

Predpoklady automatizácie v potravinárskom priemysle

K. JANKO

Úsilie zvýšiť produktivitu v potravinárskom priemysle bez zvýšenia stavu pracovníkov a produkčných prostriedkov na potrebnú vyššiu úroveň vedie k tomu, aby sa výrobné postupy automatizovali. V posledných rokoch sa uskutočnilo v každom odvetví priemyslu automatizovanie výrobných procesov; je však ešte mnoho toho, čo treba vyriešiť a uskutočniť. Medzi tie odvetvia priemyslu, ktoré sú najmenej alebo vôbec nie automatizované, patrí aj potravinársky priemysel. Dôvody zaostalosti potravinárskeho priemyslu v tomto odvetví modernizácie a racionalizácie výroby treba hľadať v tom, že na jednej strane nie sú dané predpoklady pre uskutočňovanie automatizovania, t. j. že mnoho výrobných procesov nie je ešte mechanizované, ale uskutočňujú sa v prevažnej miere manuálne; na druhej strane v tom, že chýbajú prostriedky na investície. Príčina zaostalosti potravinárskeho priemyslu je aj v tom, že mnoho závodov pochádza ešte zo začiatku tohto storočia, prípadne sú ešte staršie a boli nepravidelne a živelne mechanizované. Strojové zariadenia sú v týchto závodoch zastaralé a nevhodné na aplikáciu automatík podľa vzorov, ktoré existujú v ostatných odvetviach výroby. Ďalej je spôsob výroby v potravinárskom priemysle úplne odlišný od výroby v ostatných odvetviach a kladie špeciálne požiadavky na automatizačné zariadenia, ktoré v ostatných odvetviach nebolo treba rešpektovať. Sú preto dodnes nevyriešené. Tento stav núti k úvahám, akým spôsobom by bolo možné nahradiť chýbajúce pracovné sily automatizovaním, alebo akým spôsobom by sa dala zvýšiť produktivita práce a kvalita výroby potravinárskeho priemyslu rýchla a účinne aj v stávajúcich závodoch, tiež ako treba dbať na plánovanie výstavby nových potravinárskych závodov, aby v týchto už boli plne rešpektované potreby automatizácie.

Čo je vlastne automatizácia? Zaužívalo sa v posledných rokoch označovanie určitých strojov ako „automat“ a rozumie sa pritom stroj, pri ktorom prísun surovín, ich vkladanie, spôsob postupného opracovania rôznymi nástrojmi podľa vopred určeného programu a konečne výstup opracovanej suroviny, alebo jej ďalšia doprava, sa dejú samočinne, mechanickou cestou. Takýto stroj musí byť pred začatím obrábania obsluhou nastavený, t. j. spôsob a trvanie jednotlivých úkonov postupného opracovania a k tomuto potrebné nástroje sa vopred vkladajú do stroja. Stroj potom vykonáva pri nepretržitom opakovaní

ten istý program bez zmeny. Takýmto automatom opracované výrobky sú úplne rovnaké, pokiaľ nebolo nastavenie stroja pozmenené. Obsluha takéhoto stroja si nevyžiada skoro žiadnu fyzickú prácu, len občasný dozor a pozorovanie, prípadne kontrolu vystupujúcich výrobkov, takže jeden pracovník môže obsluhovať viac strojov súčasne. Týmto spôsobom sa stávajú pracovníci, ktorí boli potrební k manuálnej obsluhu strojov bez automatiky, zbytoční. Súčasne je zaručená presnosť výrobkov a ich rovnaká kvalita a samozrejme je podstatne zvýšená aj rýchlosť výroby a tým produktivita. Je to teda spôsob, ktorým sa dá previesť samočinné ovládanie strojov automatizáciou.

Pri uskutočnení automatizovania určitého výrobného procesu treba mať k dispozícii stroj alebo iné mechanické zariadenie, ktoré je schopné nahradiť kosť snímacej fyzikálnej veličiny, malú spotrebu energie pre vlastnú činnosť, obsluhujúceho pracovníka. Je potrebné, aby určitý výrobný úkon bol najprv mechanizovaný a potom nastupuje automatika, ktorá preberá riadenie jednotlivých funkcií strojného zariadenia. Takýmto spôsobom je možné mechanizovať a automatizovať jednotlivé stroje. Ďalej je možné takto upravené a vybavené stroje zostaviť do výrobnéj linky a konečne je možné celé výrobné zariadenie, pozostávajúce z viacerých zariadení, samočinne ovládať z jedného ústredného miesta s automatikou, ktorá môže rešpektovať a integrovať výkony všetkých zariadení linky a samočinne korigovať odchýlky od stanovenej funkcie.

Možno teda definovať pojem automatizácie takto: zdokonaľovanie stále sa opakujúceho výrobného alebo pracovného úkonu v tom zmysle, že úkony, ktoré boli doposiaľ vykonávané ľudskou rukou ako výsledok určitých pozorovaní alebo informácií, vykonajú pomocou technických prostriedkov bez ľudského spoluúčinkovania. To znamená, že pracovný úkon, alebo výrobný postup, ktorý prebieha cyklicky, podľa daného predurčenia a programu, sa riadi priebežnými samočinnými kontrolami a samočinne vyvolanými korektúrami takým spôsobom, že docielený výsledok sa najviac približuje predurčenému výsledku.

Pre uskutočnenie automatizácie potrebujeme preto na jednej strane stroje snímače, ktoré nahradia ľudské zmysly a ktoré premieňajú získané informácie na výkonové účinky, ktoré sú schopné ovplyvňovať prácu strojov. Snímače sú zariadenia, ktoré sú schopné optické, mechanické alebo iné fyzikálne veličiny premieňať na mechanickú prácu. Snímače môžu byť mechanické, pneumatické, hydraulické a elektrické. V poslednom čase sa najviac používajú pneumatické a elektrické snímače. Mechanické snímače sa používajú len vo veľmi ojedinelých prípadoch a tam, kde ide o pomerne jednoduché úkony. Tvoria podstatnú časť automatík. Bolo vyvinutých mnoho druhov rôznych snímačov, z ktorých sú niektoré všeobecne použiteľné, niektoré sú určené pre špeciálne účely. Informácie, získané snímačmi, sa rôznymi zariadeniami spracúvajú a premieňajú na signály, ktoré sú potom v ďalších zariadeniach upravené na také veličiny, ktoré možno ďalej používať. Výsledné riadiace veličiny sa v dokonalejších automatoch porovnávajú s danými alebo predurčenými veličinami, a podľa výsledku porovnávania vznikne vlastná riadiaca veličina. V poslednom čase sa najviac používajú elektrické snímače, ktoré majú oproti ostatným druhom niektoré výrazné prednosti, ako je jednoduchosť, nenáročnosť na veľkosť snímacej fyzikálnej veličiny, majú spotrebu energie pre vlastnú činnosť, prístupnosť tejto energie bez nákladných inštalácií, pričom je elektrická energia v každom závode prístupná a pre prevádzku automatiky netreba iných pomocných investícií.

Nie je účelom tohto článku zaoberať sa veľkým množstvom uskutočnených automatík v priemysle. Na to by rozsah tohto miesta nestačil. Účelom tohto článku je upozorniť na možnosti používať automatizáciu aj v potravinárskom priemysle, a to všeobecne v každom závode, lebo urobenými pokusmi sa dokázalo, že aj tá najjednoduchšia automatika značne pomáha zvýšiť produktivitu práce a kvalitu výrobkov.

Je všeobecne známe, že potravinárske závody zápasia s nedostatkom pracovných síl, obzvlášť s nedostatkom kvalifikovaných pracovníkov. Príčiny tohto nedostatku sú rôzne. Zaoberať sa nimi na tomto mieste nie je únosné. Túto skutočnosť treba vziať do úvahy pri prejednávaní technických predpokladov automatizácie v potravinárstve.

V Ústrednom výskumnom ústave potravinárskeho priemyslu v Bratislave pracuje skupina, ktorá má za úlohu robiť výskum možností automatizácie v potravinárskom priemysle, vypracovať teoretické predpoklady pre zavedenie automatizácie, vyhotoviť funkčné vzorky a prototypy automatík pre potrebu potravinárskych závodov. Pri tejto práci sa v prvom rade zistilo, že nie je možné bez zmeny aplikovať spôsoby a zariadenia v priemyselnej automatizácii všeobecne na potravinárske účely. Príčina je v tom, že spôsob výroby v potravinárskych závodoch je značne odlišný od ostatnej priemyselnej výroby. Suroviny, ktoré sa tu spracúvajú, sú úplne odlišné od ostatných priemyselných surovín a tým je aj prostredie potravinárskych závodov značne rozdielne od ostatného priemyslu. Okrem toho je tu ešte výrazná podmienka dodržiavania hygienických zásad, ktoré sú prísne. Preto treba uvažovať so všetkými týmito podmienkami pri navrhovaní automatík. Potravinársky priemysel — ako som sa už v úvode zmienil — má ešte jednu podmienku oproti ostatnému priemyslu, hlavne strojárskemu, v ktorom sa dosiaľ najviac používa už automatizácia výroby, a to je nedokonale a zastaralé strojné zariadenie. Aj táto okolnosť sťažuje zavedenie automatizácie, lebo — ako je známe — predpokladom pre automatizáciu je mechanizácia.

Ako je teda možné uskutočňovať automatizáciu v potravinárstve? Cestu výskumu bolo treba rozdeliť na dva smery: jednak na automatizáciu jestvujúcich zariadení s použitím daných mechanizačných prostriedkov a s pomerne malými investíciami pri dosiahnutí maximálnej úspory pracovných síl, zvýšenie produktivity a kvality výrobkov; na druhej strane na navrhovanie automatík do nových, stavajúcich závodov, pri súčasnom prieskume situácie v potravinárstve na celom svete a jej aplikácie.

Stále sa zvyšujúca potreba potravinárskych výrobkov nielen v našom štáte, ale na celom svete, kladie stále sa zvyšujúce požiadavky na jestvujúce závody. Preto zameriavame značnú časť našej práce na vypracovanie možností automatizácie jestvujúcich zariadení. Dosiahnuté výsledky nás azda oprávňujú k tomu, aby sme postupne oboznamovali potravinársku verejnosť i na tomto mieste s dosiahnuteľnými možnosťami a tým pomáhali v zdolávaní náročnejších úloh.

Dosiaľ sme riešili niektoré úlohy automatizácie na základe nám predkladaných požiadaviek, a to tak zo strany Ústredia potravinárskeho výskumu, ako aj v rámci vedeckotechnickej pomoci zo strany samotných závodov. Bolo by v prospech výskumu v tomto smere, keby sme poznali všetky požiadavky závodov v danej situácii, lebo by sa takto mohol vypracovať dokonalejší plán výskumu a vedecko-technickej pomoci pre najbližšie obdobie.

Podľa tohto stavu bolo zistené, že najnaliehavejšou potrebou je riešiť tieto

problémy: triedenie surovín pred spracovaním, reguláciou rôznych veličín počas spracovávania — udržovanie teploty, regulácia hladiny tekutých, polotekutých alebo kašovitých hmôt, dávkovanie rôznych zložiek, programovanie priebehu rôznych operácií v závislosti od daných veličín, reguláciu prečerpávania, chladenia, počítania výrobkov a obalov, reguláciu baliacich strojov a zariadení a pod. — a prispôsobenie strojov a zariadení pre zostavenie výrobných liniek so súvisiacou automatikou.

Pri riešení automatík sa musia prispôbiť, alebo konštruovať nové vhodné snímače; zabezpečiť takú konštrukciu automatiky, aby vyžadovala čo najmenej údržby a aby nepotrebovala obsluhu kvalifikovaného pracovníka; zabezpečiť bezporuchovosť automatických zariadení, jednoduchú, ľahko reprodukovateľnú konštrukciu, ktorá si nevyžiada vysoké náklady atď.

Pre informáciu zainteresovaných najlepšie poslúži, ak v nasledujúcom uvediem niektoré realizované, v prevádzkach odskúšané a zavedené automatiky a automatické zariadenia. Preto postupne budeme v nasledujúcich článkoch na tomto mieste uverejňovať niektoré typické príklady, ktoré môžu slúžiť za vzor všeobecného používania. Odporúčam preto záujemcom sledovať naše nasledujúce publikácie.

S ú h r n

V článku boli rozobrané predpoklady automatizácie a možnosti jej uplatnenia v potravinárskom priemysle. Poukázalo sa na nutnosť zavádzania automatizácie a mechanizácie z hľadiska ekonomického a z hľadiska zvyšovania kvality výrobkov. V pokračovaní sa majú popísať realizované automatiky v niektorých potravinárskych závodoch.

Предпосылки автоматизации в пищевой промышленности

Выводы

В статье были приведены предпосылки автоматизации и возможности ее применения в пищевой промышленности. Было показано на необходимость введения автоматизации и механизации с точки зрения экономики и с точки зрения повышения качества финальных изделий. В следующем будут описаны уже осуществлены автоматизации в некоторых заводах пищевой промышленности.

Prerequisites of automation in the food industry

Summary

This article analyses the basic requirements of automation and the possibilities of its application in the food industry.

The necessity of introducing automation and mechanization was pointed out from the point of view of economy and of improving the quality of products. In continuation a description will be given of automations realized in some plants of the food industry.