

6-30-2018

THE DEVICE ,CONSIDERING ESSENTIAL ASPECTS OF RICE DRYING

B R. Bekqulov

M T. Xalilov

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi>

Recommended Citation

Bekqulov, B R. and Xalilov, M T. (2018) "THE DEVICE ,CONSIDERING ESSENTIAL ASPECTS OF RICE DRYING," *Scientific-technical journal*: Vol. 22 : Iss. 2 , Article 16.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol22/iss2/16>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific-technical journal by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact brownman91@mail.ru.

UDC 664.72:621.365.5

9. THE DEVICE ,CONSIDERING ESSENTIAL ASPECTS OF RICE DRYINGB.R. Bekqulov¹, M.T. Xalilov¹¹Andijan mashine building institute, Andijan, Uzbekistan**УСТРОЙСТВО, УЧИТЫВАЮЩЕЕ СУЩЕСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ СУШКИ РИСА****ШОЛИ ҚУРИТИШНИНГ МУҲИМ ЖИҲАТЛАРИ ИНОБАТГА ОЛИНГАН
ҚУРИЛМА**

Abstract. Essential aspects of drying of rice, conditions for drying in devices and a natural mode are displayed. The short literary review on parametres of drying is reduced and fissuring rice. The problem, an operating principle of the device and the gear bring to power savings is stated. It is fabricated calculations on application of alternative energy in the drying.

Key words: rice, fissuring, reducer, muff, gutter, belt transmission, cflorifier, specific thermal capacity, power saving.

Аннотация. Показаны существенные аспекты сушки риса, режимы для сушки в сушильных устройствах. Приведен краткий литературный обзор по параметрам сушки и трещиноватости риса. Изложена задача, принцип работы устройства и механизм приводящий к энергосбережению. Произведены расчёты по применению альтернативной энергии в процессе сушки.

Ключевые слова: рис, трещиноватость, редуктор, муфта, жёлоб, ременная передача, калорифер, удельная теплоёмкость, энергосбережение.

Аннотация. Шоли қуритишнинг муҳим жиҳатлари, қуритиш қурилмаларида ва табиий усулда қуритиш режимлари кўрсатилган. Шолини қуритиш параметрлари ва унда ёриқлар пайдо бўлиши ҳодисаси тўғрисида қисқача адабиётлар таҳлили келтирилган. Шолини қуритиш қурилмаси вазифаси, ишлаш принципи ва энерготежамкорликка олиб келувчи механизм баён қилинган. Қуритиш жараёнида альтернатив энергиядан фойдаланишга оид ҳисоблашлар бажарилган.

Таянч сўзлар: шоли, ёриқлар пайдо бўлиши, редуктор, муфта, нов, тасмали узатма, калорифер, солиштирма иссиқлик сиғими, энерготежамкорлик.

Замонавий техника ва технологияларни жорий этиш ҳисобига қишлоқ хўжалигини механизациялаш даражасини ошириш, илмий-техник вазифаларни ҳал этишга йўналтирилган амалий ва инновацион илмий изланишлар ва ишланмаларни олиб бориш Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги вазифаси этиб белгиланган [1]. Республикамизда ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сақлаш ва қайта ишлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Мамлакатимизда иқлим шароитидан келиб чиққан ҳолда қишлоқ хўжалиги дон маҳсулотларини қуритишнинг радиацион, яъни табиий усулда қуритиш кенг қўлланилади. Донни қуритиш жараёни тўла механизациялашмаган ҳисобланади. Хусусан, шолини сақлаш ва қайта ишлаш учун маълум даражада учун қуритиш лозим бўлади. Шолини қуритиш жараёни бошқа дон турларини қуритишдан қуйидаги муҳим жиҳатлари билан фарқланади:

-юқори ҳароратда қуритиш самарадорликни оширади, бироқ донда ёриқлар пайдо бўлиш ҳодисасига сабаб бўлади;

-шолининг ҳажм бўйича бир хилда қуримаслиги ундан қайта ишлаш натижасида олинадиган сифатли маҳсулот миқдорини пасайишига олиб келади.

Қуритишда ёриқлар пайдо бўлиш ҳодисасини олдини олиш мақсадида радиацион усулда шоли массасининг максимал температураси 35⁰С дан ортмаслиги, тўғри оқимли қуритиш қурилмаларида бир маротаба ўтказишда намлик 3%дан ортиқ, рециркуляцияцион қурилмаларда эса 10%дан ортиқ туширилмаслик лозим бўлади. Кўп миқдордаги хўл шолини бузилишини олдини олиш мақсадида бир маротаба ўтказишда намлик 5%гача туширилиши

мумкин. Ҳар бир ўтказишдан сўнг, фақатгина охириги ўтказишни инобатга олмаганда, тахминан икки соат вақт мобайнида ушлаб турилади. Сўнгра, шולי массаси совитилади ва сақлаш ёки қайта ишлаш учун юборилади. Шахтали тўғри оқимли қурилмаларда дон массасининг максимал температураси дастлабки намлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда 35⁰Сни ташкил этади. Қуриштиш агентининг максимал температураси биринчи ҳудудда 70⁰С, иккинчисиди эса 60⁰Сни ташкил этади. Рециркуляцион қуриштиш қурилмаларида қуриштиш агентининг максимал температураси 55⁰Сни, дон массаси учун эса 33⁰С ни ташкил этади. Шולי массаси актив вентиляцияси мавжуд омборхоналарда сақлаш учун 15,5%гача намликда қуриштилади.

Биз томонимиздан таклиф қилинаётган шolini қуриштиш қурилмасининг вазифаси – донни дарз кетиши ҳодисасини олдини олиш, доннинг ҳажм бўйича бир хил қуришини таъминлаш, энерготежамкорликни ошириш, ҳамда қуриштиш қурилмасининг кўчма моделини яратишдир. Қурилмага бундай вазифаларнинг қўйилиши қуйидагилар билан боғлиқ:

Биринчидан, шolini ҳозирда мавжуд бўлган айрим қурилмаларда ва табиий усулда қуриштишнинг асосий камчиликларидан бири қуриштиш жараёнида донда пайдо бўладиган ёриқлар пайдо бўлиши ҳодисаси ҳисобланади. Бунинг натижасида шolidан олинadиган бутун донга гуруч миқдорини камайиши кузатилади. Адабиётларда шolini қуриштиш жараёни ва шולי донда ёриқлар пайдо бўлиши ҳодисасига бағишланган кўплаб илмий ишлар учрайди. Хусусан, донда ёриқлар пайдо бўлиши ҳодисаси унинг қуриштиш вақтига, қолдиқ намликка боғлиқ бўлади ва параметрлар боғлиқликларининг келтирилиши шולי сифатини қуриштиш жараёнида олдиндан айтиш имкониятини беради [2]. Маълум вақт мобайнида ушлаб туриш билан қуриштишда шולי донининг дарз кетиши 6-8%га камаяди, қайта ишлашда бутун доннинг олинishi маълум вақт ушлаб турмай қуриштиш билан таққосланса 2,7-5%га ортади [3]. Асосий қуриштиш параметрларининг ўзгариши қуриштиш жараёнини бошқариш ва сифатли маҳсулотни таъминловчи режимларни аниқлашда, ҳамда қуриштиш жараёни учун энергия сарфини ҳисоблашда катта амалий аҳамият касб этади [4]. Шолининг қуриштиш температураси ва қуриштиш ҳавосининг тезлигини ўзгартириб кичик қалинликдаги шolini қуриштишдаги тажриба натижалари келтирилган ва математик модель параметрларини бир хиллаштириш учун фойдаланилган [5];

Иккинчидан, шולי қуришилгандан сўнг, ташқи ва ички пўстлоғи механик усулда олиб ташланиб, тоза гуруч ҳосил қилинади. Шу жараёнда қуришилган шолининг намлилик даражаси ҳажм бўйича бир хил бўлиши олинadиган гуруч миқдорини ортиши учун муҳим аҳамият касб этади;

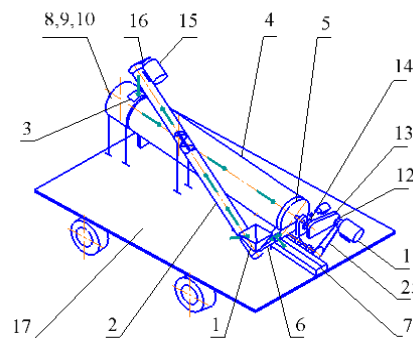
Учинчидан, қурилмада энерготежамкорликни ошириш учун қуриган донни ажратиб олишни таъминлашдир;

Тўртинчидан, фермер хўжаликларининг электр линиялари билан таъминланмаган ҳудудларида қуриштиш ишларини альтернатив энергия ҳисобига бажариш.

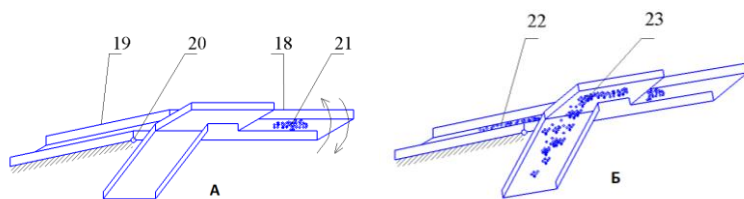
Қўйилган вазифа қуйидаги тартибда бажарилади: Таклиф қилинаётган қурилмада шולי массасининг қуриштишдаги максимал температураси 30⁰Сни ташкил этади. Натижада шолининг дарз кетиш ҳодисаси камайиши кузатилади. Қуриштиш учун олинган шולי массаси (маълум миқдор) нинг ҳажм бўйича тўла аралашishi шнекда ҳамда қуриштиш барабанида содир бўлади ва бу текис, бир хил қуришни таъминлаш учун хизмат қилади. Доннинг қуриштиш жараёнининг асосий қисми калориферда ҳосил қилинган иссиқ ҳаво ёрдамида қуриштиш барабанида амалга оширилади. Қуриштиш жараёнининг маълум қисми эса, шнекда, новда ва маҳсус новда ҳам вентиляция ҳисобига содир бўлади, бу энерготежамкорликни қисман оширади. Қуриштиш қурилмасидаги маҳсус нов (саралаш механизми) қуриган донни ажратишни таъминлайди. Маълум миқдордаги дон массасидан қуриган донни ажратилиши доннинг умумий массасини камайтириб боради. Бу талаб қилинган иссиқлик миқдорини камайиб боришига олиб келади ва энерготежамкорликни ошириш учун хизмат қилади. Қуриштиш қурилмаси тиркамага (прицеп) ўрнатилган бўлиб, альтернатив энергиядан фойдаланиш кўзда тутилганлиги учун исталган ҳудудда қуриштиш ишларини амалга ошириш имкониятини беради.

Таклиф қилинаётган шолининг қуритиш қурилмасида конвектив усул қўлланилган [6]. Қуритиш қурилмаси маълум миқдордаги шоли билан, яъни даврий равишда ишлайди ва кўп мартали циклга эга (1-расм).

Қурилманинг ишлаш принципи қуйидагича: Маълум миқдордаги қуритилаётган шоли 1-таъминловчи бункер ёрдамида 2-винтли транспортёр (шнек)га ўтади, сўнгра 3-нов орқали 4-қуритиш барабанига киритилади. Шоли қуритиш барабанига маълум миқдорда тўлдириб бўлинганидан сўнг, 1-таъминловчи бункердан дон бериш тўхтатилади ва 4-қуритиш барабанидаги 5-созланувчи тиркиш очилади. Шолининг қуриган қисми 6-махсус нов (донни саралаш механизми) орқали 7-тайёр маҳсулот идишига, қуримаган қисми эса кейинги қуритиш цикли учун қайта 2-шнекка тушади ва навбатдаги қуритиш цикли давом этади. Шолини қуритиш барабанидаги иссиқ ҳаво оқими ёрдамида амалга оширилади. Иссиқ ҳаво 8-қўзғалмас секцияда жойлашган 9-калорифер ёрдамида ҳосил қилинади ва 10-вентилятор ёрдамида қуритиш барабанига киритилади. Қуритиш барабани ва шнек радиал-тиргак подшипниклар билан таъминланган. Қуритиш қурилмасини кўчма холга келтириш учун 17-тиркамага ўрнатилган.



1-расм. Шоли қуритиш қурилмаси.



2-расм. А-махсус нов (саралаш механизми)нинг биринчи ҳолати, Б-махсус новнинг охириги ҳолати.

Бундан ташқари, қуритиш жараёни қисман 2-шнекда, 3-новда ва 6-махсус новда ҳам вентиляция ҳисобига содир бўлади.

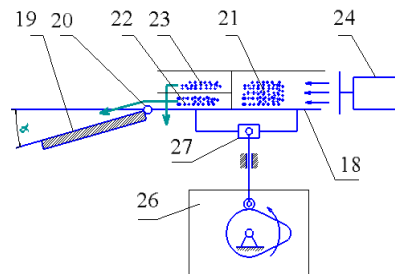
Қуритилаётган шоли массасидан қуриган шолини ажратиб олиш 18-махсус нов (саралаш механизми) орқали амалга оширилади. Натижада қуритиш барабанидаги шоли массаси камайиб боради ва Q -талаб қилинган иссиқлик миқдорини камайиши кузатилади. Бу боғлиқни қуйидаги ифодадан кўриш мумкин:

$$Q = c \cdot m \cdot (T_2 - T_1) \quad (1)$$

бу ерда, c - дон массасининг солиштирма иссиқлик сифими, (ж/кг·°К) m - дон массаси, (кг) , $(T_2 - T_1)$ - температуралар фарқи, (°К) (1) - формуладан кўриниб турибдики, донни қуритишда талаб қилинадиган иссиқлик миқдори дон массасига тўғри пропорционал бўлар экан. Қуритиш жараёнида қуриган донни ажратиб олиш дон массасининг камайишига олиб келади. Бу эса, талаб қилинадиган иссиқлик миқдорининг камайишига, яъни энергия сарфини камайишига олиб келади, бошқача қилиб айтганда энерготежамкорликни оширади. 6-махсус нов (саралаш механизми) икки қисмдан иборат бўлиб, 18-тебранма ҳаракат қилувчи қисми ва 19-қўзғалмас қисми ўзаро 20-шарнир билан боғланган (2-расм). 6-махсус нов биринчи ҳолат(2-расм) дан охириги ҳолатга ўтганда 21-қуритиш барабанидан тушаётган дон массаси (2-расм) икки қисмга: 22- чала қуриган дон маҳсулоти (нисбатан оғир) ва 23- тўла қуриган дон маҳсулоти (нисбатан енгил)га ажрайди.

Донни саралаш 24-вентилятор (3-расм) ёрдамида ҳосил қилинган ҳаво оқими ва 18-тебранма ҳаракат қилувчи қисми юритмаси (3-расм) орқали ҳосил қилинган куч эвазига эришилади

Қуритиш мосламаси 17-прицеп(тиркама)га ўрнатилган бўлиб (1-расм), асосан ерёнғоқ, кунгабоқар ва шоли каби дон маҳсулотларини қуритиш учун мўлжалланган. Маълумки, ҳозирда мамлакатимизда ҳар учта оилага иккита енгил автомашина тўғри келади. Бу эса енгил автомобиллардан альтернатив энергия манбаи сифатида фойдаланиш имкониятини беради. Масалан, MATIZ русумли автомашинанинг ички ёнув двигатели тирсакли валидаги қувват 49 о.к. (36,1кВт) ни ташкил этади. Шундай қилиб, бу автомашина ички ёнув двигатели генератор ёрдамида 2 литр бензин ёки 2,5 литр суюлтирилган газ эвазига 30 кВт·соат электр энергиясини ҳосил қилиш қувватига эга. Бу қувват мазкур қурилманинг ишлаши учун етарлидан ортиқча ҳисобланади. Ҳосил қилинган, 50Гц частотали, 380 В кучланишли уч фазаси ўзгарувчан электр токидан фойдаланиб, дон маҳсулотларини қуритиш учун иссиқлик ҳосил қилинади, қуритиш барабани ва шнекли транспортёр электродвигателлари ёрдамида ҳаракатлантирилади.



3-расм. Махсус нов тебранма ҳаракат қилувчи қисми юритмаси.

Мослама механизмларнинг ҳаракати ва қуритиш жараёни енгил автомашина ички ёнув двигатели тирсакли валидан олинган ҳаракат эвазига генератор орқали ҳосил қилинган электрэнергияси ёрдамида амалга ошириш имкониятини яратади. Натижада донни қуритиш ишларини фермер хўжалиқларида исталган ҳудудда бажариш мумкин бўлади.

Қуритиш қурилмасининг тажриба-синов намунаси тайёрланди ва қуйидаги кўринишида эга (4-расм). Қуритиш қурилмасининг габарит ўлчамлари (2000x3000x25000) мм, умумий массаси 550 кг ни ташкил этди. Қурилма истеъмол қиладиган умумий қувват N=4,5 кВтни ташкил этди.



4-расм. Тайёрланган шоли қуритиш қурилмаси.

Дастлабки тажриба - синов натижалари олинди. Қурилма стационар ҳолда, 50 Гц частотали, 380 В кучланишли электр токидан фойдаланиб 3 соат мобайнида танаффуссиз дон киритилмасдан синаб кўрилди. Сўнгра, маҳаллий шароитда етиштирилган W=10% намликка эга бўлган “Аланга” навли шолдан 150 кг олинди ва 1 соат мобайнида W=6% намликкача қуритилди. Шундай қилиб, қуритиш қурилмасининг самарадорлигининг шолени қуритишда дастлабки(биринчи) кўрсаткичи 150кг/соатни ташкил этди. Қурилманинг ишлаш пайтидаги асосий кўрсаткичлар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал (дастлабки натижалар)									
Қурилмадаги ишлатилган қувват, кВт	Ҳаво ҳарорати, °C	Атмосфера босими, мм.с.и.м.уст.	Ҳавонинг нисбий намлиги, %	Қуритиш барабани ичидаги ҳарорат, °C	Шоли массасининг ҳарорати, °C	Қуритишдан олдинги шоли массаси оғирлиги, кг	Қуритишдан кейинги шоли массаси оғирлиги, кг	Қуритиш учун сарфланган вақт, мин.	Қурилманинг самарадорлиги, кг/соат
4,5	32	714	35	45	30	150	144	60	150

Олинган дастлабки натижаларга кўра, мазкур қурилма энерготежамкорлик ва габарит ўлчами жихатидан мавжуд бўлган айрим қурилмалардан афзалликлари аниқланди (2-жадвал). Чунки, кичик миқдордаги 500-1000 кг донни қуриштириш учун соатига катта қувват сарф қиладиган СМ-1 қурилмадан фойдаланиш иқтисодий томондан мақсадга мувофиқ эмас деб ҳисобланади.

2-жадвал (дастлабки натижалар)						
Қуриштириш қурилма тури	Эл.энергия сарфи, кВт/соат	Дизель ёнилғиси сарфи, л/соат	Самарадорлиги, кг/соат	Донни қуриштириш учун сарфланадиган маблаг, сўм/кг	Габарит ўлчамлари, мм	Қуриштириш самарадорлигини ошириш заҳира қувватнинг мавжудлиги
СМ-1	32	80	5000	65	8600x3120x7600	Мавжуд эмас
Синов ўтказилган қурилма (дастлабки кўрсаткич-лар бўйича)	4,5	-	150	60	3000x1500x2000	Мавжуд

Таклиф қилинган қурилмада қуриштирилганда шולי массасининг айрим физик хусусиятлари яхшиланди ва энерготежамкорликка олиб келди [7].

Хулоса:

1. Таклиф қилинган қуриштириш қурилмасида шolini қуриштиришдаги муҳим жиҳатларни инобатга олинган;
2. Қурилма конструкцияси содда ва Республикамиздаги хом-ашёлардан тайёрланиши мумкин;
3. Қурилма энерготежамкорликни ва самарадорликни ошириш учун донни саралаш механизми билан таъминланган;
4. Қурилмада дон массасининг циркуляцияси яхши таъминланган;

References:

- [1]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 24.05.2017 y. PQ-3003-son "Qishloq va suv xo'jaligi tarmoqlari uchun muhandis-texnik kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish chora tadbirlari to'g'risida"gi Qarori.
- [2]. Podgorniy S. A. Modelirovanie kinetiki sushki, deformatsii i minimizatsiya treshinovatosti risa. Nauchniy jurnal KubGAU, №103(09), 2014 goda. c.127
- [3]. Sushka risa <https://www.prosushka.ru/1968-sushka-risa.html>.
- [4]. Srikiatden J., Roberts J. S. Moisture transfer in solid food materials: a review of mechanisms, models, and measurements. International Journal of Food Properties, 10, 2007. p.739-777
- [5]. Khanali M., Rafiee Sh., Jafari A., Hashemabadi S.H. et al. Mathematical modeling of fluidized bed drying of rough rice (*Oryza sativa* L.) grain // Journal of Agricultural Technology. 2012. V. 8(3). p. 795-810.
- [6]. Bekkulov B.R., Aliev R. Reshenie o prieme zayaki k rassmotreniyu AIS Respubliki Uzbekistan ot 11.10.1017 №14949 (Zayavka FAP № 20170050, 02.05.17)
- [7]. Bekkulov B.R. Work out of the power effective design mobile grain-dryer installions. Bulletin of Science and Practice, (11). Russian-2017. p 80-86.

Адабиётлар:

- [1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 24.05.2017 й. ПҚ-3003-сон "Қишлоқ ва сув хўжалиги тармоқлари учун муҳандис-техник кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора тadbирлари тўғрисида"ги Қарори.
- [2]. Подгорный С. А. Моделирование кинетики сушки, деформации и минимизации трещиноватости риса. Научный журнал КубГАУ, №103(09), 2014 года. с.127
- [3]. Сушка риса <https://www.prosushka.ru/1968-sushka-risa.html>.
- [4]. Srikiatden J., Roberts J. S. Moisture transfer in solid food materials: a review of mechanisms, models, and measurements. International Journal of Food Properties, 10, 2007. p.739-777
- [5]. Khanali M., Rafiee Sh., Jafari A., Hashemabadi S.H. et al. Mathematical modeling of fluidized bed drying of rough rice (*Oryza sativa* L.) grain // Journal of Agricultural Technology. 2012. V. 8(3). p. 795-810.
- [6]. Беккулов Б.Р., Алиев Р. Решение о приеме заявки к рассмотрению АИС Республики Узбекистан от 11.10.1017 №14949 (Заявка FAP № 20170050, 02.05.17)
- [7]. Bekkulov B.R. Work out of the power effective design mobile grain-dryer installations. Bulletin of Science and Practice, (11). Russian-2017. p 80-86.