

РАЦЫЯНАЛЬНЫ ЎЗРОВЕНЬ ТЭХНІЧНАГА ЗАБЕСПЯЧЭННЯ РАСЛІНОВОДСТВА РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

Палярнымі пазіцыямі ў падыходах да абгрунтавання тэхнічнай аснашчанасці сельскагаспадарчай вытворчасці з'яўляюцца арыенціроўкі на інтэнсіўныя тэхналогіі ці энергарэсурсазберагальныя. У першым выпадку патрабуецца магутная тэхнічная база для выканання якасна і ў тэрмін усіх аперацый па вырошчванню сельскагаспадарчых культур. Забеспячэнне максімальнага тэхналагічнага ўзроўню дазваляе істотна павысіць прадукцыйнасць вытворчасці, аднак гэта можна выканаць толькі пры наладжанай гаспадарцы, што ў сучасных умовах з'яўляецца практычна цяжка дасягальным. Энергарэсурсазберагальныя тэхналогіі накіраваны на максімальна магчымую эканомію энергетычных і матэрыяльных рэсурсаў, што з'яўляецца вельмі актуальным. Аднак пры ўтрыманні такога падыходу можа страчвацца важная задача павышэння аб'ёмаў вытворчасці.

Збалансаванасць падыходаў заключаецца ў спалучэнні элементаў інтэнсіфікацыі вытворчасці з абавязковым імкненнем да эканоміі энергетычных і матэрыяльных затрат. Задача гэта асабліва актуальная для Рэспублікі Беларусь ва ўмовах фарміравання ўласнай канцэпцыі ў галіне механізацыі сельскагаспадарчай вытворчасці. Спецыфіка заключаецца ў неабходнасці ўліку глебава-кліматыхтных умоў рэспублікі, наяўнасці трактарнага завода і іншых прадпрыемстваў па вытворчасці сельскагаспадарчай тэхнікі.

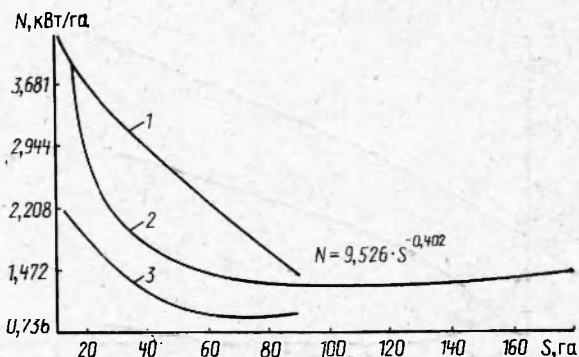
Рашаючы ўплыў на тэхнічны ўзровень сельскагаспадарчай вытворчасці аказвае яго энергазабеспячэнасць. Яна можа выражацца ўдзельнай колькасцю трактароў, камбайнаў і іншай самаходнай тэхнікі, а таксама колькасцю энергетычных магутнасцяў у разліку на адзінку апрацаванай плошчы. Параўнальны аналіз асноўных паказчыкаў (табліца) дазваляе заключыць, што нагрузка на трактары і камбайны ў нас у 1,5—1,6 раза перавышае такую ў ЗША. Па агульных энергетычных магутнасцях на 1 га пясчэўной плошчы паказчыкі Рэспублікі Беларусь нязначна адрозніваюцца ад амерыканскіх, хоць па энергаўзброенасці працы паказчыкі ніжэй амаль у тры разы. У той жа час у параўнанні з сярэднімі паказчыкамі СССР (1989 г.) узровень механізацыі сельскай гаспадаркі нашай рэспублікі быў істотна вышэй.

Для збалансаванага выкарыстання пераваг інтэнсіўных і энергазбе-

Параўнальныя паказчыкі ўзроўню механізацыі сельскай гаспадаркі

Паказчык	ЗША (1986/87 г.)	СССР (1989 г.)	Рэспубліка Беларусь	
			1986 г.	1993 г.
Трактары, тыс.	4670	2689	116	110,8
Колькасць трактароў на 1000 га ворыва, шт.	30	12	18,6	18,5
Нагрузка ворыва на 1 трактар, га	33	86	53,4	54,0
Зернеўборачныя камбайны, тыс. шт.	640	750	35,1	25,5
Колькасць камбайнаў на 1000 га пясчэўной плошчы, шт.	16	6,8	12,6	9,9
Сярэдняя плошча ўборкі на адзін камбайн, га	67	154	77,9	106,4
Усяго энергетычных магутнасцей, млн. кВт	530	520	22,1	26,8
Энергетычныя магутнасці на 1 га пясчэўной плошчы, кВт	4,03	2,59	3,90	4,49
Энергетычныя магутнасці на 1 работніка, кВт	104,6	27,0	27,2	35,2

рагальных тэхналогій важнае значэнне мае забеспячэнне аптымальнай энерганасычанасці вытворчасці магутнасцю трактарных рухавікоў. Абагульненыя даныя шэрагу даследчыкаў [1] паказваюць, што пры высокім узроўні выкарыстання сельскагаспадарчай тэхнікі, добра развітой сістэме тэхнічнага абслугоўвання і рамонту ўсе работы могуць быць выкананы ў адпаведныя агра-тэхнічныя тэрміны і з мінімальнымі затратамі ў межах 0,6—0,9 кВт/га. Калі аснашчаныя трактарнымі магутнасцямі складае 0,3—0,4 кВт/га, адбываецца павелічэнне працягласці сельска-



Мал. 1. Узаемасувязь удзельнай энергазабеспячэнасці вытворчасці магутнасцю трактарных рухавікоў з плошчай для апрацоўкі: 1, 3 — верхняя і ніжняя мяжа па рэкамендацыях ВІМ; 2 — сярэднястатыстычныя даныя краін з развітой сельскай гаспадаркай

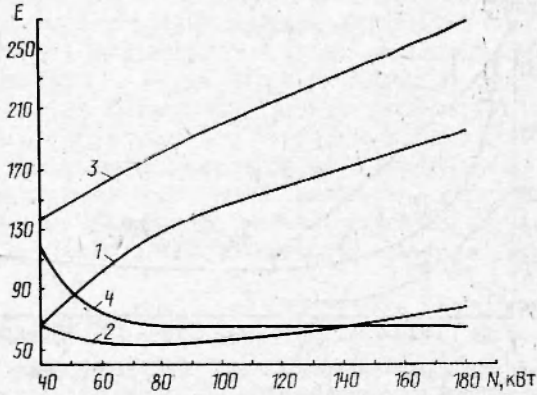
гаспадарчых работ і зніжэнне ўраджаю з-за парушэння агра-тэрмінаў выканання аперацый. Пры павышэнні ўдзельнай магутнасці да 2,2—2,9 кВт/га назіраецца недагрузка трактароў, недавыкарыстанне магутнага і цягавата патэнцыялу, перарасход паліва. У Беларусі магутнасць трактарных рухавікоў у сярэднім складала ў 1965 г. 0,309, у 1975 — 0,603, у 1980 — 0,854 і ў 1985 г. — 1,126 кВт/га. Такім чынам, на рубяжы 1975—1980 гг. было дасягнута блізкае да аптымальнага насычэнне вытворчасці трактарным энергазабеспячэннем. У 1991—1993 гг. удзельная магутнасць трактарных рухавікоў стабілізавалася на значэнні 1,332—1,339 кВт/га.

Сусветны вопыт вядзення сельскай гаспадаркі паказвае, што ўдзельная магутнасць трактарных рухавікоў залежыць ад апрацоўваемай плошчы (мал. 1). Гэта залежнасць добра апраксіміруецца ($R=0,859$) ураўненнем $N=9,526 \cdot S^{-0,402}$ кВт/га, а сярэдняе значэнне складае 2,397 кВт/га. У той жа час у такіх развітых краінах, як Вялікабрытанія, ЗША, сярэдняя энерганасычанасць роўная 1,31—1,47 кВт/га. Характэрна таксама, што гэта назіраецца пры апрацаванай плошчы звыш 70 га. У адпаведнасці з рэкамендацыямі ВІМ [2], па тэхнічным аснашчэнні арэндных калектываў і сялянскіх гаспадарак удзельная магутнасць трактароў пры замацаванай плошчы 80—90 га складае 0,98—1,375 кВт/га.

Такім чынам, накоплены вопыт дазваляе лічыць значэнні 0,9—1,4 кВт/га ў якасці мэтазгоднай энергазабеспячэнасці раслінаводства магутнасцю трактарных рухавікоў. Пры гэтым ніжнюю мяжу 0,6—0,9 кВт/га трэба прымаць пры высокай ступені арганізацыі вытворчасці, а найбольшыя значэнні да 1,4—2,2 кВт/га — пры недастаткова наладжаным тэхнічным забеспячэнні вытворчасці. Трэба таксама прыняць да ўвагі, што разлікі па мэтазгоднай энерганасычанасці раслінаводства з улікам розных узроўняў верагоднасці выканання механізаваных работ [3] паказвае, што ўзровень верагоднасці 0,75 забяспечваецца пры паказчыку 2,58, а верагоднасць 0,85 — пры энерганасычанасці 3,07 кВт/га. З узроўнем верагоднасці 0,65 забяспечваецца выкананне механізаваных работ пры энерганасычанасці вытворчасці 1,16 кВт/га. Гэты падыход, безумоўна, заслугоўвае прымянення, накіраванага на распрацоўку шля-

хоў павышэння ўзроўню верагоднасці выканання тэхналагічных аперацый без істотнага павышэння энерганасычанасці і захавання верхняй мяжы да 2,2 кВт/га.

Другім важным аспектам энергазабеспечанасці вытворчасці з'яўляецца рацыянальная адзінкавая магутнасць трактара. У гэтым плане ўяўляюць цікавасць практычныя тэхніка-эканамічныя вынікі [1] выкарыстання трактароў рознай магутнасці ў спалучэнні з паказчыкамі вартасці стратаў ураджаю ад магчымай несвоечасовасці выканання ра-



Мал. 2. Уплыў магутнасці трактара на складваючыя затраты: 1 — затраты на амерызацыю, захаванне, страхаванне; 2 — затраты на гаруча-змазачныя матэрыялы і тэхнічнае абслугоўванне; 3 — сумарныя затраты; 4 — вартасць страты ўраджаю ад несвоечасовага выканання работ

бот (мал. 2). Адзначаецца больш інтэнсіўны рост затрат пры павелічэнні магутнасці трактара ад 40 да 70 кВт. У гэтых жа межах адбываецца зніжэнне вартасці стратаў ураджаю. Рост магутнасці трактароў ад 70 да 180 кВт суправаджаецца прапарцыянальным павелічэннем вартасці затрат на эксплуатацыю і ўзрастаннем долі затрат на ГЗМ пры магутнасці рухавіка звыш 120 кВт. Гэтыя даныя дазваляюць зрабіць вывад пра тое, што ніжняя мяжа рацыянальнай магутнасці трактара складае каля 70 кВт.

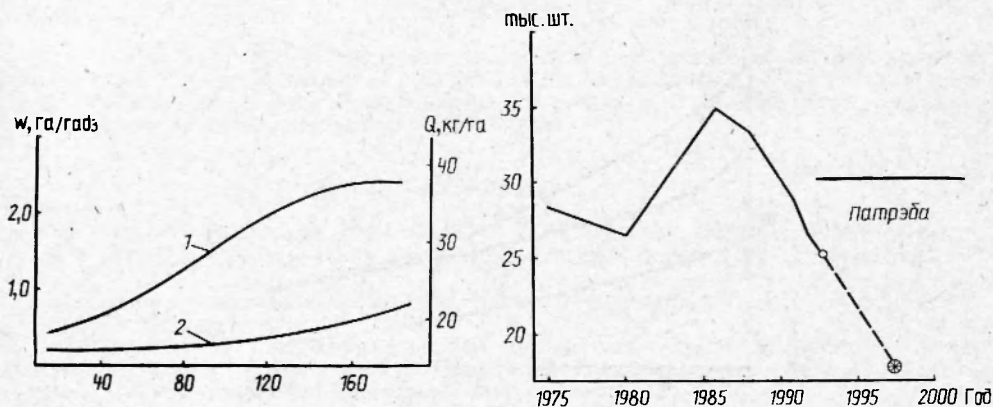
Для вызначэння верхняй мяжы рацыянальнай магутнасці трэба разгледзець умовы эфектыўнага выканання асноўных тэхналагічных аперацый. Адною з такіх найважнейшых і найбольш энергаёмных аперацый з'яўляецца ўзворванне. Нягледзячы на распаўсюджанне розных варыянтаў безадвальнай апрацоўкі ўзворванне застаецца асноўнай глебаапрацоўчай аперацыяй ва ўмовах рэспублікі. Таму пры выбары мэтазгоднай магутнасці трактара неабходна ўлічваць умовы яго эфектыўнага выкарыстання на ўзворванні. Абагульненыя даныя змянення прадукцыйнасці W (мал. 3) паказваюць, што прыкладна прапарцыянальны яе рост адзначаецца пры змяненні магутнасці трактара ад 15 да 147 кВт. Адноснае змяншэнне прыросту прадукцыйнасці назіраецца пры павелічэнні магутнасці звыш 150 кВт. Аднак рост магутнасці ад 65 да 200 кВт суправаджаецца павелічэннем удзельнага расходу паліва ў 1,44 раза.

З улікам пераважнай важнасці задачы эканоміі паліва можна лічыць мэтазгоднай магутнасць трактара на ўзворванні з чатырохкорпусным плугам захопам 1,4—1,6 м. Пры гэтым велічыня зменнай прадукцыйнасці складае 0,98—1,36 га/гадз.

Такім чынам, рацыянальная магутнасць асноўных трактароў для ўмоў Рэспублікі Беларусь знаходзіцца ў межах ад 70 да 80—100 кВт. Пры гэтым верхняя мяжа ў 100 кВт менш пажаданая па меркаваннях эканоміі паліва. Таму ўяўляецца своечасовым і апраўданым стварэнне новага трактара МТЗ-1220 з рухавіком магутнасцю 87,5 кВт і павышаным ціскам у гідравяясной сістэме. Гэты трактар адпавядае тэндэнцы-

ям, што складваюцца і можа выкарыстоўвацца для выканання шмат якіх энэргаёмістых аперацый у раслінаводстве. З улікам дадатковых магчымасцяў выпускаемага «Гомсельмашам» энэргасродку УЭС-250 магутнасцю 184 кВт можа быць забяспечана практычнае выкананне комплексу энэргаёмістых аперацый.

Нараўні з гэтым, на дапаможных работах могуць планавацца трактары меншай магутнасці, доля якіх у структуры трактарнага парка развітых краін складае каля 30%. Характэрна таксама, што магутнасць



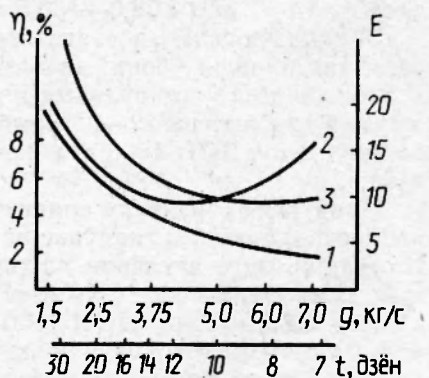
Мал. 3. Прадукцыйнасць ворных агрэгатаў W (1) і ўдзельныя затраты паліва Q (2) пры работе з трактарамі рознай магутнасці

Мал. 4. Дынаміка змянення парка зернеўборачных камбайнаў у Рэспубліцы Беларусь

сярэднестатыстычнага трактара фермерскіх гаспадарак развітых краін складае 69 кВт. Калі дадаткова ўлічыць і садоваагародныя, то сярэдняе значэнне магутнасці змяншаецца да 58 кВт [4]. Блізкія да гэтых значэнняў паказчыкі трактароў МТЗ-80, МТЗ-82.

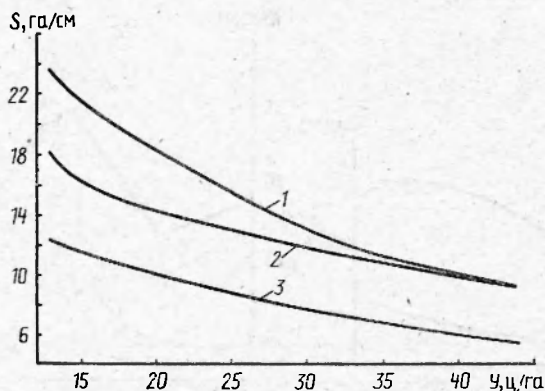
З улікам устаноўленых рацыянальных межаў удзельнай энэрганасычанасці раслінаводства (0,9—1,4 кВт/га) і адзінкавай магутнасці трактара (70—80 кВт) можна арыенціравачна вызначыць мэтазгодную па ўмовах механізацыі плошчу фермерскай (сялянскай) гаспадаркі з разлікам выкарыстання аднаго трактара. Гэта плошча складае 50—89 га і дадзены параметр разам з сацыяльна-эканамічнымі фактарамі мэтазгодна ўлічваць пры фарміраванні новых структур у сельскагаспадарчай вытворчасці. У разліку на 1 тыс. га ворыва ў адпаведнасці з прыведзенымі разлікамі неабходна мець ад 11 да 20 трактароў (па існаваўшых раней нарматывах — 21,6).

У значнай ступені ўзровень тэхнічнага забеспячэння раслінаводства вызначаецца наяўнасцю і выкарыстаннем уборачнай тэхнікі. Гэта перш за ўсё адносіцца да зернеўборачных камбайнаў. Аналіз дынамікі змя-



Мал. 5. Залежнасць страт зерня η і ўдзельных затрат E ад прадукцыйнасці камбайнаў q і часу ўборкі t : 1 — страты ад працягласці ўборкі; 2 — сумарныя біялагічныя і механічныя страты зерня; 3 — прыведзеныя ўдзельныя затраты з улікам вартасці страты ўраджаю

нення парка камбайнаў (мал. 4) паказвае іх прагрэсіруючае змяншэнне з 1976 г. У адпаведнасці з існуючымі нарматывамі неабходная колькасць камбайнаў на 2000 год складае 30,5—35,9 тыс. У 1993 г. парк камбайнаў налічваў 25,5 тыс. Недахоп камбайнаў узмацняецца адзначанай у апошнія гады (1992—1993) значнай дыспропорцыяй паміж паступленнем (1,1—2,4%) і спісаннем (5,9—8,6%) камбайнаў у гаспадарках рэспублікі. Пры захаванні тэндэнцыі, якая складваецца, к 1997—1998 гг. традыцыйныя плошчы пасаваў зерневых у рэспубліцы не будуць



Мал. 6. Залежнасць зменнай прадукцыйнасці камбайнаў ад ураджайнасці: 1 — камбайн ДОН-1500 са жняўрайкай 8,6 м; 2 — камбайн ДОН-1500 са жняўрайкай 6,0 м; 3 — камбайн СК-5А «Ніва» са жняўрайкай 5,0 м

убранымі ў агра-тэхнічныя тэрміны, што прывядзе да неапраўданых стратаў ураджаю.

Прымаючы да ўвагі дапушчальныя страты зерня (мал. 5) і ўдзельныя затраты на ўборку, трэба лічыць для ўмоў рэспублікі мэтазгоднымі працягласць уборкі 10—12 дзён пры выкарыстанні камбайнаў з прапускнай здольнасцю 5—7 кг/с. У сапраўднасці тэрміны ўборкі ў значнай ступені залежаць ад умоў працы і тэхнічнага стану камбайнаў. У прыватнасці, зменная прадукцыйнасць камбайнаў залежыць ад ураджайнасці ўбіраемага хлеба (мал. 6). Пры сярэдняй па рэспубліцы ўраджайнасці 25—30 ц/га прадукцыйнасць камбайна СК-5А «Ніва» складае 7,5—9,0 га/см, а для камбайна ДОН-1500 дасягае 12,0—15,5 га/см. З улікам аптымальнай працягласці ўборкі сезонная яе плошча будзе роўнай 75—108 га для камбайнаў СК-5А «Ніва» і 120—186 га для камбайнаў ДОН-1500. Аднак гэтыя плошчы могуць быць убраны ў адзначаныя тэрміны толькі пры безадказнай працы камбайнаў і аптымальных глебава-кліматычных умовах. У рэальных умовах функцыяніравання з улікам [3] магчымага ўзроўню верагоднасці выканання работ 0,65—0,75 плануемая плошчы на камбайн могуць скласці 48,7—81,0 га для СК-5А «Ніва» і 78,0—139,5 га для камбайна ДОН-1500.

У адпаведнасці са статыстычнымі данымі (табл.) у 1986—1993 гг. сярэдняя плошча ўборкі на адзін камбайн складала 77,9—106,4 га, што знаходзіцца ва ўстаноўленых межах. Такім чынам, у разліку на 1 тыс. га пасаваў трэба мець 12—20 камбайнаў тыпу СК-5А «Ніва» ці 7—13 камбайнаў тыпу ДОН-1500 (па існаваўшых нарматывах усяго 14 камбайнаў).

Плануючы структуру сродкаў механізацыі для прынятых у рэспубліцы севазваротаў з наяўнасцю 50,0—66,6% зерневых культур, можна ўстанавіць, што агульная плошча модульнай гаспадарчай адзінкі з адным камбайнам тыпу СК-5А «Ніва» складае 73—162 га і ў разліку на адзін камбайн тыпу ДОН-1500 — 117—279 га. Пры такой апрацоўмай плошчы неабходная колькасць трактароў магутнасцю 70—80 кВт пры захаванні рацыянальнай энерганасычанасці можа скласці 0,82—

3,24 адзінкі на адзін камбайн тыпу СК-5А «Ніва» і 1,3—5,6 адзінкі на адзін камбайн тыпу ДОН-1500. Для сярэдніх значэнняў аналізуемых паказчыкаў пры наяўнасці аднаго камбайна тыпу СК-5А «Ніва» трэба мець каля 2 трактароў і пры наяўнасці камбайна тыпу ДОН-1500 — каля 3 трактароў. Астатнія віды сельскагаспадарчых машын і прыладаў могуць быць падабраны ў адпаведнасці з іх прадукцыйнасцю і культурамі, што вырошчваюцца.

Summary

A balanced approach to energy-saving and intensive technologies of crop growing was defined. The energy supply of crop production was taken into account. The rational power of tractors, grain-harvesters and the perspective size of farms were recommended according to the requirements of mechanization.

Літаратура

1. Суханова Р. С., Чудиновских В. М. Развитие технической базы фермерских хозяйств в России и за рубежом. Обзорная информация НИИТЭИагропром. М., 1993.
2. Рекомендации по техническому оснащению арендных коллективов и крестьянских хозяйств в растениеводстве. М., 1990.
3. Еникеев В. Г. Критерии и методы оценки технической оснащенности растениеводства и качества работы агрегатов с учетом вероятностной природы условий их функционирования: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Ленинград; Пушкин, 1983.
4. Назаров С. И., Клочков А. В. // Весті ААН РБ. 1992. № 4. С. 93—97.

БСГА

Паступіў у рэдакцыю
09.01.95