahmonberdiev, G., Murodov, M., Negmatova, K., Negmatov, S., & Lysenko, A. (2012). Effective Technology of Obtaining The Carboxymethyl Cellulose From Annual Plants. In *Advanced Materials Research* (Vol. 413, pp. 541-543). Trans Tech Publications Ltd.
 15. Murodovich, M. M., Murodovich, H. M., & Qulturaevich, U. M. (2020). Obtaining technical carboxymethyl cellulose increased in main substance. *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 10(12), 717-719.
 16. Murodovich, M. M., Qulturaevich, U. M., & Mahamedjanova, D. Comparative Researches of the Composition and Properties Cmc in Different Degree of Polymerization. *JournalNX*, 6(12), 412-415.
 17. Ёулдашева, Г. И., & Тешабаева, О. Н. (2020). Развитие цифровой экономики Республики Узбекистан. *Universum: экономика и юриспруденция*, (7 (72)), 4-6.
 18. Teshabaeva, O., Yuldasheva, G., & Yuldasheva, M. (2021). DEVELOPMENT OF ELECTRONIC BUSINESS IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN. *Интернаука*, (3-3), 16-18.
 19. Ibragimovna, Y. G. (2022). ADVANTAGES OF CREDIT-MODULE SYSTEM IN THE FIELD OF EDUCATION. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429, 11*, 14-16.
 20. Ёулдашева, М. (2021). ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УЗБЕКИСТАНА. *Студенческий вестник*, (3-4), 11-13.

21. Shermatova, G. Y. N. (2022). ANIQ FANLARNI O'QITISHDA AXBOROT TECHNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH. *Scientific progress*, 3(1), 372-376.
22. Yuldasheva, G. I., & Shermatova, K. M. (2021). THE USE OF ADAPTIVE TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS. *Экономика и социум*, (4-1), 466-468.
23. Худаёрова, С. И. (2022). ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ У СОРТОВ ЛИМОНА (CITRUS L.) В ЗАЩИЩЕННЫХ МЕСТАХ. *БАРҚАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДҚИҚОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ*, 15-18.
24. Қодирова, Г. О. К., & Худоёрова, Ф. (2021). РОЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ЯЗЫКА. *Scientific progress*, 2(3), 894-898.
25. Itolmasovna, K. S. (2022). DEVELOPMENT OF MARKETABLE PROPERTIES OF PROCESSED LEMON. *The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering*, 4(02), 21-25.
26. Хамидов, О. Р., & Кудратов, Ш. И. (2022, March). ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ЛОКОМОТИВОВ. In " *ONLINE-CONFERENCES*" PLATFORM (pp. 165-168).
27. Грищенко, А. В., & Хамидов, О. Р. (2018). Оценка технического состояния локомотивных асинхронных тяговых электродвигателей с использованием нейронных сетей. *Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике*, (6 (79)), 19-22.
28. Сафаров, А. М., Жураева, К. К., & Рустемова, А. Р. (2020). ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ. *ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ: ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ*, 20-23.
29. Хамидов, О. Р., & Грищенко, А. В. (2013). Вибродиагностика повреждения подшипников качения локомотивных асинхронных электродвигателей. In *Подвижной состав XXI века: идеи, требования, проекты* (pp. 174-176).
30. Bedritsky, I. M., Jurayeva, K. K., & Bozorov, L. K. (2020). USING OF PARAMETRIC NONLINEAR LC-CIRCUITS IN STABILIZED TRANSDUCERS OF THE NUMBER OF PHASES. *Chemical Technology, Control and Management*, 2, 42-48.
31. Komilovna, J. K., & Rustemovna, R. A. (2020). The role of vacuum circuit breakers in traction substations. *International Journal on Orange Technologies*, 2(5), 1-2.
32. Qulturaevich, U. M., Elievich, C. L., Murodovich, M. M., & Fattahovna, Y. N. (2021, May). TECHNOLOGIES FOR PRODUCING CELLULOSE FROM SAFLOR PLANTS AND PRODUCING CARBOXYMETHYL CELLULOSE BASED ON IT. In *Euro-Asia Conferences* (Vol. 5, No. 1, pp. 1-4).
33. Qulturaevich, U. M., Elievich, C. L., Murodovich, M. M., & Uralovich, K. S. (2021, May). TECHNOLOGY OF PATS GETTING BY MONOAPPARAT. In *Euro-Asia Conferences* (Vol. 5, No. 1, pp. 5-7).
34. Murodovich, M. M., & Mahamedjanova, D. (2020). Technologies for producing cellulose from safflor plants and producing carboxymethyl cellulose based on. *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 10(12), 730-734.
35. Халиков, М. М. Рахманбердыев, Г. Р. Турабджанов, С. М., & Муродов, М. М. (2016). Ингибирование Деструкции Натриевой Соли Карбоксиметилцеллюлозы В Процессе Её

Получения. *Химическая Промышленность Сегодня*, (11), 22-26.

36. Murodov, M. M., Yusupova, N. F., Urabjanova, S. I., Turdibaeva, N., & Siddikov, M. A. (2021). OBTAINING A PAC FROM THE CELLULOSE OF PLANTS OF SUNFLOWER, SAFFLOWER AND WASTE FROM THE TEXTILE INDUSTRY.
37. Turabovich, D. A., & Murodovich, M. M. Processing And Development Of Technology For Development Of Equipment For Sustainable Promotions For Maximum Communities. *International Journal on Integrated Education*, 3(12), 498-504.
38. Murodovich, M. M. Creation of Innovative Technology to Be Involved in Popular and Wine Tours (Marmar Popular, another Bentonit and Maxali Homes). *International Journal on Integrated Education*, 3(12), 494-497.