

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Obor 23-21-08

stroje a zařízení pro chemický, potravinářský a spotřební průmysl
zaměření
balící a polygrafické stroje

Katedra částí strojů a mechanismů

Balení vložených válců

DP - KST - 96/1987

Petr K ř i v s k ý

Vedoucí diplomové práce: Ing. Marie Olehlová
VŠST Liberec

Rozsah práce a příloh

Počet stran:	40
Počet tabulek:	2
Počet obrázků:	12
Počet příloh:	2
Počet výkresů:	1

11. května 1987

Vysoká škola: strojní a textilní Fakulta: strojní

Katedra: částí a mechanismů strojů Školní rok: 1986/87

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Petra K ř i v s k é h o

obor 23-21-8, zaměření balicí a polygrafické stroje

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorózních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Balení vložených válců

Zásady pro vypracování:

V koncernovém podniku Agrozet závod Jičín se vyrábějí součásti spalovacích motorů. Vložené válce se balí ručně do gačovaného papíru. Vyřešte zařízení pro mechanizované balení vložených válců.

Proveďte:

1. Rozbor současného stavu
2. Návrh alternativ řešení s dodržением základních podmínek -
- výkon 120 ks za hodinu, možnost zařazení na stávající pracoviště
3. Konstrukční řešení zařízení včetně nakládání a vykládání obrobků
4. Pevnostní kontrola vybraných částí
5. Ekonomické zhodnocení

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

Rozsah grafických prací: Výkres celkového uspořádání, výkres sestavy zařízení
a podsestav hlavních funkčních částí

Rozsah průvodní zprávy: 35 stran

Seznam odborné literatury: Sigl: Konstrukce zpracovatelských strojů

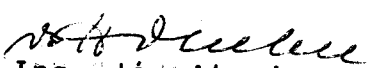
Vedoucí diplomové práce: Ing. Marie Olehlová

Datum zadání diplomové práce: 30.9.1986

Termín odevzdání diplomové práce: 11.5.1987

- L.S.


Prof. Ing. Oldřich Krejčíř, CSc.
Vedoucí katedry


Doc. Ing. Ján Alaxin, CSc.
Děkan

v Liberci dne 30.9. 1986

Souhlasím, aby moje diplomová práce byla podle směrnice uveřejněné v Pokynech a informacích č.1/75, se kterou jsem byl seznámen, zapůjčena nebo odprodána za účelem využívání jejího obsahu. Jsem si vědom, že práce je majetkem školy a že s ní nemohu sám disponovat.

Souhlasím, aby po pěti letech byla diplomová práce vrácena na uvedenou adresu, nebo v případě nedoručitelnosti skartována.

Jméno a příjmení:

Petr K ř i v s k ý

Adresa stálého

bydliště:

506 01 JIČÍN Lidické nám. 12

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci
vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury.

V Liberci dne 11.5.1987

Heřtík Petr

A n o t a c e

Práce obsahuje návrh řešení racionalizace balení vložených válců do motorů užitkových vozidel, které se vyrábějí v k. p. Agrozet Jičín.

Hodnotí stávající stav, navrhuje alternativní řešení, provádí výběr optimálního návrhu a ekonomické zhodnocení.

O b s a h

Úvod	9
1. STÁVAJÍCÍ STAV	9
1.1 Balení do papíru	11
1.2 Ochranné systémy balení	12
1.3 Balení pro n.p. Liaz a Mototechna	14
2. BALENÍ DO SMRŠTITELNÉ FÓLIE	15
2.1 Postup balení	19
3. BALENÍ DO PAPIÍRU S INHIBITOREM	22
4. BALENÍ DO SNÍMATELNÉHO LAKU	26
5. MECHANIZOVANÉ BALENÍ DO PAPIÍRU	26
5.1 Popis zařízení	28
5.2 Postup balení	29
5.3 Časová posloupnost balení	30
6. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ	34
7. ZKOUŠKA KOROZE	37
8. VZORKOVNÍK MATERIÁLŮ	38
Závěr	39
Použitá literatura	

Ú v o d

Se zvyšováním požadavků na technickou úroveň výroby, užitnou hodnotu výrobků a množstvím produkováných výrobků v průmyslu i zemědělství rostou i nároky na optimální ochranu vyprodukovaného zboží.

Obalová technika výrazně ovlivňuje ekonomickou efektivnost oběhu zboží a výrobků a je důležitým racionalizačním činitelem v oblasti manipulace, přepravy, skladování, prodeje a spotřeby. Obalová technika je účelná pouze tehdy, přistupuje-li k problémům komplexně ve všech technických, ekonomických, psychologických i estetických činitelích, které určují optimální výsledek.

Všeobecný vývoj ve světě i u nás ukazuje na to, že k rozvoji obalové techniky jako samostatného oboru dochází vlivem změn v technice prodeje, rozvoji mezinárodního obchodu a stoupajících nároků spotřebitelů. Hlavním posláním obalové techniky v socialistickém hospodářství je realizovat hospodaření s obaly, zvyšovat produktivitu balicích operací, řešit problém likvidace obalu a snižovat ztráty a poškození výrobků, způsobené funkčně nevyhovujícím obalem.

V ČSSR se ročně balí 25 % hrubé výroby a 70 % výroby zboží. Na balení se vynakládá ročně 15 miliard Kčs, avšak ani tato částka neodpovídá potřebám.

Hlavními problémy v současném stavu jsou:

- v nedostatečném kvalitativním, kvantitativním a sortimentní skladbě
 - a/ obalových prostředků /100 výrobců + dovoz surovin a materiálů/
 - b/ balicích strojů, jejichž výrobci spolu příliš nespolupracují a pro některé jsou balicí stroje pouze okrajovou záležitostí /21 výrobců/ - více než polovinu balicích strojů zaváděných v ČSSR

je z dovozu převážně z kapitalistických států

- v nekoordinaci výrobců obalových prostředků a strojů
- v nízkém tempu zavádění progresivních technologií balení
- v roztržitosti výzkumně vývojové základny /115 organizací/
- v bilancování některých progresivních obalových materiálů
- v nedostatečné spolupráci se zeměmi RVHP, které mají obdobné problémy jako my
- v neúměrně dlouhém cyklu obměny zastaralých balících strojů a zařízení a další

Důsledkem tohoto stavu jsou značné ztráty vznikající nekvalitním nebo nedostatečným balením, neuspokojováním vnitřního trhu, malá konkurenceschopnost, nízká produktivita a efektivnost balení.

Východiskem z této stávající situace bude centrální řízení organizací, které se zabývají výrobou prostředků pro balení, koordinace vědeckého rozvoje, zlepšení dodavatelsko-odběratelských vztahů a daleko lepší informovanost o pokrokových způsobech balení a balící technice.

1. STÁVAJÍCÍ STAV

Moje diplomová práce se zabývá způsoby balení vložených válců [výkres 340-412/IV] /dále jen vložky/. Ty se odstředivě odlévají z litinové slitiny a třískově se obrábějí. Obrábění probíhá na třech automatických linkách firmy Alfing z nichž každá produkuje vložky jiných rozměrů do motorů vyráběných v n.p. Liaz, Avia a k.p. Zetor.

Každá linka má svůj stromečkový dopravník na který se obrobené vložky navěšují a putují k místu kontroly. Zde se vložky skládají na zem, protože výroba je dvou-směnná, ale expedice se provádí pouze v první směně. Na každé lince se za jeden den obrobí okolo 900 vložek, které se musí stoprocentně zkontrolovat na geometrickou přesnost, zabalit a uložit do přepravní palety.

1.1. BALENÍ DO PAPIRU

Do papíru se balí největší část produkce vložek pro různé odběratele z nichž největší je k.p. Zetor a n.p. Avia. Celková produkce která se balí do papíru čítá kolem 660 000 kusů vložek ročně, které se balí na třech pracovištích.

Balení provádí dvě pracovnice na každé lince. Jedna bere vložky z měřicího stolu a stojaté je pokládá na válečkový dopravník na kterém je polévací zařízení, které konzervuje vložky konzervačním olejem Konkor 101. Dále tato pracovnice ukládá již zabalené vložky z odkládacího stolu nastojato do přepravné bedny U 6173.

Druhá pracovnice má za úkol vložky polité konzervačním olejem zabalit do gačovaného papíru. Tato operace probíhá tak, že politá vložka se překlopí na

ležato a skulí se na pracovní stůl kde je již připravený stoh nastříkaného gačovaného papíru. Z něho pracovnice oddělí jeden arch, obalí jím vložku a část přebalu, který přebývá po stranách vložky zastrčí do jejího vnitřního průměru a tím zajistí, aby se přebal nerozbaloval. Zabalenou vložku odloží na odkládací stůl. Funkcí přebalu je též ochrana konzervačního olejového filmu před porušením a ochrana vložky před mechanickým poškozením při přepravě.

Současné balení vložek si vyžaduje nepříjemnou manuální práci žen /1 vložka 4,5 kg/. Ruce přicházejí do styku s konzervačním olejem, trpí častými ekzémy tj. pracovní neschopností pracovnic balení. Dalším problémem je oddělování archu gačovaného papíru od stohu, které je obzvláště při dodávce papíru s větší tuhostí velmi nesnadné a nedovoluje použití ochranných rukavic.

Rozměry pracovišť balení jsou nejednotné a poměrně stísněné.



Obr.1 Pracoviště balení do papíru

Obr.2 Bedna s vložkami

1.2. OCHRANNÉ SYSTÉMY BALENÍ

Při manipulaci, přepravě a skladování se vyskytuje nutnost tří ochranných systémů - fixačního

- barierového

- přepravního

Všechny systémy musí být voleny a použity tak, aby jejich vlastnosti ve svém souhrnu zaručovaly výrobku ochranu v takové míře a po takovou dobu, která odpovídá citlivosti výrobku a rizikům namáhání při oběhu zboží.

Fixační systém zajišťuje ochranu proti mechanickému poškození při manipulaci a dopravě vložek uvnitř přepravního obalu. V současnosti se používá k fixaci gačovaný papír.

Barierový systém zajišťuje ochranu proti klimatickému chemickému a biologickému poškození. Nyní

tuto funkci vykonává konzervační olej KONKOR 101
+ gačovaný papír.

Přepravní obal vykonává funkci vnějšího barierového systému a ochranu vložek před vnějšími mechanickými vlivy jako je manipulace, doprava a stohování.

Při stávajícím balení se používá vratný obal -
- plechová skládací paletovací bedna s víkem typ
U 6173 z KOVA CHEB o vnějších rozměrech 1240 x 840 x 935
milimetrů do které se vejde 108 vložek. Tato bedna
patří do skupiny neutěsněných barierových systémů a
omezuje pronikání vody a prachu. Spolu s výše uvedenými
ochrannými prostředky je vytvořen funkčně vyhovující
způsob ochrany vložek. Nepříznivě se neprojevuje
ani opomenutí přípravné fáze konzervace a to zbavení
povrchu vložky nečistot, zbytků řezného oleje a potu.

1.3. BALENÍ PRO n.p. LIAZ A MOTOTECHNA

Do Liazu se vložky po kontrole polévají konzervačním olejem jako u předešlého způsobu. Nebalí se však do gačovaného papíru, ale pouze se zavíčkuje jedna strana vložky víčkem z plastické hmoty. Vložky se skládají do paletovací bedny tak, aby vedle sebe stály tak, že jedna stojí na víčku a druhá na nezavíčkované straně. Tím je zabráněno mechanickému poškození vložky při přepravě. Vrstvy vložek se prokládají deskami z vlnité lepenky. Tímto způsobem se ušetří papír a zjednoduší práce expedice. Lepší je i manipulace s vložkou, protože ve víčku je otvor pro ruku, který umožňuje nosit vložku bez přímého styku s konzervačním olejem a s možností použití ochranných rukavic. Plastiková víčka jsou vratná spolu s přepravními bednami.

Popsaný způsob lze použít pouze pro přepravu na krátké vzdálenosti a s omezením skladování na krátkou dobu což n.p. Liaz vyhovuje, ale nevyhovuje to ostatním odběratelům k.p. Agrozet.

Pro n.p. Mototechna se vložky dodávají v kompletaci s písty, pístními kroužky a pístními čepy. Konzervují se konzervačním olejem Konkor 103 a vkládají se spolu s ostatními komponenty do krabice z vlnité lepenky, která se uzavře. Expedice se provádí v přepravních bednách podobně jako v předchozích případech.



Obr.3 Balicí linka pro balení do n.p. Liaz

Obr.4 Komplet pro n.p. Mototechna

2. BALENÍ DO SMRŠTITELNÉ FÓLIE

Balení do smrštiteľné fólie je jedním z velmi progresivních způsobů balení a je použitelný pro balení vložek s velkou efektivitou a bez rozdílu jejich velikosti.

Balící stroje na balení do smrštiteľné fólie jsou vyráběny v Československu. Výrobce jsou Blanické strojírny n.p. Vlašim. Pro balení vložek je nejvhodnější balící stroj BSF 2. Je složen z vlastního balícího stroje se svařovací čelistí, přívodním dopravníkem, podávacím zařízením a dopravníkem se smršťovacím a chladícím tunelem. Pro balení vložek je nutné dokoupit zvláštní přídatné zařízení na boční svařování a auto-

matické řadiče válců. Výkon tohoto zařízení je 20 kusů za minutu, takže jeden stroj je schopen zabalit celou denní produkci vložek /2540 ks/.

Ušetří se dvě balící pracoviště a odpadne nepříjemná práce s konzervačními oleji a gačovaným papírem. Balení vložek by se tak stalo hygienické.

2.1. Postup balení:

Nejprve je nutno vložku odmastit a zbavit její povrch nečistot a potu z ruční manipulace. K tomu lze použít stávajícího zařízení na polévání olejem, ze kterého budou vložky sjíždět na dopravník. Zde je srovná automatický řadič a přivede vložky k balicímu stroji, odtud jsou zasouvány zasouvacím zařízením za svařovací čelisti a současně jsou přebaleny folií odvíjenou ze dvou rolí. Svařovací čelist provede příčný svar a oddělení obalené vložky. Potom přídatné svařovací zařízení uzavře obal z boku. Tyto činnosti bude hlídat jedna pracovnice.

Při dalším cyklu je zabalená vložka přesunuta na dopravník a je jím unášena do smršťovacího tunelu, kde se horkým vzduchem fólie ohřeje a smrští a pak chladícím tunelem kde se smrštění zafixuje a folie pevně obepne vložku. Dvě pracovnice vložky uloží do přepravních beden.

Vnější bariérový systém nebude třeba měnit, ale bude nutné jednotlivé vrstvy vložek prokládat kartonovými deskami, aby se vzájemně nepoškozovaly. Tento způsob balení jsem vyzkoušel v n.p. Lipo v Liberci s poměrně dobrým výsledkem.

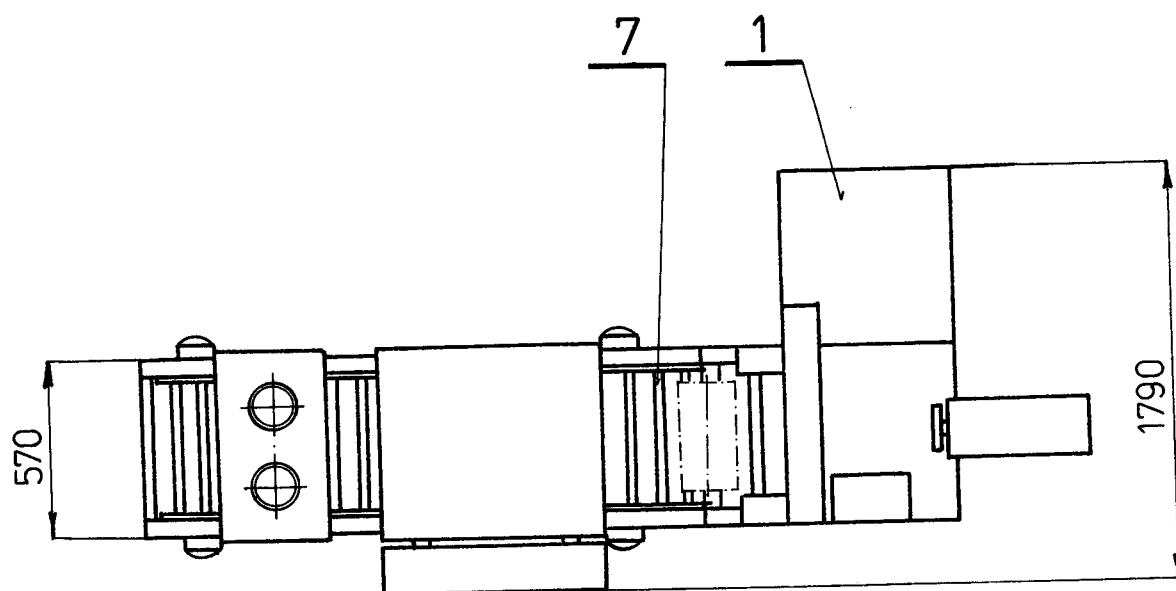
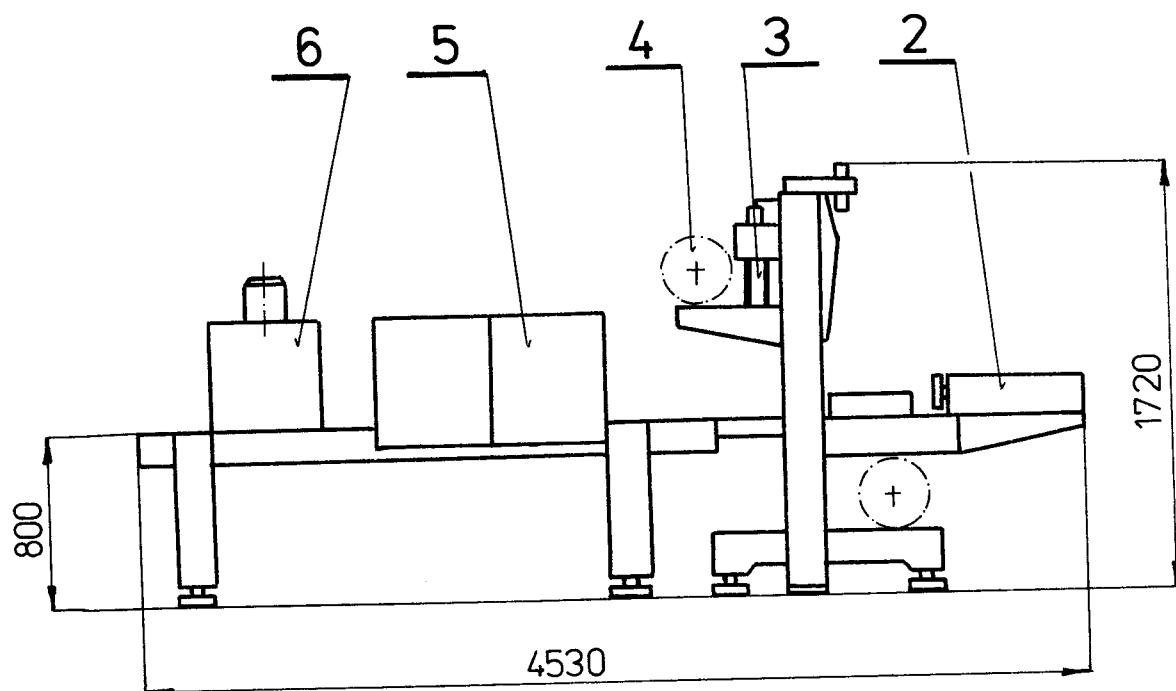
Nevýhodou je že při smrštění v některých exponovaných místech může fólie prasknout. Tento jev se dá odstranit nižší smršťovací teplotou popř. se nemusí smršťovat vůbec.

Nejvhodnějším materiálem pro balení je PE /polyetylenová/ fólie z n.p. Granitol Moravský Beroun tloušťky 0,08 mm s nánosem inhibitoru koroze, který na jednu stranu fólie ukotvuje n.p. Štátní majetok Stakčín. Výrobek má obchodní označení STAKOREN. Tato fólie umožňuje balení nekonzervovaných kovových výrobků. Tímto způsobem dojde k úspoře konzervačních prostředků, sníží se pracnost balení a výrobky po vyjmutí z obalu není nutno dekonzervovat. Velkou předností je, že inhibitor koroze se začne odpařovat již při smršťování a zajistí tak dokonalou ochranu povrchu výrobku před korozí. Doba ochrany tímto způsobem by neměla být kratší než půl roku. Tento perspektivní obalový materiál je v současnosti zatím ve zkušební výrobě.

Nepříznivým jevem je polyetylenový odpad po dekonzervaci a z toho plynoucí problémy týkající se životního prostředí.

Obr.5 Zabalená vložka do PE fólie

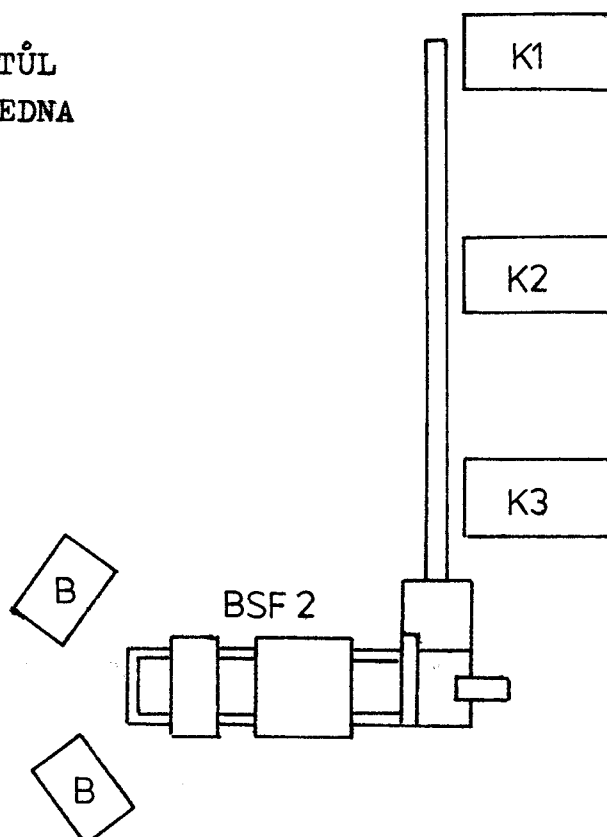
SCHEMA BALÍČÍHO STROJE BSF 2



- 1 PŘÍVODNÍ DOPRAVNÍK
- 2 ZASOUVACÍ ZAŘÍZENÍ
- 3 SVAŘOVACÍ ČELIST
- 4 BALÍČÍ MATERIÁL

- 5 SMRŠŤOVACÍ TUNEL
- 6 CHLADÍCÍ TUNEL
- 7 DOPRAVNÍ PÁS

K KONTROLNÍ STŮL
B PŘEPRAVNÍ BEDNA



Obr.8 Návrh pracoviště

3. BALENÍ S POUŽITÍM PAPÍRU S INHIBITOREM

Tento způsob balení je vlastně balením skupinovým. Jednotlivé vložky se nemusí vůbec konzervovat, ale je nutné je odmastit a očistit povrch od nečistot z výroby. Důležité je odstranění stop po styku s lidskou pokožkou jejíž pot působí na oceli velmi agresivně. Obzvláště u tohoto způsobu ochrany je zdrojem koroze.

Pro balení lze využít stávajícího polévacího zařízení na polévání vložek odmašťovacím přípravkem. Úkolem pracovníce by bylo stavět vložky na odmašťovací dopravník a po odmaštění je odkládat do přepravních beden na připravené laminátové nebo dřevěné podložky. Tyto podložky by se vkládaly mezi vrstvy vložek jako fixační systém proti poškození vložek při dopravě a manipulaci. Na podložky se uloží archy papíru SVIK PE 105 z n.p. Pražské papírny. Tento papír se umístí i po vnitřním obvodu přepravní palety / obr. 9 /. Rovnání vložek do paletovacích beden by zvládl i robot nebo manipulátor, ale k úspoře pracovních sil by nedošlo, protože prokládání vložek papírem a podložkami by robot nezvládl.

Papír SVIK PE 105 je antikorozní papír se směsným vypařovacím inhibitorem koroze, který chrání strojírenské výrobky před atmosferickou korozí během přepravy a skladování. Je to sulfátový papír jehož jedna strana je potažena fólií z polyetylénu, která snižuje propustnost vody a vodních par papírem. Dále znemožňuje vypařování inhibitoru na stranu s PE tj. déle udrží svoji účinnost.

Funkční ochrana inhibitoru spočívá v tom, že se z inhibiční vrstvy uvolňuje látka jež se rozpouští v tenkém filmu vody, který vzniká kondenzací vodních par

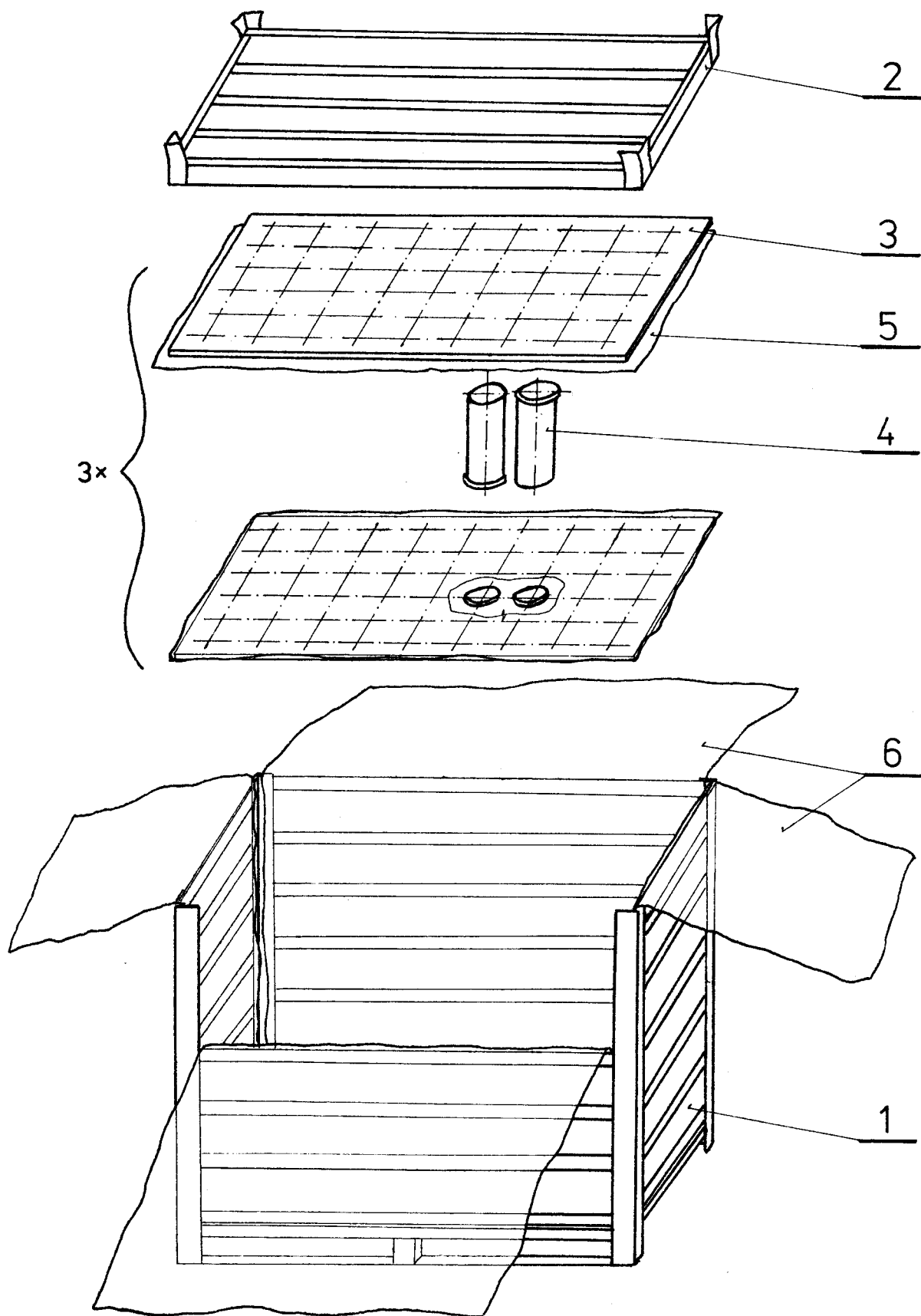
na povrchu výrobku při změně teploty. Tím se vytvoří vrstva roztoku obsahující aniont kyseliny dusité, která pasivuje ocel a chrání ji před korozí.

Způsoby balení s použitím papíru s inhibitorem byly zkoušeny ve Výzkumném ústavu balicích materiálů IMADOS v Praze a v Pražských papírnách. Zkoušky se plně osvědčily a proto tento pokrokový způsob balení byl doporučen pracovníky obou výše uvedených organizací.

K obr.9

- 1 BEDNA U 6173
- 2 VÍKO
- 3 FIXAČNÍ DESKA /1 KST - 96-01-01/
- 4 VLOŽENÝ VÁLEC
- 5 ARCH SVIK PE 105/85/
- 6 PAPÍR SVIK PE 105

Obr.9 Skupinové balení



4. BALENÍ DO SNÍMATELNÉHO LAKU

Balení do snímatelného laku je poměrně jednoduché a elegantní.

Do uzavřeného prostoru by byla vhodná snímatelná hmota bezrozpuštědlová S 1818 z n.p. Barvy a laky Praha Závod 04 Uherské Hradiště. Tato hmota se nanáší na chráněný předmět namáčením v teplé lázni S 1818. Na povrchu vložky se vytvoří homogenní vrstva o tloušťce asi 0,8 mm, která po vychladnutí zplastikuje a vytvoří dokonalý ochranný povlak. Tento povlak chrání proti vodě, vodní páře a prachu po dobu až dvou let. Podle ČSN je však před touto operací nutné odmaštění baleného výrobku.

Tento způsob ochrany vložek by se dal realizovat v jedné odmašťovací a jedné namáčecí lázni pro všechny tři výrobní linky. Vložky se narovnají na stojany upevněné na dopravníku, který s vložkou projede postupně oběma lázněmi.

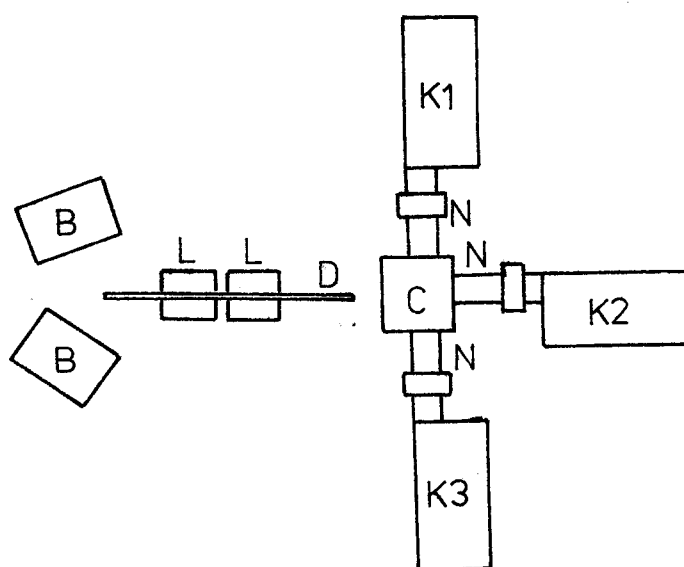
Na ochraně se budou podílet tři pracovníci. Jedna bude nakládat vložky na dopravník. Druhá nakonzervované vložky sejme a uloží do paletovací bedny a proloží vrstvy vlnitou lepenkou. Třetí pracovníci se bude starat o správnou hladinu lázní.

Namáčecí dopravník bude tvořit Gallův řetěz u něhož budou některé článkové čepy nahrazeny čepy větší délkou a zajistí se segerovými pojistkami. Na tyto čepy se z obou stran otočně připevní stojany na vložky / obr.12 /. Celý řetěz bude veden podle / obr. 11 /.

Nakládání a vykládání dopravníku se bude provádět za chodu. Jeho rychlost bude 90 m/h, při které se nakonzervuje 360 vložek za hodinu tj. 6 vložek za minutu.

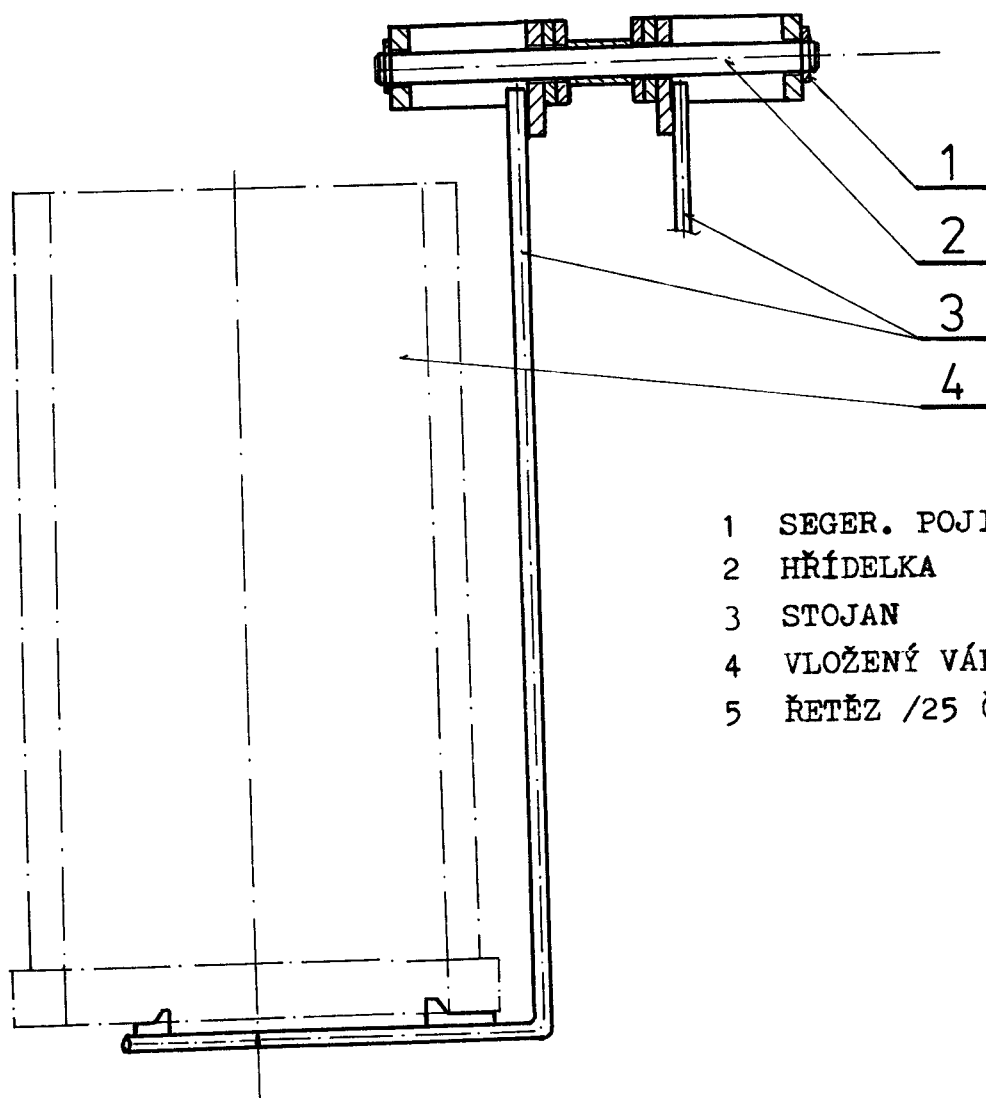
Délka řetězu je 14 metrů s roztečí stojanu na vložky jeden pár na půl metru.

Nevýhodou je poměrně složitá doprava vložek k dopravníku a jejich ruční nakládání. Možnost použít robotizovaného pracoviště je zde vyloučena pro malou rychlost v současnosti vyráběných typů robotů. Dalšími nevýhodami je značná délka dopravníku a nutnost občasného čištění stojanů.

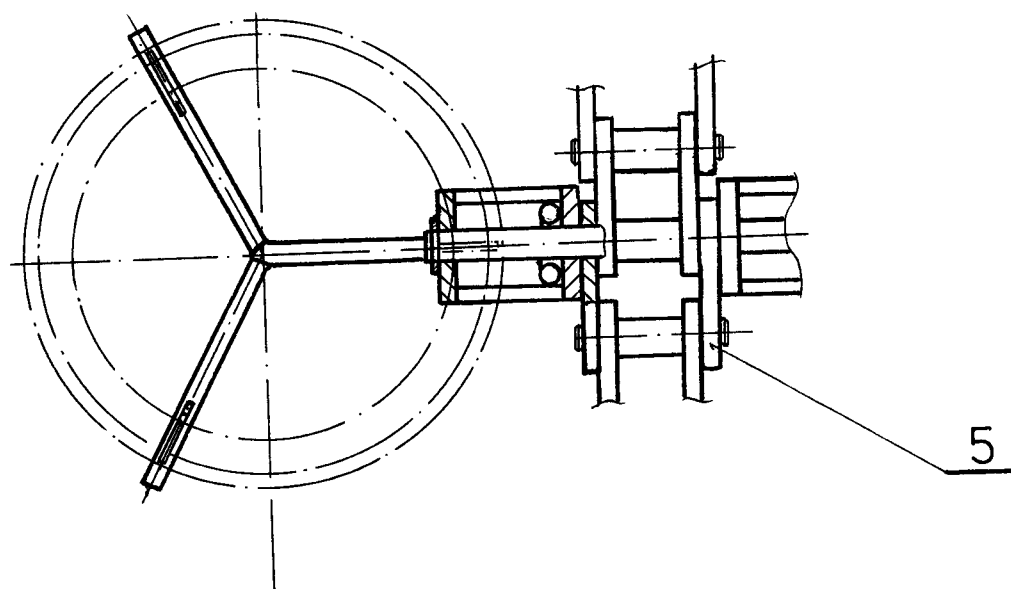


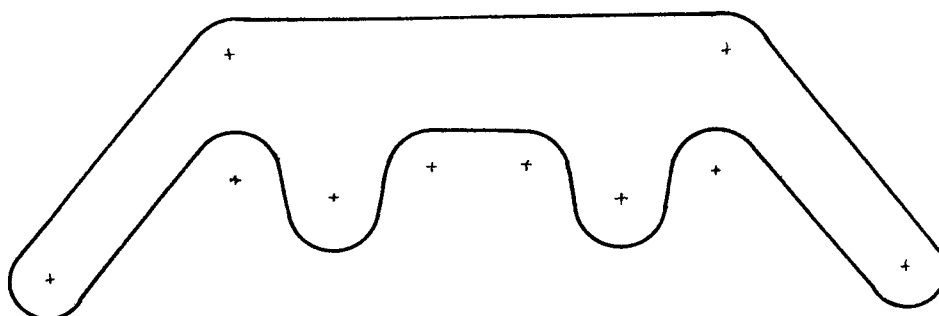
Obr. 10 Uspořádání pracoviště

- K KONTROLNÍ STŮL
- N NAMÁČECÍ DOPRAVNÍK
- C CENTRÁLNÍ STUL
- D DOPRAVNÍK
- L LÁZNĚ
- B PŘEPRAVNÍ BEDNA

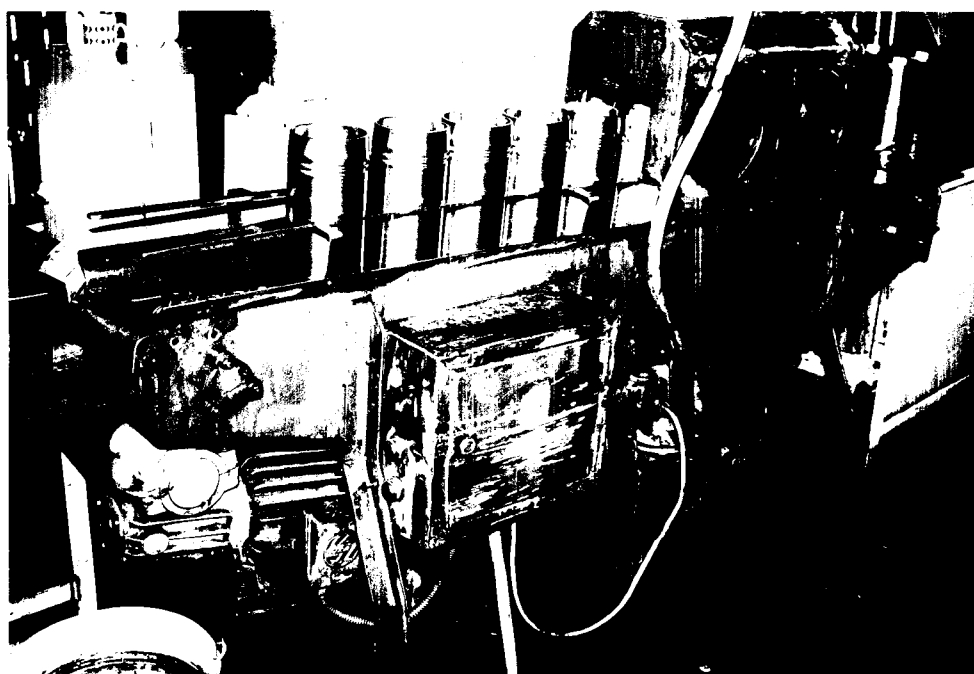


- 1 SEGER. POJISTKA
- 2 HŘÍDELKA
- 3 STOJAN
- 4 VLOŽENÝ VÁLEC
- 5 ŘETĚZ /25 ČSN 023310/





Obr. 12 Tvar dopravníku



Obr. 13 Namáčecí dopravník

5. MECHANIZOVANÉ BALENÍ DO PAPÍRU

Stroje na balení do papíru se v Československu průmyslově nevyrábějí. Balící stroje, které balí válcové předměty se dovážejí a jsou většinou jen na balení potravinářských výrobků. Používá se zde však kvalitních vrstvených papírů, které se při zpracování lepí nebo svařují. Při balení do mastného gačovaného papíru nelze lepení ani svařování použít. Ani jeho mechanické vlastnosti nejsou nejvhodnější a nedá se použít ani technologických postupů těchto strojů, protože balí pouze předměty malé /např. kulaté sušenky/. Tato problematika se nevyskytuje ani v literatuře, protože vložka je pro balení a typickou součástí.

5.1. Popis navrhovaného zařízení

Stroj / viz. příloha / plní tyto základní funkce:

- příprava papíru
- pohyb vložek
- balení vložek

Příprava papíru musí zabezpečit cestu papíru do prostoru balení. Základní role papíru poz. /4/ je nasunuta na duté tyči /2/ a otočně na ložiskách /3/ vložena do rámu /1/. Z role /4/ se papír odvíjí přes odpružený napínací válec /5/ a pohonný válec /6/ s přítlačnými pogumovanými kladičkami /7/ do vodící desky /12/. Za pohonným válcem /6/ je umístěno stříhací zařízení. To je tvořeno střížnicí /8/, která je součástí vodící desky /12/ a nožem /9/, který je veden dvěma

vodíciimi čepy. Na čepech jsou pružiny /10/, které vytlačují nůž do horní polohy. Střih provádí dva pneumatické motory /11/ s vačkou. Jejich jedna otáčka způsobí stlačení nože do řezu.

Ve vodící desce /12/ je ještě jeden poháněný válec /13/ s přítlačnými kladičkami /14/, který napomáhá pohybu již ustřiženého archu papíru k balicímu mechanismu. Oba poháněcí válce jsou poháněny řetězem /15/ od motoru /16/, který je umístěn na rámu.

Vodící deska /12/ je vytvořena ze dvou desek z drátů, aby papír měl při pohybu co nejmenší tření a jeho pohyb byl plynulý. Její délka je 1,5 délky obvodu vložky na kterou je papír stříhán.

Vložky se k balicímu místu dostávají nakonzervované z konzervačního zařízení. Po položení se skulí na stůl balicího stroje /17/. Stůl je z ocelového plechu a je užší než je délka vložky, aby bylo zajištěno její valeční v přímém směru. Na stole je zářezkové zařízení /19/ ovládané řídicím centrem /26/ a elektromagnetem /18/. Toto zařízení zajišťuje bezkolizní navádění vložek do balicího zařízení.

Balicí jednotka se skládá ze dvou válců z nichž jeden /21/ je poháněný a otáčí vložkou a přisouvá papír. Mezi těmito válci je tvarovaný plech /23/, který napomáhá ohýbání papíru do žádaného tvaru. Pro zabalení vložky jsou nutné zahýbací rolly /24/, které tvoří pneumatický posuvný motor a válečky pohybující se po předepsané dráze. Dále je zde nezbytná přítomnost dvou zahýbacích kuželů /25/, které jsou složeny z plechového nákrůžku, deformovatelné gumové části a ocelového talíře. Pohyb

těchto kuželů zabezpečují pneumatické posuvné motory. Funkcí kuželů je zahrnout okraje nabaleného papíru na vložku do jejího vnitřního průměru. Nepoháněný válec je spojen s pneumatickým posuvným motorem /22/, který je umístěn na rámu. Funkcí tohoto pneumatického válce je vyprázdnění balicího prostoru.

Pohon stroje bude elektro-pneumatický z vnějších zdrojů. Řízení bude elektrické z řídicího centra /26/ s použitím fotobuněk. Stroj bude zakrytován ochrannými plechy.

5.2. Postup balení:

Platí za předpokladu, že na pracovním stole jsou nakonzervované vložky a je zaveden balicí papír.

1. zapne se balicí stroj
2. spustí se motor /16/ pomocí kterého se balicí papír odvine do vodící desky a motor se zastaví
3. odstřihne se arch papíru a do balicího místa se vpusť vložka
4. zahýbací rolny /24/ zahnou část balicího papíru do vnitřního průměru vložky
5. spustí se motor /16/ a balicí papír se navine na vložku - zároveň probíhá bod 2.
6. zahýbací kužele zahnou okraje přebaleného papíru do vnitřního průměru vložky a vrátí se do původní polohy
7. pneumatické válce /22/ sklopí válec /20/ a balicí prostor se vyprázdní

Tento postup se periodicky opakuje od bodu 2.

Balící zařízení musí zabalit dvě vložky za jednu minutu.

5.3. Časová posloupnost balení

Pohyb papíru	x	x	x							x	x	x	x	x					x	x
Stříhání				x	x															
Zastrkování rohu						x	x	x												
Zastrkování přebalu															x	x	x			
Vyklápění vložky																		x	x	x
Vpouštění vložky				x	x															

Protože s balícími stroji, které byly zkonstruovány pro práci s gačovaným papírem nejsou dobré zkušenosti, soustředil jsem se více na progresivnější způsoby balení /po dohodě s konzultantem/. Schéma balícího stroje předkládám na posouzení jako možný způsob balení vložek, který však nedosáhne rychlosti ani spolehlivosti balení ručního.

6. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ

V ekonomickém hodnocení jsem se zaměřil na druhy použitelných obalových materiálů a na velikost mzdových nákladů pracovníků, které balení provádějí. Investiční náklady na zařízení a náklady na jejich provoz, údržbu a opravy lze odhadnout jen velmi hrubě, proto jsem je do výpočtu nezahrnul.

Materiály použité na ochranu:

materiál	hustota	VC [Kčs/kg]
olej KONKOR 101	900 kg/m ³	6,20
gačovaný papír	90 g/m ²	3,30
PE fólie tl. 0,08mm	930 kg/m ³	25 *
snímací lak S 1818	700 kg/m ³	17,60
SVIK PE 105	110 g/m ²	9,97

* předpokládaná cena

Parametry balené vložky:

ROZMĚRY	Ø 116 - 225 mm	vnitřní Ø 102 mm
HMOTNOST	4,6 kg	
DÉLKA OBVODU	365 mm	
POVRCH	155 x 10 ³ mm ²	
PRODUKCE	660 000 ks/rok	

Přímé mzdové náklady pracovní síly:

využitelný časový fond	1976 h/rok
/+ přesčasy/	
průměrný výdělek	13,0983 Kčs/h
roční mzdové náklady 1 pracovníce	
Údaje jsou z roku 1986	25 882,3 Kčs/1 rok

Náklady na jednotlivé způsoby balení:

SOUČASNÝ STAV

materiál	množství	cena [Kčs]
gačovaný papír	$0,35\text{m}^2 = 31,5\text{g}$	0,1039
KONKOR 101	$\text{tl. } 20\mu\text{m} = 3,1\text{ g}$	0,0192
6 pracovníc		<u>0,2352</u>
náklady na 1 vložku		<u>0,3583</u>
náklady za 1 rok		<u>236 478</u>
/při výrobě 660 000 ks/		

BALENÍ DO PE FÓLIE /STAKORENU/

materiál	množství	cena [Kčs]
PE fólie	$\text{tl. } 0,08\text{mm } 0,3\text{m}^2 = 22\text{g}$	0,5580
3 pracovníce		<u>0,1176</u>

náklady na 1 vložku	<u>0,6756</u>
náklady za 1 rok	<u>445 896</u>
rozdíl proti SOUČ. STAVU	<u>+ 209 418</u>

SKUPINOVÉ BALENÍ

materiál	množství	cena [Kčs]
SVIK PE 105	8,5m ² na 108 vl.= = 8,65g/ks	0,0863
3 pracovnice		<u>0,1176</u>
náklady na 1 vložku		<u>0,2039</u>
náklady za 1 rok		<u>134 583,5</u>
rozdíl proti SOUČ. STAVU		<u>- 101 894,5</u>

BALENÍ DO LAKU S 1818

materiál	množství	cena [Kčs]
lak S 1818	tl. 0,8mm = 86,4g	1,5206
3 pracovnice		<u>0,1176</u>
náklady na 1 vložku		<u>1,6338</u>
náklady za 1 rok		<u>1 081 238,4</u>
rozdíl proti SOUČ. STAVU		<u>+ 844 760,4</u>

Z tohoto rozboru vyplývá, že nejekonomičtější je SKUPINOVÉ BALENÍ, s použitím papíru s inhibitorem SVIK PE 105, u kterého se za jeden rok ušetří na balícím materiálu a přímých nákladech na mzdy 101 894,5 Kčs proti SOUČASNÉMU STAVU. Tento způsob balení také nevyžaduje nákup nebo výrobu nového strojního zařízení ani úpravu pracoviště. Zanébatelná není ani úspora tří pracovních sil, které mohou být převedeny na jinou práci. Jediným požadavkem při SKUPINOVÉM BALENÍ je jednorázová výroba fixačních desek jejichž cena by neměla přesáhnout 100 Kčs za kus s životností alespoň pěti let.

Absolutně ekonomicky nevhodné je použití snímatelného laku S 1818, jehož použití by přineslo zvýšení materiálových nákladů na balení téměř 4x proti STÁVAJÍCÍMU STAVU. Opodstatnění by tento způsob našel jen při exportu nebo při použití lodní dopravy. Balení do STAKORENU je nákladnější proti STÁVAJÍCÍMU STAVU asi 2x. Přesná cena fólie s inhibitorem zatím ještě není určena, protože se vyrábí v omezeném množství a jeho vlastnosti jsou v praxi ověřovány ve vybraných podnicích. Velkou nevýhodou je, že PE fólie je v našem národním hospodářství bilancovaným materiálem.

Není tedy velký předpoklad, že by byla na ochranu válců přidělena, protože se jedná asi o 15 tun tohoto materiálu za rok. Výhodou tohoto způsobu je možnost použití zařízení vyráběné v Československu v n.p. Blanické strojírně Vlašim a úspora práce tří pracovních sil.

7. ZKOUŠKA KOROZE

Ve státní zkušebně EZÚ v Praze provedli informativní modelovou zkoušku na odolnost balících materiálů proti propustnosti průmyslové atmosféry a jejích ochranných vlastnostech na zkušební vzorky zkouškou 16 S. Vzorky byly z uhlíkaté oceli o rozměrech 80x20x1 mm a hodnotitelským měřítkem bylo plošné napadení rží /výsledky viz protokol/. Obalové materiály jsem použil podle metod dříve popsanych. Pouze místo PE fólie s inhibitorem STAKORENU, jsem byl nucen použít prostou PE fólii s použitím papíru s inhibitorem SVIK SN 85. STAKOREN jsem obdržel od výrobce i po několikeré urgenci pozdě.

Nejlepší ochranné vlastnosti prokázal snímací lak S 1818, pod kterým nebyl vzorek téměř vůbec napaden. Obdobné výsledky byly dosaženy i s papírem SVIK PE 105.

Naprosto se neosvědčil způsob SOUČASNÉHO BALENÍ, kde plochu vzorku pokrývala rez více než z poloviny. Došlo k vyschnutí gačovaného papíru a ztrátě jeho ochranných vlastností.

Nutno podotknout, že prováděná zkouška 16 S je jednou z nejagresivnějších.

Číslo A 605817 Značka Ro-Cí-Fo/Do

Datum 28.4.1987

PROTOKOL O ZKOUŠCE informační
korozní - ochranné balení-----

Zadavatel: Agrozet Jičín, s.Hanušová, Jungmannova 11, Jičín
Objednávka: 277353 ze dne 16.3.1987 s. Hanušová
Do EZÚ došlo: 6.4.1987
Počet zkouš.vzorků: 10 ks
Zkoušeno podle 16 S ČSN 038130

Informační zkouška podle ust. § 2, odst. 2, zák. č. 30/1968 Sb.

Popis výrobku

Ke zkoušce bylo předloženo 5 druhů balení po dvou vzorcích:

1. gačovaný papír a Konkor 101
2. polyetylén
3. polyetylén a SVIK 85
4. SVIK - PE 105
5. snímací lak S 1818

Z k o u š e n í

Účinnost ochranného balení byla zkoušena na destičkách z uhlíkové oceli, dodaných zadavatelem bez udání hmotnosti. Byla provedena korozní zkouška v kondenzační komoře KK 260 n.p. Kovofiniš Ledeč n/Sáz., podle 16S ČSN 038130. (Jedná se o zrychlenou korozní zkoušku za přítomnosti oxidu siřičitého a kondenzace vodní páry ($t = 40 \pm 3^{\circ}\text{C}$), střídavý režim, doba expozice 16 dní, která napodobuje působení znečištěné průmyslové atmosféry).

H o d n o c e n í

Po 16 denní expozici:

Druh obalu:	Vizuální zhodnocení korozního napadení:
1. Konkor 101 + gačovaný papír	Nejsilnější kor. napadení, velké plochy rzi; pro ztížené klimat. podmínky je tato kombinace nevhodná - papír nepřilne ke vzorku a neposkytuje dostatečnou ochranu.

2. zatavená polyetylenová folie

Značné kor. napadení povrchu destiček, velké množství korozních bodů; pro ztížené klimat. podmínky neposkytuje PE dostatečnou ochranu.

3. PE folie + SVIK 85

Značné korozní napadení povrchu, množství kor.bodů; v tomto provedení neposkytuje SVIK 85 dostatečnou ochranu.

4. SVIK - PE 105

Napadení destiček pouze ojediněle v místech promočení obalu; SVIK PE 105 poskytuje dostatečnou ochranu pro ztížené klimat. podmínky.

5. Snímací lak S 1818

Plocha destiček prakticky bez napadení, menší výskyt rzi pouze v místech zeslabení nebo porušení povlaku; vhodný pro ztížené podmínky.

Výsledek informační zkoušky

Z předložených obalů se pro skladování a přepravu ve ztížených klimat. podmínkách (i dlouhodobě 1 až 5 měsíců) jako nejvhodnější jeví snímací lak S 1818 a SVIK PE 105.

Bližší vyhodnocení provede zadavatel.

Zkouška byla provedena pro informaci zadavatele.

Vyřizuje: Ing.P.Fojtík

Jar.Cíza
ved.lab.092

272114
d.t.Zdeněk R o h l i k
vedoucí zkušebny 04



ZÁVĚR

Při řešení zadaného úkolu bylo zvažováno několik variant s ohledem na druh obalu a případně i na použití strojního zařízení.

Z komplexního zhodnocení rozborů uvedených způsobů balení vyplývá, že nejlepší metodou je SKUPINOVÉ BALENÍ a to jak z hlediska ochrany vložek proti korozi, ekonomicky, ale také co se týče realizace, hygieny práce a úspory pracovních sil.

Balení do snímacího laku S 1818 má sice nejlepší ochranné vlastnosti, ale ekonomická náročnost je mnohonásobně vyšší než je u STÁVAJÍCÍHO STAVU a jeho technická realizace je obtížnější.

Balení do PE fólie není tak odolné jako balení do laku S 1818 nebo papíru SVIK PE 105, ale je lepší než balení do gačovaného papíru s KONKOREM 101 a v praxi by zřejmě vyhovělo. Finanční náklady nejsou o mnoho vyšší než u současného stavu.

Výroba navrhovaného strojního zařízení na balení by byla technicky náročná, musely by se vyrobit posuvné pneumatické motory a prvky na regulaci vzduchu. Zřejmě by bylo dobré, zamyslet se nad zařízením, které by před balením provádělo rozměrovou kontrolu vložek.

Věřím, že svým obsahem tato diplomová práce pomůže vyřešit problematiku balení vložených válců v k.p. Agrozet Jičín.

Závěrem bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Marii Olehlové a Ing. Reikovi z k.p. Agrozet, kteří mi pomohli při řešení zadaného úkolu.

V Liberci dne 11.5.1987

LITERATURA

Sborník přednášek z oborových dnů - 1986

Sborník přednášek z oborových dnů - 1977

Firemní literatura n.p. Blanické strojírny Vlašim

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
	Název	KST -96-01 Počet listů List		
	FIXAČNÍ DESKA			