

Wonderware FactorySuite 2000 a výroba kosmetiky

Konkurenční prostředí na trhu nutí výrobce zvyšovat kvalitu výroby a zároveň snižovat finanční náklady. To se projevuje zaváděním nových řídicích a informačních systémů do výroby. Dnes již není úkolem řídicího systému pouze autonomně řídit malou část výroby bez komunikace s okolím. Moderní řídicí systémy musí být otevřené a kromě vlastního řízení musí předávat dostatek informací vyšším úrovním řízení podniku pro potřeby analýzy a plánování. Zároveň musí zaznamenávat historii výroby produktu pro zpětné deklarování kvality.

Úvod

Současný řídicí systém se již neskládá jen z klasických programovatelných automatů (PLC – Programmable Logic Controller) a softwarových systémů kategorie SCADA/HMI, ale patří sem i výkonné relační databáze, komunikace, moderní programové technologie – ActiveX, OPC, COM, DCOM, XML, ODBC, SQL apod. Tyto požadavky splňuje výrobní informační systém založený na integrované softwarové rodině produktů Wonderware FactorySuite 2000 doplněný vhodným řídicím systémem.

Tři zástupci této rodiny produktů byly nasazeny v průběhu let 2000 až 2001 v provozu výroby kosmetiky podniku PTZ Nela-hozeves, součástí společnosti Unilever ČR, která od svého založení na počátku 90. let zaujímá vedoucí postavení na trhu, kde se její kvalitní výrobky úspěšně prosazují. I přes výrazné úspěchy firma stále hledá možnosti dalšího rozvoje, což dosvědčuje skutečnost, že v uplynulých sedmi letech investovala v České republice více než 3,5 mld. Kč. Příkladem těchto snah je investice do projektu rekonstrukce řídicího a informačního systému provozu kosmetiky v PTZ Nela-hozeves.

Akce proběhla ve dvou etapách. V prvním roce byl v provozu kosmetických přípravků nasazen Wonderware InTrack, systém kategorie MES (Manufacturing Execution System) pro detailní sledování a řízení výroby (Lot Tracing). Ve druhém roce pak byla architektura rozšířena o systém Wonderware InBatch a byl zaveden nový systém pro řízení vsádkové části výroby emulze v provozu kosmetiky. Pro tvorbu operátorského rozhraní obou systémů byl použit vizualizační systém Wonderware InTouch.

Výrobní technologie

Výroba kosmetiky se skládá ze tří hlavních pracovišť – navažovny, varny a balení. Výroba začíná v navažovně, kde se podle receptury váží žádané ingredience pro výrobu dávky emulze a ukládají do vozíků. Vozíky jsou transportovány do varny, kde se z navážených surovin vyrábí (vaří) emulze v klasickém dávkovém procesu se třemi premixy a dvěma varnými kotli. V premixech se z navážených ingrediencí a automaticky dávkovaných surovin připraví vodní a tuková fáze emulze, které se po důkladném rozmíchání a rozehřátí na určitou teplotu přečerpávají do jednoho z varných kotlů. Zde se za stálého míchání při určitém tlaku a teplotě emulze uvaří a stočí do speciálních nádob – hoboků, v nichž se po určitý čas nechá „zavadnout“. Po testu kvality se hoboky s emulzí převezou k balení nebo (při záporném výsledku) je emulze vrácena zpět do varného kotle k převaření.

Operace balení je typický kontinuální proces – emulze se balí do primárních obalů (krabičky nebo tuby), které jsou vkládány do kartonů, které jsou ukládány na palety a nakonec expedovány.

Architektura systému

Výrobní informační systém důsledně využívá architekturu klient/server. Jádru systému tvoří výrobní server vybavený dvěma procesory Pentium III 650 MHz, diskovým polem RAID-5 a operačním systémem Windows NT Server. Na tomto počítači běží MS SQL Server, InTrack Server a InBatch Server. Klientské stanice komunikují se serverem po síti Ethernet.

V systému MS SQL Server jsou založeny dvě databáze. Databáze systému InTrack obsahuje definice výrobních postupů, materiálů a receptur, parametry jednotlivých operací, strojů, aktuální informace o naplánovaných, rozpracovaných a hotových výrobních dávkách a jejich stavu, o množství a stavu surovin, obalových materiálů a hotových výrobků a kompletní výrobní historii včetně podrobného rodokmenu každé výrobní dávky, výsledků zkoušek, procesních parametrů a použitých výrobních zařízení.

Databáze systému InBatch obsahuje informace o průběhu výroby ve vsádkové části výrobní technologie. Do ní se ukládají zejména detailní záznamy o průběhu vaření vsádek včetně použitých ingrediencí požado-

vaných a skutečně dosažených výrobních parametrů, akcí obsluhy a jejich komentářů, použitých výrobních jednotek a hodnot důležitých procesních fyzikálních veličin. K systému InTrack Server má přístup pět klientských aplikací. Čtyři z nich jsou vytvořeny v prostředí InTouch a běží na samostatných klientských stanicích a pátá je naprogramována v jazyku T-SQL v uložených procedurách systému MS SQL Serveru a slouží pro import dat z tabulek vygenerovaných systémem SAP R/3.

K systému InBatch Server má přístup jedna klientská aplikace, jejíž grafické operátorské rozhraní je vytvořeno v prostředí systému InTouch ve společné aplikaci s klientem systému InTrack na varně kosmetiky. Díky integraci systémů InBatch, InTrack a InTouch je snadné vytvořit aplikaci, která poskytuje obsluhu podrobné informace o průběhu výroby jednotlivých dávek v názorné grafické podobě. Operátor vidí naplánované dávky a systém ho informuje o připravenosti surovin, v případě potřeby může měnit pořadí zpracování dávek, spouští výrobu jednotlivých dávek a dohlíží na jejich vykonání, může volit použití výrobních zařízení a modifikovat parametry probíhajícího výrobního procesu.

Tento klient je napojen na řídicí systém PLC Simatic a pomocí jednotky Simatic Net S7 systém Wonderware I/O Server a komunikační karty CP 1613 informuje obsluhu o stavu všech prvků ve výrobě (klapky, ventily, čerpadla apod.). V řídicí jednotce Simatic S7-300 je naprogramována fázová logika pro dávkové procesy řízené serverem InBatch a logika pro manuální ovládání z vizualizačního prostředí InTouch.

Ke klientské stanici ve varně jsou připojeny dva grafické operátorské panely firmy ProFace, které jsou spolu s řídicím počítačem zapojeny do sítě RS-485 a vytvářejí vzdálené operátorské pracoviště v provozních podmínkách, kde není vhodné použít klasické PC.

K jednotlivým klientským stanicím jsou přes sériové rozhraní připojeny vážní systémy Mettler-Toledo a čtečky čárového kódu. Aplikace InTouch komunikují s těmito perifériemi přes v/v servery v protokolu ASCII. Topologie systému je uvedena na obr. 1, zatímco obr. 2 zachycuje příklad obrazovky vizualizace části řízené technologie (reaktory Premix).

Funkce systému

Systém InTrack řídí a sleduje celý výrobní proces od zadání výrobních dávek až po balení hotových výrobků do krabic a jejich umístění na paletu (včetně příjmu surovin a kontroly jejich typu i kvality). Zároveň spolupracuje se systémem InBatch, který řídí výrobu emulze ve varně kosmetiky. Pracovník v klientské stanici ve varně vybírá receptury a zakládá na ně dávky. Má přitom možnost prověřit, zda je pro plánované dávky na

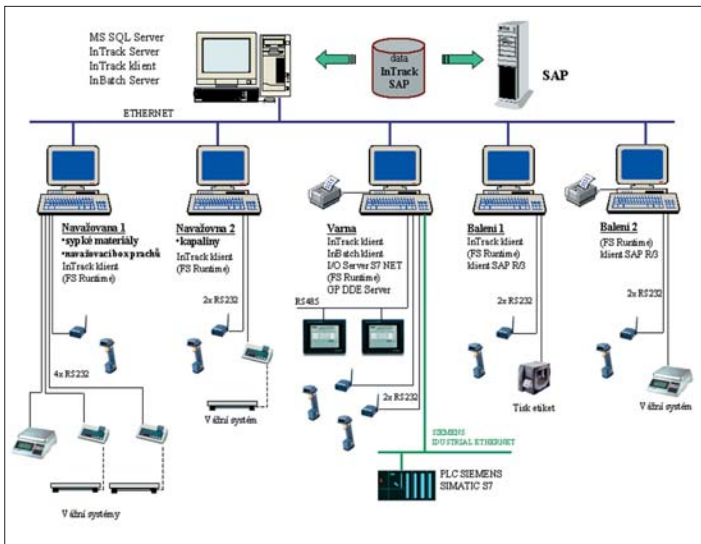
skladě dostatek surovin. Založené dávky pak odesílá do navažovny, kde si je obsluha vybírá z fronty a na základě receptury pro ně vygeneruje seznam surovin, které se mají navážít.

Před vlastním navažováním musí obsluha ke každé navažované dávce zaregistrovat vozík, do něhož se budou naváženy suroviny ukládat. Poté systém povolí navažování, při kterém obsluha vybírá suroviny sejmutím jejich čárového kódu. Systém prověří typ

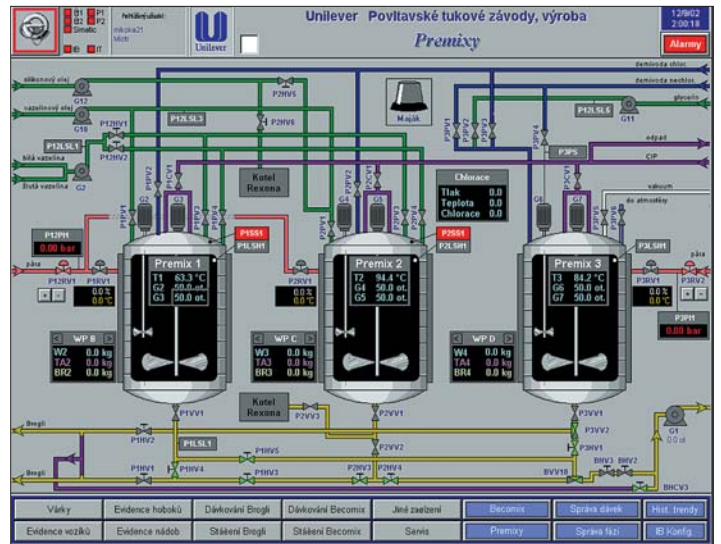
Po ukončení vaření je emulze stáčená do hoboků, které jsou zaregistrovány pro stáčení sejmutím čárového kódu. Systém prověří, zda je vybraný hobok evidován jako prázdný a výsledek zobrazí na informačním panelu. Stočená vsádka emulze je odeslána k testu kvality emulze a podle výsledků testu kvality je vsádka buď odeslána na balení (výsledek testu je dobrý), nebo do operace *rework* (výsledek testu je špatný). Před započítáním

tění a kvalita) rozpracovaných dávek ve výrobě,

- detailní přehled o množství a stavu (kvalita a životnost) jednotlivých typů surovin,
- snadné ovládání dávkové výroby emulze,
- zajištění kvality výroby hlídáním správného výrobního postupu (použití správných surovin, přesnost navážení surovin, hlídání expiračních dob apod.).



Obr. 1 Topologie systému pro řízení výroby v PTZ Nelahozeves



Obr. 2 Vizualizace části řízené technologie systémem Woderware Intouch

a zkontroluje dobu expirace suroviny a zkontroluje správné množství požadované recepturou, které je ihned odečítáno ze skladu surovin. Pokud je surovina navažována do nádoby, eviduje systém číslo nádoby. Navážené dávky jsou odeslány do varny.

Pracoviště varny je velmi členité, dělí se do dvou podlaží, a proto jsou ke klientské stanici připojeny dva informační operátorské panely poskytující vybrané informace i v místech vzdálených od počítače. Jeden panel je určen pro registraci a zobrazování vozíků nebo nádob s naváženou surovinou a druhý pro registraci a zobrazování hoboků.

Obsluha varny vybírá dávky ze seznamu navážených dávek a přiřadí jim varný kotel. Dále vybere vozík a sejmutím jeho čárového kódu ho zaregistruje do dávkování. Systém prověří příslušnost vybraného vozíku ke zpracovávané dávce a informuje o tom obsluhu, která na panelu potvrdí nadávkování surovin. Navážené suroviny pro danou dávku jsou poté v systému označeny jako spotřebované a vozík a nádoby, v nichž byly navážené suroviny, jsou připraveny pro další použití.

Proces vaření emulze spravuje druhý ze systémů – InBatch, který od systému InTrack přebírá číslo výrobní dávky, které je následně použito jako identifikátor při založení vlastní vsádky. Tím je zajištěno logické propojení obou systémů. Systém InBatch na základě vlastních receptur spouští výrobní fáze v řídicím systému a současně zaznamenává průběh varu do databáze.

balení vybere obsluha balicí linku a recepturu pro balení. Systém jí potom nabídne hoboky obsahující vyrobenou emulzi, která je požadována obalovou recepturou. Obsluha vybere hobok (manuálně nebo skenováním), jehož obsah se bude balit, a spustí balicí zakázku. Systém sleduje balení a zaznamenává výsledek kontroly vzorků, spotřebu obalového materiálu ze skladu obalů, hlídá správnost při výměně hoboků a tiskne štítky na palety.

Skladové hospodářství

V provozu kosmetiky jsou dva lokální sklady – sklad surovin a sklad obalů. Oba jsou spravovány systémem InTrack, který spolupracuje s celopodnikovým systémem Kodys pro správu skladů, z něhož přebírá evidenci příjmků. Při ukládání do lokálních skladů se sejme čárový kód příjemky a z evidence příjmků se automaticky doplní ostatní informace (název, výsledek testu kvality, datum expirace apod.). Obsluha pak jen zadá přijímané množství a potvrdí příjem.

Během výroby jsou ze skladů automaticky odepisována spotřebovaná množství surovin. Systém tak poskytuje informaci o okamžitém stavu lokálních skladů v provozu kosmetiky.

Přínosy systémů InTrack a InBatch

Přínosy nasazení softwarových systémů Wonderware InTrack a InBatch lze shrnout do následujících bodů:

- detailní přehled o množství a stavu (umís-

- zpětné deklarování kvality pro potřeby auditu,
- automatický sběr dat snížil náklady na jejich sběr a zpracování,
- vyšší efektivita řízení výroby a celková informovanost všech zainteresovaných pracovníků od obsluhy až po vedoucí pracovníky o plnění plánu a celkovém dění ve výrobě,
- sjednocení informačního toku ve výrobě a návaznost na celopodnikový informační systém,

Produkty firmy Wonderware jsou velmi flexibilní a mohou být konfigurovány podle přání a potřeb zákazníka (vzhled operátorských obrazovek, definice nestandardních výrobních operací, postupů apod.). Tyto otevřené produkty používají standardní technologie a protokoly, a tím usnadňují připojení a sběr dat z různých řídicích systémů i napojení na další informační systémy v podniku (SAP R/3, Kodys).

Elmep, s. r. o.

Kontakt: Elmep, s. r. o.
Ing. Zbyněk Mačka
V Růžovém údolí 556
278 01 Kralupy nad Vltavou
tel.: 315 722 061–5
fax: 315 727 707
www.elmep.cz
e-mail: elmep@elmep.cz