

МЕХАΝІЗАЦЫЯ, ЭНЕРГЕТЫКА, АУТАМАТЫЗАЦЫЯ

УДК 631.358.025.001+4:633.521

А. А. ЛАПАТНЮК, А. У. ПІСАРЧЫК, Г. В. РЫХОУСКИ

ДВУХПАТОЧНЫЯ МАШЫНЫ ДЛЯ ПААСОБНАЙ УБОРКІ ЛЁНУ

У цяперашні час у льнаводчых гаспадарках Рэспублікі Беларусь практычна ўсе пасевы лёну ўбіраюць камбайнамі. У параўнанні з папярэдняй снопавай тэхналогіяй уборкі гэтай культуры выкарыстанне камбайнаў дало магчымасць у 2,0—2,5 раза скараціць затраты працы, зрабіць гэты працэс менш залежным ад умоў надвор'я, раней вызваляць палі для сяўбы азімых культур.

Аднак, як паказала практыка, і камбайнавай тэхналогіі ўласцівыя істотныя недахопы. Па-першае, пры ўборцы лёну камбайнамі атрыманы льнаволах мае высокую вільготнасць (50—60%), у сувязі з чым адразу пасля дастаўкі з поля яго неабходна сушыць. У залежнасці ад канструкцыі абсталявання пункта сушкі і перапрацоўкі льнаволаху расход паліва складае 75—150 кг для сушкі льнаволаху з 1 га, або ў сярэднім больш за 100 кг/га, а расход электраэнергіі — прыкладна 180 кВт·гадз. Па-другое, з прычыны паскоранага спынення жыццёння насення ў выніку адрывання насенных галовак ад сцёблаў зніжаюцца пасяўныя якасці льнасемя (усходжасць, энергія прарастання).

Для зніжэння непрадукцыйных затрат паліва і электраэнергіі на сушку льнаволаху і павышэння пасяўных якасцяў льнасемя праводзяцца падрыхтоўчыя работы па ўкараненні ў льнаводчых гаспадарках рэспублікі энергазберагальнай паасобнай тэхналогіі ўборкі. Па гэтай тэхналогіі лён цярэбляць лёнацерабілкамі з расцільваннем яго ў стужкі на льнішчы разам з насеннымі галоўкамі. У парасціланых стужках у натуральным умовах адбываюцца сушка і даспяванне льнасемя. Высушаныя стужкі падбіраюць і абчэсваюць спецыяльнымі машынамі — падборшчыкамі-абчэсвальнікамі стужак. Раўнамернае вылежванне льносаломкі ў трасту забяспечваюць пры дапамозе паварочвальнікаў стужак. Гэтыя машыны могуць быць таксама выкарыстаны для паварочвання стужак ільносывавіны з мэтай паскарэння яе прасушкі перад падбіраннем. Для павышэння прадукцыйнасці рулонных прэс-падборшчыкаў, скарачэння расхода пракладачнага шпегату пры фарміраванні льносыравіны ў рулоны, а таксама больш поўнай загрузкі тэхналагічных ліній на льнозаводах пры размотванні рулонаў і перапрацоўцы льносыравіны выкарыстоўваюць здвойвальнікі стужак лёну.

Паасобная тэхналогія ўборкі лёну ў цяперашні час шырока ўжываецца ў вядучых ільнасеючых краінах Заходняй Еўропы: Францыі, Бельгіі, Нідэрландах і інш. Характэрнай яе асаблівасцю з'яўляецца поўная механізацыя тэхналагічных працэсаў, высокая прадукцыйнасць і манеўранасць самаходных двухпатоchnых машын, што выкарыстоўваюцца тут.

Для ўкаранення энергазберагальнай паасобнай тэхналогіі ўборкі лёну ў ільнаводчых гаспадарках рэспублікі ў БелНДІлёну ў цяперашні час распрацоўваюцца двухпатоchnыя лёнаўборачныя машыны, якія працуюць у аграгаце з шасці самаходнай касілка-плюшчылка КПС-5. Гэта двухпатоchnая лёнацерабілка ТЛН-3,8, двухпатоchnы паварочвальнік стужак лё-

ну ОЛН-2 і здвойвальнік стужак лёну СЛН-2. Такая машына, як двухпаточны падборшчык-абчэсвальнік стужак лёну, распрацоўваецца ў самаходным варыянце.

Двухпаточныя лёнаўборачныя машыны, якія распрацоўваюцца ў агрэгатае з шасі самаходнай касілка-плюшчылка, валодаюць усімі станочнымі якасцямі (фактарамі) самаходных двухпаточных машын заходне-еўрапейскіх фірмаў «Union», «Deпоortere», «Dehondt» і інш. Гэта — высокая прадукцыйнасць, добрая бачнасць рабочых органаў, высокая манеўранасць і да т. п. Адначасова яны выгадна адрозніваюцца ад замежных тым, што пасля ўборкі лёну іх можна зняць з шасі і выкарыстаць апошнія па мэтавым прызначэнні — у агрэгатае з касілкай-плюшчылкай.

Апрача таго, агрэгатаванне двухпаточных машын з шасі самаходнай касілка-плюшчылка КПС-5 дае магчымасць у сярэднім удвая знізіць удзельную металаёмкасць (металаёмкасць на 1 га ўбранай плошчы) у параўнанні з самаходнымі машынамі. Так, калі прыняць, што тры месяцы за год (чэрвень, ліпень і верасень) шасі працуе па мэтавым прызначэнні (у агрэгатае з касілкай-плюшчылкай) і адзін месяц (жнівень) — у агрэгатае з двухпаточнымі машынамі, то на двухпаточныя лёнаўборачныя машыны будзе прыпадаць толькі чацвёртая частка масы шасі, г. зн. 1200 кг (маса шасі без жняяркі і транспартнага вазка роўная 2800 кг).

Вызначым удзельную металаёмкасць на прыкладзе цераблення лёну. Маса лёнацерабілка ТЛН-3,8 роўная 1000 кг. Сумарная (умоўная) маса агрэгата: двухпаточная лёнацерабілка плюс 1/4 масы шасі (1200 кг) складзе 2200 кг. Аналагічная самаходная лёнацерабілка бельгійскай фірмы «Union» U-22 важыць 4250 кг. Калі для абедзвюх лёнацерабілак сезонную выпрацоўку прыняць аднолькавай — 100 га, то ўдзельная металаёмкасць складзе ў першым выпадку 22, а ў другім — 42,4 кг/га, г. зн. пры выкарыстанні двухпаточнай лёнацерабілка ў агрэгатае з шасі амаль удвая менш. Такія ж прыкладна суадносіны застаюцца і на іншых тэхналагічных аперацыях: паварочванні і здвойванні стужак лёну.

Разгледзім асноўныя характарыстыкі двухпаточных машын, што распрацоўваюцца ў БелНДІлёну.

1. Двухпаточная лёнацерабілка ТЛН-3,8. Распрацавана на базе селекцыйнай лёнацерабілка ТЛН-1,9. Складаецца з дзвюх жорстка злучаных паміж сабой секцый, абсталяваных стужкава-дыскавым церабільным апаратам. Левая секцыя па канструкцыі аналагічная канструкцыі лёнацерабілка ТЛН-1,9, правая ўяўляе сабой люстраны адбітак левай. Для капіравання мікрарэльефу глебы лёнацерабілка абсталявана двума башмакамі. Навешваецца лёнацерабілка на стандартную навіску шасі самаходнай касілка-плюшчылка КПС-5. Яе рабочыя органы працуюць ад прываднага вала рабочых органаў касілка-плюшчылка. Адрэзанай асаблівацю лёнацерабілка з'яўляецца тое, што яна абсталявана актыўным прыводам прылад, што здзяйсняюць выяўленне і расціланне лёну.

У працэсе работы лёнацерабілка лён, выцераблены з паласы сцебластою шырынёй у 3,8 м, фарміруецца ў дзве стужкі, якія расцілаюцца на льнішчы камлямі вонкі — шасі прапускае стужкі лёну паміж калёсамі. У параўнанні з айчыннай серыйнай лёнацерабілкай ТЛН-1,5А двухпаточная лёнацерабілка ТЛН-3,8 дае магчымасць больш чым удвая павысіць прадукцыйнасць працы.

Лабараторна-палёвыя даследаванні лёнацерабілка (калгас імя Леніна Дзяржынскага раёна) паказалі, што па якасці работы яна адпавядае аграцэхнічным патрабаванням. Так, чысціня цераблення складала 99,2% (па АТП — 99,0%), расцягненасць сцяблоў лёну ў стужках — 1,07 (па АТП — 1,2), вугал адхілення сцеблаў у стужках — 13,3° (па АТП — да 20°).

Двухпаточная лёнацерабілка ТЛН-3,8 мае пэўныя перавагі і ў параўнанні з замежнымі аналагамі U-22 бельгійскай фірмы «Union». Напрыклад, прадукцыйнасць за гадзіну асноўнага часу — 3,4 га (па U-22 — 2,3 га), шырыня захопу — 3,8 м (па U-22 — 2,28 м).

2. Двухпаточны падборшчык-абчэсвальнік стужак лёну ДПО-1. Паколькі папярэднімі аперацыямі перад абчэсваннем насенных галовак з'яўляюцца церабленне і расціланне сцёблаў лёну ў стужку, то парадак укладвання стужак лёну і іх узаемнае размяшчэнне ўплываюць на тэхналагічную схему і канструкцыю падборшчыка-абчэсвальніка. Пры працоўцы падборшчыка прынята праматочная тэхналагічная схема, у якой прадугледжваецца падача дзвюх стужак у абчэсвальную прыладу з размяшчэннем іх адносна адна адной, адпаведным іх размяшчэнню на ляннішчы, без змянення адлегласці паміж імі.

Тэхналагічнай схемай прадугледжваецца таксама выконваць перамяшчэнне стужак сцёблаў ад моманту ўздымання і да расцілання ў заціснутым стане паміж галінамі стужкавых транспарцёраў.

Падборшчык-абчэсвальнік складаецца з самаходнага шасі, двух падбіраючых транспарцёраў, двух транспарцёраў падачы стужак у абчэсвальную прыладу, абчэсвальнай прылады, двух паварочвальных транспарцёраў, прылады для збірання і транспартавання льнавораху, які з'яўляецца ў прычэпны вазок.

Для капіравання рэльефу глебы транспарцёры для падбірання шарнірна замацаваны на раме шасі незалежна адзін ад аднаго і забяспечаны адпаведнымі коламі. З дапамогай гідрацыліндраў транспарцёры для падбірання пераводзяцца ў рабочае або транспартнае становішча. У якасці асноўнага рабочага органа абчэсвальнай прылады выкарыстоўваюцца стужкава-грабенчатыя транспарцёры.

Прывод рабочых органаў падборшчыка-абчэсвальніка гідраўлічны ад гідрасістэмы шасі, трансмісія шасі гідрамеханічная, рабочая хуткасць — да 6, транспартная — да 24 км/гадз.

У працэсе работы дзве стужкі сцёблаў падхопліваюцца барабанами для падбірання, заціскаюцца галінамі стужкавых транспарцёраў і падаюцца ў абчэсвальную прыладу, дзе з дапамогай грабенчатых транспарцёраў насенныя галюўкі аддзяляюцца ад сцёблаў і трапляюць у збіральную лейку, адкуль з дапамогай вентылятара і трапляюцца ў паддаюцца ў прычэпны вазок. На выхадзе з абчэсвальнай прылады кожная стужка падхопліваецца перакрываваемымі раменнымі перадачамі, што ўтвараюць паварочвальныя прылады, стужкі паварочваюцца на 180° і трапляюць у расцілачна-вывадныя прылады, якія зноў укладваюць стужкі на ляннішча да канчатковага вылежвання.

Падборшчыкі-абчэсвальнікі ў краінах СНД да цяперашняга часу не вырабляюцца. У параўнанні з падборшчыкамі, якія вырабляюцца ў заходніх краінах (у прыватнасці, У-23), падборшчык-абчэсвальнік ДПО-1 мае прыблізна аднолькавыя характарыстыкі, а па прадукцыйнасці — нават больш высокія, паколькі шырыня захопу ў ДПО-1 складае 3,8 м (У-23—2,28 м).

3. Двухпаточны паварочвальнік стужак лёну ОЛН-2. Распрацаваны на базе серыйнага паварочвальніка ОСН-1 і складаецца з дзвюх шарнірна-замацаваных на раме навескі секцый. У аснову канструкцыі левай секцыі ўзята канструкцыя паварочвальніка ОСН-1. Правая секцыя ўяўляецца сабой лустраны адбітак левай. У сзаю чаргу кожная секцыя складаецца з барабана для падбірання, дзвюх перакрываваемых раменных перадач, выводна-расцілачнай прылады і апорна-капіравальнага кола, размешчанага спераду барабана для падбірання. Левая секцыя замацавана на раме навескі жорстка, правая з дапамогай гідрацыліндра можа перасоўвацца пры рабоце агрэгата і наладжвацца на шырыню разасланых стужак. Рама навескі пры дапамозе спецыяльных кранштэйнаў правушын злучаецца з рычагамі стандартнай навескі шасі самаходнай касілка-плюшчылка КПС-5. Прывод паварочвальніка здзяйсняецца ад прываднага вала рабочых органаў касілка-плюшчылка.

Адметнай асаблівасцю двухпаточнага паварочвальніка стужак лёну з'яўляецца тое, што ў ім выкарыстаны прыцыпова новы рабочы орган для паварочвання — дзве скрыжаваныя плоска-раменныя перадачы, якія

на ўчастку датыкання сумежных галін утвараюць напauвiнтавы зацiскны транспарцёр. У такім рабочым органе сцёблы лёну ад моманту паднiманнiя iх з паверхнi глебы i да расцiлання зноў на льнiшча знаходзяцца ў зафiксаваным (зацiснутым) стане. Дзякуючы гэтаму захоўваецца расцягненасць сцёблаў лёну ў расцеленых стужках пасля паварочвання прыкладна такой, як у стужках да паварочвання, павышаецца надзейнасць тэхналагiчнага працэсу работы паварочвальнiка. У сваю чаргу гэта садзейнiчае павышэнню выхаду доўгага валакна i прадукцыйнасцi агрэгата.

Ва ўборачным сезоне 1993 г. у калгасе iмя Ленiна Дзяржынскага раёна праведзены эксплуатацыйныя даследаванні двухпачочнага паварочвальнiка. Яны паказалi, што гэты агрэгат у асноўным адпавядае аграцэхнiчным патрабаванням па якасцi работы i эксплуатацыйна-тэхналагiчных паказчыках. Так, чысцiня падбiрання складала 99,3% (па АТП — 99%), павелiчэнне расцягненасцi сцёблаў лёну ў стужках — 2% (па АТП — да 3%), вугал адхiлення сцёблаў лёну ў стужках — 8° (па АТП — да 20°). Рабочая хуткасць складала 6,0 км/гадз (па АТП — да 8 км/гадз), прадукцыйнасць за 1 гадз зменнага часу — 1,4 га (па АТП — да 1,8 га), каэфiцыент надзейнасцi тэхналагiчнага працэсу — 0,93 (па АТП — 0,95). Некаторае знiжэнне зменнай прадукцыйнасцi ў параўнаннi з прадукцыйнасцю, прадугледжанай аграцэхнiчнымi патрабаваннямi, можна вытлумачыць больш нiзкай рабочай хуткасцю агрэгата з прычыны невыраўнаванасцi паверхнi поля.

Пэўныя перавагі двухпачочны паварочвальнiк мае i ў параўнаннi з замежным аналагам — самаходным двухпачочным паварочвальнiкам фiрмы «Deeroortere». Так, прадукцыйнасць за 1 гадз асноўнага часу складае 3 га (паварочвальнiка фiрмы «Deeroortere» — 2,0 га), прыведзеная маса — 2200 кг (паварочвальнiка фiрмы «Deeroortere» — 3850 кг).

4. Здвойвальнiк стужак лёну СЛН-2. Як i двухпачочны паварочвальнiк, складаецца з дзвюх шарнiрна замацаваных на раме навескi секцый, сiметрычных па канструкцыi. Кожная секцыя ўключае ў сябе барабан для падбiрання, напauперакрыжаваную плоскараменную перадачу з канiчнымi шыпамi i накіравальнымi прыцiскнымi прутамi, зацiскны папярочны транспарцёр. Спераду кожнай секцыi знаходзiцца апорна-капiравальнае кола. Здвойвальнiк мае таксама агульнае здвойвальна-расцiлачнае прыстасаванне, якое складаецца з напauперакрыжаванай i плоскараменнай перадач з канiчнымi шыпамi i накіравальных прыцiскных прутоў. У склад агрэгата ўваходзiць таксама каток для прыкочвання здвоенай разасланай стужкi ў ветранае надвор'е.

Паколькi здвойвальнiк стужак лёну распрацоўваецца ў рэспублiцы ўпершыню, мэтазгодна каратка спынiцца на тэхналагiчным працэсе яго работы. Рухаючыся ўздоўж стужак iльносывавiны, пальцы барабанаў для падбiрання адрываюць (аддзяляюць) ад зямлi дзве стужкi i накіроўваюць iх у вуспi (на ўваход) напauперакрыжаваных раменных перадач. Тут стужкi льносывавiны захоплiваюцца шыпамi напauперакрыжаваных перадач i транспартуюцца да iх выхаду, паступова пераходзячы з гарызантальнага ў вертыкальнае становiшча. У вертыкальным становiшчы папярочнымi зацiскнымi транспарцёрамi дзве стужкi перамяшчаюцца ад перыферыi да падоўжнай восi здвойвальнiка i сыходзяцца ў адну пачоўшчаную (здвоеную) вертыкальную стужку. Апошняя паступае на ўваход напauперакрыжаванай раменнай перадачы з шыпамi i, рухаючыся да яе выхаду, паступова пераводзiцца з вертыкальнага ў гарызантальнае становiшча, затым здвоеная гарызантальная стужка паступае ў выводнае расцiлачнае прыстасаванне, укладваецца пры яго дапамозе на паверхню льнiшча ўздоўж восевай лiнii агрэгата i ў ветранае надгор'е прыкочваецца катком.

Ва ўборачным сезоне 1993 г. эксперыментальны ўзор здвойвальнiка стужак лёну быў апрабаваны ў рабоце ў калгасе iмя Ленiна Дзяржынскага раёна. Пры гэтым было вызначана, што здвойвальнiк забяспечвае

высокую чысціню падбірання здвоеных стужак і якаснае іх сумяшчэнне, г. зн. расцягненасць здвоеных стужак практычна не павялічваецца ў параўнанні з расцягненасцю зыходных стужак.

Неабходнай умовай для нармальнай работы здвойвальніка стужак лёну павінна быць папарнае размеркаванне стужак ільносывавіны камлямі вонкі. Такое расціланне забяспечвае разгледжаная вышэй лёнацерабілка ТЛН-3,8.

У параўнанні з замежнымі аналагамі, бельгійскім здвойвальнікам «Union-20» распрацоўваемы здвойвальнік стужак ільносывавіны мае пэўныя перавагі. Напрыклад, прадукцыйнасць за 1 гадз асноўнага часу складала 2,5 га (па «Union-20»—1,5 га), шырыня захопу—3,8 м (па «Union-20»—2,28 м), маса—2700 кг (па «Union-20»—3000 кг).

Для забеспячэння льнаводчых гаспадарак якасным насеннем паасобную тэхналогію ўборкі лёну неабходна ўкараніць (на першым этапе) прыкладна на 1/3 пасяўных плошчаў, г. зн. на 30 тыс. га.

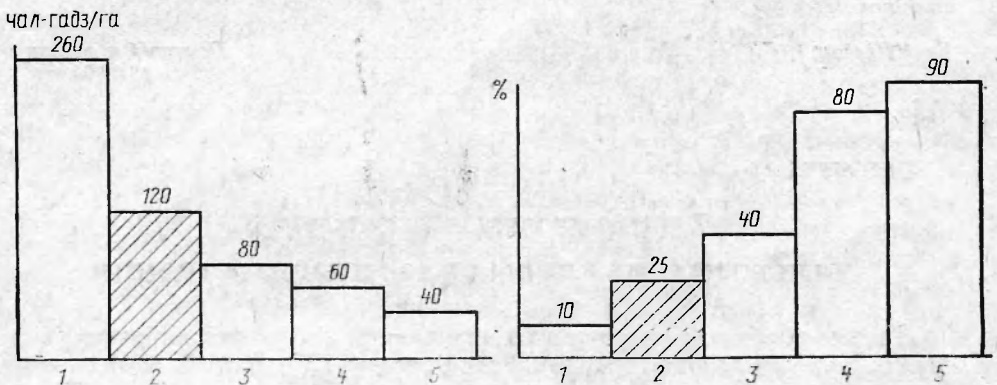
Улічваючы, што на кожныя 100 га пасаваў лёну, на якіх будзе ўкараняцца паасобная тэхналогія, дастаткова мець у гаспадарках адну лёнацерабілку ТЛН-3,8, адзін падборшчык-абчэсвальнік стужак лёну ДПО-1, адзін паварочвальнік ОЛН-2 і адзін здвойвальнік стужак лёну СЛН-2, усяго для Беларусі неабходна мець па 300 памянёных машын. Але паколькі і тым гаспадаркам, дзе пасаваў складаюць менш за 100 га, пры ўкараненні паасобнай уборкі неабходна будзе мець такі ж камплект тэхнікі, сумарны парк двухпаточных машын у льнаводчых гаспадарках рэспублікі можа дасягнуць прыкладна 1,3 тыс. адзінак. У перыяд уборкі лёну для іх агрэгатавання патрабуецца таксама 1 тыс. шасці касілка-плюшчылка КПС-5. Зараз у рэспубліцы ёсць больш за 3 тыс. касілак-плюшчылак КПС-5 (для падборшчыка-абчэсвальніка шасці не патрабуецца).

У цяперашні час прапрацоўваецца таксама пытанне пра агрэгатаванне ў перспектыве двухпаточных лёнаўборачных машын з рэверсійным трактарам МТЗ-102Р.

Укараненне ў вытворчасць энергазберагальнай паасобнай тэхналогіі ўборкі лёну на плошчы 30 тыс. га (на першай стадыі ўкаранення) даць магчымасць эканоміць 3 тыс. т паліва і 5,4 млн кВт·гадз электраэнергіі, а таксама павысіць на 12—13% ушходжасць насення.

Адначасова ўкараненне ў вытворчасць паасобнай тэхналогіі ўборкі лёну на базе двухпаточных машын з прыгатаваннем і рэалізацыяй ільнотрасты ў рулонах даць магчымасць знізіць затраты працы да 40 чал·гадз/га і ўзняць да 90% узровень механізацыі работ (малюнак).

З дыяграм затрат працы і ўзроўню механізацыі работ пры розных



Затраты працы (чал·гадз/га) і ўзровень механізацыі (%) пры розных тэхналогіях уборкі лёну: 1 — снопавая; 2 — камбайнавая з прыгатаваннем ільносывавіны ўручную; 3 — камбайнавая з машынным прыгатаваннем ільносывавіны; 4 — камбайнавая з прыгатаваннем і рэалізацыяй ільнотрасты ў рулонах; 5 — паасобная з прыгатаваннем і рэалізацыяй трасты ў рулонах

тэхналогіях уборкі лёну відаць, што найбольшую працаёмістасць і найменшы ўзровень механізацыі работ (адпаведна 260 чал-гадз/га і 10%) мае снапавая тэхналогія ўборкі лёну, калі механізаваны толькі дзве тэхналагічныя аперацыі: церабленне лёну лёнаперабілкай ТЛН-1,5А і абмалот снапоў перасоўнай лёнамалацілкай МЛ-2,8П. Астатнія ўсе тэхналагічныя аперацыі па прыгатаванні і рэалізацыі льносыравіны выконваюцца ўручную.

У цяперашні час найбольшае распаўсюджанне ў ільнаводчых гаспадарках рэспублікі атрымала ўборка лёну камбайнамі. Лёнаўборачны камбайн ЛК-4А адначасова робіць церабленне лёну, абчэсванне насенных галовак і расціланне льносаломкі на ляншчы ў стужкі. Сабраны пры ўборцы лёну камбайнамі льнавогах адвозяць на пункт сушкі і перапрацоўкі, дзе ўсе тэхналагічныя аперацыі ў асноўным механізаваны. Тэхналагічныя аперацыі па прыгатаванні і рэалізацыі льносыравіны выконваюцца ўручную. Затраты працы на камбайнавую ўборку з прыгатаваннем ільносыравіны ўручную складаюць 120 чал-гадз/га, а ўзровень механізацыі работ — 25%.

Камбайнавая тэхналогія ўборкі лёну з выкарыстаннем паварочвальнікаў лёну (ОСН-1А, ОСН-1Б і інш.) і падборшчыкаў трасты (ПТН-1 і інш.) для механізаванага прыгатавання льносыравіны дае магчымасць знізіць затраты працы да 80 чал-гадз/га, а ўзровень механізацыі ўзрастае да 40%.

Яшчэ большы эфект камбайнавая тэхналогія ўборкі лёну дазваляе атрымаць з прыгатаваннем і рэалізацыяй ільнотрасты ў рулонах. Затраты працы пры гэтым зніжаюцца да 60 чал-гадз/га, а ўзровень механізацыі ўзрастае да 80%.

Аднак найбольшы эфект дае паасобная тэхналогія ўборкі лёну з прыгатаваннем і рэалізацыяй трасты ў рулонах. Па гэтай тэхналогіі затраты працы зніжаюцца да 40 чал-гадз/га, а ўзровень механізацыі ўзрастае да 90%.

Такім чынам, у найбліжэйшай перспектыве неабходна выкарыстоўваць у ільнаводчых гаспадарках рэспублікі як камбайнавую, так і паасобную тэхналогію ўборкі лёну з прыгатаваннем і рэалізацыяй ільнотрасты ў рулонах.

Summary

The advantages of introduction of a two-phase flax harvesting technology using double-row machines are described in the article.

It is advisable to develop and to master the production of double-row flax harvesting machines such as flax pullers, flax pickup rippers, flax turners and flax strip doubling machines.