

ISSN 2091-5616

AGRO ILM

Махсус сон

**Илм бўлмаган жойда, изланиш бўлмаган жойда
ҳеч қандай соҳада ривожланиш, юксалиш ва
умуман ушбу соҳанинг келажаги бўлмайди.**

Шавкат МИРЗИЁЕВ



AGRO ILM

АГРАР-ИҚТИСОДИЙ,
ИЛМИЙ-АМАЛИЙ
ЖУРНАЛ

О‘ЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ ХО‘ЖАЛИГИ –
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО УЗБЕКИСТАНА
журнали илмий иловаси

Бош муҳаррир:
Тоҳир
ДОЛИЕВ

МУАССИС:
Ўзбекистон
Республикаси Қишлоқ
ва сув хўжалиги
вазирлиги

Журнал Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигида 2007 йил 15 августда 0291-рақам билан рўйхатга олинган. Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси Раёсатининг 2013 йил 30 декабрдаги №201/3-сонли қарори билан қишлоқ хўжалик фанлари, техника, ветеринария ҳамда 2015 йил 22 декабрдаги 219/5-сонли қарори билан иқтисодиёт фанлари бўйича илмий журналлар рўйхатига киритилган.

ТАҲРИР ҲАЙЪАТИ

Б. Холиқов
(Ҳайъат раиси)
А. Абдуллаев
И. Абдурахмонов
А. Абдусаттаров
А. Абдусоқов
Б. Азимов
С. Азимов
Ш. Акмалханов
Ҳ. Атабаева
К. Бойматов
Н. Бобоқулов

Ф. Гаппаров
Н. Ибрагимов
П. Ибрагимов
Б. Исроилов
С. Кожамедов
Р. Назаров
Ш. Намозов
Ш. Нурматов
М. Одилов
М. Пардаев
Ш. Рахимов

С. Раҳмонқулов
А. Рўзимуродов
Й. Сайимназаров
Ж. Сатторов
Б. Сулаймонов
Р. Тиллаев
М. Тошболтаев
А. Тўхтақўзиев
Ш. Умаров
Т. Фармонов
Н. Халилов

Д. Холмирзаев
А. Хожиев
Н. Хушматов
Р. Ҳақимов
М. Ҳамидов
А. Ҳошимов
Ш. Шодмонов
Б. Шоймардонов
Р. Абдуллаев
А. Қайимов
Р. Қўзиев

«О‘ЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ ХО‘ЖАЛИГИ» ва
«AGRO ILM» журналларида чоп этиладиган
илмий мақолаларга қўйиладиган
ТАЛАБЛАР

1. Мақолалар:

— илмий мазмунга эга бўлиши, тадқиқотларнинг долзарблиги ва мақсади аниқ кўрсатилиши;
— тушунарли ва раvon баён этилиши;

— охирида эса аниқ илмий ва амалий тавсиялар тарзида хулосалар берилиши даркор.

2. Мақола ўзбек ёки рус тилида ёзилиши мумкин. Унинг ҳажми шакл ва жадваллар (қўпи билан 1,5 бет), адабиётлар рўйхати, инглиз тилидаги аннотация (3—4 қатор) билан бирга 5 бетдан, илмий хабарлар эса 3 бетдан ошмаслиги керак. Юбориладиган материаллар А-4 ўлчамдаги оқ қоғозда, 1,5 интервал ва 14 кеглда, Times New Roman ҳарфида ёзилмоғи лозим.

3. Мақолани расмийлаштириш (формулаларни ёзиш «Microsoft Equation 3.0» дастурида, жадвалларни тузиш, грекча, катта ва кичик ҳарфларни ажратиш, сўзларни қисқартириш ва бошқалар)

илмий журналлар учун қабул қилинган тартибларда бажарилади. Мақола мазмунига мос УЎТ индекси биринчи саҳифанинг тепадаги чап бурчагига қўйилади. Мақола охирида адабиётлар рўйхати, муаллифнинг исми, шарифи ва иш жойининг номи аниқ кўрсатилиши керак.

4. Нашр учун тайёр мақола албатта эксперт хулосаси бўлган ҳолда, 2 нусхада электрон варианты билан қабул қилинади. Иккинчи нусха муаллифлар томонидан имзоланади. Муаллифларнинг уй ва иш манзиллари, исми ва шарифлари, телефон рақамлари тўлиқ кўрсатилиши шарт.

5. Талабларга жавоб бермайдиган мақолалар қабул қилинмайди. Зарур ҳолларда таҳририят мақолани тақриз учун юборишга ҳақли. Таҳририятга топширилган мақола ва материаллар муаллифларга қайтарилмайди.

ТАҲРИРИЯТ

**2018 йил,
Махсус сон**

**Бир йилда олти
марта чоп этилади.**

**Обуна
индекси—859**

**Журнал 2007 йил
августдан чиқа
бошлаган.**

© «AGRO ILM» журнали.

**Манзилимиз:
Тошкент 100004,
Шайхонтохур тумани
А.Навоий кўчаси, 44-уй.
Тел/факс: 242-13-24.
242-13-54.**

**e-mail:
uzqx_jurnal@mail.ru
qxjurnal@qsxv.uz;
Сайт: www.qxjurnal.uz**

А.БОРОТОВ. Кўк поялы ем-хашак экинларини майдалаб озуқа тайёрлаш қурилмасини ишлаб чиқишнинг аҳамияти	54	А.БАБАЖАНОВ, Х.АБДИВАИТОВ, Б.ХАЛИЛОВА. Худудларни мажмуали ривожлантириш масалаларини ҳал қилишда кадастр тизими	76
А.ДУСКУЛОВ, Х.МАХМУДОВ. Картошка экиш машинасининг тортишга қаршилиги	55	С.АБДУРАХМОНОВ, А.ЖЎРАЕВ. Демографик жараёнларни башоратлаш карталарини ишлаб чиқишда инновацион ёндошув	77
Б.ХУДАЯРОВ, У.КУЗИЕВ. Тупроқни улоқтириш масофасининг ишчи орган ўлчамларига боғлиқлиги	56	Ў.ИСЛОМОВ, Д.АБДУРАХМОНОВА. Каналлар қурилишида геодезик ишлар	78
М.ШОУМАРОВА, Т.АБДИЛЛАЕВ. Сомон прессласлағични бевосита галла комбайни билан агрегатлаш	57	Ў.МУХТОРОВ. Экинларни оқилона жойлаштириш асосида ер ресурсларидан самарали фойдаланиш	80
А.МУРАТОВ, И.ХУДАЕВ, О.МУРАТОВ. Грунт ўзанли суғориш тармоқларида сув шимилишига қарши қопламалар ҳосил қилиш янги технологияси	58	А.ИНАМОВ, Ж.ЛАПАСОВ, З.МАМАТКУЛОВ. GPS навигаторлари ёрдамида мақбуллаштириш ишларини амалга оширишда эришиладиган иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари	81
М.ХАЖИЕВ. Сув исрофини камайтириш мақсадида КЗУ-0,3Е русумли каналқазғич конструкциясини такомиллаштириш	60	Ю.УСМАНОВ. Деградация ҳолатидаги суғориладиган ерларни рекультивация қилиш чораларининг худудий дастурини ишлаб чиқиш	82
У.КУЗИЕВ, Б.ХУДАЯРОВ. Суюқ органик ўғитни локал қуядиган ишчи қисм параметрларини аниқлаш	61	А.МУҚУМОВ, З.ХАФИЗОВА. Ер бозори ва унинг шаклланишига таъсир кўрсатувчи омиллар	83
Ш.ИМОМОВ, Ж.КАЙПОВА, Н.ИМОМОВА. Органик чиқиндиларга анаэроб ишлов бериш технологияси	63	Р.АЛЛАЕВА. Условия совершенствования использования земельных и водных ресурсов Республики Узбекистан	84
Д.АБДУЛЛАЕВА, А.НИГМАТОВ. Улучшение системы мониторинга и управление уровнем воды в открытых водоемах	63	Ф.ДУСМУРАТОВ. Давлат-хусусий шериклиги – қишлоқ хўжалигига хусусий инвестицияларни жалб этиш механизми	85
З.АБДУЛЛАЕВ, Х.КАРИМОВА. Математическая модель нахождения оптимального варианта развития производства фермерских хозяйств	65	Ш.ИСМОНОВ, Б.УСПАНКУЛОВ. Қишлоқ хўжалиги ерларидан фойдаланиш самарадорлигини оширишнинг ташкилий-иқтисодий масалалари	87
А.ДЖАЛИЛОВ. Сув хўжалигида сув сарфи ва бьефлар сатҳи назоратининг автоматик тизими	66	Ш.МУРОДОВ. Боғдорчилик кластерлари шаклланишининг ташкилий-иқтисодий асослари ...	88
А.ИСАКОВ, А.БЕРДЫШЕВ, Д.КОДИРОВ. Электр усқуналар эксплуатацияси самарадорлигини такомиллаштириш	67	Н.АБДУРАЗАКОВА, Т.ФАЙЗУЛЛАЕВА. Сельское хозяйство Узбекистана и перспективы ее успешного развития в условиях глобализации ..	89
Д.КОДИРОВ, А.ТУРСУНБОЕВА. Микрогидроэлектростанцияни ўрнатиш учун объектни танлаб олиш ва сув оқими миқдорини аниқлаш	68	Наргиза ШИРИНОВА. Техник-муҳандис талабаларга инглиз тили ўқитиш услублари	90
С.МИРЗАЛИЕВ, К.ШАРИПОВ, А.ЛИ. Программа электронного блока управления стенда уборочного аппарата	70	Нилюфар ШИРИНОВА. Инглиз тили дарсларида ихтисосий матн билан ишлашнинг афзалликлари	91
А.ТУРДИБОЕВ, Д.АКБАРОВ. Техник чигитдан пахта мой олишда энергетик самарадорликни оширишнинг электротехнологияси	71	И.СМАНОВА. Основные направления обеспечения продовольственной безопасности	93
Ў.ХОЛИҚНАЗАРОВ, Ш.ЮСУПОВ. Тут ипак курти гўмбагини қуритишда ионлашган иссиқлик агентини татбиқ этиш	72	Ф.ШАФКАРОВ. Агросаноат мажмуасида давлат-хусусий шерикчилиги	94
А.УСМАНОВ. Расширенный техпроцесс автоматизированной водоподготовки от подземных источников засоленной воды в Приаралье	74	Ф.КИЛИЧЕВА. Развитие речи студентов на занятиях русского языка с использованием инновационных технологий	96
А.ЮСУБАЛИЕВ, О.ПИРИМОВ. Уруғлик чигитларни касалликларга қарши электр майдонида зарарсизлантириш	75	М.НОҚОБИЛОВ, В.МАХМУДОВ, А.ХОДЖАНОВ. Современный подход к подготовке футболистов ТИИИМСХ	97
		Л.КУДРАТОВА. Динамика уровня физической подготовленности студентов тииимсх в процессе физического воспитания	98
		Ш.ХОДЖИМУХАМЕДОВА. Роль налогового менеджмента как показатель эффективности	99

ТЕХНИК ЧИГИТДАН ПАХТА МОЙ ОЛИШДА ЭНЕРГЕТИК САМАРАДОРЛИКНИ ОШИРИШНИНГ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯСИ

The article deals with the issues of increasing energy efficiency in obtaining oil from cotton seeds. The relationship between the amount of oil obtained and the degree of damage to cotton seed pulp is shown. Electropulse treatment of cotton seeds is expected to increase the amount of oil produced and to reduce energy costs in the technological process.

Ёғ-мой маҳсулотларига бўлган талаб, аҳолининг ва корпоратив озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқарувчиларининг кундан-кунга ошиб бораётган эҳтиёжи мамлакатимиз аҳолиси сонининг ошиб бориши билан боғлиқ.

Бугунги кунда техник чигитдан пахта мойи ажратиб олиш бир қанча технологик жараёнларни кетма-кет бажарилишини ўз ичига олган технологик линияларда амалга оширилади. 1-жадвалда келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, ёғ-мой ишлаб чиқариш корхоналарида 1 тонна чигитни тозалашдан тайёр маҳсулотни қалоқлашгача бўлган жараёнларга 297,39 кВт·с электр энергияси сарфланса, бирламчи ёғсизлантириш жараёнига энергиянинг 65 фоизи сарфланади [1, 2, 3, 4].

$$\mu_m = \frac{W_{\text{кор.э.ми}}}{W_{\text{элем}}} = \frac{297,39}{451,1} = 0,65 \quad (1)$$

Шунингдек пахта мойи ишлаб чиқариш технологиялари энергия сифимдор жараёнлар бўлиб, бугунги кунда республикамиздаги мавжуд ёғ-мой заводларида 1 тонна чи-

$$\sigma^{(2)} = \sigma_y \sqrt{1 - r_{(1)}^2 - \frac{b_1}{a_1}} \quad (3)$$

Ҳисобланган қийматнинг ҳақиқий қийматдан четга чиқиши ±0,13 фоизни ташкил этади. Ҳисоблашлар асосида 1 тонна мағизни майдалаш учун зарур бўлган солиштирма электр энергия сарфи ва қувват тенгламаси олинди.

$$P_n = 7.5 + 10.93 A_n - 2.781 A_n^2 + 0.286 A_n^3 \quad (4)$$

$$d_n = 10.93 - 2.781 A_n + 0.286 A_n^2 + \frac{7.5}{A_n}$$

Бу ерда A_n - янчиш қурилмасининг иш унумдорлиги. Юқорида келтирилган маълумотлар асосида ҳозирги кунда амалдаги ёғ-мой ишлаб чиқариш корхоналарида мойли экин маҳсулотларининг мағзини янчиш қурилмасининг энергия сарфи таҳлили янчиш қурилмасининг маҳсулотни уч қайта янчиш учун энергия сарфи қурилмаларнинг иш унумдорлигига боғлиқ ҳолда $W_{\text{вал}} = 35000 - 37500$ кВт·соатни ташкил қилади.

Тозаланмаган пахта мойи ишлаб чиқиш технологик жараёнлари ва уларга сарфланадиган энергия сарфлари кўриб чиқилган

№	Технологик жараён	Усулни номи	Унумдорлиги, т/сут	1 тонна чигитни қайта ишлаш учун электр энергияси сарфи, кВт·с	1 тонна чигитни қайта ишлаш учун иссиқлик энергияси, ккал
1	Уруғ ҳужайри ва тайёрлов пехи			127,3	
	Чигитни тозалаш	УСМ	140	23,98	
	Намлаш	ВНИИЖ	100	21,22	7796
	Чиқиш		120	49,5	
	Севарақиллаш	Р1-МСТ	140	32,6	
2	Чигит мағзини янчиш	ВС-5	100	33,7	
3	Форпресс пехи			123,4	
	Маҳсулотни қовуриш	Ж-68	140	30,3	27644
	Пресслаш	ФН	100т	93,1	
4	Сув таъминоти учун			12,99	
	Жами			297,39	35440

гитни қайта ишлаш учун 1,2·10⁶ кДж энергия сарфланмоқда [2].

Чигит мағзини янчиш. Мағиз ёки уруғни янчиганда уруғни турли тўқималарининг бузилиши бир хил бўлмайди. Кунгабоқар мағзини майдалашда эпидермис, уни яқин атрофидаги ва муртақ тўқималари уруғнинг бошқа қисмларига қараганда камроқ бузилади.

Янчиш қурилмасининг энергетик характеристикасини олиш учун Чебишев усулидан фойдаланилди. Ушбу усул ёрдамида корреляцион тенглама тартиби ва ҳисоблаш хатолигини аниқлаш мумкин [3]. Чебишев усули ёрдамида корреляцион тенглама куйидагича ифодаланади.

$$r_{(1)}^{(q)} = \sum \frac{D^{(q)} D^{(q)'}}{D^{(q-1)} D^{(q)'}}, \quad (2)$$

Тенгламанинг хатолиги $s = \pm 0,016$ кВт·ни ташкил этади. Ҳисоблаш хатолигини аниқлаш формуласи.

1-жадвал Янчилмани қовуриш. Ҳозирда деярли барча ёғ-мой корхоналарида пахта чигити янчилмасини қовуриш усули қўлланилади. Бу усулга кўра чигитнинг нав кўрсаткичларига қараб янчилма аввал 12,0–17,5 фоизгача намланади ва ҳарорати 65–70°C гача етказилади. Кейин мезгадаги намлик 6–7% қолгунча 100–105°C ҳароратда қовурилади. Қовуришдан асосий мақсад хомашёдан мой ажралиб чиқиши учун қулай шароит яратиш. Гидротермик ишлов таъсирида оксиллар, фосфатиллар, турли азотли моддалар, специфик пигмент гассипол ҳамда унинг хоссаларининг хусусиятлари ўзгаради. Ундан ташқари бошқа моддалар (аминокислоталар, лизин ва метионин) иссиқлик таъсирида турли ўзгаришларга учрайди ва йўқотилади. Техник чигит янчилмасининг солиштирма иссиқлик сифими $C_s = 1,372 + 0,0069 \cdot t, \text{ кДж} / (\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ га тенг бўлса, валикли янчигидан кейин янчилманинг ўртача ҳарорати $t = 25^\circ\text{C}$ деб олсак, янчилманинг солиштирма иссиқлик сифими

$C_s = 1,5445 \text{ кДж} / (\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ га тенг. Бир килограмм янчилмани маълум бир ҳароратга қиздириш учун керакли бўлган иссиқлик энергиясини куйидаги формуладан фойдаланамиз.

$$Q = m \cdot c (t_2 - t_1) \text{ кДж} / \text{кг} \quad (5)$$

Бу ерда: m - маҳсулот массаси, c - солиштирма иссиқлик сифими, t_1 - маҳсулотнинг бошланғич ҳарорати, t_2 - маҳсулотнинг қиздириладиган ҳарорати.

Агар техник чигитдан мой олишда янчилма 100–105°C ҳароратда қовурилса 1 кг маҳсулот учун 115,83 кДж энергия сарфланса, 1 тонна маҳсулотни қовуриш учун 115830 кДж, сутка давомида 35 тонна маҳсулотни қайта ишлайдиган корхона мисолида олсак, 1 суткада қовуриш жараёнини ўзида 4054050 кДж энергия сарфланади (2-жадвал).

Пахта чигитидан мавжуд технология буйича пресслаш усули билан олинган мой миқдори чигитга нисбатан 14,6

Техник чигит янчилмасига электр импульсли ишлов берилганда мой олиш жараёнига таъсири

№	Ишлов берилмайдиган маҳсулот кўрсаткичлари				Электр импульс параметрлари			Олинадиган маҳсулот кўрсаткичи		Мойнинг умумий чиқиб миқдори, %
	Ишлов беришга тайёрланган чигит синфи	Минерал ва органик аралашмалар	Янғилма намлиги, %	Кўчланиш, кВ	1 импульс энергияси, кДж	Ишлов бериш муддати, сек.	Чигит магиздаги мой, %	Кунжагада қолган мой миқдори, %		
Ўзанинг "Султон" нави										
1	II	1.195	8.5	6	14.4	12	20.5	3.362	17.13	
2	III	1.324	9.2	9	32.4	13	17.3	3.148	14.15	
3	IV	1.953	9.7	10	40	15	16.1	3.484	12.61	
Ўзанинг "Порлоқ" нави										
1	II	1.143	8.4	6	14.4	12	21.1	3.244	17.86	
2	III	1.531	8.8	9	32.4	13	18.6	3.39	15.21	
3	IV	2.013	9.1	10	40	15	16.7	4.785	11.91	
Ўзанинг "Наманган-77" нави										
1	II	1.155	8.7	6	14.4	12	20.1	3.176	16.92	
2	III	1.629	9.1	9	32.4	13	18.4	3.529	14.87	
3	IV	1.983	9.5	10	40	15	15.9	4.057	11.84	
Ўзанинг С-6524 нави										
1	II	1.301	8.5	6	14.4	12	21.0	3.105	17.89	
2	III	1.714	8.7	9	32.4	13	19.2	2.97	16.23	
3	IV	2.473	9.3	10	40	15	17.2	2.873	14.32	

фоизни, ташкил этган бўлса, электр импульсли ишлов берилганда ушбу кўрсаткич 3,5–4 фоизга ошади. Таклиф этилаётган технологияни қўллаш натижасида пресслаб мой олиш жараёнининг ўзида чигит таркибидаги мойни кўпроқ

миқдорда сиқиб олиш, қовуриш жараёнининг давомийлигини 2 баробаргача қисқартириб, ҳароратини 65–70°C га тушириш билан 1 кг маҳсулотга сарфланаётган 115,83 кДж энергияни 69,50 кДж га камайтириш имконини беради. 1 тонна чигитни қайта ишлаш учун қовуриш жараёнининг ўзида 46330 кДж энергия тежалмоқда. Бу ерда 65–70°C ҳарорат маҳсулот таркибидаги мойнинг қовушқоқлигини камайтириш учун бериллади. Ўз навбатида экстракция қилиниб олинадиган техник мой миқдорини камайтиришга эришилади.

Хулоса қилиб айтганда, пахта чигитидан мавжуд технология бўйича олинган ёғ миқдори чигитга нисбатан 14,6 фоизни, магизга нисбатан эса 35,8 фоизни ташкил этган бўлса, электр импульсли ишлов берилганда ушбу кўрсаткич 4,5–5 фоизга ошади.

Таклиф этилаётган технологияни қўллаш натижасида пресслаб ёғ олиш жараёнининг ўзида чигит таркибидаги ёғни кўпроқ миқдорда сиқиб олиш, қовуриш жараёнининг давомийлигини камайтириш ва ўз навбатида экстракция қилиниб олинадиган техник мой миқдорини камайтириш имконини беради.

А.ТУРДИБОВЕВ,
ассистент,
Д.АКБАРОВ,
талаба (ТИҚХММИ)

АДАБИЁТЛАР

1. М.Ибрагимов, А.Турдибоев, Р.Авлиякулов. Ўсимлик мойи олишда энергия тежамкор электротехнологияни қўллаш / "Ишлаб чиқариш корхоналарининг энергия тежамкорлик ва энергия самарадорлик муаммоларини ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти" мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. - Қарши, 2016. - Б. 64-67.
2. A. Vahidov, A. Turdibayev, O. Haliknazarov. The efficiency of electro hydro impulse in primary processing of cotton seed in producing oil. "Актуальные проблемы аграрной науки, производства и образования" Материалы II международной заочной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов на иностранных языках. - Воронеж, 2016. - С. 98-101.
3. A. Turdibayev, A. Vahidov, Z. Hurramova The results of electro physic method in producing cotton oil //Agro science magazine Tashkent, 1012. - #2(22). - 77 p.

УЎТ: 630.874.2:637.523.274:638.273.42

ТУТ ИПАК ҚУРТИ ГУМБАГИНИ ҚУРИТИШДА ИОНЛАШГАН ИССИҚЛИК АГЕНТИНИ ТАДБИҚ ЭТИШ

The articles indicated the possibility of obtaining energy saving, in the process of drying with the help of the convective method of the silkworm saving time standing reach the limit of thermal amplitude of the heater and saving the drying time of the silkworm cocoon.

Тут ипак қурти гумбагини қуритишда, уларнинг тирик хужайраларининг таркибидаги намликни чиқаришга қаршилик кўрсатиши натижасида қуритиш жараёни катта энергия миқдорини талаб қилалиган жараёнлир [1].

Конвектив қуритишда иссиқлик генераторида қизитилган ҳаво иссиқлик оқими кўринишида қуритиш камерасига юборилади. Камерага киритилган иссиқлик оқими қуритилаётган маҳсулотдаги намлик билан концентрациялашади, яъни уни намлигини камайтиради.

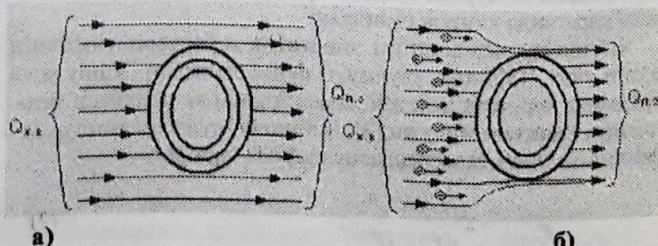
Энергиянинг ҳаракатланиш ва энергиянинг сақланиш қонунларига кўра, конвектив қуритиш жараёни энергобаланс тенгламасини қуйидагича ёзишимиз мумкин:

$$Q_{\text{г.о}} = Q_{\text{х.э}} + Q_{\text{исс.уз.аен}}$$

Иссиқлик генератори қурилмаси энергия баланси тенгламаси иссиқлик энергияси оқими ($Q_{\text{г.о}}$) иссиқлик генератордан қизиб чиқаётган ҳаво энергияси ($Q_{\text{х.э}}$) ва иссиқлик узатиш агентининг устки қисмидан олинган иссиқлик энергиялари билан ($Q_{\text{исс.уз.аен}}$) характерланади [2].

Бундай самарага, яъни калорифернинг қизитиш элементига тегиб ўтаётган ҳаво миқдорининг ортириш ҳисобига эришилаётган самарага, ҳавони ионлаштириш орқали эришиш мумкин.

- а) қизитиш элементига ионлашмаган ҳаво берилганда,
 - б) қизитиш элементига ионлашган ҳаво берилганда.
- "а" ва "б" ҳолатлари учун иссиқлик баланси тенглама-



а) б)
1-расм. Калорифернинг қизитиш элементининг устидан олинаётган иссиқликларнинг кўринишлари: