

AUTOMATIZÁCIA LINKY NA ZELENÝ HRÁŠOK

KAROL HEIDINGER, KAROL JANKO

Aby sa v sezóne na maximum využilo strojné zariadenie na výrobu zeleného hrášku, ktoré majú mraziarenské závody k dispozícii, aby sa pri výrobe hrášku na minimum znížila fyzická námaha pracovníkov, aby sa vyrábal len kvalitný výrobok, aby boli minimálne náklady na váhovú jednotku výrobku a dosiahla sa dobrá produktivita a konečne, aby sa zaviedol úplne mechanizovaný, kontinuálny, automaticky regulovaný proces, bol urobený výskum technológie jeho výrobného procesu so zameraním na uvedené požiadavky, pre linku o kapacite 3 t vymláteného hrášku za 1 hodinu.

Od samého začiatku riešenia tejto úlohy bol braný zreteľ na možnosti, ktoré sú v závodoch k dispozícii, aby sa prípadne navrhnuté úpravy dali uskutočniť vlastnými prostriedkami. Na základe výsledkov štúdií experimentálnych prác a overovacích skúšok v prevádzke našich závodov bol stanovený postup výrobných operácií a návrh na zostavenie linky.

Otázka mechanizácie zberu hrachoviny nebola predmetom úlohy. Touto sa zaoberali v minulosti iní pracovníci ústavu, a úlohu riešia aj pracovníci iných odvetví potravinárskeho priemyslu. Od organizácie zvozu hrachoviny požadujeme, aby nedošlo k hromadeniu zásob pri mlátačkách a tak k prípadnému zapareniu suroviny a aby táto bola spracovaná do 3 hodín po naložení na povoz. Dodržaním tejto požiadavky obmedzuje sa nasávacia oblasť pre výmlatnú stanicu na 40 km.

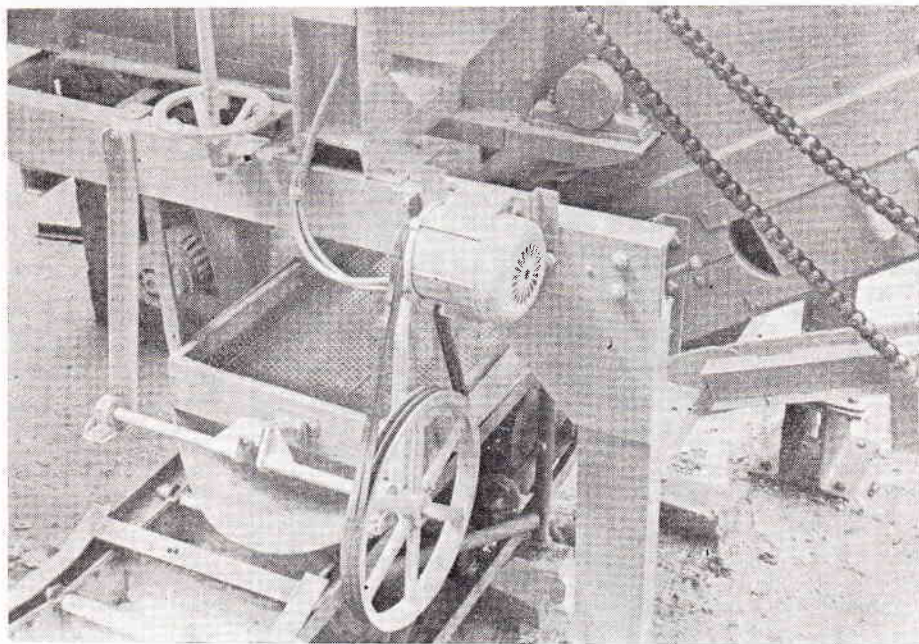
Pri návrhu výmlatnej stanice, berúc do úvahy množstvo suroviny, ktoré sa má pre daný výkon spracovať, vytvorili sme 2 strediská. Jedno v teréne, druhé v závoде alebo v jeho tesnej blízkosti. Strediská sú riešené tak, aby vždy 2 mlátačky mohli pracovať pre jedného dodávateľa, s možnosťou automatickej kontroly množstva vymláteného zrna. Toto opatrenie považujeme za dôležité práve z hľadiska organizačného.

Zostavenie mlátačiek po dvoch umožní mechanizáciu nakladania hrachoviny do podávačov mlátačiek pomocou drapáka. Jeden pracovník stačí tak zásobovať bez veľkej fyzickej námahy 2 mlátačky pri naberaní hrachoviny zo vzdialenosti až 10 m.

Pri mlátení na mlátačkách, ktoré v závodoch máme k dispozícii dochádza k rozbíjaniu zŕn. Percento poškodených zŕn je závislé od zrelosti hrášku, intenzity dávkovania, vzájomného pomeru otáčok bubnov a uhlu sklonu bicích lopatiek. Optimálne podmienky možno na jestvujúcich zariadeniach ťažko vytvoriť, čias-

točné eliminovanie resp. zníženie percenta rozbitých zŕn možno dosiahnuť reguláciou otáčok vnútorného bubna mláťačky, čo musí byť urobené vždy podľa okamžitých podmienok a podľa vlastností dovezenej suroviny.

Celé lusky, rozbité lusky, lístky atď., teda hrubé nečistoty odlučujeme na zariadení, ktoré pracuje ako trasadlový dopravník a ktoré je umiestnené priamo na mláťačke. (Obr. 1). Drobné nečistoty navrhujeme odstraňovať v rotačnom čistiacom zariadení. Drobné nečistoty pri prechádzaní zrna cez rotujúci sklenený valec nalepia sa na jeho vnútorný povrch, z ktorého sú vhodným spôsobom stierané a vyplavované. Toto zariadenie je z hľadiska údržby a spotreby energie veľmi nenáročné. Nečistoty, ktoré tento čistič nezachytí, navrhujeme odstraňovať



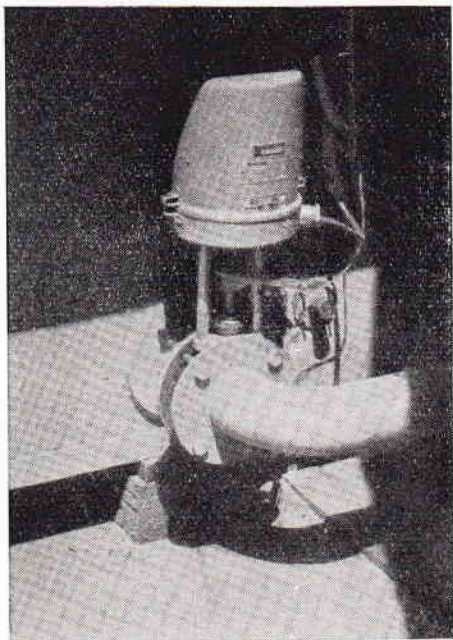
Obr. 1. Trasadlový čistič.

v tzv. selektore. Je to rotujúci bubon o priemere asi 500 mm, dĺžky 1,5 m, ktorého plášť je vinutý zo 4 mm drôtu. Takto vyčistené zrnó padá do automatickej váhy a z tejto na dopravník.

Ak sa uvedené operácie vykonali na stredisku mimo závodu, prevezú sa do závodu v nádobách z hustého pletiva, o obsahu asi 50 kg, pri výške vrstvy najviac 150 mm. Na jedno vozidlo možno naložiť asi 1500 kg zrna, teda hodinový výkon výmlatnej stanice. Pri vzdialenosti 40 km od závodu dostane sa zrnó do 2 hodín po vymlátení k ďalšiemu spracovaniu. Pri správnej organizácii zvozu nedôjde k zníženiu nutričných hodnôt a bakteriologickému znečisteniu zrna v miere, ktorá by mohla ovplyvniť kvalitu výrobku. Tento záver vyplýval z podrobného sledovania tejto operácie.

K manipulácii s nádobami, resp. ohradovými paletami použije sa vysokozdvíhací vozík s výklopným ramenom. Sled operácií na stredisku v závode alebo v jeho tesnej blízkosti je rovnaký. Vyčistené zrno po kontrole váhy dopraví sa do veľkostného triediča. Tento pozostáva z dvoch triediacich bubnov so sitami pre 3 veľkostné triedy. Bubny sú umiestnené nad zbernými nádržami pre jednotlivé veľkostné triedy, ktoré súčasne slúžia ako flotačné práčky. Toto usporiadanie umožňuje automatické prečerpávanie jednotlivých veľkostných tried pre ďalšie spracovanie. Prepieranie a vyplavovanie nečistôt je umožnené prívodom vody zo spodu. Automatiku prečerpávania riadia fotobunky, umiestnené priamo v nádržiach flotačnej práčky (obr. 2).

Hrášok sa prečerpáva kalovým čerpadlom NZ 4, skleneným potrubím cez bežne používaný odlučovač vody do plavičky, v ktorej sa zrno oplachuje, a z ktorej cez ďalší odlčovač vody prechádza do blašérov. Vodné hospodárstvo je usporia-



Obr. 2. Motorický uzáver.

dané tak, že — pre zachovanie bakteriologickej čistoty — z prvého odlučovača odchádza voda do odpadu. Do plavičky je prečerpávaná voda z chladičov a cez druhý odlučovač a vypeňovaciu nádrž oteká do flotačných nádrží.

Pri blanširovaní navrhujeme zotrvať pri blanšéroch s horúcou vodou. Každý blanšér má mať automatickú reguláciu teploty. Pre dobré využitie odpadného tepla navrhli sme regulovanie odchádzajúcich pár a ich dopravu pod kapsy na vstupe do blanšéra. Toto usporiadanie umožní o málo skrátiť blanširovací čas.

Pre chladenie blanširovaného hrášku navrhli sme tzv. kaskádový chladič vyhovujúcich rozmerov pre danú kapacitu. V tomto chladiči okrem dokonalého

vychladenia zrna zachytia sa aj tuhé prímеси (kamienky, klince atď.), ktoré sa v predchádzajúcich čistiacich zariadeniach nezachytia.

Po ochladení má prejsť zrna opäť cez selektor, v ktorom sa odlúčia šupky zvlčené pri blanširovaní. Zo selektoru prejde zrna cez vibrátor, na ktorom sa zbaví povrchovej vody, na dopravník, a z tohoto do dvojdielného zásobníka nad baliacimi strojmi.

Triedenie podľa zrelosti robené v solnom roztoku sme z linky vypustili vzhľadom na náročnosť zariadenia z hľadiska údržby a vlastnej prevádzky. V budúcnosti predpokladáme nahradenie tohoto stroja zariadením na triedenie podľa farby. Po zabalení na baliacich automatoch, zmrazí sa hrášok v doskových zmrazovačoch a zabalí do kartónov. Na kartónovom stroji, z ktorého sa kartóny preložia na zatvárací stroj a po uzavretí kartónov sú tieto paletovacím zariadením uložené na palety.

Takto zostavená linka predstavuje úplne mechanizovaný kontinuálny výrobný proces schopný automatickej regulácie. Pri navrhovaní regulačného zariadenia boli akceptované zásady, podľa ktorých zariadenie nemá byť samoúčelné, má zaistiť úplnú kontrolu a riadenie výrobného procesu, má byť jednoduché a zostavené z prvkov, bežne dostupných. Celý systém regulácie bol rozdelený na:

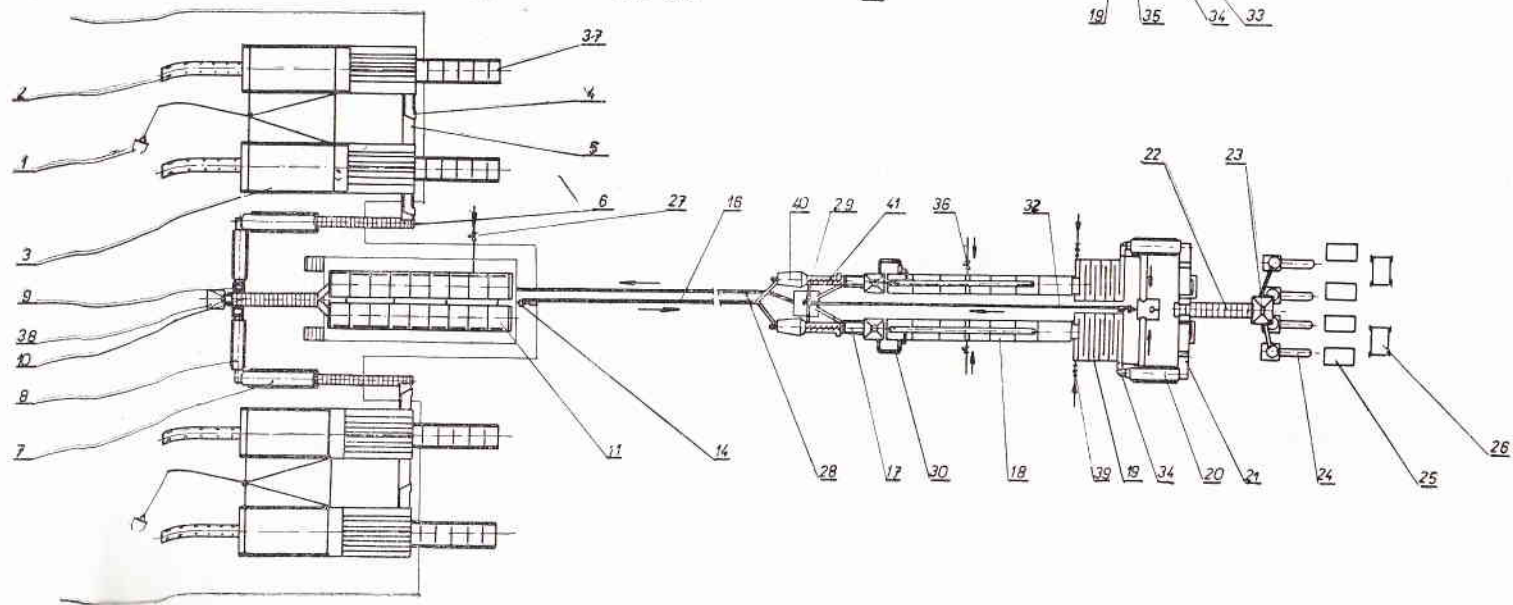
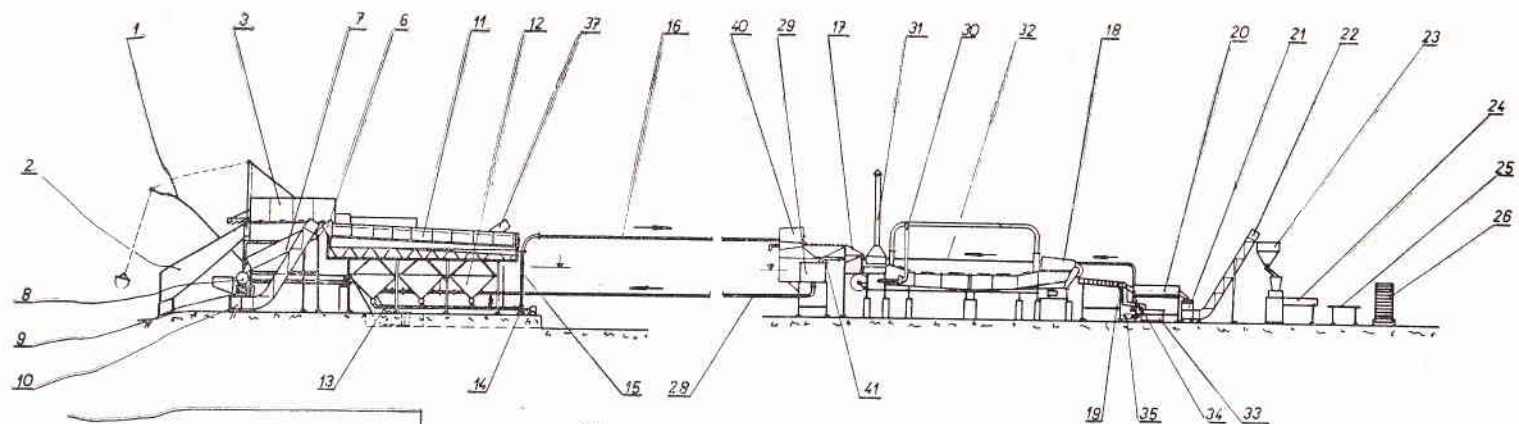
1. regulačný obvod pre plnenie flotačných práčok vodou a automatické udržiavanie úrovne hladiny,
2. regulačný obvod pre činnosť strojného zariadenia linky,
3. regulačný obvod pre prečerpávanie vody z chladičov do vypeňovacej nádrže,
4. regulačný obvod pre plnenie násypiek baliacich automatov.

Pred zahájením prevádzky dá údržbár zo svojho stanoviska do činnosti regulátor hladiny (ZPA) ovládajúci solenoid pre prívod vody. Po naplnení nádrží toto zariadenie udržiava hladinu počas prevádzky na požadovanej úrovni. Aby nevzniklo značné kolísanie hladiny, je urobená regulácia rýchlosti prúdenia vo výtlaku prisávaním vzduchu a vody do sacieho potrubia.

Takým istým spôsobom ako u flotačných práčok naplní sa pred zahájením prevádzky nádrž pod chladičmi. Prítok vody cez chladiče začne súčasne s prevádzkou blanšerov a voda sa prečerpáva do vypeňovacej nádrže. Činnosť čerpadla je zabezpečená plavákovým regulátorom. Prípadný prebytok vody je odvádzaný do kanalizácie.

Pre automatickú reguláciu činnosti strojných zariadení linky bola za ústredný člen zvolená flotačná práčka pod triedičmi. Zdroj, ktorý vyvoláva impulzy pre regulačné zariadenie, je hladina hrášku vo vode. Vlastný pracovný pochod je nasledovný:

Po naplnení systému vodou, ohriatí vody v blanšeroch a zapojení regulačného zariadenia na sieť, uvedie sa jedným spínačom do prevádzky toto zariadenie: zberné pásy pod mlátačkami, kapsové elevátory, čistiace stroje, selektory a triediče. Postupne uvedú sa do prevádzky — podľa okamžitej situácie — mlátačky. Všetko ostatné je zatiaľ v kľude. Zrna prejde popísanou cestou a veľkostne roztriedené zhromažďuje sa v nádržiach flotačnej práčky. Jednotlivé nádrže sa neplnia rovnako rýchle. V každej nádrži je snímač pre hornú a dolnú hranicu hrášku. Pozostáva zo žiarovky a fotobunky. Ak hladina hrášku dosiahne úroveň horného snímača (v ktorejkoľvek nádrži), dá regulačné zariadenie do prevádzky čerpadlo, blanšéry, chladiče, selektory, vibrátory a dopravníky. Súčasne sa začne otvárať príslušný motorický uzáver na sacom potrubí a hrášok je prečerpávaný k nasledujúcim operáciám.



Po vyčerpaní určitej nádrže regulačné zariadenie na základe impulzu zo snímača spodnej hladiny uzatvorí motorický uzáver a zastaví čerpadlo. Ostatné zariadenie pred flotačnou práčkou pracuje nepretržite ďalej. Zariadenie za čerpadlom sa zastaví s onesokrením, keď zrno prešlo až do zásobníka baliacich strojov.

Logický obvod v regulačnom zariadení po splnení predpísaných úkonov hľadá, či sa medzi časom nenaplnila ďalšia nádrž. Ak nie, hľadá tak dlho až sa naplní a zariadenie cyklus opakuje. V prípade, že sa ktorákoľvek z nádrží naplní skorej ako bola práve sa čerpajúca nádrž vyčerpaná, zariadenie blokuje motorický uzáver, aby nemohlo dôjsť k zmiešaniu veľkostí a umožní jej čerpanie až po vyčerpaní predchádzajúcej.

Ak sa počas čerpania jednej nádrže naplnia dve ďalšie, je zamedzené preplneniu nádrží tak, že po časovom intervale 10—20 minút zastaví sa strojné zariadenie pred flotačnou práčkou a zvukový signál oznámi nutnosť zastaviť mletie. Zariadenie sa však automaticky uvedie do prevádzky v okamihu, keď sa začne čerpať nádrž naplnená ako posledná. Medzi zastavením čerpadla po vyčerpaní jednej a zahájením čerpania druhej nádrže, vznikne časová medzera, ktorá stačí na oddelenie veľkostných tried v blanšéroch a zariadeniach za nimi. Okrem toho signalizuje regulačné zariadenie na mieste balenia s patričným oneskorením, ktorá veľkostná trieda je do baliacich zariadení prečerpávaná.

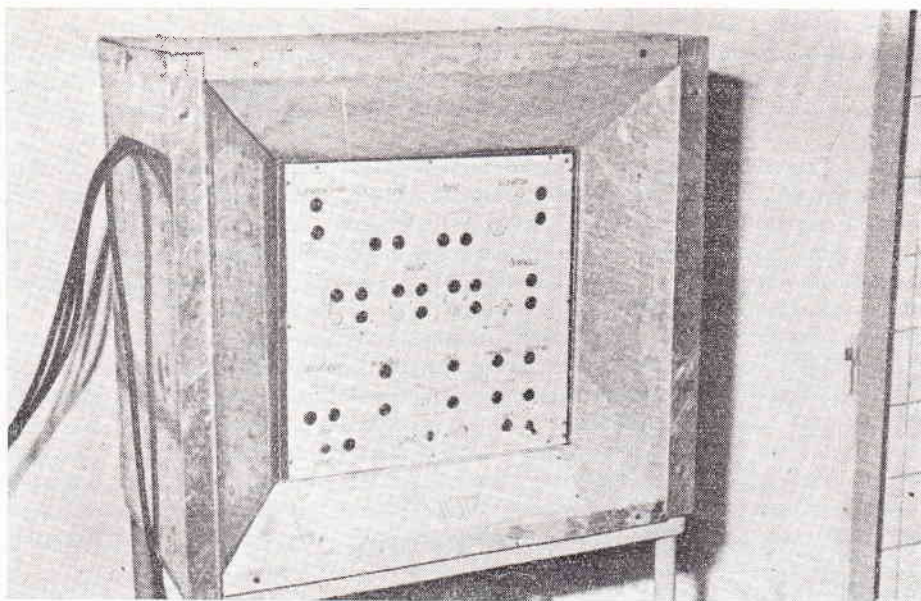
Zásobník nad baliacimi strojmi je dvojdielny, riešený tak, aby každý diel pojal určité množstvo zrna, plus ako rezerva jeho objemu — množstvo, ktoré sa nachádza v blanšéroch. Môže sa totiž stať, že baliace automaty nezačnú prevádzku súčasne s činnosťou linky. Elektródy umiestnené v zásobníku po dosiahnutí stanovenej hladiny zrna, bez ohľadu na stav vo flotačných práčkach, zastavia čerpanie hrášku a s oneskorením blanšéry a stroje za nimi a s ďalším oneskorením — prípadne triediče a stroje pred nimi. Po zahájení balenia elektródy odblokovujú zariadenie a linka sa postupne uvedie do normálnej prevádzky.

Tak ako sme brali zreteľ na jestvujúce možnosti pri zostavovaní výrobného procesu a linky, snažili sme sa navrhnúť jednoduché a spoľahlivé zariadenie pre reguláciu procesu. Po skúškach prototypu a overení všetkých navrhovaných úprav v prevádzkových podmienkach je t. č. realizované regulačné zariadenie na reguláciu linky pre podmienky závodu v Bratislave. Návrh linky s požadovanými parametrami je na obr. 3 a panel regulačného zariadenia na obr. 4.

←

Obr. 3. Zostava linky na výrobu zeleného hrášku

1 drapák	15 skl. potrubie	29 nádrž
2 podávač	16 výtlačné potrubie	30 odsávacie potrubie
3 mlátačka	17 odlučovač	31 vetracie potrubie
4 čistič	18 blanšér	32 vodovodné potrubie
5 pás	19 chladíč	33 nádrž
6 kapsový dopravník	20 selektor	34 odlučovač
7 rotačný čistič	21 vibrátor	35 čerpadlo
8 selektor	22 dopravník	36 reg. tepl.
9 automatická váha	23 zásobník	37 vynášací dopravník
10 kapsový dopravník	24 plnička	38 násypník
11 triedenie	25 stôl	39 solenoid
12 flotačné nádrže	26 vozík	40 odlučovač
13 sacie potrubie	27 plniaci vodovodný ventil	41 plavička
14 čerpadlo	28 vratné potrubie	



Obr. 4. Regulačné zariadenie.

S ú h r n

Autori vo svojom článku uvádzajú nimi vypracovaný technologický postup pri výrobe zeleného hrášku pre linku na 3 t zrna za hodinu, s kontinuálnym výrobným procesom a popisujú mechanizmus činnosti regulačného zariadenia pre automatickú reguláciu navrhovaného výrobného procesu. Článok je doplnený niekoľkými fotografiami a schémou výrobnjej linky s jednou výmlatnou stanicou.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ ЗЕЛЕННОГО ГОРОШКА».

Резюме

В статье авторы описывают ими разработанный технологический процесс для производства зеленого горошка, для поточной линии мощностью в 3 тонны в час, с непрерывной производительностью. Они излагают способ действия устройства для автоматической регулировки производственного процесса. Статья дополнена фотоснимками и схемой производственной линии с одной облоточной установкой.

DIE AUTOMATISIERUNG DER ERBSENVERARBEITUNGSSTRASSE

Zusammenfassung

Die Autoren führen ein durch sie ausgearbeitetes technologisches Verfahren bei der Erzeugung von grünen Erbsen bei einer Verarbeitungsstrasse für 3 Tonnen-Korn pro Stunde an. Es wird der kontinuierliche Erzeugungsvorgang und die mechanische Funktion der Regeleinrichtung für die automatische Regelung des vorgeschlagenen Erzeugungsprozesses angeführt. Der Artikel ist mit einigen Photographien und dem Schema der Erzeugungsstrasse mit einer Dreschstation ergänzt.