

K niektorým problémom stavby elektronicko-mechanických zariadení pre triedenie podľa vonkajšej geometrie

P. TOMASCH, K. JANKO, A. KUČERA, M. ZVALO

V článku (12) sú popísané základné požiadavky, ktoré musí splniť zariadenie pre triedenie potravinárskej suroviny podľa vonkajšej geometrie. Na našom pracovisku sme sa zaoberali problematikou stavby zariadenia pre individuálnu selekciu suroviny s výraznou dĺžkou. Surovina vhodná pre triedenie na týchto zariadeniach je kukurica, ryby, uhorky — nakladačky a pod. Zariadenie využíva kombináciu princípov mechaniky a elektroniky. Pri individuálnom triedení je potrebné vyhodnotiť každú surovinu jednotlivo pomocou zariadenia s logickými a pamäťovými obvodmi a vlastné mechanické premiestnenie jednotlivých suroviny do príslušnej veľkostnej triedy. Pri riešení úlohy bolo potrebné vyriešiť samostatné problémy mechaniky zariadenia a samostatné úlohy snímačej a riadiacej aparatury.

Pri prácach na mechanickej časti vzniklo pôvodné riešenie zariadenia pre triedenie predmetov obecného tvaru do viacerých veľkostných tried (2). Vynález sa týka zariadenia, u ktorého sú predmety obecného tvaru triedené do viacerých ciest pomocou dvoch vzájomne kolmých klapiek, ktoré sú ovládané polohovým náhonom. Sú známe zariadenia pre triedenie pomocou jednoduchej klapky na dve cesty. Triedenie na viac ciest si však vyžaduje viacero triediacich klapiek usporiadaných za sebou v smere pohybu predmetu pri použití pamäťových prvkov samočinného triedenia. Tieto známe zariadenia majú tú nevýhodu, že v prípade triedenia na viac ako dve cesty je potrebné viacnásobné zariadenie usporiadané za sebou pri konštrukčnej zložitosti a nutnosti zabudovania pamäťových prvkov do riadiacich obvodov ovládacích prvkov triediacich klapiek. Takto usporiadané zariadenie je energeticky, konštrukčne i kapacitne vplyvom komplikovaných riadiacich obvodov nevýhodné.

Vynález odstraňuje uvedené nedostatky. Podstatou vynálezu je také konštrukčné riešenie dvoch vzájomne kolmých klapiek, že na jednej otočnej klapke je uchytená druhá otočná klapka tak, že os klapky prvej je ku osi klapky druhej kolmá alebo mimobežná tak, že myšlená rovnobežná priamka s osou jednej klapky vedená bodom druhej osi pretína túto pod pravým uhlom. Toto riešenie umožňuje nezávislé ovládanie každej klapky zvlášť trojpolohovým silovým náhonom s ľubovoľnou zmenou polohy, čím je možné zabezpečiť deväť dopravných ciest podľa príslušného riadiaceho impulzu získaného zo snímačov

charakteristickej veličiny pre triedenie. Predmety sú k triedeniu dopravované gravitačne alebo iným vhodným spôsobom s určitými požadovanými minimálnymi rozstupmi. Trojpolohový silový náhon s ľubovoľnou zmenou polohy je možné riešiť pomocou dvojice poddajných jednotiek pracujúcich v sérii proti sebe.

Možnosť priestorove vychýliť triedený predmet na triediacej dráhe umožňuje dosiahnuť pri jedinom mechanickom zásahu až deväť možných dopravných ciest, čo predstavuje podstatný zásah do triediacich zariadení, pretože popisovaný vynález dovoľuje vo veľkej miere zmenšiť rozmernosť zariadení, materiálové nároky, váhové parametre pri súčasnom zvýšení kadencie zariadenia. Vynález umožňuje snímanie a vyhodnocovanie charakteristickej veličiny alebo viacerých veličín združene bez potreby pamäťových alebo oneskorujúcich členov pre riadiaci impulz. Triedený predmet v procese triedenia je v maximálnej miere ušetrený od mechanických nárazov, oteru a početnej manipulácie pomocou mechanizmov. Vhodnou konštrukciou je možné mechanické poškodenie pri triedení prakticky vylúčiť i u krehkých, prípadne málo pevných predmetov. Ovládanie triediaceho mechanizmu do deviatich tried pomocou štyroch motorov s priamočiarym pohybom predstavuje konštrukčné zjednodušenie riadenia stroja.

Na obr. 1 je zobrazený nárys zariadenia, pohľad „P“ je zrejmý z obr. 2 a rez „A-A“ je naznačený na obr. 4. Rez „B-B“ z obr. 2 je na obr. 3.

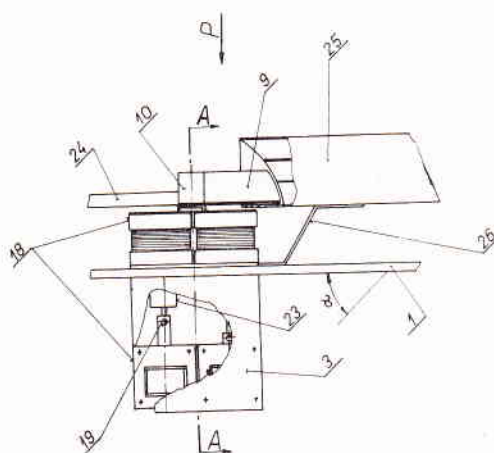
Na frému s meniteľným uhlom sklonu α je pomocou skrutiek 2 upevnený rám 3 horizontálnej klapky 4, ktorá je nerozoberateľne uchytená k náboju 5 pevne spojenému kolíkom 6 s osou 7 otočnou v klznom ložisku 8. Klapka 4 nesie vertikálnu klapku 9 nerozoberateľne spojenú s telesom 10 otočným v klznom ložisku 11. Vymedzenie axiálnej vôle uloženia telesa 10 je cez podložku 12 pomocou matice 13 zabezpečenej proti pootočeniu poistkou 14. Horizontálna klapka 4 i vertikálna klapka 9 sú ovládané trojpolohovým náhonom pomocou ramien osi 7 resp. ramena 15, ktoré je prichytené k čapu telesa 10 cez podložku 16 pomocou matice 17. Trojpolohový silový náhon zrejmý z obr. 2 je tvorený dvojicou elektromagnetov 18, ktoré sú uchytené pevne k rámu 3. Kotva magnetu je pomocou čapu 19 spojená s ťahadlom 20, ktoré ovláda rameno 15. Ťahadlo 20 má osadenie, ktoré pri plnom vysunutí jadra magnetu 18 stláča pružinu 21 cez operný krúžok 22. Pružina 21 pracuje vo valčeku 23 prirubove uchytenom k stene rámu 3. Silový trojpolohový náhon pracuje nasledovne: keď je pod prúdom jeden z dvojice elektromagnetov, jadro daného magnetu sa plne zasunie. Rameno triediacej klapky je v jednej krajnej polohe. Ak sa zmení polarita magnetov triediacia klapka zaujme druhú krajnú polohu. Ak nie je žiadny z dvojice magnetov pod prúdom, stlačená pružina 21 pôsobiaca cez prítlačný krúžok 22 na osadenie ťahadla 20 vráti rameno 15 do strednej polohy. Prekmitnutiu ramena 15 do druhej krajnej polohy bráni druhá z dvojice pružín 21. Prípadnému nadmernému rozkmitaniu klapky v strednej polohe je možné zabrániť tlmením. Prisun suroviny je naznačený gravitačne pomocou žlabu 24. Výstup je riešený ako deväťcestný kanál 25, ktorý je konzolou 26 prichytený k frému 1. Impulzy k ovládaniu elektromagnetov je potrebné získať z príslušnej riadiacej aparatúry.

Výsledkom riešenia úlohy snímacej a riadiacej aparatúry je pôvodný princíp zapojenia viacerých fotoelektrických hradiel a k nim prislúchajúcich logických a pamäťových obvodov (3). Na vyobrazených blokových schémach je znázornené

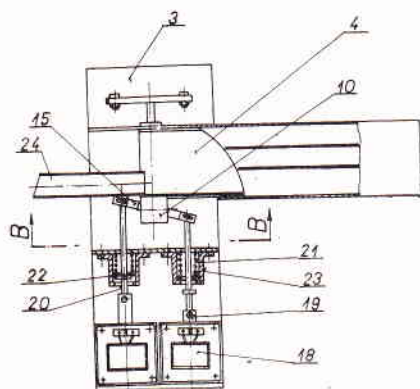
vyhotovenie usporiadania a zapojenia pri triedení na štyri veľkosti podľa dĺžky. Bloková schéma 1 znázorňuje zapojenie základné. Fotohradlá *A* až *D* sú osvetlené naznačenými žiarovkami, ich výstupy sa nachádzajú vo vyznačenom stave bez signálu. Magnety *M1* až *M4* sú v presne nedefinovanej polohe. Na blokovej schéme 2 je riešená funkcia zariadenia pre prípad, že triedený predmet je menší ako vzdialenosť *A*–*B*, pričom zakrýva meracie hradlo *A*, ktoré v tomto okamžiku vysiela krátky pravouhlý impulz o trvaní niekoľko milisekúnd. Hradlá *B*, *C*, *D* sú osvetlené, preto na ich výstupoch nenastáva zmena. Hradlom *A* vyslaný impulz si nachádza vyobrazenú cestu, vyznačenú silne. Nasledujúce bistabilné klopné obvody sa preklápajú do naznačeného stavu, pripojené výkonné stupne sa dostanú do aktívneho stavu a magnety *M1* a *M4* sa dostanú pod prúd. Výsledkom je usmernenie predmetu na cestu I. programu. Bloková schéma 3 rieši činnosť zariadenia pre triedený predmet väčší ako vzdialenosť *A*–*B*, ale súčasne menší ako vzdialenosť *A*–*C*. Pri začlenení meracieho hradla *A* impulz si nachádza vyznačenú cestu, magnety *M2* a *M4* sa dostanú do činnosti, výsledkom čoho je vytriedenie predmetu do II. cesty programu. Na blokovej schéme 4 je vyznačený predmet, ktorý je väčší ako vzdialenosť *A*–*C*, ale menší ako vzdialenosť *A*–*D*. Pri zakrytí hradla *A* ostáva osvetlené len hradlo *D*, impulz z klopného obvodu má voľnú vyznačenú cestu, čím sa uvedú magnety *M2* a *M3* do činnosti. Predmet sa vytriedi na III. cestu programu. Na blokovej schéme 5 je vyznačená funkcia zariadenia pre prípad, že triedený predmet je väčší ako vzdialenosť *A*–*D*. Všetky hradlá v tomto prípade sú zakryté. Impulz z klopného obvodu má jedinou voľnú vyznačenú cestu, čím sa do činnosti dostanú magnety *M1* a *M3*. Predmet sa vytriedi na IV. cestu programu. Z popísaného vyplýva i tá výhoda riešenia, že zariadenie si vždy uchováva posledný stav. Zariadenie reaguje len na zmenu veľkosti triedeného predmetu, čo dáva záruku pre životnosť konštrukcie.

Popísané pôvodné riešenia mechaniky a elektroniky sa principiálne využili pri návrhu fotoelektrického zariadenia pre triedenie rýb podľa veľkosti dĺžky. Na zariadenie je uplatňovaná priorita (4). Sú známe zariadenia na veľkostné triedenie rýb podľa veľkosti šírky chrbta. Ryby určené pre triedenie sa dopravujú na vlastnú triediacu dráhu, kde sa pomocou mechanizmov alebo vhodne tvarovaného profilu zorientojú do určenej polohy. V smere dopravy sa zväčšuje svetlosť prepadu zariadenia. Vplyvom gravitácie ryba prepadáva do zberníka alebo na ďalší dopravník v okamžiku, keď svetlosť prepadu je väčšia ako najväčšia šírka chrbta. Triedenie rýb podľa veľkosti šírky chrbta sa vyznačuje tak veľkým rozptylom dĺžok jednotlivých rýb, že nie je možné jednoznačne hovoriť o veľkostných triedach vytriedených rýb. Známe gravitačné triedičky pracujú s triedenou surovinou veľmi nešetrne, ryby sa pri triedení mechanicky poškodzujú. Tieto nedostatky sú odstránené zariadením podľa vynálezu. Na obr. 5 je znázornené možné riešenie zariadenia na triedenie rýb na štyri veľkosti. Obr. 5 zobrazuje nárys zariadenia; na obr. 6 je pohľad smerom „P“ z obr. 5; na obr. 7 vidno detail uloženia a ovládania triediacej klapky. Na obr. 8 je vyznačený celkový pohľad na triediacu klapku s 2° voľnosti.

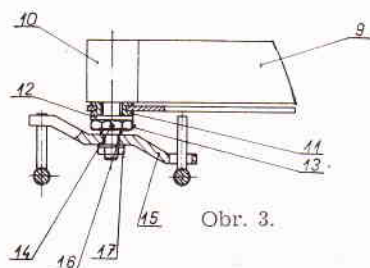
Na fráme 1 je uchytený dopravný žlab 2 splavovaný vodou pomocou sprchy 3. Snímací úsek je osvetlený pomocou žiaroviek 4. Svetelný lúč je vedený svetlovoďmi 5 zapustenými do žlabu na fotónky 6, ktoré sú posuvné po axiálnej drážke 7 pod žlabom. Triediaca klapka 8 je ovládaná cez ramená 11 dvojicou elektromagnetov 12, ktoré sú uchytené k fráme. Hriadeľ 10 je pootáčaný pomo-



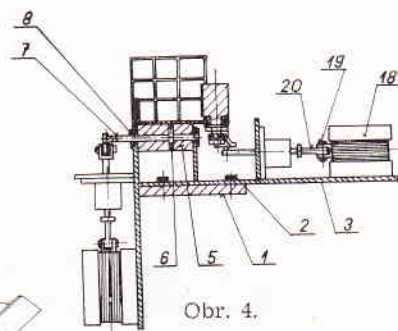
Obr. 1.



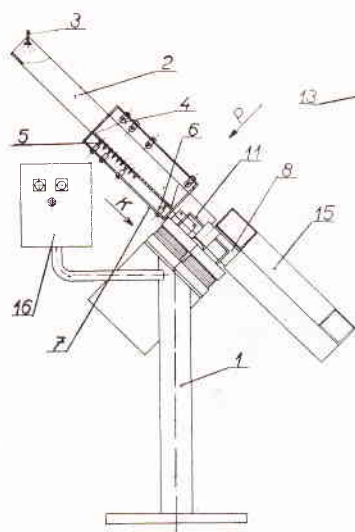
Obr. 2.



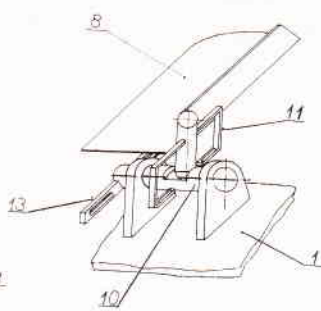
Obr. 3.



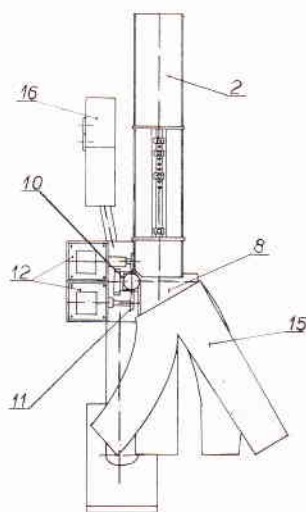
Obr. 4.



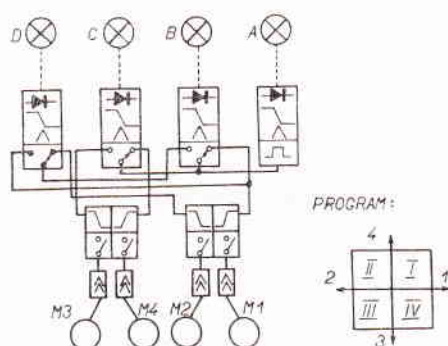
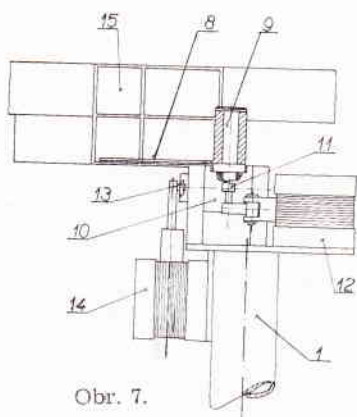
Obr. 5.



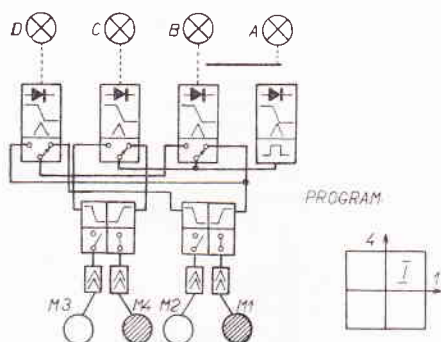
Obr. 8.



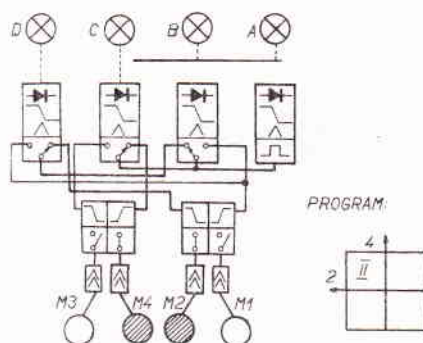
Obr. 6.



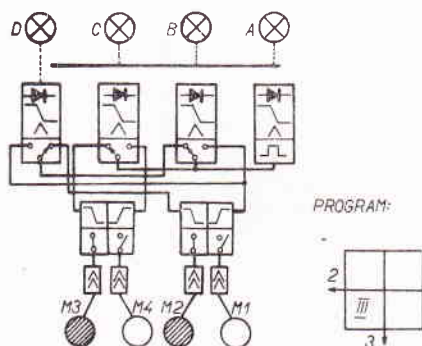
BLOKOVÉ SCHEMA 1



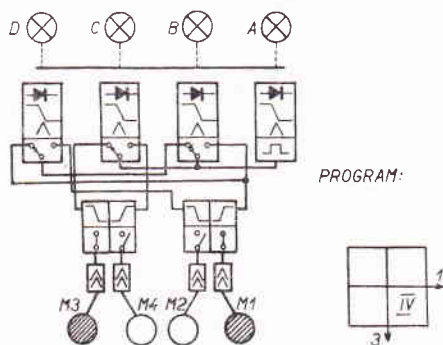
BLOKOVÉ SCHEMA 2



BLOKOVÉ SCHEMA 3



BLOKOVÉ SCHEMA 4



BLOKOVÉ SCHEMA 5

cou páky 13 druhou dvojicou elektromagnetov 14 upevnených k fráme. Výstup stroja je riešený ako štvorcestný kanál 15 tvarovaný podľa požiadaviek odsunu vytriedených rýb. Skriňa elektroniky a ovládania 16 je nesená trubkou votknutou do stojanu frémy.

Na prílohe je zobrazený zostavný výkres VT- 00.0001 funkčného modelu zariadenia pre veľkostné triedenie rýb. Toto zariadenie bolo realizované a využilo sa na experimentálne účely. Skúšky na danom zariadení plne potvrdili správnosť predpokladov a úvah opísaných v článku (1). Pri zaručenom správnom triedení sa dosiahla kadencia 3 ks/sec., pričom rozlišovacia schopnosť stroja sa dosiahla až s presnosťou ± 5 mm na dĺžku pri menovitých veľkostiach rýb od 150 mm do 340 mm.

S ú h r n

V článku je popísané pôvodné riešenie mechanickej časti triedičky pre obecný predmet pri triedení do viacerých akostných tried. Sú uvedené a popísané blokové schémy pôvodného princípu zapojenia viacerých fotoelektrických hradieľ a k nim prislúchajúcich logických a pamäťových obvodov. Je uvedený popis a čiastočná dokumentácia pôvodného zariadenia pre triedenie rýb podľa veľkosti dĺžky.

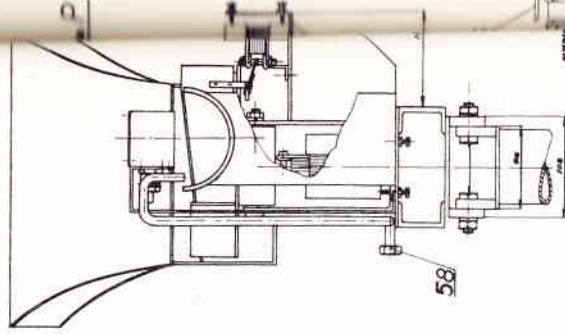
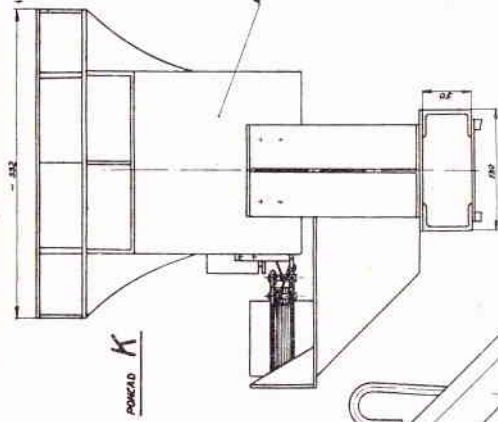
L i t e r a t ú r a

1. T o m a s c h P., „Kinematika zariadenia pre individuálnu selekciu potravinárskej suroviny pri hromadnej výrobe podľa vonkajšej geometrie“. Bulletin r. VI., 1967, č. 2.
2. T o m a s c h P., J a n k o K., K u č e r a A., „Zariadenie pre triedenie predmetov obecného tvaru“. PV 4782 – 66.
3. J a n k o K., T o m a s c h P., K u č e r a A., „Fotoelektrické zapojenie pre triedenie predmetov podlhovastého tvaru podľa dĺžky“. PV 836 – 67.
4. T o m a s c h P., J a n k o K., K u č e r a A., „Zariadenie na triedenie rýb podľa veľkosti dĺžky“. PV 1186 – 67.

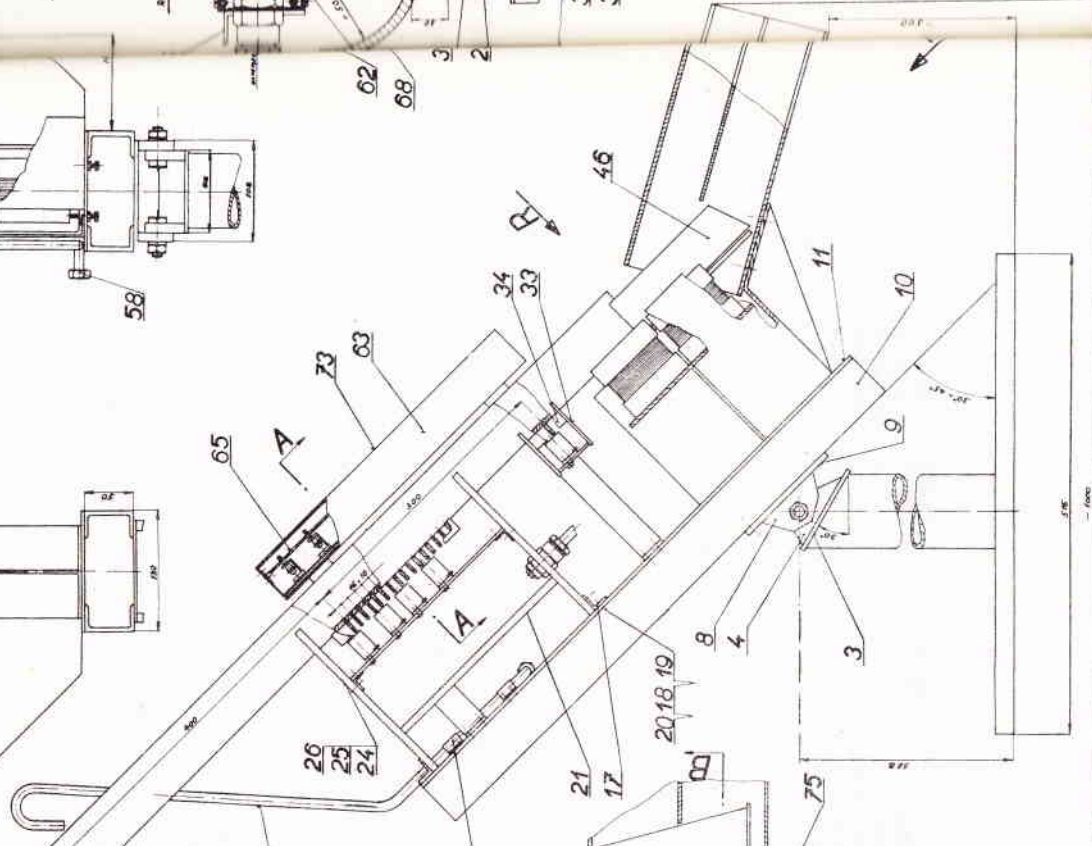
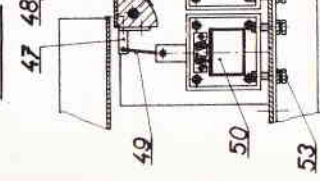
К некоторым проблемам строения электронно-механических установок для сортировки по внешней геометрии

Резюме

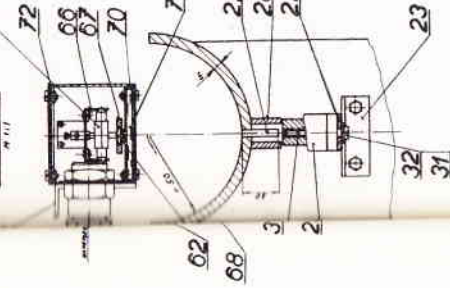
В статье описывается первоначальное решение; механической части сортировочной машины для всеобщего предмета при сортировании на несколько качественных сортов. Приводятся и описываются схемы блоков первоначального принципа включения нескольких фотоэлектрических блокировочных постов и принадлежащих к ним логических кругов памяти. Приводится описание и частичная документация первоначального оборудования для сортировки рыбы по длине.



WZT B-B

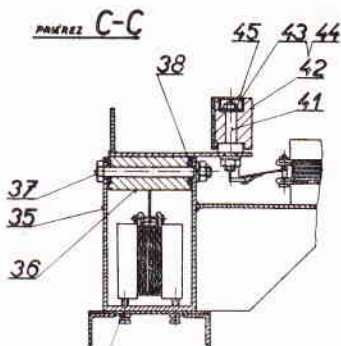
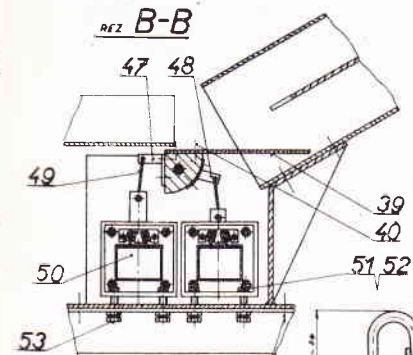


WZT A-A

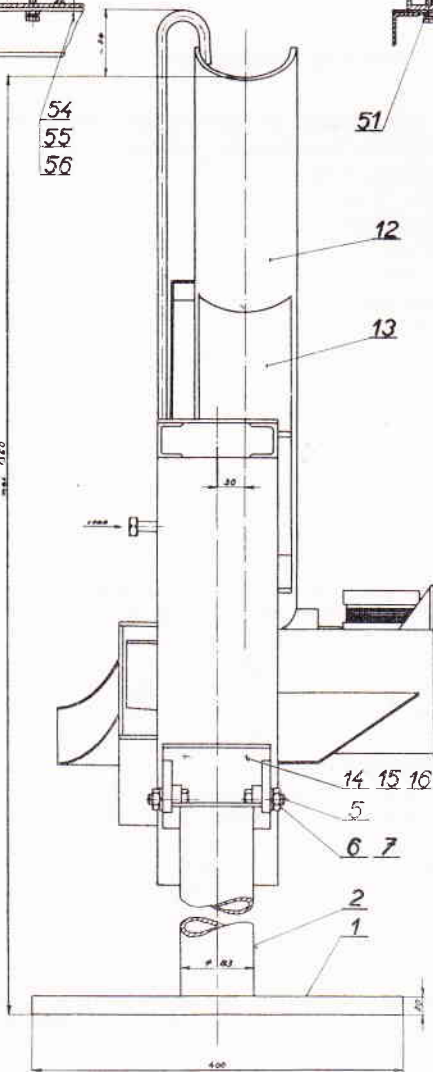
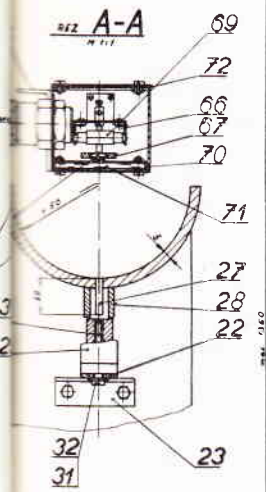


РЕЗ B-B

ПРОРЕЗ C-C



РЕЗ A-A



№	Наименование	Материал	Масштаб
1	Основание	Ст. 12	1:1
2	Поршень	Ст. 12	1:1
3	Соединительный штифт	Ст. 12	1:1
4	Поршень	Ст. 12	1:1
5	Поршень	Ст. 12	1:1
6	Поршень	Ст. 12	1:1
7	Поршень	Ст. 12	1:1
8	Поршень	Ст. 12	1:1
9	Поршень	Ст. 12	1:1
10	Поршень	Ст. 12	1:1
11	Поршень	Ст. 12	1:1
12	Поршень	Ст. 12	1:1
13	Поршень	Ст. 12	1:1
14	Поршень	Ст. 12	1:1
15	Поршень	Ст. 12	1:1
16	Поршень	Ст. 12	1:1
17	Поршень	Ст. 12	1:1
18	Поршень	Ст. 12	1:1
19	Поршень	Ст. 12	1:1
20	Поршень	Ст. 12	1:1
21	Поршень	Ст. 12	1:1
22	Поршень	Ст. 12	1:1
23	Поршень	Ст. 12	1:1
24	Поршень	Ст. 12	1:1
25	Поршень	Ст. 12	1:1
26	Поршень	Ст. 12	1:1
27	Поршень	Ст. 12	1:1
28	Поршень	Ст. 12	1:1
29	Поршень	Ст. 12	1:1
30	Поршень	Ст. 12	1:1
31	Поршень	Ст. 12	1:1
32	Поршень	Ст. 12	1:1
33	Поршень	Ст. 12	1:1
34	Поршень	Ст. 12	1:1
35	Поршень	Ст. 12	1:1
36	Поршень	Ст. 12	1:1
37	Поршень	Ст. 12	1:1
38	Поршень	Ст. 12	1:1
39	Поршень	Ст. 12	1:1
40	Поршень	Ст. 12	1:1
41	Поршень	Ст. 12	1:1
42	Поршень	Ст. 12	1:1
43	Поршень	Ст. 12	1:1
44	Поршень	Ст. 12	1:1
45	Поршень	Ст. 12	1:1

Some problems of the electronic-mechanical equipments construction for sizing by external geometry

The description of original solution of mechanical part in the sorter for universal item at sorting into many qualitative grades. There are shown and described the block diagrams of the original principle in the scheme of many photoelectric barriers and to them belonging logical and memory's circuits. description and partial documentation of the original device for sizing of fishes on the base of their length.

Zo zahraničnej literatúry

Vplyv rozmrazenia a nasledujúceho skladovania na koncentráciu zárodkov a nitritov neupraveného rýchlomrazeného špenátového pretlaku

V čerstvých špenátových listoch je koncentrácia nitritov skoro nepatrná, skladovaním sa obsah nitritov zvyšuje. Simon, Kay a Mrowetz zistili, že u rozmrazeného neupraveného špenátu po 1-dennom skladovaní pri $+20^{\circ}\text{C}$ bola koncentrácia nitritu 0 mg/kg a po 3-dennom skladovaní pri 20°C bola 36 mg/kg . Rýchlozmrazené špenátové pyré a iné rýchlozmrazené zeleninové produkty majú spravidla zodpovedajúce návody na ich správnu prípravu na obaloch. Za izbovej teploty (20°C) sa zvýšila koncentrácia zárodkov po 16,5 hodinách oveľa rýchlejšie ako koncentrácia nitritu, čo sa zistilo aj organolepticky zistiteľným mikrobiálnym znečistením.

Kälte, 20, 1967, č. 2, s. 63–70.

Výskum lyofilizácie vo Veľkej Británii

Na britských univerzitách sa nedávno uskutočnili tri výskumné programy o lyofilizácii. Použili laboratórny lyofilizátor s 2 platňami so stanovenou ložnou kapacitou. Na Strathclydskej univerzite v Glasgowe v oddelení chemického inžinierstva sa zaoberali výskumom lyofilizácie nápojov. Najväčší dôraz sa kladie na stanovenie vplyvu rýchlosti výmrazu a konečných teplôt, na rýchlosť vysušovania a na možnosti lyofilizovania mrazených nápojov rozprašovaním. Na „National College of Food Technology“ vo Weybridge študujú vplyv rýchlosti zmrazovania na rekonštitučnú schopnosť, na tkaná a na krehkosť konečného produktu. Na readingskej univerzite v mliekárskom odvetví a potravinárskom výskume sú zameraní hlavne na mlieko a vajčka. Ďalej skúmajú rôzne druhy mias, rýb, ovocia a zeleniny.

Bull. Inst. int. Froid, 46, 1966, č. 6, s. 1719

Rýchlozmrazovať, rozmrazovať a skonzumovať

Vo Švédsku došlo k podstatnému rozvoju rýchlomrazenia potravín pomocou najnovších zmrazovacích zariadení FLOFREEZE a GYROFREEZE. Väčšina závodov na rýchlomrazenie sa nachádza priamo na poliach. V Bjuve počas zberu fímy Findus rýchlozmrazuje 2 milióny balíkov zeleného hrášku denne. Na zmrazovanie stačí 15 min. a 3 hodiny po zbere je všetko hotové. V r. 1950 bola celková produkcia rýchlozmrazených produktov 500 t a v r. 1960 už 50 000 t ročne a to je len začiatok, lebo zatiaľ čo priemerný Švéd spotrebuje 8,3 kg rýchlozmrazených produktov, Američan 25 kg. Podľa kapacity rýchlozmrazovacích a zmrazovacích zariadení možno predpovedať, že celková produkcia rýchlozmrazených produktov dosiahne 200 000 t, čo znamená viac ako 30 kg ročne na obyvateľa, z toho rýb 30 %, hydiny 25 %, zeleniny 16–17 %, mäsa 13 % a hotových jedál 13 %.

Rev. gén. Froid, 58, 1967, č. 2, s. 165–168.