

Zariadenie na rozmerovú kontrolu chleba

M. POLÁŠEK—A. KUČERA

Súhrn. Zariadenie na kontrolu chleba podľa troch základných rozmerov (dĺžka, šírka, výška). Je to pásový dopravník, na ktorom sú namontované snímače a vytriedňovacia klapka.

Zariadenie pracuje kontinuálne a sníma všetky tri rozmery súčasne. Pri prekročení niektorého zo sledovaných rozmerov nad dovolenú hodnotu chlieb z dopravníka odstraňuje vytriedňovacia klapka.

V priemyselných pekárňach je na výstupnej časti výrobných liniek veľký podiel manuálnej práce, ktorú treba postupne zmechanizovať. Pri výrobe chleba prejde obsluhujúcemu personálu cez ruky 8—12 ton chleba za smenu. K tomu treba pripočítať úkony s manipulačnými prostriedkami (garby, rámové podvozky, prepravníky). S celým materiálom sa od okamžiku odobratia chleba z pece až po jeho uloženie do vozidiel vykoná až 17 horizontálnych a vertikálnych presunov.

Nástojčivá požiadavka mechanizácie prác pri manipulácii s chlebom vedie k vývoju príslušných strojových zariadení, ktoré postupne úplne nahradia ručnú prácu a automaticky spracujú celú produkciu pekárenskej pece.

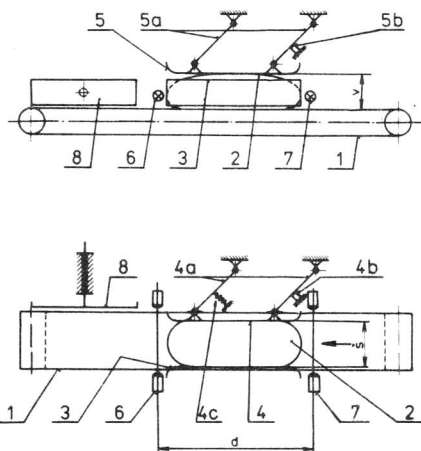
Jedným z takýchto strojov je zariadenie na rozmerovú kontrolu chleba. Jeho vývoj bol potrebný kvôli zabezpečeniu bezporuchovej činnosti ostatných strojových zariadení, ktoré vyžadujú, aby chlieb mal isté predpísané rozmery v rámci určených tolerancií. Táto požiadavka sa týka napr. stroja na ukladanie chleba do prepraviek, kde by prekročenie dovolených maximálnych rozmerov spôsobilo zlé uloženie chleba a tým znemožnenie následného stohovania prepraviek v stohovacom stroji. Keďže ani pri dôslednom dodržiavaní technologickej disciplíny v predchádzajúcich fázach výroby sa nedá vylúčiť, aby sa občas nevyskytli neprípustné rozmery chlebov, vyriešili sme zariadenie, ktoré takéto chleby zistí a automaticky vylúči z ďalšej manipulácie na linke.

Princíp zariadenia

Obrázok 1 znázorňuje schému použitého funkčného princípu zariadenia. Pri jeho návrhu sa vychádzalo z požiadavky rozmerovo skontrolovať 1000—1500 ks chleba za hodinu a vylúčiť nevhodné kusy z ďalšej mechanizovanej manipulácie na linke.

Sledovala sa pritom aj požiadavka, aby sa zariadenie dalo začleniť do kontinuálnej linky, predovšetkým vo väzbe na susedné zariadenia tak, aby nevyžadovalo osobnú obsluhu.

Nekonečný dopravníkový pás (1) pohybujúci sa nastavenou rýchlosťou, unáša chlieb (2), uložený dlhším rozmerom v smere pohybu dopravníka. Z jednej strany



Obr. 1. 1 — dopravník, 2 — chlieb, 3 — bočné vedenie, 4 — bočný snímač, 4a — kyvné ramená, 4b — doraz, 4c — pružina, 5 — horný snímač, 5a — kyvné ramená, 5b — doraz, 6, 7 — fotobunka, 8 — vytriedovacia klapka.

dopravníka je vertikálna, hladká vodiaca plocha (3), ktorej sa chlieb pri pohybe zľahka dotýka. Dotyk chleba s vodiacou plochou je zabezpečený už pri jeho príchode na dopravník z predchádzajúceho zariadenia tak, že chlieb nabieha na prednú zakrivenú časť vodiacej plochy, ktorá ho mierne odtlačí, ale zostáva s ním v kontakte. Na opačnej strane dopravníka je umiestnený bočný snímač. Je to hladká plocha, rovnobežná s vodiacou plochou, uložená na dvoch rovnobežných výkyvných ramenách (4a), takže vykonáva pantografický pohyb. Dĺžka tejto plochy je iba oniečo kratšia ako je dĺžka chleba. Mierne prítlak snímača k chlebu zabezpečuje pružina (4c).

Pohyb plochy (4) alebo niektorého z ramien (4a) sníma bezkontaktný indukčný snímač, ktorý je nastavený tak, že pri prekročení šírky chleba (δ) v ktormkoľvek mieste po celej jeho dĺžke vydá signál na zapnutie vytriedovacieho mechanizmu.

Podobne sa sleduje aj výška chleba (v). Nad dopravníkom je horizontálne uložená hladká plocha (5) na ramenách (5a), pričom prítlak k chlebu zabezpečuje jej vlastná váha. V čase, keď sú na dopravníku chleby prípustných rozmerov alebo keď tam chleby nie sú (medzery), snímacie mechanizmy spočívajú na nastaviteľných dorazoch (4b, 5b).

Dĺžku chleba snímajú dve fotobunky (6 a 7). Fotobunka (6) je umiestnená za

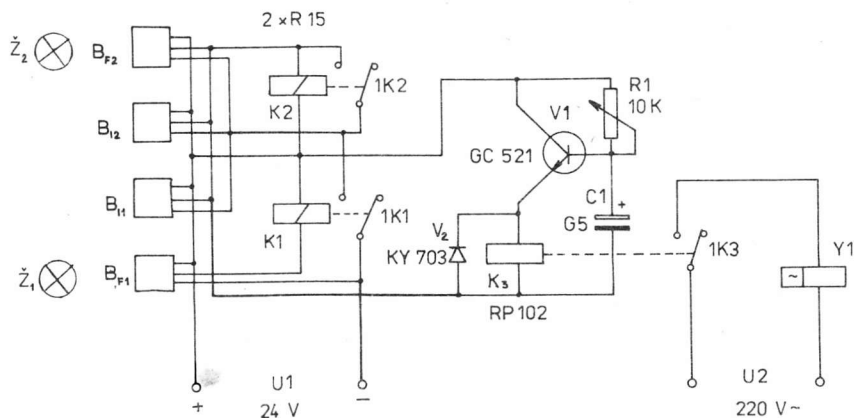
priestorom pantografických snímačov (4, 5) a fotobunka (7) pred týmto priestorom. Vzdialenosť fotobuniek (6, 7) sa rovná maximálne dovolenej dĺžke chleba (d). Keď predný okraj chleba pretne zorné pole fotobunky (6), získa sa impulz na vykonanie merania všetkých troch rozmerov (δ , v , d) súčasne. Ak je zorné pole fotobunky (7) zatienené, znamená to, že chlieb má nedovolenú dĺžku, resp. ak vyššie signál niektorý z indukčných snímačov, ide o nadmernú výšku alebo šírku chleba. Takto získané signály ďalej spracúvajú elektrické riadiace odvody, ktoré dávajú povel ovládaču vytriedovacej klapky (8). Vytriedovacia klapka pracuje s nastaviteľným časovým oneskorením v závislosti od rýchlosti dopravníka tak, aby k jej činnosti došlo v okamžiku, keď je chlieb v priestore vytriedovania. Vytriedený chlieb nevhodných rozmerov sa tlakom klapky presúva na šikmú sklzovú plošinu a jeho ďalšia expedičná manipulácia sa robí klasickým spôsobom — ručne.

Na základe uvedeného princípu bol zostrojený funkčný model zariadenia. Nosný rám je z tenkostenných oceľových profilov, ku ktorým sú upevnené ložiskové telesá hnacieho a hnaného bubna dopravníka. Všetky ostatné časti sú k nosnému rámu upevnené pomocou montovateľných príchytiek posuvných po štvorcových profiloch rámu, čo umožňuje značnú prestaviteľnosť všetkých snímacích elementov a veľkú univerzálnosť zariadenia aj pre rozmery chlebov, ktoré vybočujú z potrieb riešenia úlohy (napr. 1,5—2 kg chlieb, bochníky a pod.).

Nosná časť dopravníkového pásu je uložená na podperných valčekoch, čo zabezpečuje dostatočnú presnosť merania výšky chleba (eliminácia priehybu pásu).

Pantografické snímače výšky a šírky chleba majú klzné plochy vyrobené z tenkého nerezového plechu a výkyvné ramená sú uložené na guľkových ložiskách.

Vytriedovacia klapka je otočne uložená okolo zvislého čapu a ovláda ju elektromagnet cez bovdenové lanko. Do základnej polohy sa vracia pomocou pružiny.



Obr. 2. Schéma automatiky triedičky chleba.

Automatika a ovládanie

Celý cyklus triedenia chleba ovláda elektronické zariadenie, ktorého schéma je na obrázku 2. Na sledovanie rozmerov sa používajú elektronické snímače. Klapku, ktorou sa chlieb s nevyhovujúcimi rozmermi vysúva z dopravníka, ovláda elektromagnetický pohon.

Proces triedenia má štyri fázy:

1. meranie,
2. vyhodnotenie merania,
3. časovanie vysunutia klapky,
4. spínanie elektromagnetického pohonu klapky.

1. Meranie — prebieha v okamžiku začlonenia snímača F_1 . Maximálne rozmery chleba pohybujúceho sa po páse dopravníka, sledujú tri snímače B_{F1} , B_{11} , B_{12} . Snímače B_{F1} a B_{F2} sú tranzistorové fotorelé TF 222 so zdrojmi svetla USŽ 3 (\dot{Z}_1, \dot{Z}_2) s optickým nastavcom UON 222 (vyrába Zlatokov PMP Trenčín).

Pri TF 222 sa ako snímač použila kremíková hradlová fotodióda. Zmena intenzity svetla dopadajúceho na fotodiódu cez sklenenú šošovku sa prevádza v ďalšom obvode snímača na skokovú zmenu výstupného prúdu koncového tranzistora snímača, pričom pri čelnom osvetlení snímača je záťaž v kolektorovom obvode koncového tranzistora snímača rozpustná. Maximálny počet zopnutí (rozopnutí) udáva výrobca 500/s. Pri osadení clonky s otvorom $\varnothing 2$ mm na fotosnímač je presnosť zopnutia, resp. rozopnutia asi $\pm 0,5$ mm. Maximálna vzdialenosť svetelného zdroja s optickým nastavcom od fotosnímača pri dodržaní jeho správnej funkcie je 500 mm.

Snímače B_{11} a B_{12} sú bezdotykové indukčné snímače polohy BSP-3 (výrobca VUMA Nové Mesto n/V.). BSP-3 prevádza spojitý i prerušovaný priamočiary alebo rotačný pohyb na dvojhodnotový elektrický signál. Vstupný signál pre snímač tvorí axiálne alebo radiálne priblíženie predmetov z vodivého kovového materiálu k čelnej ploche snímača. Presnosť zopnutia, resp. rozopnutia snímača je $\pm 0,5$ mm.

Požiadavkou kladenou na triediace zariadenie bolo, aby triedenie prebiehalo v kontinuálnej prevádzke (spojitý prúd chlebov). Toto zabezpečuje vzájomné prepojenie snímačov a relé tak, aby spĺňali logickú funkciu: $B_{F1}(B_{11} + B_{12} + B_{F2})$.

Logický súčet vytvára paralelné prepojenie výstupov snímačov B_{11} , B_{12} , B_{F2} , ktoré zopnú relé K2 v tom prípade, ak je súčasne zopnutý kontakt 1K1, t. j. relé K1 cez snímač B_{F1} . Takto sa dosiahne pripojenie záporného pólu napájacieho napätia U1 na časovací obvod. Cez potenciometer R1 sa začne nabíjať kondenzátor C1, až dosiahne báza tranzistora V1 oproti emitoru taký potenciál, pri ktorom sa tranzistor otvorí. Začne tiecť prúd cez relé K3, ktoré zopne kontakt 1K3, čím pripojí elektromagnet vytrieďovacej klapky Y1 k napätiu U2 a nastane vytrieďovanie.

Potenciometrom R1 sa dá presne nastaviť čas oneskorenia $t(s)$ reakcie vytrieďova-

cej klapky v závislosti od rýchlosti dopravníka v (m s^{-1}) a vzdialenosti l (m) medzi miestom merania a miestom vytriedenia podľa vzťahu $t = l/v$. Pre správnu funkciu treba zabezpečiť odstup medzi jednotlivými chlebmí na dopravníku minimálne 1—2 cm.

Záver

Opísané zariadenie je schopné triediť chlieb (prípadne aj iné predmety) podľa troch základných rozmerov (dĺžka, šírka, výška). Všetky tri rozmery sa kontrolujú naraz a pri prekročení dovolenej hodnoty ktoréhokoľvek z nich dochádza k vytriedovacej funkcii. Kontrolovaný chlieb sa pritom nepretržite pohybuje, takže zariadenie je vhodné na začlenenie do kontinuálnych linek.

Оборудование для контроля размеров хлеба

Резюме

Оборудование для контроля хлеба по трем основным размерам (длина, ширина, высота) представляет собой ленточный транспортер, на котором установлены датчики и сортирующая заслонка.

Оборудование работает непрерывно и снимает все три развера одновременно. При превышении некоторого из наблюдаемых размеров больше допустимой величины хлеб с транспортера устраняется при помощи сортирующей заслонки.

Equipment for dimensional bread control

Summary

The equipment for bread control according to three basic dimensions (length, width, height) is a belt conveyer in which the sensing units and sorting out flap are assembled.

The equipment works continually and scans all three dimensions at the same time. If one of the followed dimensions exceeds the allowable value, the bread is eliminated from conveyer by means of the sorting out flap.