

631.312

B 266 тч

74 898

ская Дзяржаўная Акадэмія Сельскае Гаспадаркі

Праф. Ю. А. ВЭЙС

**Тэхнічнае і агранамічнае дасьледваньне
ультурна-калёнійных плугоў Бранскага
заводу**

Prof. J. A. WEISS

**Die technische und agronomische Untersuchung der
kultur-kolonisten Pflügen Brjanskische Fabrik**

З РАБОТ КАТЭДРЫ МАШЫНАЗНАЎСТВА БЕЛ-
ЛІТ. АКАДЭМІІ СЕЛ. ГАСП. І АДДЕЛУ МАШЫ-
НАЗНАЎСТВА ГОРАЦКАЙ С.-Г. ДАСЬЛЕДЧАЙ
СТАНЦЫІ. СШ. № 30.

„Запісак Беларускай Дзяржаўнай Акадэміі Сельскае Гаспадаркі“,
т. VII—1928 г.

ГОРКІ
ВЫДАВЕЦТВА АКАДЭМІІ
1928

Горрайлітбел № 79.
Заказ № 189—700 экз.

04 ✓

СТА.	631312
Шифр	B 266
Кл. №	74898

КОЛЛЕКЦИЯ

Тэхнічнае і агранамічнае дасьледваньне культурна-калёнійных плугоў Бранскага заводу.¹⁾

(З прац катэды с.-гасп. машын і рухавікоў Беларускай Акадэміі С.-гасп., ў Горы Горках).

I. Агульныя умовы і праграма прац.

Адной з асноўных задач машынаапрабаваньня катэды (згодна зацьверджанай Краёвым Дасьледчым Зьездам праграм) зьяўляецца выпрацоўка і ўстанаўленьне сыстэмы апрацоўкі мясцовых глеб і вызначэньне тыпу і канструкцыі інвэнтару, які-б у найбольшай ступені адказваў устаноўленай сыстэме.

Таму працы па машынаапрабаваньню працякаюць, галоўным чынам, на спецыяльна арганізаваным машынадасьледчым полі ў рознастайнай севазваротнай абстаноўцы.

Папярэднімі апрабаваньнямі было ўстаноўлена, што дзеля поўнага суджэньня аб працы плуга ва умовах севазвароту Беларусі, можна абмежавацца спробаю яго толькі ў двух клінох:²⁾ у папары і на трохлетняй канюшыне, і таму спроба ўказаных вышэй плугоў адбывалася толькі ва умовах поўнага пухленьня пласта і звароту зьвязнага пласта.

Дзеля таго, каб рэзультаты палявога аналізу маглі быць увязаны з папярэднімі апрабаваньнямі, ён праводзіўся па ўстаноўленай катэдрай праграме, і пастолькі, пасколькі тымі-жа папярэднімі апрабаваньнямі было ўстаноўлена, што дзеля глеб і севазваротных умоў Беларусі найбольш падыходзячымі зьяўляюцца плугі з адвальмі тыпу *SP6* і *D7MN* Сака (першы вісячы, лёгкі, на сілу аднаго моцнага каня, другі дзеля больш буйных гаспадарак), у комплекс спробуемых плугоў быў уключан таксама і арыгінальны плуг *D7MN* (як падыходзячы таксама па разьмерах да вучаемых плугоў). Праграма, па якой вялася праца, прыведзена ніжэй.

Праграма вивучэньня працы плугоў

1. Лябараторны аналіз.

1. Агульнае апісаньне канструкцыі плуга; фотаграфаваньне; прамеры; вага некаторых дэталей; абрысоўка.
2. Графічны аналіз рабочых паверхняў; тэарытычнае распалажэньне адваленых пластоў; крайняя мяжа глыбыні ворыва па разьліку.
3. Вызначэньне палажэньня праэццыі цэнтру цяжру.
4. Праверка зборкі.

¹⁾ П6К10, П7К11; П7Ш12.

²⁾ Севазварот поля: 1. заняты папар; 2. азіміна; 3. бульба; 4. авёс; 5, 6 і 7. трава; 8. пластавое; агульная плошча поля 8 гкт.

2. Палявы аналіз.

5. Характарыстыка гучастку адносна рэльефу і ў глебавых адносінах; структура глебы; аднастайнасць механічнага і хэмічнага складу; вільготнасць; засьмечанасць.

6. Ступень распухленьня пласта (клінам падзення—да і пасля праходу плуга і непасрэдным падлікам па сетцы; фотаграммэтрыя).

7. Пераразьмеркаваньне глебавых элемэнтаў; задзелка іржаньня.

8. Профіль—да і пасля праходу плуга; адвальваньне ў гору і з гары, жут пакату пласта; прырост ворыва.

9. Наліпаньне: плошчы заліпаньня; таўшчыня наліпшага пласта; вага частковая і сумарная наліпшай глебы; плошчы сьціраньня адвалу.

10. Зрушэньне пласта ўперад.

11. Палажэньне абрэзу і дна баразны і іх стан; перасыпаньне зямлі праз адвал на 1 мэтры; ушчытненьне.

12. Глыбіня і шырыня ворыва; ступень устойлівасьці ходу плуга.

13. Дынамомэтраваньне¹⁾.

3. Зводка даных аналізаў.

14. Агульная характарыстыка канструкцыі, стану і працы плуга; выгода карыстаньня ім; вытворнасць; параўнаньне і супастава рэзультатаў аналізу з данымі папярэдніх апрабаваньняў. Заключэньне.

II. Значэньне асобных пытаньняў праграмы і мэтады дасьледваньня.

Апрабаваньня плугі належаць па агульнай сваёй пабудове да тыпу калённых плугоў (рыс. 1 і мал. 2), якія характарызуюцца найаўнасьцю: расійскага (нізкага) перадка; нізкай стойкі; шырокам захватам пры невялікай глыбіні; двойчы пагнутага ў паземнай роўніцы дышла; злучэньнем перадка з дышлам адным бесканцовым ланцугом; рэгуліроўкаю глыбіні ходу, дзякуючы перастаноўцы дышла ў простаўнай роўніцы і, як агульнае правіла, абсталяваньне камбінаваным адвалам і пададзальнай (у поўным сэнсе гэтага слова) пяткай.

Аднак, у плугох бранскага заводу, з агульнай прытрымкай іх у бок паказанага тыпу, ёсьць шэраг даволі істотных водступаў; так, дышаль у іх зроблен просты; стойка цяжкая, літая, шырокая (замест лёгкай, штампаванай, з кутавага залеза 3" × 3" × 4"); пададзальная пятка ўмацавана на стойцы, а не на адвале; ужыт асабісты спосаб перастаноўкі дышла на стойцы; сувязь перадка з дышлом двума ланцугамі (як у плугох з нямецкім перадком); адвал культурны ці паўвінтавы; больш вузкі адносіны паміж глыбінёй і шырынёю ворыва. Увесь плуг зроблен значна салідней, чым тыповы, таго ж разьмеру, калёны плуг, што відаць хоць-бы з супаставы агульнае вагі таго і другога:

бранскі плуг мае вагу	68 кгр.
„калёны“—тае-ж ёмістасьці працы	56 „
„арыгінал“ ОВ5 Эжэрта	48 „

¹⁾ Некаторыя пункты гэтай праграмы па палявому аналізу ня былі выкананы; летам 28 гдоу намечана паўторнае правядзеньне гэтых прац.

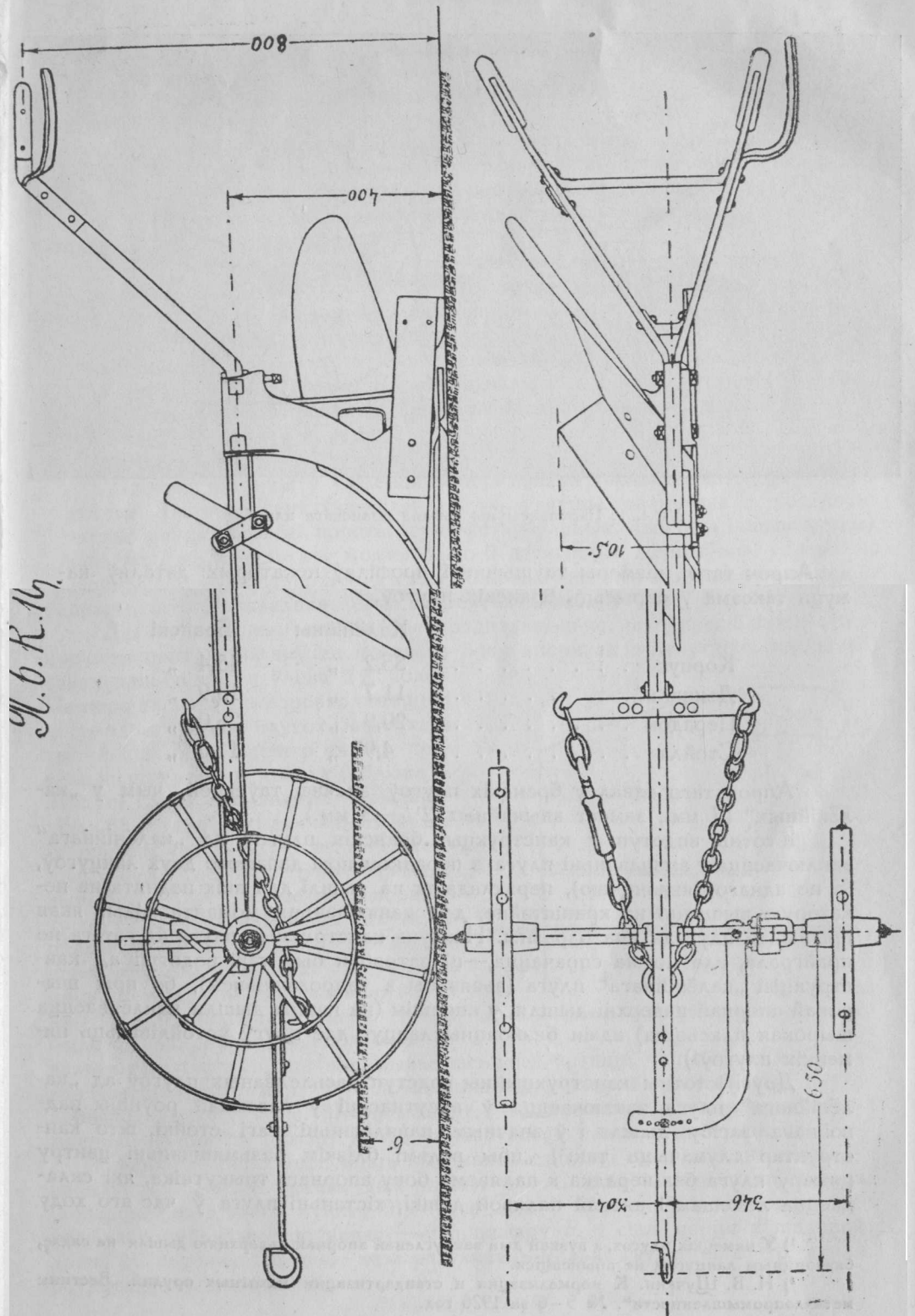
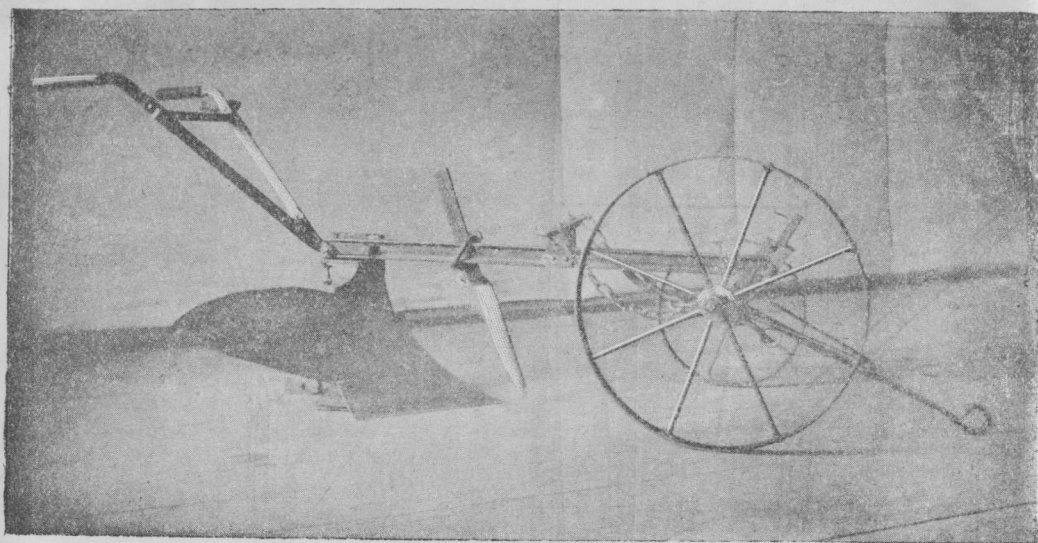


Рис. 1. Культурно-калёны плуг у двух прээкцыях.



Мал. 2. Пэрспэктывны выгляд бранскага плуга.

Апроч таго, прамеры таўшычнь і профіляў некаторых дэталяў кажуць таксама ў карысьць бранскіх плугоў.

	Калёніны	Бранскі
Корпус	35,2 „	45,4 „
Дышаль	11,7 „	13,9 „
Перадок	20,9 „	26,0 „
Стойла	4,9 „	11,0 „

Апроч таго адвал у бранскіх плугоў значна таўсьцей, чым у „калёніных“ (7 мм., замест звычайных $2\frac{1}{2}$ —3 мм.)

Істотны водступ у канструкцыі бранскіх плугоў ад „калёнінага“ заключаецца ў змацаваньні плуга з перадком пры дапамозе двух ланцугоў, (а не аднаго бязконцнаю), перакладзіна на дышлі для якіх паднята на некаторую вышыню на кранштэйне, для павялічэньня моманта сілы, якая прыціскае плуг да дна баразны. Напэўна канструкцыя плуга ад гэтага не прайграла, але можна спрацацца,—ці патрэбен быў такі водступ ад канструкцыі „калёнінага“ плуга (звязаны з ударожваньнем), бо пры шырокай апорнай паверхні дышля, у апошнім (на канцы дышля наклёпваецца шырокая пласьціна) адзін бязконцны ланцуг дае плугу ўстойлівасьць нямецкіх плугоў¹⁾.

Другі істотны канструкцыйны водступ дасьледваных плугоў ад „калёнінага“ плуга заключаецца ў адсутнасьці ў паземнай роўніцы падвойнага загібу дышля і ў значным павялічэньні вагі стойкі, што канструктар тлумачыць так:²⁾ „пры вельмі блізім размяшчэньні цэнтру цяжару плуга без перадка к палявому боку апорнага трыкутніка, які складаецца лемешам і пяткай палявой дошкі, хістаньні плуга ў час яго ходу

¹⁾ У нямецкіх плугох, з вузкай дышлі закругленай апорнай паверхняю дышля на сядле, бязконцным ланцугом не абыйсьціся.

²⁾ Н. В. Щучкин. К нормализации и стандартизации пахотных орудий. „Вестник металлопромышленности“. № 5—6 за 1926 год.

будуць праэктаваць цэнтр цяжару звонку апорнага трыкутніка, выклікаючы завальваньне плуга ў поле. Дзеля ўхіленьня ад такога абарочваньня ў разглядаемых перадковых плугох, дэталі разьмешчаны з адсоўваньнем цэнтру цяжару плуга ўправа ад палявога боку і з захоўваньнем сілы цягі ў простастанай роўніцы, якая праходзіць праз агульны цэнтр цяжару плуга; дышаль, які звычайна размяшчаецца пад кутам (?) да палявога боку і заднім канцом бліжэй да апошняй, у новай канструкцыі ў задняй частцы аднесен управа так, што атрымлівае напрамак роўналежны палявой сыценцы“.

У гэтым разважваньні ёсьць памылка і прынцыпова няверныя палажэньні.

Памылка заключаецца ў зацьвярджэньні, што „звычайна дышаль размяшчаецца пад кутам да палявога боку“, бо, наадварот, і старыя рысункі плугоў і прамеры існуючых канструкцый гавораць аб роўналежным становішчы роўніцы сымэтрыі васьці дышля ў адносінах сыценкі баразны ці аб выпадковыя ўхіленьня з-за недакладнай прыгонкі дышля да стойкі (ігра канца дышля ў паземнай роўніцы дзеля гэтай прычыны даходзіць да 20—30 мм.).

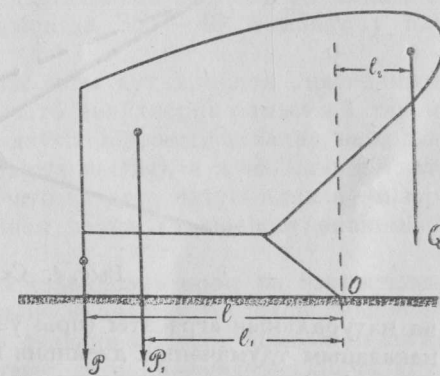
Ніякай патрэбы ў ухіленьні канца дышля ўправа і значыцца ў ускладненьні вытворчасці (заўсёды лягчэй удаецца разьметка і ўстаноўка частак роўналежна ці простастанай ўстаноўленых, чым пад іншым кутам), калі таго жа рэзультату можна было-б дасягнуць, зрушыўшы ўправа на стойцы апорную паверхню дышля і паставіўшы яго роўналежна сыценцы баразны, што і аказалася лёгка здзейсьняльным.

Далей, няверным зьяўляецца прадпалажэньне, што пры блізім становішчы цэнтру цяжару да палявога боку апорнага трыкутніка магчыма завальваньне плуга ўлева (ў поле).

Па-першае, гэта не пацьвярджаецца і досьледам, бо ў плугох нямецкага тыпу (напр. *D7MN*) цэнтр цяжару пракладваецца на васьці дышля („блізка“), а плугі гэтыя, як вядома, пры правільнай устаноўцы і дакладным стане іх рабочых частак, ідуць вельмі ўстойліва; па-другое, калі цэнтр цяжару вынесці нават за межы апорнага трыкутніка, устойлівасьць плуга ў працы ад гэтага *ніколькі* не змяншаецца; па-трэцяе, калі ўжо клапаціцца аб ухіленьні завальваньня плуга на бок, то большую увагу трэба было-б звярнуць на ўхіленьне завальваньня плуга ўправа (гэта бывае часцей) і, ўрэшце, чацьвёртае, з адсоўваньнем цэнтру цяжару ўправа, змяншаецца момант устойлівасьці плуга адносна пункту *O* (рыс. 3), бо момант P_1l_1 змяншаецца; значыцца, перамяшчэньне цэнтру цяжару плуга ўправа ёсьць палка о двух канцох.

Запраўды, калі ўпросьціць пытаньне і аднесці сілы, якія дзейнічаюць на плуг да плоскай схэмы, дык адно з сіл, якія хіляць плуг управа (абварочваньне вакол пункту *O*), будзе сіла *Q* ціск глебы на крыло адвалу, а аднаўлячымі роўнавагу—сіла цяжару P_1 і сіла церця *P* палявой дошкі аб сыценку баразны; калі разглядаць толькі гэтыя сілы, то дзеля роўнавагі неабходна, каб

$$Pl + P_1l_1 = Ql_2$$



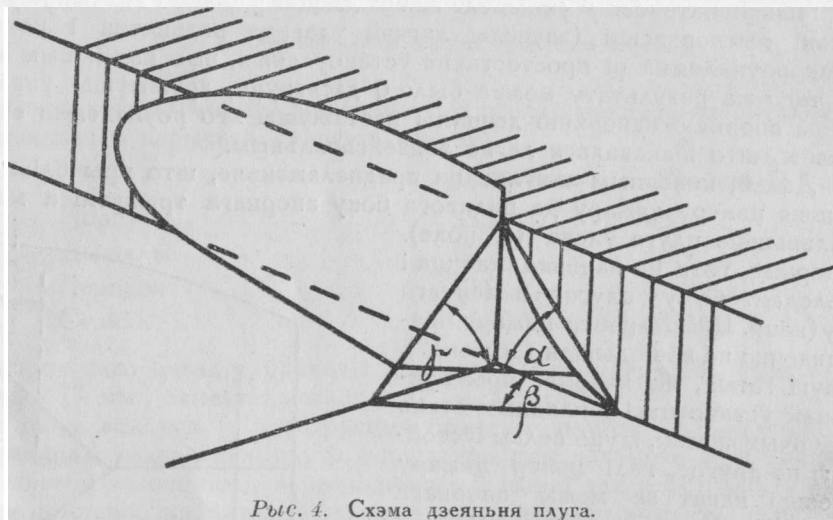
Рыс. 3. Дзеянньне сіл абварочваючых плуг

і таму карысьней павялічваць левую частку раўнаньня за лік моманту P_1L_1 , г. зн. пры данай вазе плуга варта цэнтр цяжару яго зьмяшчаць па магчымасьці ўлева.¹⁾

Надаючы многа менш значэньня ўплыву становішча цэнтру цяжару плуга на яго ўстойлівасьць, прыходзіцца лічыць, што ўсе канструкцыйныя зьмены, якія зроблены ў плуге дзеля зьмяшчэньня цэнтру цяжару яго ўправа, ня зьменшылі, але і не павялічылі ўстойлівасьць яго ходу; а наогул жа перасоўка дышла ўправа ў плугох з адносна шырокім захватам (як у апрабаваных), мае сэнс дзеля памяншэньня ціску на палявую дошку.

У схэмагызаваньні працэсу адвароту пласта плугам прынята разглядаць корпус яго, як трохкантовы клін (рыс 4.), у якога плоскі клін α згінае пласт, клін β адпіхае пласт у баразну і клін γ адвальвае і абарачвае (Праф. В. П. Гарачкін).

Пад дзеяннем кліна α надворная частка пласта сьціскаецца, а прылягаючая да адвалу—расьцягваецца і дзякуючы гэтым дэфармацыям у пласьце ўтвараюцца шчыліны, якія даюць яму магчымасьць рассыпацца



Рыс. 4. Схэма дзеяньня плуга.

на натуральныя аэрагаты (пры ўзгорваньні культурных глеб): пры вышэй-паказаным тлумачэньні дзеяньня плоскіх кліноў не бярэцца пад увагу тое, што клін β ня толькі адпіхае, але таксама згінае пласт (дае перагіб) у па-земнай роўніцы (ўласна — адпіханьне і ёсьць рэзультат згінаньня) і, што таксама важна, зрушвае пласт уперад, чым выклікаецца яшчэ большы маштаб глебавых дэфармацый.

Такім чынам, разглядаючы працу кліноў α і β ў чыстым іх выглядзе, трэба прыйсьці к вываду, што роля іх зусім аднолькавая²⁾; але паколькі, пад уплывам кліна γ , пласт увесь час згруджваецца пад клін β —гэты апошні увесь час вытварае зрушэньне пласта ўперад.

З двух гэтых кліноў— α і β —роля першага кліна ў сэнсе працяжнасьці дзеяньня наогул вельмі малая, бо пад яго узьдзеяннем пласт зна-

¹⁾ Гл. далей: у досьледах зьмяшчэньня ц. ц. вісячага плуга ўлева, ён ішоў акрэсьлена ўстойлівей і менш патрабаваў кіраваньня.

²⁾ У некаторых адваротных плугох канструкцыйнае выкананьне кліноў α і β дасканалы аднолькавае.

ходзіцца толькі вельмі нязначны час (у ніжняй частцы адвалу); таму, пастолькі, пасколькі клін α узьдзеянчае на пласт толькі ніжняй сваёю часткаю, на ступень крывасьці гэтай часткі трэба ўскладаць больш надзей у сэнсе атрымання большых дэфармацый і калі мы ня ведаем дакладна, якою павінна быць велічыня крывасьці, то ўсё-ж межка акрэсьлена сказаць, што яна павінна быць *магчыма большай* (бязумоўна на культурных глебах), каб адразу-ж на кароткім шляху кліна α , (а вярней кажучы—ў момант яго ўваходу ў глебу), стварыць у пласьце патрэбныя дэфармацыі, і гэта важней, чым паступовае павялічэньне крывасьці кліноў α , якое, па-першае ня можа быць зроблена адчувальна вялікім, а падругое, і не патрэбна таму, што пласт хутка выходзіць са сфэры дзеяньня кліноў α , рухаючыся ўправа па адвалу ўдоўж кліноў β (у плугоў праваабарочных), а ня ўверх удоўж кліноў α .

Запраўды, калі ўявіць, што ўвесь працэс руху, і дэфармацый пласта нарастае з пункту 0 (канец лемеша) то, падстаўляючы пад нарастаючы пласт кліны α і β (разьвіваючы іх таксама з пункту 0), мы пабачым, што хутка-ж ападае патрэба ў разьвіцьці кліна α , бо пласт зьбягае па адвалу ўбок, і пакідае гэты клін, клін-жа β увесь час прыходзіцца разьвіваць да таго часу, пакуль клін γ не адкіне зусім пласт з адвалу. (Добрую працу плуга DSS у сэнсе пухленьня пласта можна растлумачыць тым, што па-земныя сячэньні яго корпусу нахілены да роўніцы абрэзу баразны пад кутамі $\beta = 50^\circ - 54^\circ$).

Сярод усіх апрабаваных на машынадасьледчым полі плугоў найлепшыя рэзультаты далі плугі з чыста цыліндрычнымі ці культурнымі адваламі і з кутам нахілу рабочай паверхні лемеша і роўніцы дна баразны ў межах $22^\circ - 30^\circ$, і добрая якасьць іх працы, адносна пухленьня пласта, трэба аднесці ў значнай меры за лік дастатковай велічыні ўказанага кута α (ёсьць плугі, у якіх гэты кут даходзіць да $35^\circ - 40^\circ$ і нават у плуга Сака D8SS ён $= 28^\circ$).

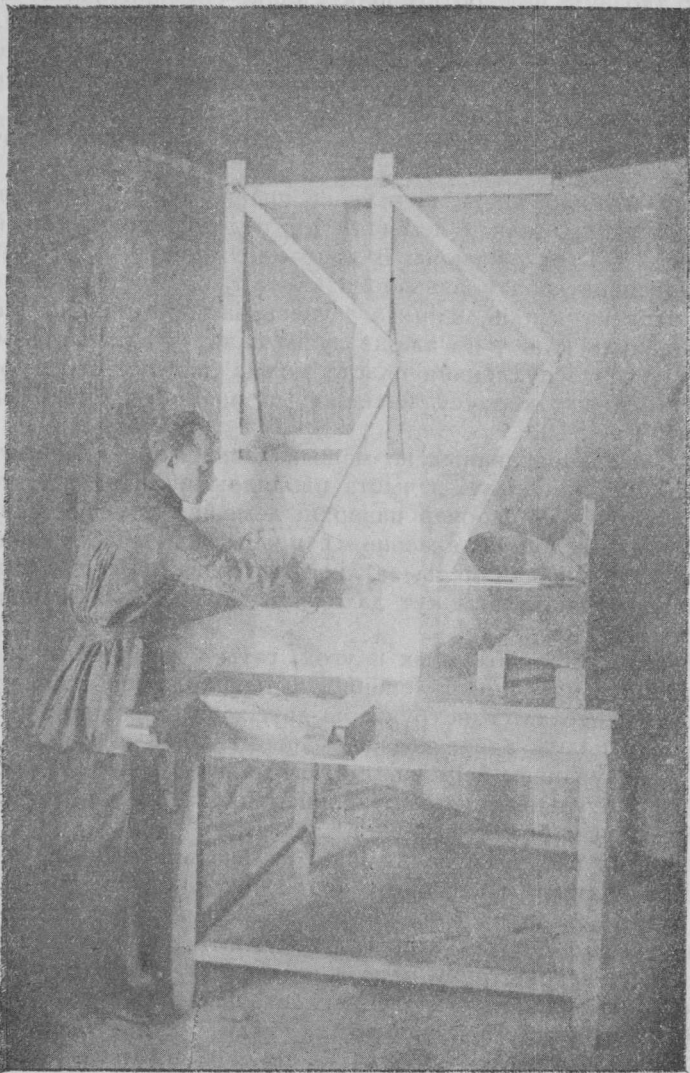
Тым часам у апрабаваных плугох, гэты кут зроблен „нязначным, з мэтай памяншэньня супраціўленьня“, што зьяўляецца памылкай, такою-ж самаю, якую дапускалі канструктары даўгіх вінтовых адвалаў, выходзячы ня з сутнасьці працы адвалу (дэфармацыя глебы), а з мінімальнай затраты умоў. Дый, урэшце, усім вядома, што затрата натугі адвала—мізэрна, параўнальна з агульным супраціўленьнем плуга, і невялікая эканомія яе (натугі) будзе тым болей мізэрнай.

Наогул, ня глядзячы на вялікую колькасьць прац па тэорытызацыі плугоў, дакладнаму іх графічнаму аналізу і аналізу іх працы, мы ўсё жа яшчэ ня можам дакладна і вызначана сказаць аб усіх кампанентах корпусу дзеля таго ці другога выпадку таму, што не вывучана яшчэ другая палова ножніц—законы руху пласта па розных паверхнях і пры розных хуткасьцях; гэтыя апошнія аказваюць істотны ўплыў на форму рабочых паверхняў корпусу плуга і, напрыклад, калі ў культурнага плуга кут β ўзрастае ад нізу да верху да кута β_1 , то пры зьмененай толькі хуткасьці руху, уверсе павінен быць кут $\beta_2 \leq \beta_1$, іначэй паміж паверхняю адвалу і пластом утворацца пазуха, ці лішкавае трэньне, якое зьніжае пры паступовай зьмене хуткасьці руху плуга.

Да таго часу, пакуль ня будуць вывучаны законы фізычна-мэханічных зьяў, якія спадарожнічаюць руху пласта па адвалу (у залежнасьці ад разьмераў яго!), ступені вільготнасьці, будовы, структуры, хуткасьці руху

¹⁾ У большым маштабе дэфармацыі атрымліваюцца пры глыбокім і вузкім ворыве-У. У. Вінэр гаворыць, што на ступень пухленьня чарназёмных глеб аказвае ўплыў ня так форма адвалу, як наяўнасьць сдэрнадыма (вызваленьне галоўнага пласта ад пустазелья).

снасьці¹⁾, формы рабочых паверхняў корпусу і г. д.), мы ня зможам даць вызначаных адказаў амаль на ўсе пытаньні, якія ўзьнікаюць пры канструіраваньні адвалаў і лемешаў, і пры сучасным аб'ёме нашых ведаў мы можам толькі сказаць, якія *могучь быць* кампаненты адвалу і лемеша, а не якія яны *павінны быць*.



Мал. 5. Прафіліраваньне рабочых паверхняў корпусу плуга.

Графічны аналіз паверхні адвалу (і лемеша разам, бо лемеш і адвал прадстаўляюць адну непарарывную паверхню) вытвараўся пры дапамозе профілографа (мал. 5), дакладнасьць графічных паказаньняў якога зусім

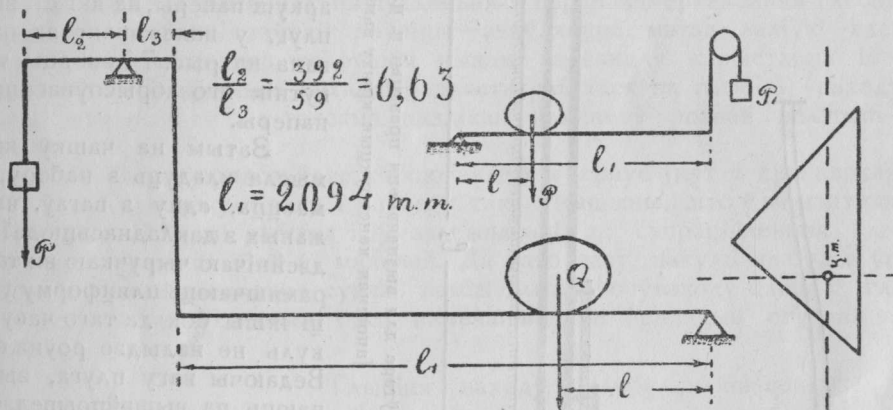
¹⁾ Хуткасьць руху снасьці мае грамаднае значэньне, большае чым у суме ўсе эля-
менты графічнага парадку: па германскіх і венгерскіх дадзеных многагадовых нагля-
даньняў павялічаная хуткасьць плуга нават падвышае ўраджай на 15—25%.

здавальняючая, маючы на увазе недакладнасьці ў згатаваньні адвалаў, у зборцы і прыгонцы іх да другіх частак плуга (так, па праэкту кут α у плуга П6К10 павінен быць $= 18^{\circ}35'$, а ў натуре $= 20^{\circ}$, а ў плуга П7К11 кут $\alpha = 17^{\circ}$, а ў натуре $= 21^{\circ}$), а тым часам праца з профілографам ідзе значна хутчэй, чым на каардынатары (з адлікам па каардынатных восях).

Праэкцыі корпусу на простастаную роўніцу, простастаную ходу плуга звычайна скарыстоўваюць дзеля таго, каб прырысаваць да корпусу палажэньне адваленых пластоў, што мае месца толькі пры ўзгорваньні глеб зьвязаных, плястычных, якія не рассыпаюцца пры ўздзеяньні на іх адвалу—на агрэгаты; дзеля ўсіх-жа плугоў з культурнымі і нават паў-вінтовымі адваламі важней ведаць кут натуральнага адкосу пласта і прырысаваць да корпусу адкос, з якім часта бывае ня ўзгоднен правы абрэз адвалу.

Вызначэньне праэкцыі цэнтру цяжару плугоў рабілася і прыладай В. П. Гарачкіна (для перадкоў) і прыладам аўтара (для корпусаў).

Агульнавядомая прылада В. П. Гарачкіна ня зусім зручна ў карыстаньні затым, што: 1) марудна падвеска плуга з разьмяшчэньнем яго апорнай роўніцы роўналежна паземнай; 2) плуг раскачваецца і затрым-



Рыс. 6. Схэма вагаў і засечка праэкцыі ц. ц.

лівае вытворчасць прамераў; 3) марудна пераносіцца праэкцыя стромы адвалу на паперы¹⁾. Аўтарам была спраэктавана і пабудована прылада (рыс. 7), прыцып дзеяньня якога аснован на законе роўнавагі рычага

(рыс. 6) $P_l = P_1 l_1$, адкуль $l = \frac{P_1 l_1}{P}$, г. зн. пры ўстаноўленай роўнавазе, пра-

цяг цэнтру цяжару разьмяшчаецца ад пункту апоры на адлегласьць l ; другое ўзважваньне пры іншым палажэньні цэла на пляцформе (паварот вакол простастанай восі на $\infty 90^{\circ}$) дае засечку (гл. рыс. 6).

У аснову канструкцыі прылады было паложана каромысла дзсятковых вагаў (рыс. 6 і 7), рухавая вага якой давала магчымасьць зроўнаважваць вагу пры палажэньні апорнай дошкі для плуга ў розных мясцох пляцформы; апорная дошка можа быць перасунута ўдоўж пляцформы вінтом (як суппорт у такарным станку) і ўстаноўлена ў тым ці другім яе месцы, глядзячы па канструкцыі плуга (даўжыні ручак і дышля).

¹⁾ Апошняя ўдалося нам у нашых працах адсунуць, умацаваўшы прыладу стацы-
нарна і намеціўшы, раз на заўсёды, на падлозе палажэньня адвесу.

Пляцформа апіраецца левым канцом (на рысунку 7) на дзве прызмы, другі-ж канец яе (матэматычная даўжыня пляцформы 2094 мм.) падвешан да каромысла дзесятковых вагаў (двуплечы рычаг

$$\frac{l_2}{l_3} = 6,63 \text{ рыс. 6).}$$

Пры паказанай даўжыні плеч, плячо l (схема на рыс. 6 ці x рыс. 7) вызначаецца з формулы

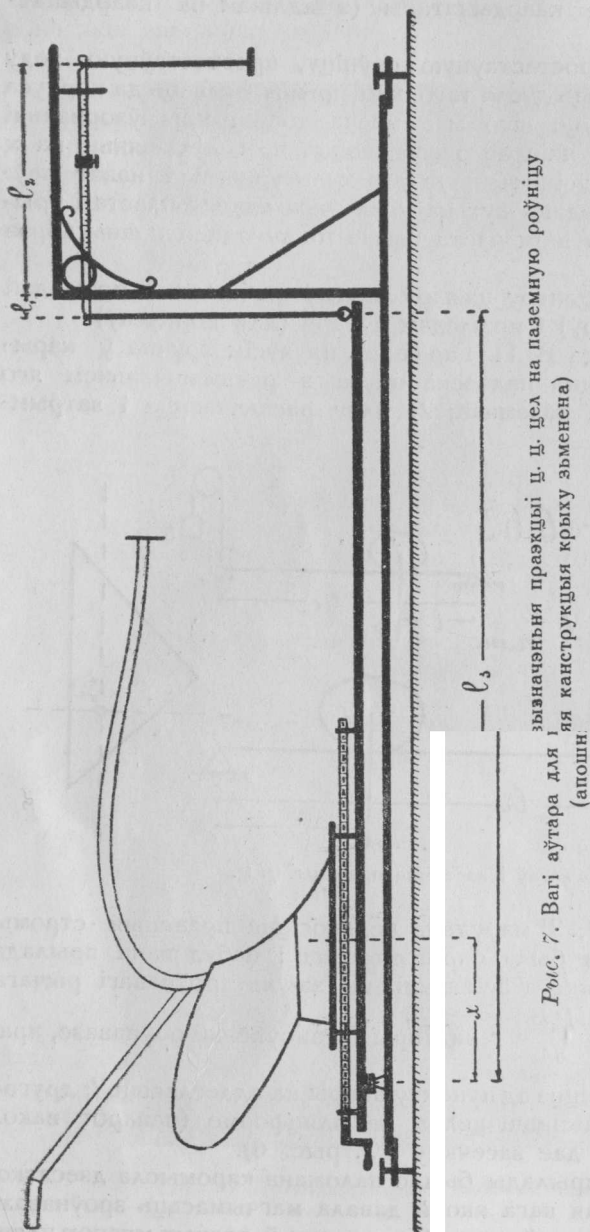
$$l = 13,883 \frac{P}{Q} \text{ мм.}$$

Прыём вызначэння палажэння праэцый цэнтру цяжару адбываецца наступным чынам.

На пляцформу кладзецца аркуш паперы, на які ставіцца плуг, у палажэнне як паказана на рыс. 7 і апорны трыкутнік яго абрысоўваецца на паперы.

Затым на чашку каромысла кладуць з набору, які маецца, адну з вагаў, выважаных з дакладнасцю да 1 гр., дзейнічаю чырочкаю вента перамяшчаюць пляцформу ў тым ці іншы бок да таго часу, пакуль не надыйдзе роўна вага. Ведаючы вагу плуга, вызначаюць па вышэйпрыведзенай формуле адлегласць праэцый цэнтру цяжару ад пункту апоры пляцформы (l рыс. 6 і x рыс. 7) і наносяць на паперу лінію, якая праходзіць праз праэцыю цэнтру цяжару і роўналежна апорным рэбрам прызм, на якіх пакоіцца пляцформа (з таго ці іншаго боку пляцформа, на долявых яе брусках, нанесены дзяленьні, а рухавая дошка, на якой стаіць плуг, мае паказальнік).

Для паўторнага узважвання, паперу разам з плугам паварочваюць на 90° (прыкладна) так, каб плуг ня зышоў апорным трыкуткам з абрысу на паперы, і робяць паўторнае ўроўнаважванне сыстэмы, другое вызначэнне пляча $l = x$ і робяць тым жа прыёмам засечку праэцый цэнтру цяжару на паперы (рыс. 6).



Паверка дакладнасці паказанняў прылады дала зусім здавальняючыя рэзультаты, ня гледзячы на тое, што прылада, зроблена ў тэрмыновым парадку (яна экспанавалася на выстаўцы у Маскве ў 24 г.), была згатавана не асабліва старанна; так, шматрацовыя вызначэнні палажэння праэцый цэнтру цяжару, зробленыя пры ўстаноўцы плуга ў розных мясцох пляцформы, даюць хібнасць у межах 1—2 мм., з якою, напэўна, можна зусім прымірыцца, улічваючы значна большы маштаб недакладнасцяў у прамеры запражкі і вышыні запражнага крука.

Ня гледзячы на двукратную ўстаноўку плуга на вагах, праца ідзе хутка і дакладна. Крыху клапатлівей (і вельмі нямнога) вызначэнне палажэння праэцый цэнтру цяжару многалямешных плугоў, цяжкіх снасьцей, і наогул снасьцей, у якіх цэнтр цяжару не праэтуецца ў матар'яльны іх пункт.

Таксама ня зручна на экзэмпляры вагаў, які маецца, вызначаць праэцый ц. ц. перадкоў, бо яны не змяшчаюцца на вузкай пляцформе¹⁾; затым ц. ц. перадкоў вызначаўся прыладай В. П. Гарачкіна, а пры шырокай пляцформе вызначэнне праэцый ц. ц. перадкоў адбывалася-бы таксама зручна, як і карпусоў.

Няма чаго, напэўна, гаварыць аб тым, што адзіна навукова-аб'ектыўным мэтадам вызначэння пухленьня і пераразмеркавання глебавых элямэнтаў у простастанай роўніцы—зьяўляецца мэтад заліўкі глебы. Аднак, за адсутнасцю галоўным чынам персаналу карыстацца ім не давялося, і вызначэнне пухленьня пласта рабілася па глыбіні ўваходу у глебу „кліна спаду“, а таксама падлікам камячкоў рознай велічыні па сетцы.

Клін спаду прадстаўляе сабою зялезны конус (кут α пры верхавіне $22\frac{1}{2}^\circ$), які мае такую вагу і падае з такой вышыні, што ў момант спаду ў глебу дае 1 kgmt работы і, ў залежнасці ад супраціўленьня глебы, уваходзіць у яе глыбей ці мяльчэй. Да таго часу, пакуль ня будзе ўстаноўлена больш дакладная сувязь паміж глыбінёю ўваходу кліна ў глебу і яе ступенню пухленьня, былі намечаны пяць градацый ступені пухленьня, а іменна:

Глыбіня ўваходу ў глебу „кліна спаду“.

Глеба вельмі шчытная	1,0— 2,5 см.
„ шчытная	2,5— 5,0 „
„ пухкая	5,0—15,0 „
„ вельмі пухкая (мала зьвязная)	15,0—25,0 „
„ ідэя пухкая (зусім не зьвязная)	> 25,0 „

Гэты мэтад вызначэння пухленьня пласта пры дастатковай яго распрацоўцы і ўдасканаленні клясыфікацыі дае, несумненна, здавальняючыя дакладныя і надзейныя вынікі.

Горш, асабліва ў супаставе з мэтадам заліўкі глебы, вызначэнне пухленьня пласта падлікам на паверхні ўзоранай глебы камячкоў рознай велічыні (трох: > 40 мм.; 40—20 мм. і 20—10 мм.), па-першае, таму, што пры падліку магчымы асабовыя памылкі (пры фатаграфаванні іх можна адсунуць), а па-другое — і гэта самае важнае — гэты мэтад дае толькі меркаванне аб пухленьні слою пласта, які прылягае да адвалу, а не аб пухленьні ўсяго пласта, і ў выпадку заліпаньня адвалу крышэнне і пухленьне як раз у гэтым слоі будзе ў некалькі раз больш, чым ва ўсёй таўшчыні пласта.

¹⁾ У новай канструкцыі вагаў пляцформа зроблена такой шырыні, што дазваляе ўстаноўку букераў.

Тым ня меней і гэты метады пры звычайна наглядальнікаў і пры незаліпаючых адвалах дае здавальняючыя рэзультаты.

Адзін час (у прыватнасці, калі аддзел займаўся вывучэннем пытаньняў пераразмеркаваньня глебы сашнікамі і калі патрабавалася мікрывывучэнне рэльефу глебы) пры пабудове рэльефу ворыва карысталіся „прутковым профілямерам“, але таму, што карыстаньне ім некалькі клапатліва, а пры апрабаваньні плугоў няма патрэбы ў вельмі частых (цераз 1 см.) адліках па восі ардынаты, то быў зроблен профілямер (рыс. 8), які

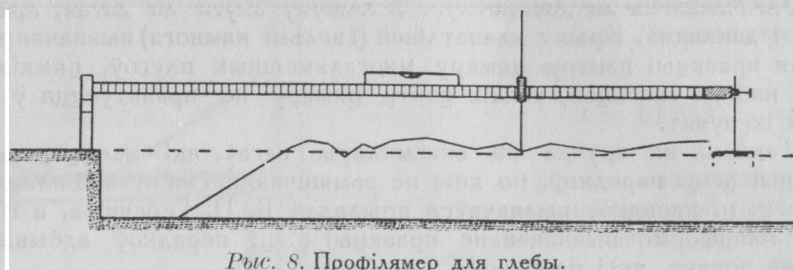


Рис. 8. Профілямер для глебы.

дае магчымасьць хутка і ў любых пунктах восі абсцыс рабіць адлікі па восі ардынаты. Нанесены профіль дае магчымасьць меркаваць таксама аб прыросьце ворыва па простааўнай напярэдняму (ўспухленьне пласта) пры умове адсутнасці межпластавых пустот (што пры ўзгорваньні культурных глеб, якія распадаюцца на прыродныя агрэгаты, заўсёды мае месца). Профіляваньне рэльефу ворыва дае магчымасьць устанавіць кут павароту адваленых пластоў пры звязных глебах і кут іх пакату пры сыпкіх глебах.

Заліпаньне абавязкова павінна быць вывучаема пры апрабаваньні плугоў, бо яно даходзіць часам да 55% агульнай рабочай паверхні корпусу, як гэта, напрыклад, часта мае месца ў „калёнічных“ плугоў, у якіх наогул не правільная форма адвалу моцна зьменена яшчэ выгінам яго ў правай ніжняй частцы дзеля ўмацаваньня другога пяткі (што ў разглядаемых плугох адхілена ўмацаваньнем другога пяткі на ўшыранай частцы стопкі, як у плугох нямецкага тыпу).

Зрушэньне пласта ўперад, зьява, ўяршыню выяўлена В. Д. Ковалем (у яго манаграфіі па дэталёваму вывучэньню працы плугоў на Акімаўскай машынадасьледчай станцыі у 1913 годзе), зьява істотнага парадку, якая залежыць ад метаду абарочваньня пласта і якая адбываецца пад уплывам кліна β , які адколвае пласт у паземнай роўніцы і зьрывае яго ў гэтае жа момант у рыткім часта і атрымліваецца зрушэньне пласта ўперад.

Зьмяшчэньне пласта ўперад хістаецца (па папярэдніх дасьледваньнях працы плугоў на полі катэдры) ў даволі шырокіх межах (6—20 см.) зьмяншаючыся ў плугоў з вінтавымі адваламі (скручваньне) і павялічваючыся, па меры павялічэньня згінаючага дзеяньня адвалу на пласт (згруджваньне пласта пры неправільнай форме адвалу ў лік ня ідзе).

Пры вывучэньні гэтае зьява, па шляху руху плуга, ў падрэзваемым пласце блізу палявога боку яго робіцца адзнака, фіксуемая на простааўнай да сьценкі баразны (рыс. 9) і па праходзе плуга праводзіцца простааўная (спэцыяльным кутавіком і лінейкай) з новага месцазнаходжаньня адзнакі на сьценку баразны і прамер паміж простааўным служыць меркаю зрушэньня пласта ўперад.

Некалькі слоў адносна мераньня шырыні і глыбіні ходу плуга.

Мераньне шырыні захвату плуга агульнавядома; рулеткай робяць два адлікі: адзін да—другі пасья праходу плуга, па адной і тэй жа простааўнай (на вока) да сьценкі баразны і па розьніцы адлікаў мяркуюць аб шырыні захвату. Недакладнасьць гэтага прыёму заключаецца ў тым што першае і другое палажэньне рулетак не супадаюць. Таму была пабудавана прылада, так званы „шырынямер“ баразён, пабудова якой ўгледжваецца на рыс. 10¹⁾.

У схэме прылада прадстаўляе роўнаплечы трыкутнік, бакі якога шарнірна злучаны ў вяршыне, а вышыня прадоўжана за вяршыню; „вышыня“ зроблена высоўнай (за вяршыню), а ніжні канец яе, усёроўна, як і ніжнія канцы бакавых краёў абсталяваны правушынамі, якімі яны надзяваюцца на шыпы калкоў, якія намячаюць магістраль, ад якіх робяцца

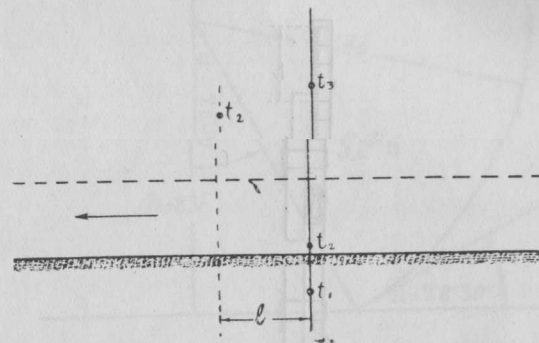


Рис. 9. Вызначэньне зрушэньня пласта ўперад.

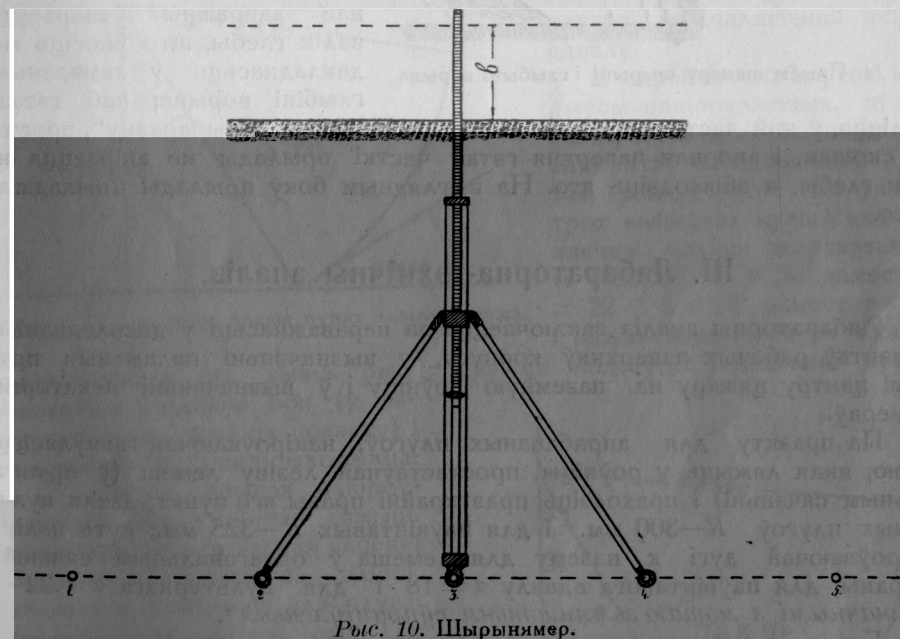
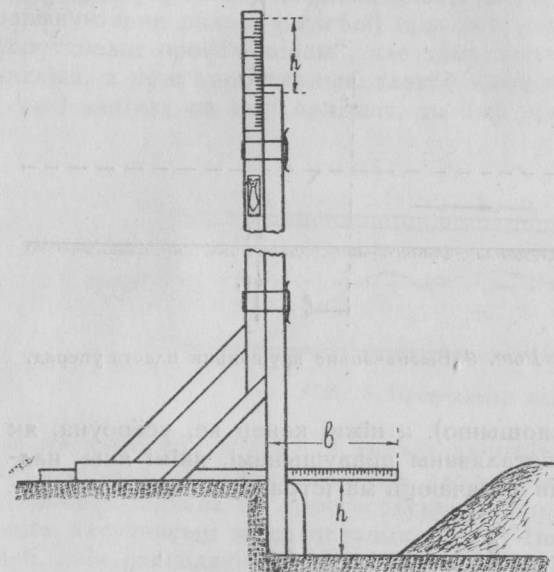


Рис. 10. Шырынямер.

прамеры і якія ўбіваюцца ў землю на адлегласьці 1 мэтр. адзін ад другога. На высоўнай частцы „вышыні“ зроблены дзяленьні з дакладнасьцю да 1 см. (большая дакладнасьць не патрэбна), і яе можна высунуць (і замацаваць затычкай) больш ці менш, гледзячы па адлегласьці паміж магістральлю і барозначкай. Уся прылада зроблена складным.

¹⁾ Вагі і шырынямер былі апісаны ў маёй брашуры „Об устойчивости движения плуга“.

Адлік вядзецца такім чынам. Двума асобамі прылада надзяваецца на калочкі, а трэцяя асоба, прыкладваючы да „вышыні“ яго „глыбінямер“ (баразнамер), адразу робіць адлік глыбіні h (рыс. 11) і адпаведны адлік b на вымерніку шырыні баразён. Такім чынам, пры карыстанні апісанай прылады, ня толькі абодва адлікі дзеля аднаго і таго-ж пікета прыходзяцца ў адной роўніцы, але і канчатковае дзяленне вымернаемай велічыні для шырыні супадае як раз з роўніцаю сьценкі баразны (а звычайна адлік робіцца на вока).



Рыс. 11. Прыём вымеру шырыні і глыбіні ворыва

Ўхі ліцца, ў гэй частцы прылады, якая ставіцца на „прыбаразну“, просты кут скошан, і апорная паверхня гэтай часткі прылады не апіраецца на валік глебы, а абыходзіць яго. На выглядным боку прылады прыладжан адвес.

III. Лябараторна-тэхнічны аналіз.

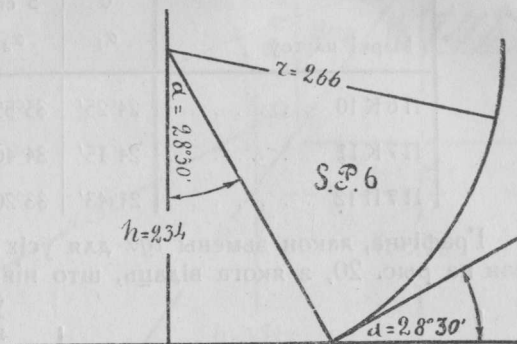
Лябараторны аналіз заключаецца па пераважнасьці ў дасьледваньні элемэнтаў рабочых паверхняў корпусу, у вызначэньні палажэньня праэктны цэнтру цяжару на паземную роўніцу і ў вызначэньні некаторых прамераў.

Па праэкту для апрабаваных плугоў, накіроўваючая зьяўляецца дугою, якая ляжыць у роўніцы, простастанай лезіву лемеш (ў ортаганальным сячэньні) і праходзіць праз крайні правы яго пункт; дзеля культурных плугоў $R=300$ мм. і для паўвінтавых $R=325$ мм.; куты нахілу накіроўваючай дугі к пазему для лемеша ў ортаганальным сячэньні выбраны: для паўвінтавога адвалу $\alpha=18^\circ$ і для культурнага $\alpha=22^\circ$ — „*нязначнымі з мэтай зьмяншэньня супраціўленьня*“.

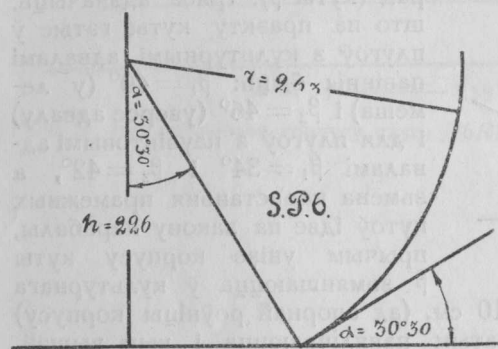
Гэтая аснова для зьмяншэньня кута α („змяншэньне супраціўленьня“) напэўна неправильная, бо: 1) як пры вывадзе тэорыі, так і пры канструіраванні рабочых элемэнтаў плугоў патрэбна выходзіць як ужо было сказана, паперш за ўсё з эфэкту працы, а не з імкненьня зьменшыць супраціўленьне і 2) няясна, чаму можна памыріцца з велічынёю кутаў у $18-22^\circ$, а ня ісьці на далейшае іх зьмяншэньне¹⁾.

¹⁾ Гэты прыклад яшчэ раз паказвае, што абаснаваньне існуючых тэорыяў плуга даюць магчымасьць адказаць на пытаньне, як можна пабудаваць плуг, але вельмі часта не даюць адказу на пытаньне — як павінна яго ў тым ці іншым выпадку пабудаваць.

Гэтае разважаньне аб зьмяншэньні велічыні кута α напэўна ня верна, бо дзеля атрыманьня магчыма большага пухленьня пласта (да чаго, паміж іншым, і трэба імкнуцца пры апрацоўцы культурных і, наогул, не зьвязных глеб), важна, каб кут α быў ня менш, а больш і, галоўным чынам, высокі эфэкт адносна пухленьня пласта, які атрымоўваецца пры працы плуга Сака SP6 (на глебах машынадаследчага поля катэдры плуг Сака SP6 даваў найбольшы прырост ворыва ў 33% , пры параўнальна мелкім ворыве, які не атрымліваўся нават у культурных плугоў з ужываньнем дээрнадыму) можна растлумачыць тым, паміж іншым, што ў яго нахіл да пазему першых элемэнтаў накіроўваючай дугі ў артаганальным сячэньні складае кут $\alpha=28^\circ 30'$ — $30^\circ 30'$ (рыс. 12 і 13), большы чым у многіх другіх плугоў, з аналягічнай формай адвалу.



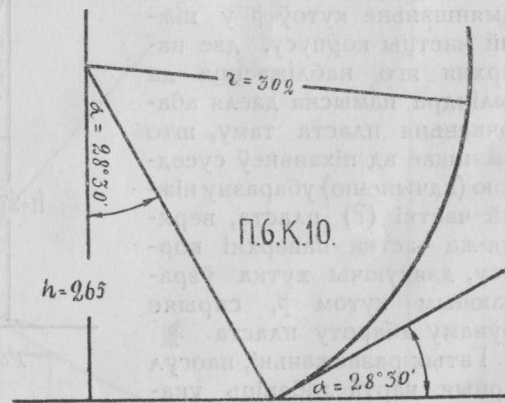
Рыс. 12. Ортаганальнае сячэньне корпусу плуга SP6 праз верхні левы пункт адвалу.



Рыс. 13. Тое-ж праз правы пункт лезіва лемеша.

адступаньнем (гл. тья-ж рыс.); урэшце водступы ў велічыні кутаў α аказаліся ў лепшы бок (у натуре больш, чым па праэкту), і шкадаваць аб іх ня прыходзіцца.

У натуре, крывая накіроўваючага корпусу, якая ляжыць у роўніцы простастанай сьценкі баразны (тэарытычна эліпс), аказалася ўтворанай для плуга: П6К10 двума дугамі (рыс. 17), $R_1=506$ мм. і $R_2=325$ мм., П7К11 — дугою $R=560$ мм. (рыс. 18) і для плуга П7П12 двума дугамі $r=535$ мм. і $r=413$ мм. (рыс. 19); зьмена велічыні кутаў α , праз кожныя 5 см., у напрамку знізу ўверх, паказана ў табліцы I.



Рыс. 14. Тое-ж накіроўваючая праз крайні правы пункт лезіва лемеша плуга П6К10.

Зьмена кутаў α па вышыні корпусу. Табл. 1.

На вышыні см.	0	5 см.	10 см.	15 см.	20 см.
Маркі плугоў	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
П 6 К 10	24°25'	35°55'	45°00'	50°30'	64°30'
П 7 К 11	24°15'	34°46'	42°16'	49°58'	57°30'
П 7 П 12	21°43'	33°20'	39°48'	51°21'	59°18'

Графічна, як закон зьмены $tg\alpha$ для ўсіх трох апрабаваных плугоў паказан на рыс. 20, з якога відаць, што ніякай законамернасьці ў *натуры*

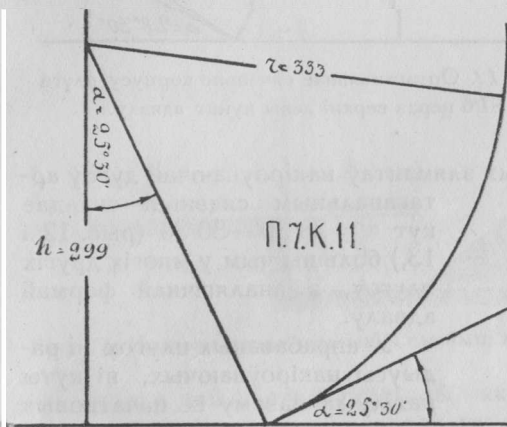
ў зьмене велічыні кутаў α не наглядаецца, за выключэньнем плуга П 7 К 11, для якога крывая $tg\alpha$ мае больш пlynны характар.

Пераходзячы да дасьледваньня элемэнтаў карпусоў, што зрушаюць пласт у баразну і ўперад (куты β), трэба адзначыць, што па праекту куты гэтыя ў плугоў з культурнымі адваламі павінны быць: $\beta_1 = 40^\circ$ (у лемеша) і $\beta_2 = 46^\circ$ (уверсе адвалу) і для плугоў з паўвінтавымі адваламі $\beta_1 = 34^\circ$ і $\beta_2 = 42^\circ$, а зьмена нарастаньня прамежных кутаў ідзе па закону парабалы, прычым унізе корпусу куты β зьмяншаюцца ў культурнага

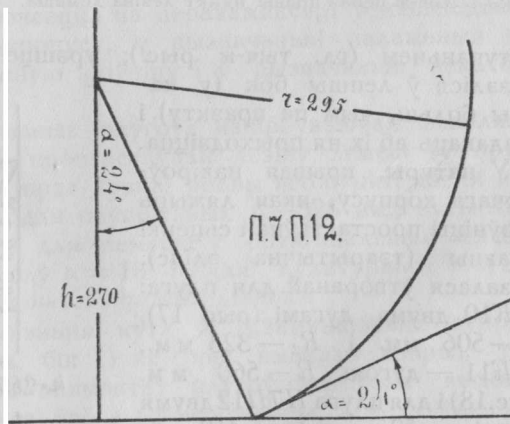
адвалу з 40° да 38° на вышыні да 10 см, (ад апорнай роўніцы корпусу) і ў паўвінтавога з 34° да 31° , а затым павялічваюцца і чым вышэй, тым мацней.

Паводле думак аўтара праекту (Н. В. Шчучкіна) нязьменнасьць ці нават нязначнае зьмяншэньне кутаў β ў ніжняй частцы корпусу, дзе паверхня яго набліжаецца да цыліндра, памысна дзеля абарочваньня пласта таму, што зьмяншае ад пiханьнеў суседняю (адчыненню) убаразну ніжняй часткі (?) пласта, верхняя-жа частка паверхні корпусу, дзякуючы хутка ўзрастаючым кутам β , спрыяе поўнаму абароту пласта.

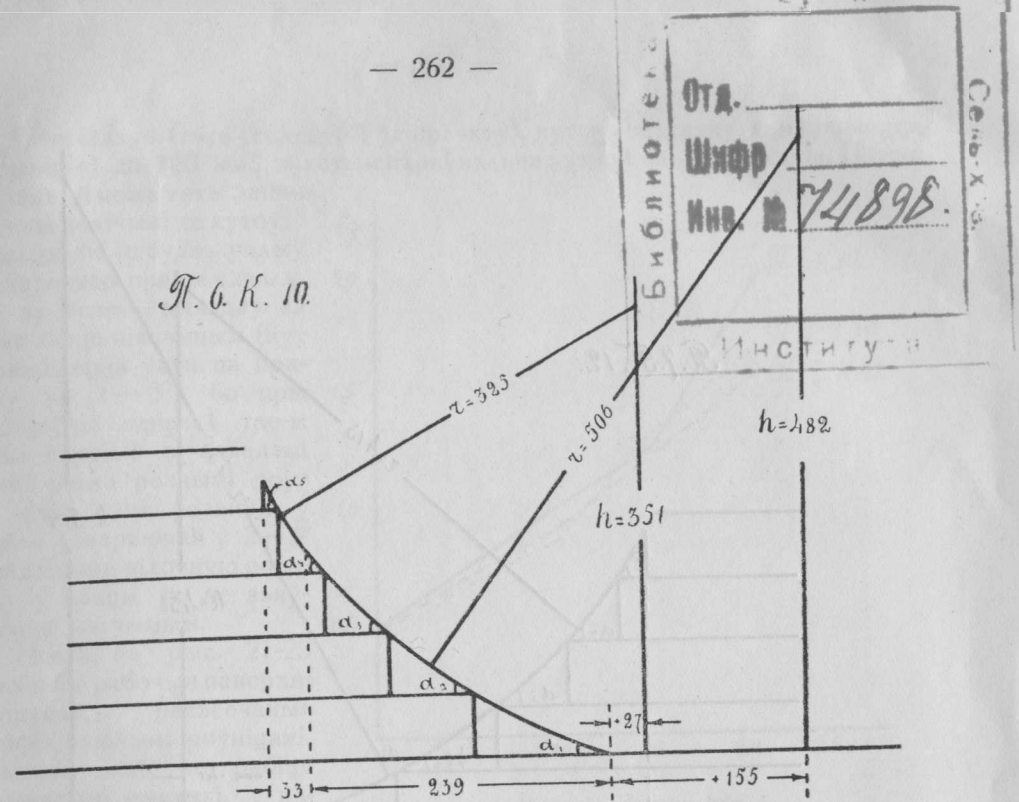
Гэтыя разважаньні, наогул верныя, варта дабавіць указаньнямі на тое, што павялічэньне кута β спрыяе таксама павялічэньню зрушэньня пласта ўперад, што з двух рухаў пласта ў паземн. роўніцы ўперад



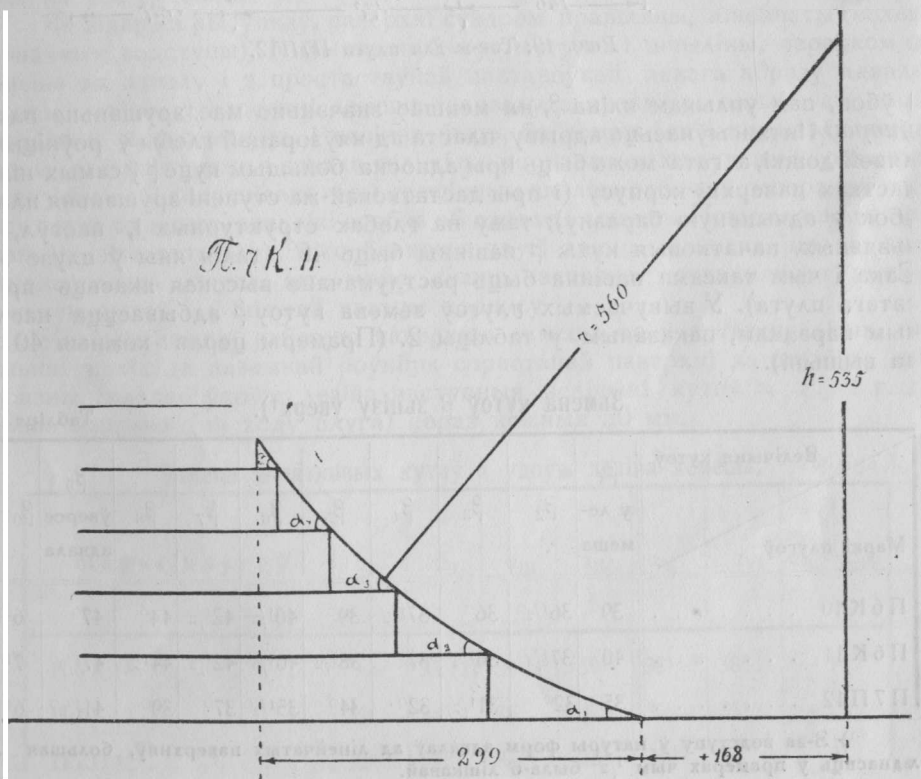
Рыс. 15. Тое-ж для плуга П7П11.



Рыс. 16. Тое-ж для плуга П7П12.



Рыс. 17. Накіроўваючая корпусу плуга П6К10, якая ляжыць у роўніцы палявой дошкі.



Рыс. 18. Тое-ж для плуга П7К11.

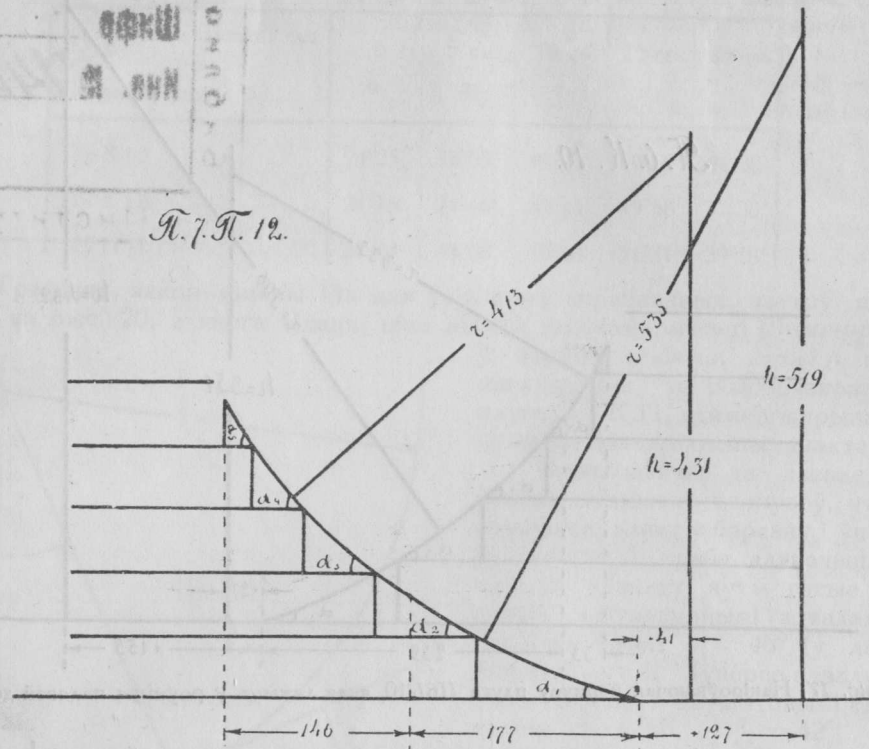


Рис. 19. Тое-ж для плуга П7П12.

і ўбок, пад уплывам кліна β , ня меншае значэнне мае зрушэнне пласта ўперад і інтэнсыўнасць адрыву пласта ад няўзоранай глебы ў роўніцы палявой дошкі, а гэта можа быць пры адносна большым куте β ў самых ніжніх частках паверхні корпусу (і пры дастатковай-жа ступені зрушэння пласта ўбок у адчыненую баразну); таму на глебах структурных і, наогул, незвязных, пачатковыя куты β павінны быць 45° (такія яны ў плуге SP6 Сака і чым таксама павінна быць растлумачана высокая якасць працы гэтага плуга). У вывучаемых плугоў змена куту β адбываецца наступным парадкам, паказаным у табліцы 2. (Прамеры цераз кожныя 40 мм. па вышыні).

Змена куту β знізу ўверх¹⁾.

Табліца 2.

Маркі плугоў	Велічыня куту β									
	β_1 у лемеша	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	β_8	β_9 ўверсе адвала	$\beta_9 - \beta_1$
П6К10	39°	$36\frac{1}{2}^\circ$	36°	$37\frac{1}{2}^\circ$	39°	$40\frac{1}{2}^\circ$	$42\frac{1}{2}^\circ$	44°	47°	6°
П6К11	40°	$37\frac{1}{2}^\circ$	$36\frac{1}{2}^\circ$	37°	$38\frac{1}{2}^\circ$	$40\frac{1}{2}^\circ$	$42\frac{1}{2}^\circ$	$44\frac{1}{2}^\circ$	$47\frac{1}{2}^\circ$	$7\frac{1}{2}^\circ$
П7П12	35°	32°	$31\frac{1}{2}^\circ$	32°	34°	$35\frac{1}{2}^\circ$	37°	39°	$41\frac{1}{2}^\circ$	$6\frac{1}{2}^\circ$

¹⁾ З-за водступу ў натуре форм адвалаў ад лінейчатых паверхняў, большая дакладнасць у прамерах чым $\frac{1}{2}^\circ$ была-б лішкавай.

Як відаць (гэта сьледуе і па праекту), куты β спачатку змяншаюцца на вышыні да 100 мм., а затым параўнальна хутчэй павялічваюцца. Цяжка сказаць, ці можа гэты закон змены велічыні да куту β аказаць які небудзь уплыў на характар працы адвала, але ва ўсякім выпадку ён можа быць нікчэмным (кут змяншаецца ўнізе па праекту на $2-3^\circ$), бо пры апрацоўцы аднае і тае-ж лебы плугамі з адваламі болей рэзка рознымі друг ад друга, чым розніца ў нахіле ўтвараючай у $2-3^\circ$ — падлічыць відочную розніцу ў працы іх не зьяўляецца магчымым.

Ніжэй, на рыс. 21-23 паказаны рабочыя паверхні карпусоў, расьсечаныя профіліруючымі роўніцамі, прычым, каб не рабіць стракатымі рысункі, у паземных працэдах паказаны ня ўсе сячэнні.

Як відаць з рысункаў, паверхні суздам правільны, лінейчаты (вельмі нязначныя водступы), з плынным, без прыступкі і шчыліны, перадком ад лемеша да адвала і з простаўнай пастаноўкай левага абрэзу адвала; словам, рабочыя паверхні лемеша і адвала зьяўляюцца адною агульнай паверхняю што, напэўна, і павінна быць, бо лемеш (як і нож) зьяўляецца дэталлю вылучаемаю з адвала толькі па меркаваньнях зручнасці рамонту, а таму было-б не правільна пры графічным аналізе рабочых паверхняў корпусу плуга будаваць разьлікі асобна аб адвале і лемешы. Пры палявым апрабаваньні высвятлілася, што бранскія плугі даюць адносна малае зрушэнне пласта ўперад, што можа быць часткова растлумачана змяншэннем куту β ў ніжняй частцы корпусу.

Калі спрастаць рабочую паверхню лемеша, то ў артаганальных сячэннях нахіл да паземнай роўніцы спрастанай паверхні да роўніцы дна баразны складае ўдоўж лезіва наступныя велічыні куту $\alpha_1 \dots$ і г. д., зьлева направа (па ходу плуга) цераз кожныя 80 мм.

Змена пачатковых куту α удоўж лезіва лемеша. Табліца 3.

Маркі плугоў	α_1	α_{II}	α_{III}	α_{IV}	α_V	α_{VI}	$\alpha_{II} - \alpha_{IV}$
П6К10	—	$35^\circ(?)$	$39\frac{1}{2}^\circ$	39°	$38\frac{1}{2}^\circ$	38°	$-1\frac{1}{2}^\circ$
П7К11	33°	38°	38°	37°	36°	$35\frac{1}{2}^\circ$	$-2\frac{1}{2}^\circ$
П7П12	$32\frac{1}{2}^\circ$	37°	36°	35°	34°	34°	-3°

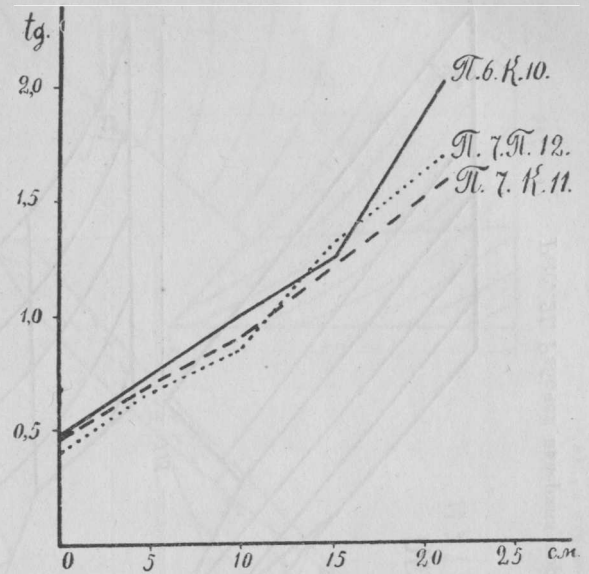


Рис. 20. Зьмена $tg \alpha$

Для ўсіх плугоў самы першы прамер α_1 (і α_{II} для П 6 К 10), праведзены ў частцы лемеша са скошаным краем (ня поўная шырыня лемеша)

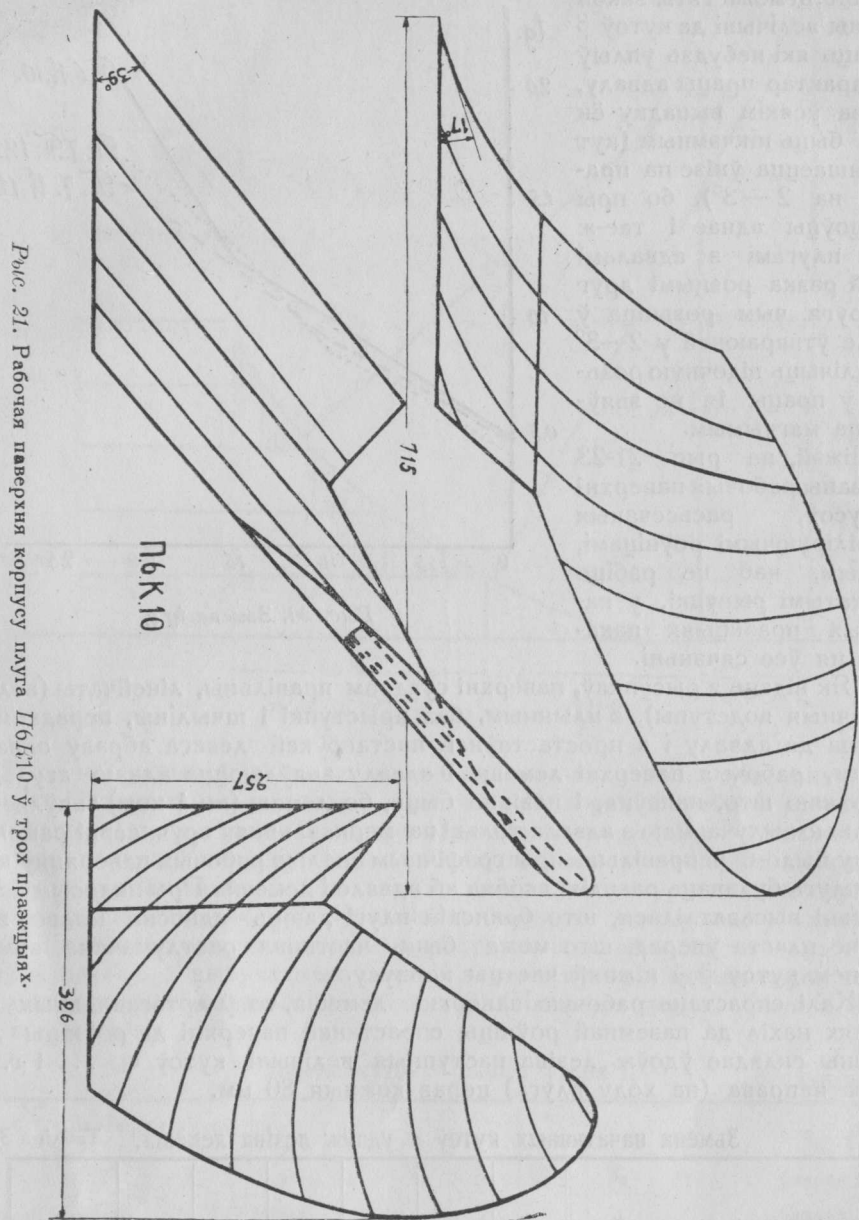


Рис. 21. Рабочая паверхня корпусу плуга П6К10 ў трох праекцыях.

меша) паказвае змяншэнне кута α на $\sim 4^\circ - 5^\circ$, якое тлумачыцца тым, што ў гэтым месцы лемеш, з-за аслаблення яго профіля (ў артаганальным сячэнні) дэфармаваўся ці пасля апрацоўкі на заводзе ці пасля працы ў полі (ўсе вымерваныя рабіліся пасля палявога апрабавання); таму прамер α_1 у разлік ня прынят.

Самае важнае, ува ўсіх выпадках кут нахілу спрастанай рабочай паверхні лемеша да роўніцы дна баразны змяншаецца ў напрамку злева

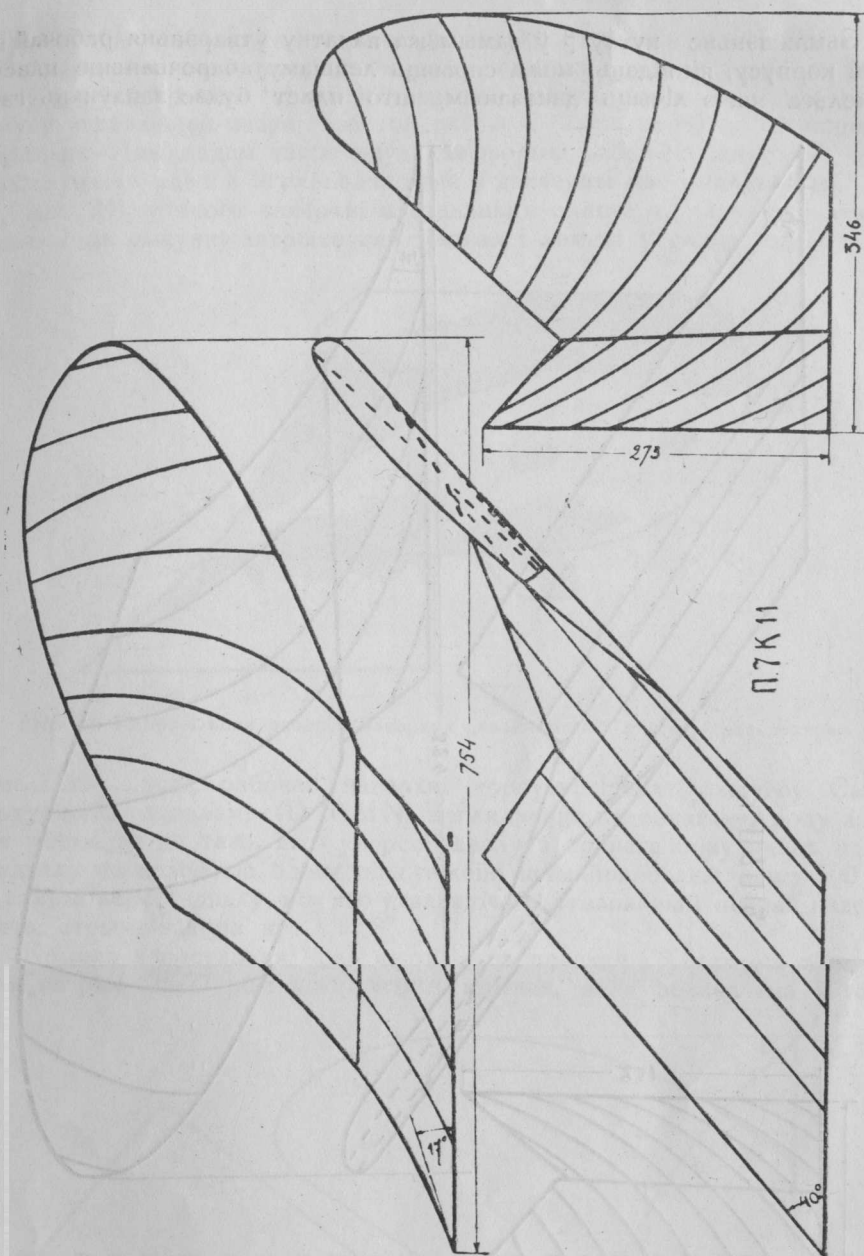
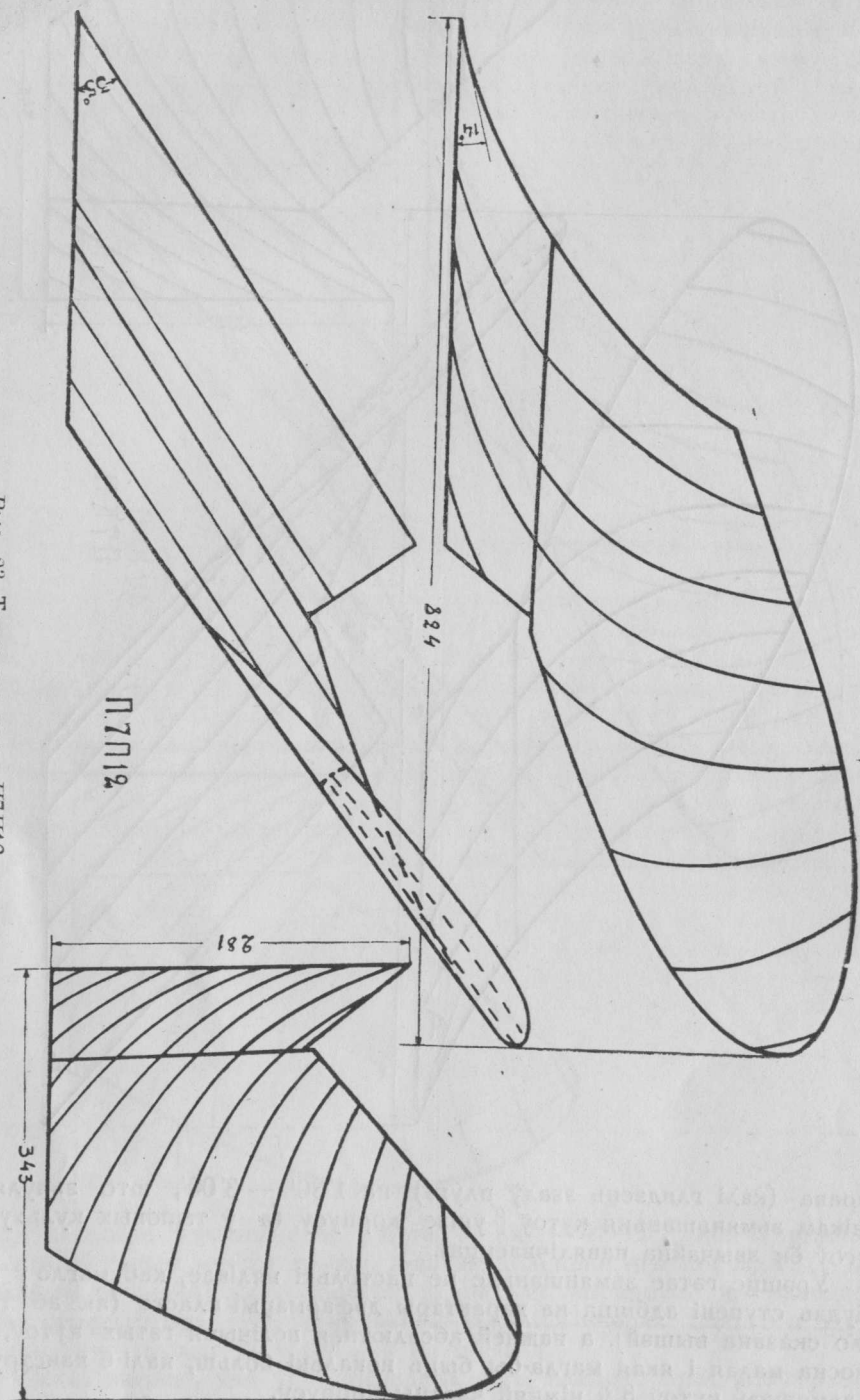


Рис. 22. Тое-ж для плуга П7К11.

направа (калі глядзець ззаду плуга) на $1^\circ 30' - 3^\circ 00'$, што зьяўляецца вынікам змяншэння кута β унізе корпусу (а ў тыповых культурных плугоў ён звычайна павялічваецца).

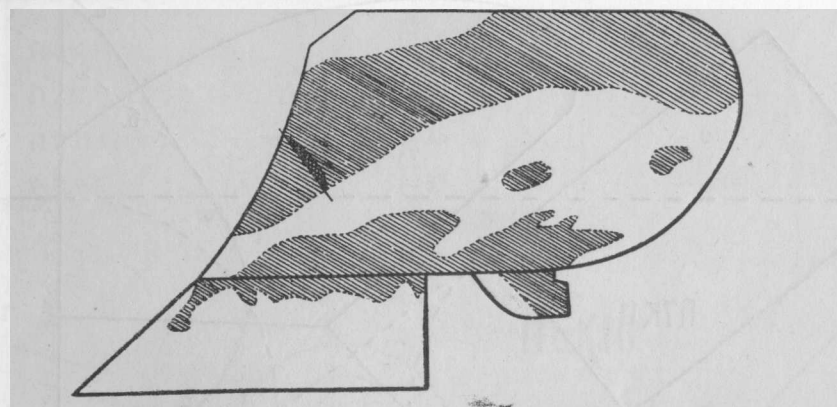
Урэшце гэтае змяншэнне не настолькі вялікае, каб магло ў якой-небудзь ступені адбіцца на характары дэфармацыі пласта (як аб гэтым было сказана вышэй), а важней абсалютная велічыня гэтых кутаў, якая адносна малая і якая магла-бы быць некалькі больш, калі-б канструктар не змяншаў кутаў β ў ніжняй частцы корпусу.

Змяншэнне куту β ў самым жа пачатку ўтварэння рабочей паверхні корпусу, як відаць, можа спрыяць лепшаму абарочваньню пласта, але нельга яшчэ лічыць даказаным, што пласт будзе запаўняць гэты



Рыс. 23. Тое-ж для плуга П7П12.

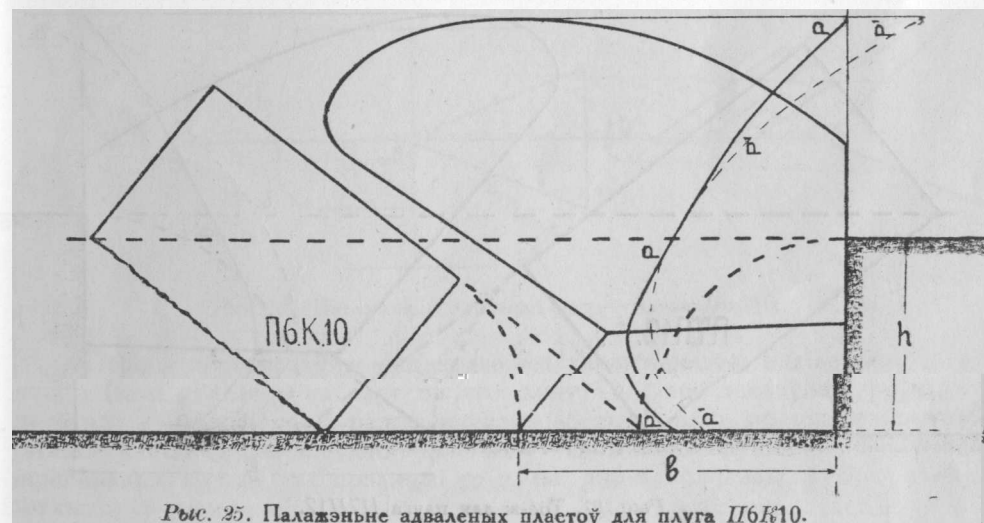
выгін адвалу, пасколькі ён мае месца толькі з правага яго боку, а між тым нагляданні паказваюць, што калі паверхня корпусу не апавядае закону руху нутранае (ніжняе) паверхні пласта, паміж ёю і паверхняю корпусу ўтвараюцца пазухі (застоі глебы і заліпаньне) ці ўзмоцненае сьціраньне. Прыкладам такое няўдалае формы рабочых паверхняў плуга можа служыць адзін з агульнавядомых у даваенны час „калённых“ плугоў (рыс. 24), у якога паверхні адставаньня пласта ад адвалу і лемеша паказаны на рысунку штыроўкай. (адвал і лемеш у разьвёртцы) і якія



Рыс. 24. Неправільная рабочая паверхня „калённага“ плуга (ў разьвёртцы)

займалі 55% усяе рабочае паверхні корпусу. Нават у плугоў Сака з культурнымі адваламі (D 10 MN) наглядаецца падобнага-жа роду зьява, якая зводзіцца да таго, што ўверсе адвалу з правага боку пласт адстае ад адвалу на велічыню 85 мм. пры глыбіні шчыліны больш чым у 100 мм., і ў самым версе адвалу, між яго ўтвараючай і ўтвараючай ніжняй паверхні пласта, атрымліваецца кут $\alpha = 8^\circ$.

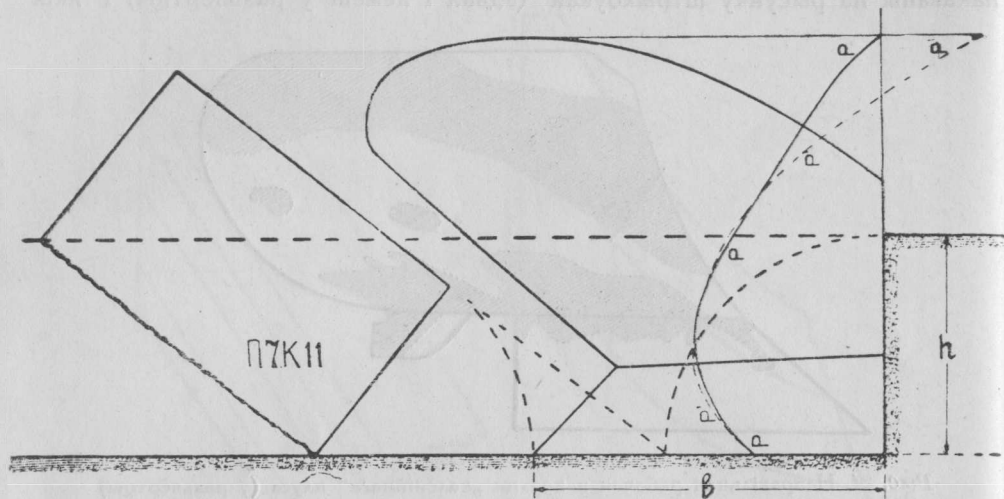
Кривая нарастаньня $tg^2 \alpha$ куту β па праекту і ў натуре прырысаваны на рыс. 25-27, дзе *усьцяжэная* кривая, якая абазначана літарамі



Рыс. 25. Палажэнне адваленах пластоў для плуга П6К10.

P, P, P , адпавядае натуре, а пункцірныя крывыя, абазначаныя літарамі P_1, P_2, P_3 — адпавядаюць праекту.

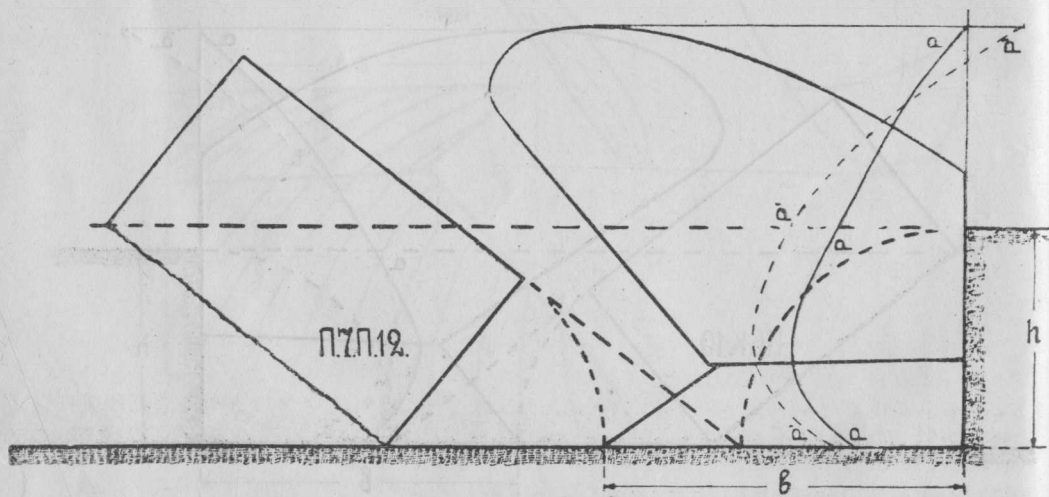
Палажэнне адваленых пластоў звязнай глебы (а аб ёй у нашых умовах прыходзіцца гаварыць, пасколькі ў севазвароце маецца травяны клін) паказана на рыс. 25-27, з якіх відаць, што правы абрэз адвалу разьлічан правільна; мяркуючы па рыс. 27, у плуга П 7 П 12 можна было-бы правы абрэз адвалу разьвіць дзеля большай забяспечкі абароту



Рыс. 26. Тое-ж для плуга П7К11.

пласта, але, як паказалі палявыя апрабаванні, і пры дадзенай форме адвалу абарот пласта зьяўляюцца здавальняючым.

Пастолькі, пасколькі плугі былі сканструіраваны і пабудованы ў разьліку на тое, каб цягавая натуга ў іх праходзіла цераз сьлед агульнага цэнтру цяжару сыстэмы (плуга і перадка), прышлося заняцца вывучэньнем і гэтага палажэньня, прычым аказалася, што ні ў адным вы-



Рыс. 27. Тое-ж для плуга П7П12.

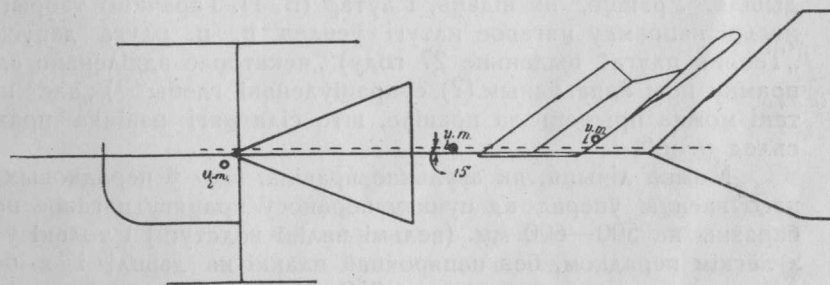
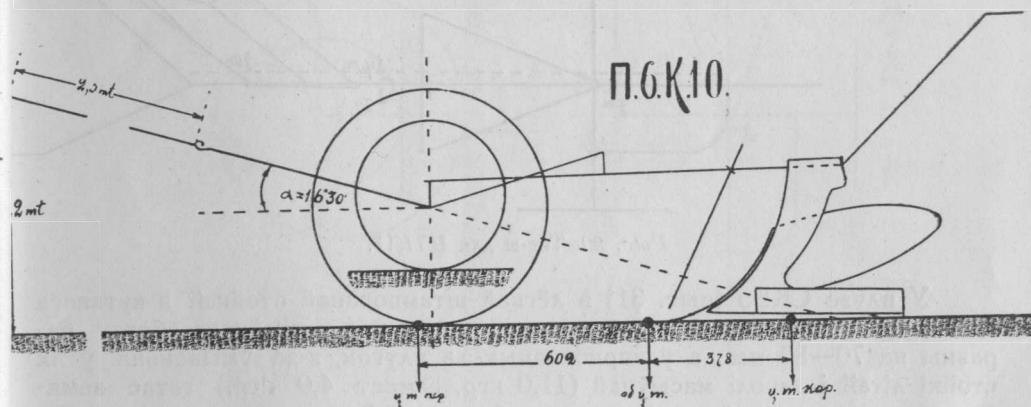
падку не наглядаецца супаданьня ў простаўнай роўніцы цягавое натугі з цэнтрам цяжару і, значыцца, са сьледам яго на паземную роўніцу (рыс. 28—30).

Так, адхіленьні гэтыя былі пры даных умовах запражкі такавыя:

Адхіленьне напрамку цягавой натугі:

Табліца 4.

Маркі плугоў	Улева ад ц. ц.	У бок процілеглы руху плугоў (з акругленьнем).
П6К10	— 15 мм.	— 480 мм.
П7К11	— 30 „	— 600 „
П7 П12	— 35 „	— 610 „
СКВ5	— 35 „	— 350 „



Рыс. 28. Палажэнне праекцыі ц. ц. ў плуге П6К10.

Першы простаўны рад дадзеных характарызуе адхіленьне ц. ц. ўправа (калі глядзець на плуг па яго ходу) ад простаўнай роўніцы сымэтрыі дышла, а другі рад сьведчыць аб тым, што працяг напрамку цягавое натугі перасякае дно баразны ў адлегласьцях 480 — 610 (дзеля апрабаваных плугоў) ад праекцыі ц. ц. на дно-жа баразны ў бок адваротны руху плуга.

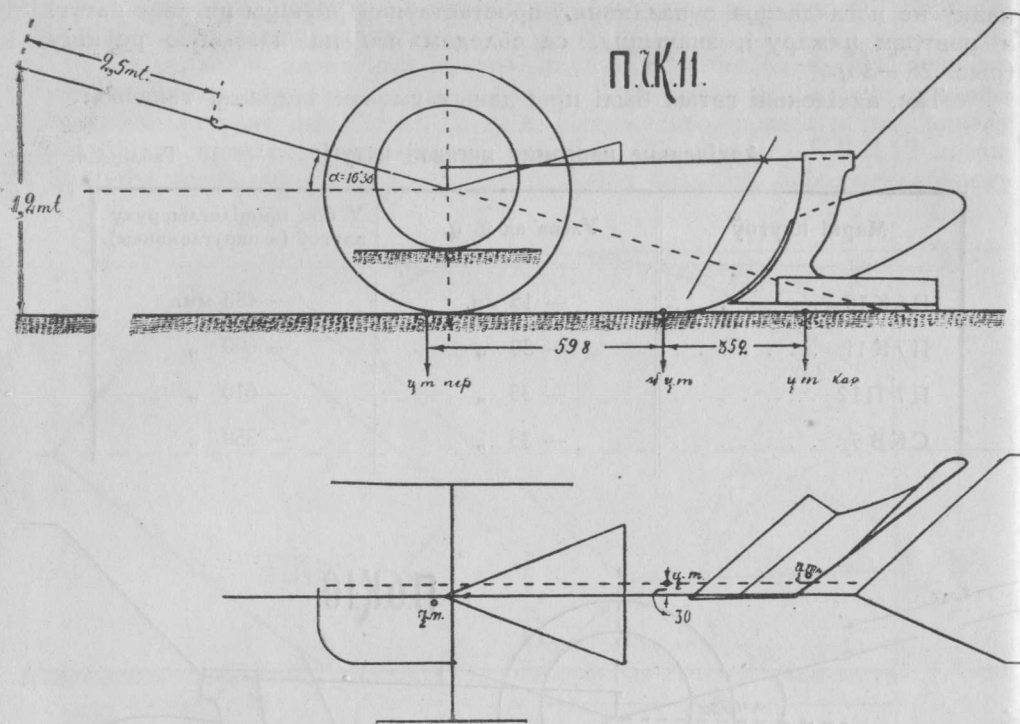


Рис. 29. Тое-ж для ПТБ11.

У плузе СКВ5 (рыс. 31) з лёгкай штампаванай стойкай з кутавага зялеза ц. ц. змяшчаецца ўправа ад роўніцы простаўнага абрэзу баразны на 70—80 мм., а ў апрабаваных-жа плугох, з-за ўжывання ў іх стойкі літай і даволі масыўнай (11,0 кгр. замест 4,9 кгр.) гэтае змяшчэнне мае месца ў меншым маштабе, але ўсё-ж яно не адказвае заданьням праекту і выходзіць управа за простаўную роўніцу сымэтрыі дышла. Урэшце, як відаць, і аўтар (В. П. Гарачкін) тэорыі аб неабходнасці напрамку цягавое натугі ўслед ц. ц. плуга дапускае (гл. яго „Тэорыя плуга“ выданне 27 году) „некаторае адхіленне ад гэтага напрамку пры адпаведным (?) супраціўленьні глебы“¹⁾ „але наогул усё-ж такі можна прыняць за правіла, што сіла цягі павінна праходзіць праз след ц. ц.“.

Можна лічыць, як агульнае правіла, што ў перадковых плугоў ц. ц. пасоўваецца ўперад ад пункту пераносу працягу цягавое натугі з дном баразны на 500—600 мм. (вельмі вялікі водступ!) і толькі ў плуга СКВ з лёгкім перадком, без папярочнай планкі на дышлі і з больш лёгкім ланцугом, гэты водступ ровен 350 мм. Урэшце, у балансірных плугох пры далёкім змяшчэнні ц. ц. ўперад (пад вась перадка) і пры падаўжанні запражкі, гэтая розніца яшчэ больш і тым ня меней устойліваць рух гэтых плугоў ад гэтага не змяняецца.

Як будзе відаць з рэзультатаў палявога апрабавання плугоў, гэтае неадпавяданне ва ўзаемаадношанні сьледу ц. ц. і напрамку цягавое натугі ніяк не адбіліся на ўстойлівасці руху апрабаваных плугоў, а

¹⁾ Наколькі гэтыя ухіленні могуць быць вялікі і не расстрайваць у той-жа час ходу плуга—глядзі нашу брашуру „Об устойчывости движения плуга“.

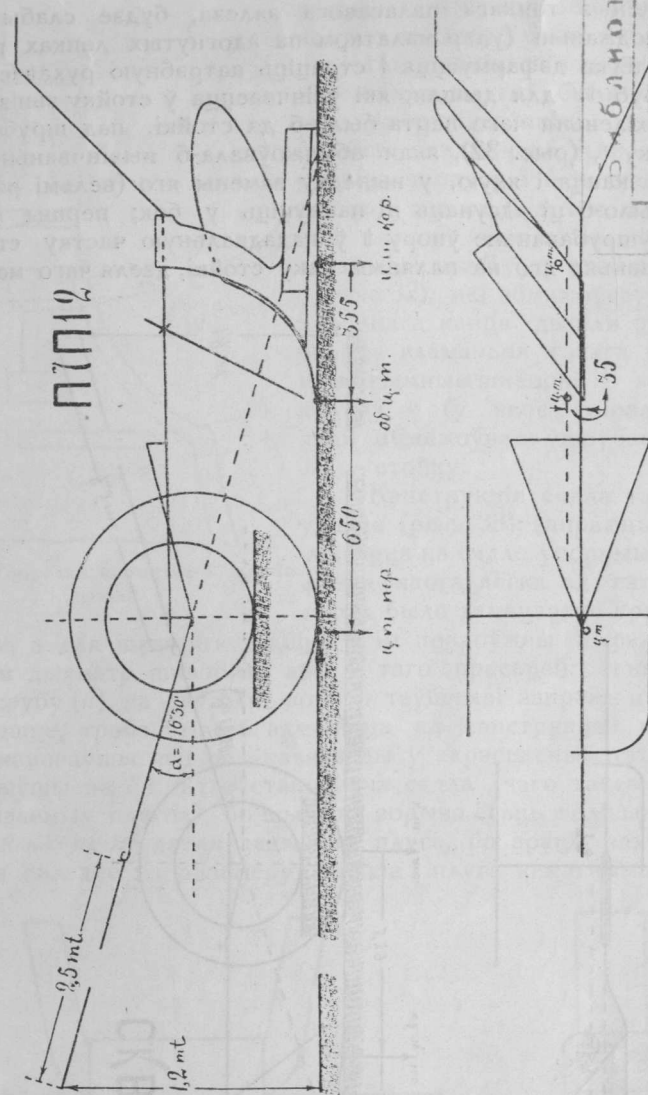


Рис. 30. Тое-ж для ПТБ12.

бывае часам і так (М. Е. Іванова „Плугі завода Красный Аксай“, Ра-стоўская станцыя, бюлетэнь № 187), што плуг толькі і можа працаваць пры змешчаным палажэнні гэтых двух пунктаў: так, плуг x працаваў пры палажэнні цягі на 40 мм. управа ад сьледу ц. ц., і устойліваць яго ходу была суэдром здавальняючай, ў той час калі, пры палажэнні цягі на лініі сьледу ц. ц. плуг ня мог працаваць.

У заключэнне тэхнічна-графічнага дасьледвання апрабаваных плугоў сьледзе указваць на незразумела-дзіўную ўстаноўку падавальнай падашвы (зялезны брусок прывінчаны да адпаведнага прыліву да стойкі, як у нямецкіх плугох), якая не даходзіць да апорнай роўніцы корпусу плуга розных марак іх, на велічыню 5—12 мм. і затым, што гэта наглядзецца ва ўсіх трох плугох, дык мімаволі думаецца, што гэта зроблена не выпадкова. Далей прадстаўляецца, што хамут, які замацоўвае паля-

БИБЛИОТЕКА

ОТД. _____

Шифр _____

Инв. № _____

ИНС-ТУТ

Дый у канцы канцоў трэба памятаць, што перастаўляецца не сядло па восі, а *вось па сядле*, а гэта ніякім чынам ня можа адбыцца на велічыні захвату плуга па шырыні (калі напэўна, барознае калясо ня трэцца аб сыценку баразны).

У заключэньне адна дробная заўвага; у ўстанавіцельнай дузе перадка лепш рабіць ня шэраг дзірак дзеля сцэпнага з запражным крукам шкворня, а прарэз ці, калі пакінуць дзіркі, то замацоўваць дугу на круку ня шкворнем (рэдка калі бяруць ключ у поле), а затычкай на ланцужку.

IV. Палявы аналіз.

Як сказана вышэй, палявое вывучэньне плугоў вытваралася па занятому папары (пасля ўборкі віка-аўсянай мешаніны і па трохлетняму канюшынішчу).

Глеба машынаслідчага поля катэдры прадстаўляе тыповы дзеля Беларусі падзол, ступень звязнасьці якога, аднак, моцна мяняецца, гледзячы па севазвартных умовах. А іменна, глыбіня ўваходу ў глебу кліну спаду (да праходу плуга) складае:

	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>M</i>
1) у занятым папары . . .	7,0 см.	±0,6 см.	±0,2 см. ¹⁾
2) у чорным „ . . .	8,0—11,0 см.	(бывае <i>a</i> = 22,0 см.)	
3) па трохлетняй канюш.	5,5 см.	±0,2 ±0,1	бывае <i>a</i> = 3,5 см.)

Поле знаходзіцца многа год у культуры, старанна апрацоўваецца і таму механічны і фізычны склад кожнага яго кліна можна лічыць даволі аднастайным. Вільготнасьць не вызначалася, але яна была суздром нармальна адносна ўмоў ворыва.

Пухленьне глебы апрабаванымі плугамі было такое:

	Трохлетняя канюшына			Клін спаду см.
	Велічыня глебавых аґрэгатаў 10—20 мм.	20—40 мм.	40 мм.	
П 6 К 10	74%	19%	7%	10,5
П 7 К 11	74%	19%	7%	10,5
Д 7 М N	70%	21%	9%	10,0

	У занятым папары пасля вікі з аўсом			Клін спаду см.
	Велічыня глебавых аґрэгатаў. 10—20 мм.	20—40 мм.	40 мм.	
П 6 К 10	81%	15%	4%	16,0
П 7 К 11	81%	15%	4%	15,0
Д 7 М N	82%	11%	7%	23,5

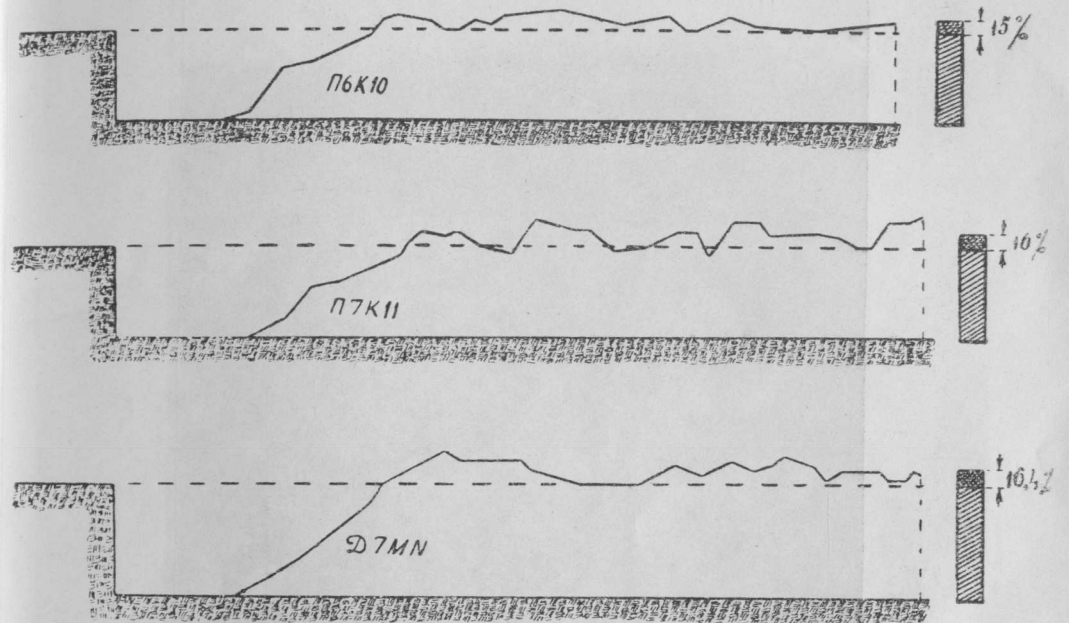
¹⁾ $a = \text{сярэдняе арытмэтычнае}; m = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n-1}}$

$m = \pm \sqrt{\frac{M}{n}}$; у далейшым аналягічныя літарныя азначэньні маюць той-жа сэнс.

Профілі ворыва апрабаваных плугоў прадстаўлены на 34 рыс., з якога можна убачыць, што ён атрымаўся бяз прыметнай зубчастасьці, з прыростам ворыва па простаўнаму напрамку для плугоў (у 0/0/0 ад глыбіні ворыва):

П 6 К 10	15,0%
П 7 К 11	16,0%
Д 7 М N	16,4%

Маючы на увазе, што на глебах машынаслідчага поля большага прыросту ворыва як на 33% атрымліваць на працягу шэрагу гадоў не



Рыс. 34. Профіль ворыва ў папарным кліне.

ўдавалася, атрыманыя рэзультаты трэба лічыць у агульным здавальняючымі. На мал. 35 і 36 паказан пэрспектыўны выгляд ворыва плугам П7П12.

У апрабаваных плугоў наліпаньня зямлі на адвалы не наглядалася і, пасколькі короткатэрміновым нагляданьнем можна было высветліць, адвал роўнамерна сціраўся і, значыцца, працаваў усёй сваёю наверхняю (улетку 28 году палявое апрабаваньне будзе паўторана).

Пры правільнай устаноўцы плугоў ніякіх ненармальнасьцяў у падажэньні і стане дна і сыценкі баразны не выяўлялася, як роўна і адносна асыпаньня сыценкі баразны і перасыпаньня зямлі цераз адвал.

Па сутнасьці кажучы, варта вывучаць толькі перасыпаньне зямлі цераз адвал, бл яно, таг першыя, больш нежадана, чым асыпаньне сыценкі (якая залежыць ад галоўным чынам, ад уласьцівасьцяў глебы) а па-другое яно залежыць ад канструкцыі плуга (няверна разлічаны верхні абрэз адвалу) і толькі часткова ад хуткасьці яго руху. Нежадана гэтая зьява таму, што пры перасыпаньні зямлі цераз адвал на дно баразны упадуць ніжнія-ж элемэнтны пласта і, значыцца, гэтым у корані парушаюцца заданьні аб пераразьмеркаваньні глебавых элемэнтаў у простаўнаму роў-

ніцы, а пры асыпанні сьценкі баразны—на дно яе пападаюць верхнія эляменты пласта.

Пры даных умовах ворыва перасыпаньня зямлі цераз адвал выяўлена ня было.



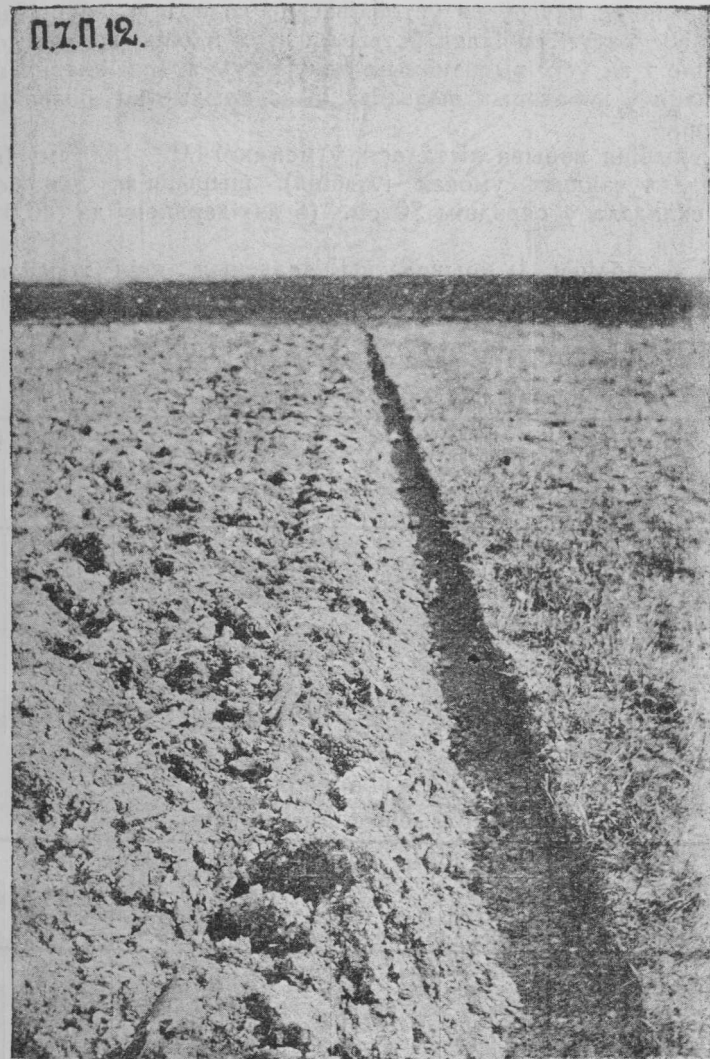
Рыс. 35. Характар працы плуга П7П12 па канюшынаму пласту.

Зрушэньне пласта ўперад характарызуецца наступнымі дадзенымі:

	У папары	Па канюш.
П 6 К 10	18,0 см.	10,5 см.
П 7 К 11	15,5 "	13,0 "
Д 7 М N	—	20,0 "

Супастаўляючы гэтыя дадзеныя паміж сабою і з дадзенымі папярэдніх апрабаваньняў, прыходзіцца канстатаваць, што дэфармацыя зру-

шэньня пласта ўперад ў бранскіх плугоў адносна мала (напр. плуг SP6 Сака на канюшыне дае зрушэньне — 14,0 см.), што тлумачыцца, па-першае, адносна малым кутам $\beta = 40^\circ$ замест, напр., у SP6 $\beta = 45^\circ$ і, па-другое тым, што куты β у ніжняй частцы карпусоў апрабаваных плугоў зьмяншаецца, што спрыяе больш пlynнаму сасьлізьненьню пласта ў



Рыс. 36. Характар працы плуга П7П12 у папары.

адчыненую баразну (што ня істотна), але затое не дае патрэбнага зрушэньня пласта ўперад.

Выходзячы з тых меркаваньняў, што кліны β выконваюць два назначэньні: згінаюць пласт у паземнай роўніцы і ў выніку зрушаюць яго ўперад і апрач таго адсоўваюць яго ў адчыненую баразну, трэба думаць, каб і тая і другая зьява адбываліся не затушоўваючы адна другую, кут β павінен быць для культурных глеб ня меней 45° ,

бо пры гэтых умовах кампаненты сіл дзейнічаюць на частачкі пласта ў паземнай роўніцы будуць роўнацэнны, як ў напрамку руху плуга (зрушэнне пласта ўперад), так і простагаўным напрамку (зрушэнне пласта ў баразну), а пры некаторым яго павялічэнні (у культурных адвалах), кампанент, пад уплывам якога адбываецца зрушэнне пласта ўперад, будзе нават адносна болей.

Апрабаванне плугоў на ўстойлівасць хода і ў адносінах вызначэння цягавога натугі рабілася ў тых-жа двух клінох, па два досьледы ў кожным кліне і ва ўсіх выпадках на адну і тую-ж (прыкладна глыбіню і шырыню (хаця ў некаторых выпадках была прыкметна розніца ў шырыні ворыва).

Так, глыбіня ворыва хісталася ў межах 14,0—18,0 см. (найбольш ужываемая ў тутэйшых умовах глыбіня), шырыня-ж, для большасці выпадкаў, складала ў сярэднім 30 см. (з адхіленьнем да 40,0 см. і да 22,0 см.).

Ніжэй ў табліцы 1 прыведзены дадзеныя, якія характарызуюць устойлівасць плугоў на канюшынным кліне і ў табліцы 2—у папары.

Табліца № 1. Канюшыны папар.
Хістаньні глыбіні і шырыні ворыва.

Маркі плугоў.	Г л ы б і н я			Ш ы р ы н я		
	Сяр. арыт. см.	± m	± M	Сяр. арыт. см.	+ m	± M
Д 7 М 10	17	2,5	0,8	34	5,0	1,7
П 6 К 11	14	0,6	0,2	33	1,5	0,4
П 7 К 12	15	0,8	0,2	32	5,1	1,6
П 7 П 12	14	0,5	0,1	32	2,3	0,7

Табліца № 2. Папарны клін.
Хістаньні глыбіні і шырыні ворыва.

Маркі плугоў.	Г л ы б і н я			Ш ы р ы н я		
	Сяр. арыт. см.	± m	± M	Сяр. арыт. см.	± m	± M
Д 7 М 10	17	0,8	0,2	24	2,1	0,6
П 6 К 10	15	0,9	0,3	24	2,8	0,9
П 7 К 11	14	0,4	0,1	40	1,0	0,3
П 7 П 12	18	1,3	0,4	37	1,1	0,3
	16	0,3	0,1	35	2,2	0,7

Як відаць з прыведзеных дадзеных ступень устойлівасці апрабаваных плугоў была ўпоўне здавальняючай і ў некаторых нават выпадках вышэй чым у плуга Д 7 М 10.

Динамомэтрованне рабілася пры дапамозе дынамомэтра Сака (з ніткай), і рэзультаты гэтых вымераў прыведзены ніжэй у табліцах 3 і 4.

Динамомэтрованне ў канюшынным кліне. Табліца 3

Маркі плугоў	Глыбіня см.	Шырыня см.	Сячэнне пласта см. ²	Цягавая натуга ў кіл.				
				Сярэдн. арытм.	На см. ² сяч. пласта	m	M	P)
Д 7 М 10	17	34	578	202	0,35	18,0	5,6	2,7
	16	24	384	144	0,37	28,7	8,9	6,2
П 6 К 10	14	27	378	253	0,66	12,9	4,0	1,6
	14	33	462	260	0,56	15,0	4,7	1,8
П 7 К 11	16	22	352	258	0,73	24,9	7,8	3,0
	15	32	480	243	0,50	21,1	6,6	2,7
П 7 П 12	10	39	390	245	0,63	20,8	6,4	—
	14	32	448	208	0,46	24,3	7,8	—

Динамомэтрованне ў віка-аўсяным кліне. Табліца 4.

Маркі плугоў	Глыбіня см.	Шырыня см.	Сячэнне см. ²	Цягавая натуга ў кіл.				
				Сярэдн. арытм.	На 1 см. ² сяч. пл.	m	M	P
Д 7 М 10	17	24	408	147	0,36	25,5	7,9	5,4
	18	22	396	151	0,37	31,8	9,9	6,5
П 6 К 10	16	28	448	179	0,40	28,6	8,9	4,9
	15	24	360	154	0,43	21,9	6,8	4,4
П 6 К 11	14	40	560	203	0,36	20,5	6,4	3,1
	14	40	560	215	0,38	13,9	4,3	2,0
П 7 П 12 ²⁾	18	37	666	194	0,29	24,5	8,9	—
	16	38	608	223	0,36	23,1	7,4	—

1) P—паказальнік дакладнасці нагляднення.
2) У другі час сезону.

Сярод усіх фактараў палявой ацэнкі плуга дынамаметраваньне мае напэўна, найменшае значэньне, як па недасканаласьці прыладаў, які ўжываюцца з гэтай мэтай, так і па няўменьню дакладна расцэніць ус кампаненты, якія робяць уплыў на велічыню супраціўленьня (вільготнасьць глебы, мэханічны склад, ступень пранізаннасьці карнявішчамі завойстраньне рабочых частак і г. д.), але тым ня меней і яно (дынамаметраваньне) нешта дае ў ацэнцы працы плуга, і ў дадзеным выпадку можна сказаць, што супраціўленьне апрабаваных плугоў ня выходзіла за граніцы сярэдняга супраціўленьня пры ворыве ў папарным кліне глебы машынадасьледчага поля (на 1 см.² = 0,33—0,35 кгр.); толькі адзіны плуг П 6 К 10 некалькі вылучаецца ў некарысны бок у гэтым адношэньні, але гэта можа быць растлумачана тым, што плугі дынамаметраваліся не дакладна ў адзін дзень і гадзіну, а ў розных умовах вільготнасьці глебы дынамаметраваньне ў канюшынным кліне таксама паказала, што апрабаваныя плугі далі сярэдняю цягавую натугу, на 1 см.² сячэньня баразны 0,5—0,7 кгр., што наглядалася і пры папярэдніх апрабаваньнях плугоў на машынадасьледчым полі¹⁾.

V. Сводка данных изучения плугов.

Не считая, что данные наблюдений над работой плугов в однообразных почвенно-климатических условиях могут дать исчерпывающий материал для заключения о конструкции и качестве работы плугов (полевое испытание, как сказано, будет продолжено летом 1928 г.), все же на основании полученных материалов, по полевым и лабораторным наблюдениям, можно сделать следующие выводы:

1) увеличение веса стойки для смещения ц. т. плуга влево, все же не достигло цели, и ц. т. в натуре у всех испытанных плугов оказался расположенным правее вертикальной плоскости симметрии грядиля (прямого, не изогнутого), что никак не отразилось на устойчивости хода плуга, как равно не отразилось на ходе плуга и то обстоятельство, что продолжение тягового усилия пересекло дно борозды сзади проекции ц. т. на 400—600 мм.;

2) установившийся тип колонистского плуга, с одной безконечной цепью, обладает не меньшей степенью устойчивости чем плуг с двумя цепями, и для упрощения и удешевления предложенных конструкции, их можно было бы строить с одной цепью;

3) подотвальная пятка ошибочно не опущена до опорной плоскости корпуса;

4) во избежание возможной потери нажимного винта в стойке, регулирующего в вертикальной плоскости положения грядиля, следовало бы сделать в стойке привертной упор, который не допускал бы полного вывинчивания нажимного винта;

5) плуги отличаются достаточной точностью изготовления частей и их пригонки²⁾;

6) хомут, укрепляющий левую полуоску, кажется не практичным и слабым (возможно изгибание и заминание);

7) следовало бы сделать приспособление для крайней установки грядиля на стойке, определяющее совпадение опорных плоскостей корпуса и бороздного колеса;

1) При правядзеньні палявых апрабаваньняў і лябараторных работ прыймалі самы бліжэйшы удзел асыстэнт М. І. Собіло і аспірант К. Н. Перапечка.

2) Качество материала испытано не было.

8) укрепление упряжного крюка в седле надо изменить во избежание заминания резьбы на упорном болте седла.

9) следовало бы наметить на оси бороздного колеса нормальное (постоянное) положение седла, а в инструкции к обращению с плугами указать, что в перестановке седла вдоль оси нет никакого смысла (надо усвоить ту мысль, что в сущности переставляются колеса по отношению седла, а не наоборот);

10) качество работы и в пару, и в клеверном клину, как равно и величина удельного (на 1 см.²) тягового усилия были достаточно удовлетворительными;

11) лучшие результаты в отношении рыхления пласта могли бы быть получены, если бы начальный угол α у испытанных плугов был больше, и конструктор не задавался бы целью уменьшить его, опасаясь увеличения сопротивления лемеха.

12) меньший, сравнительно с возможным, сдвиг пласта вперед испытанными плугами объясняется уменьшенной величиной угла β внизу корпуса, который должен быть при вспашке почв, рассыпающихся на естественные агрегаты, около 45°;

13) в результате неверного представления о работе плоского клина β (только сдвиг пласта в горизонтальном направлении вправо, а на самом деле также и сгибание его в горизонтальной плоскости и сдвиг вперед), углы β в нижней части корпуса сделаны с некоторым уменьшением, чем испытанные плуги существенно отличаются от установившихся типов культурных плугов и что повело к меньшему сдвигу пласта вперед;

14) верхний и боковой обрезы отвалов рассчитаны правильно, так как ни пересыпание земли через отвал, ни сгруживание пласта правым краем отвала, ни недовала пласта (на клеверном клину) наблюдаемо не было;

15) рельеф пахоты получается достаточно удовлетворительным, без заметного образования гребней.

Праф. Ю. А. Вэйс.

1/II—28 г.

Die technische und agronomische Untersuchung der kulturkolonisten Pflügen Brjanskische Fabrik.

Zusammenfassung.

Ohne der Meinung zu sein, dass die Ergebnisse der Beobachtung der Arbeit der Pflüge unter einheitlichen boden-klimatischen Verhältnissen ein völlig erschöpfendes Material, für etwaige Schlussfolgerungen ein Bezug auf die Konstruktion und die Güte der Arbeit von Pflügen (die Feldversuche werden im laufenden 28 Jahre fortgesetzt werden), liefern könnten; kann man dennoch auf Grund der erhaltenen Ergebnisse folgende Schlussfolgerungen ziehen.

1. Die Vergrößerung des Gewichtes der Pflugsäule, zum Zwecke einer Verschiebung des Zentrums der Schwerkraft nach links zu, führte dennoch nicht zum Ziele, und das Zentrum der Schwerkraft in der Wirklichkeit erwies sich bei allen geprüften Pflügen mehr rechts von der vertikalen, symmetrischen Fläche der Deichsel (der geraden, nicht gebogenen) liegend, was gar keinen Einfluss auf die Standfestigkeit (Stabilität) der Pflugbewegung ausserte, wie auch gleicherweise der Umstand, dass die Fortsetzung der Zugkraftsrichtung die Sohle der Furche hinter der Projektion des Zentrums der Schwerkraft auf 400—600 mm. durchschnitt, keinen Einfluss auf den Gang des Pfluges ausüben vermochte.

2. Der wohlbewährte sog. Kolonistenpflug, mit seiner unendlichen Kette, besitzt eine nicht weniger geringe Standfestigkeit, als der Pflug mit zwei Ketten, und zwecks Vereinfachung und Verbilligung der vorgeschlagenen Konstruktion, könnte man dieselben sehr wohl mit **einer** Kette bauen.

3. Die unter dem Streichbrett sich befindende Sohle ist fehlerhafterweise nicht bis zu der Stützfläche des Pflugkörpers fort geführt.

4. Um nicht möglicherweise der Druckschraube in der Säule, welche die Lage der Deichsel in vertikaler Richtung zu regulieren hat, verlustig zu gehen, müsste man in der Säule eine verschraubbare Stütze, welche ein volles Ausschrauben der Druckschraube nicht gestatten würde, anbringen.

5. Die geprüften Pflüge zeichnen sich durch genügende Genauigkeit der Herstellung der einzelnen Teile und ihrer Anpassung an einander aus,

6. Der Bügel, welcher die linke Halbachse festlegt, scheint unpraktisch und schwach zu sein (ein Ausbigen und Deformieren scheint möglich).

7. Es müsste eine Vorrichtung getroffen werden, welche es ermöglicht, die Deichsel in ihrer endlichen Lage auf der Säule zu befestigen und welche gleichzeitig ein zusammenfallen der Stützflächen des Pflugkörpers und des Furchenrades zu Stande bringt.

8. Die Befestigung des Zughakens in der Unterlage (dem Sattel) muss verändert werden, um eine Deformation der Schraubenwindungen auf dem Stützbolzen des Sattels zu vermeiden.

9. Es müsste auf der Achse des Furchenrades die normale (beständige) Lage des Sattels bezeichnet werden, und in den Vorschriften (Gebrauchsanweisungen) über die Benützung von Pflügen müsste angegeben werden, dass eine Veränderung in der Lage des Sattels längs der Achse keinen Sinn hat (es müsste die Ansicht zur Geltung kommen, dass in Wirklichkeit die Räder mit der Achse umgestellt werden müssen im Abhängigkeit zum Sattel, und nicht umgekehrt).

10. Die Güte der Arbeit, sowol in der Brache, wie auch im Kleefeld, ebenso auch die Grösse der spezifischen (auf 1 qsm.) Zugkraft waren recht befriedigend.

11. Die besten Resultate in Bezug auf Auflockerung der Ackerkrume konnten erreicht werden, wenn der Anfangswinkel α bei den geprüften Pflügen grösser gewesen wäre, und der Konstrukteur sich nicht das Ziel gesetzt hätte, ihn zu verkleinern, in der Befürchtung den Widerstand der Pflugschar dadurch zu vergrössern.

12. Die, im Wergleich zur möglichen, schwächeren Verschiebung der Krume nach vorn zu bei den geprüften Pflügen, lässt sich durch die geringere Grösse des Winkels β unter dem Pflugkörper, welcher bei einem Aufpflügen von lockeren Böden beinahe 45° sein müsste erklären.

13. In Folge der unrichtigen Vorstellung über die Arbeit des flachen Keiles β , dass nämlich lediglich eine Verschiebung der Krume in horizontaler Richtung nach rechts, in der Wirklichkeit aber ebenfalls ein Ausbuchtung derselben in der Horizontalfläche und ein Fortbewegung nach vorn zu statt findet, sind die Winkel β in dem unteren Teile des Pflugkörpers mit einer gewissen Verkleinerung ausgeführt worden, wodurch sich die geprüften Pflüge im Wesentlichen von den üblichen Typen der Kulturpflüge unterscheiden und was daher eine geringere Verschiebung der Krume nach vorn zu veranlasst.

14. Der obere und seitliche Rand des Streichbrettes sind richtig berechnet, da weder ein Überschütten von Erde über das Streichbrett, noch ein Angreifen der Krume durch den rechten Rand des Streichbrettes, noch auch ein unvollkommenes Stürzen der Krume (auf dem Kleefeld) beobachten werden konnte.

15. Das Ackergelände stellte ein genügend gleichmässige Fläche dar, ohne merkbare Kammbildungen.

Prof. J. A. Weiss.

