

Technické filtrační tkaniny

LUBOR KRAFFER,

Výzkumný ústav lýkových vláken, Šumperk

66.067.332

Úvodem tohoto příspěvku je třeba se stručně zmínit o všeobecných zásadách a vztazích průmyslu textilního a lihovarského, včetně jeho přidružených výrobníh.

Spotřebitel mívá zpravidla při odběru tkaniny některé více či méně přesně specifikované požadavky na její charakteristiku. Těmito požadovanými znaky zpravidla bývají:

1. vysoká pevnost tkaniny v tahu, ohybu či tlaku,
2. vysoká odolnost tkaniny proti oděru,
3. vysoká odolnost tkaniny proti tepelným, mechanickým, chemickým a hnilobným vlivům,
4. maximálně přesná hustota tkaniny k dosažení optimálních filtračních účinků,
5. přesná konfekce provozních dílců,
6. minimální pořizovací cena textilního výrobku a jiné.

Při splnění těchto podmínek očekává odběratel nejen správnou technickou funkci tkaniny jakožto doplňku strojního zařízení, ale i jeden z prvků ve snižování vlastních nákladů.

Dodavatelský textilní průmysl respektuje nejvyšší možnou měrou dané požadavky, které jsou oboustranně dány a odsouhlaseny technickými přejímacími podmínkami. Není však disposičně zcela volný, musí-li respektovat charakteristiku použitého materiálu, zpracovatelského způsobu a výrobních nákladů. Vlastní disposiční rozmezí má tedy nejen každá surovina, ale i každý z mnoha možných zpracovatelských způsobů.

Dosud bylo k výrobě technických filtračních tkanin používáno převážně bavlny, méně již lnu, vlny, konopí a juty a v řídkých případech i tkanin kovových, asbestových, skelných a pod. Po filtraci tkaninou nastupovala filtrace přes lisované nebo pouze vrstvené pórovité filtrační hmoty. V poslední době agresivně pronikly do filtračních tkanin i polyamidy, silon a perlon.

Vraťme se však k základním spotřebitelským požadavkům. První z uvedených (1 až 3) jsou dány použitým materiálem. Lze je ovšem v určitých mezích měnit způsobem zpracování, avšak ne tak podstatně, aby byla překonána charakteristika suroviny.

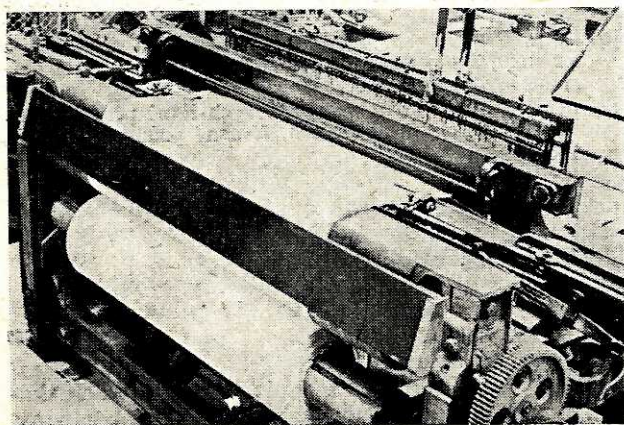
Dalším závažným požadavkem je optimální hustota tkaniny. Podle dosavadní praxe se zdá, že na tomto úseku lze ještě mnoho učinit pro zpřesnění činnosti a využití produktivity filtračního zařízení, a to právě se strany odběratele tkaniny. Postupná mechanisace přinesla řadu vyvíjejících se zařízení, od nučí přes kalolisy, vakuové filtry až k odstředivkám a jiným typům. Technologická povaha zařízení, jež bývá filtrační tkaninou doplňováno, vyžaduje mnohdy daleko přesnější úvahy o optimální tkanině, než se jí mnohde dosud dostávalo.

Setkali jsme se s případy, kdy pro totéž strojní zařízení a též technologický postup výroby byla používána tkanina buď typu A nebo B, třebaže v jejich filtrační účinnosti musela podle vnějších znaků být podstatná tolerance, aniž bylo možno zjistit, zda optimum je typu A nebo B, či zda opti-

mum leží někde mezi nimi. Zčásti si takovýto zjev dovedeme vysvětlit. Někdy je to zvyková setrvačnost z druhové anarchie tkanin v průběhu let postupně použitých, vyvolaná v době bývalých hospodářských tísní surovinovou improvisací, někdy tradičnost ještě z dob soukromého podnikání, jindy je to neoprávněná resignace nad skutečností, že na př. bavlněná tkanina je nasáklivá a tím i bobtnavá až o 23 %, čímž se o stejné procento mění prostupnost tkaniny suché od mokré atd.

S nástupem nových textilních surovin, zejména polyamidů, které mají bobtnací vlastnost potlačenu na bezvýznamné minimum, je bezpodmínečně nutné uvažovat mnohem konkrétněji.

Textilní průmysl je schopen vyrobit velmi jemné odstupňované rozdíly v hustotě, pokud to technika odběratelova zařízení vyžaduje, a co hlavní, pokud odběratel svůj požadavek dostatečně přesně specifikuje. Neznamená to ovšem, že textilní průmysl nebo jen výrobní skladbu jediného specializovaného národního podniku, jímž je Technolen v Lomnici n. Popelkou, lze roztržít podle individuálních požadavků. To provádět nelze.



Obr. 1. Tkalcovský stav

Je však možné, aby příslušný sektor jako celek stejného typu výroby maximálně zpřesnil svůj požadavek na druh a hromadně takového druhu používal. Nástup nové polyamidové filtrace je velmi vhodnou příležitostí, aby byl doprovázen zmíněnou prověrkou. Máme řadu zkušeností z jiných průmyslových odvětví, že přeorientování na př. kalolisové stanice z bavlněných plátek na polyamidové, jež bylo doprovázeno zpřesňováním hustoty tkaniny, přineslo nejen proponované klady ze zavedení polyamidu, ale i ze zmíněného zpřesňování.

Další neméně důležitou otázkou je konfekce provozních dílců tkaniny, plátek, povlaků, potahů atd. Lomnický Technolen, jenž má za řadu desetiletí bohatou praxi nejen ve výrobě filtračních tkanin, ale i v jejich konfekci, může uspokojit i nejnáročnější požadavky na konfekci jak co do složitosti, tak i přesnosti provedení. Nejvhodnějším podkladem požadavku odběratele je zpravidla výkres, doplněný po případě speciálními požadavky. I zde však je třeba respektovat hromadnost výroby a pokládat za povinnost tlumočit na tomto místě jisté skromné výhrady vůči odběratelům, které vyplývají z dlouhodobých evidenčních zkušeností povolavých techniků. Logicky uvažováno, měl by na př. kalolis Kroog téže velikosti rámu v deseti provo-

zavách téhož typu na území státu být zásoben plátkami stejné velikosti. Skutečnost je však jiná. Každá provozovna má jiný požadavek na rozměr, rozdílný mnohdy jen v milimetrech, což je podle rozumné úvahy malicherné a rušivé individuální, aniž je to věcně zdůvodněno.

Je třeba poukázat i na to, s jakými potížemi je spojeno plnění takových požadavků. Tkalcovna musí obsadit výrobou nestejných šířek tkaniny tolik skupin strojů, kolik je šířek. Každá skupina potřebuje vlastní seřízení stroje a vlastní způsob předvýroby. Konfekce opět musí obsadit tolik linek, kolik je požadovaných rozměrů. Evidenční struktura se komplikuje. Všechno to se ovšem kalkulačně zahrnuje do konečné ceny výrobku, neboť je známo, že čím hromadnější je výroba, tím levnější je výrobek. Proto je třeba označit každý podobný požadavek za neúnosný a sektorovým místům se doporučuje provést základní prověrku i v tomto směru. I zde je cesta k snížení vlastních nákladů.

Náklad na filtrační tkaninu tvoří podle své účasti na celkové režii výrobního procesu jistou část. Je v zájmu snižování vlastních nákladů, aby tato položka byla co nejmenší. Jednu z cest ukázala právě otázka konfekce. Jinou, daleko podstatnější cestou je zasazení polyamidových filtračních tkanin, které jsou poslední novinkou na tomto poli. Jejich pořizovací cena je sice vyšší, a to několikanásobně proti dosavadním tkaninám, na př. bavlněným. Násobek jejich ceny je však nejen vyrovnán stejným násobkem trvanlivosti, ale dokonce několikanásobně překonán, takže vyčíslení nákladu na filtrační tkaninu s přihlédnutím k množství zpracovaného polotovaru či výrobku se ve výsledku projeví jako pouhý zlomek skutečných dosavadních nákladů. A to je správná cesta, které věnujeme další informativní část.

Polyamid jako surovina k výrobě filtračních tkanin

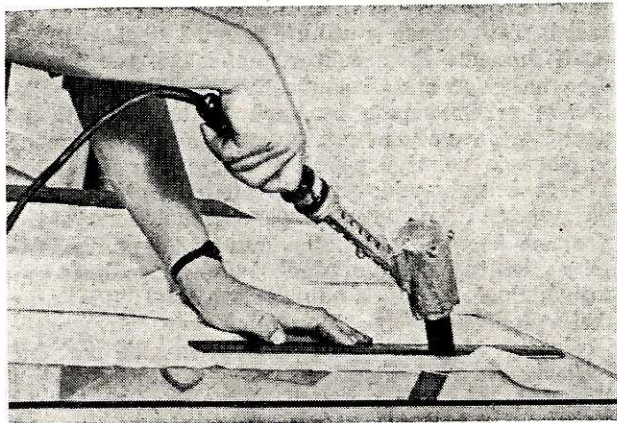
Plně syntetická polyamidová vlákna jsou ve světě známa pod různými jmény, jako nylon v USA, perlon v Německu, kapron v SSSR, silon v Československu, steelon v Polsku atd. U nás se vyrábějí v n. p. Silon v Plané n. Luž. jako nekonečná vlákna rayonová.

Podstatou syntetických vláken jsou uměle připravované vysokomolekulární sloučeniny, charakterizované mimořádně dlouhou, t. zv. řetězovou molekulou. Polyamidová vlákna, vyráběná ze sloučenin, pro něž nebylo ještě před nedávnem praktického použití, náleží dnes k vláknům nejvíce žádoucím pro technické účely i přes svou dosud poměrně vysokou cenu.

Náš silon je ve skupině nových polyamidových vláken jedním z nejnovějších.

Výchozí surovinou pro jeho výrobu je fenol, sekundární produkt kamenouhelného dehtu, z něhož se připravuje bezbarvá krystalická látka — kaprolaktam. Ten se za vysokých teplot kolem 250 °C taví a v přítomnosti příslušného katalysátoru polymeruje na vysokomolekulární, viskózní a dobře spradatelnou hmotu. Z prádniho roztoku se silonové vlákno vyrábí obdobným způsobem jako ostatní umělá vlákna, t. j. protlačováním prádniho roztoku kapilárami v prádnicích tryskách. Orientace, t. j. řazení molekul do dlouhořadého řetězce, čímž vlákno nabývá svých známých vysokých pevností, probíhá v dloužení, při němž se tryskou vytvořené

vlákno prodlužuje asi o 500 % a prodloužené navíjí. Silonová, nekonečně vyrobená nit se skládá z jednotlivých paralelně uložených vláček — fibril.



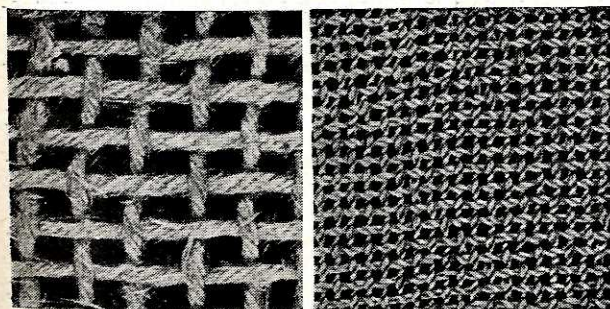
Obr. 2. Řezání polyamidových tkanin horkým nožem — elektrickou pájkou

Takto získaná textilní surovina, určená pro tkalcovskou výrobu tkanin, má své charakteristické povahové znaky, které přenáší pochopitelně i na tkaninu:

1. naprostá resistantnost proti mikroorganismům zaručuje odolnost tkaniny při působení vlhka v teplotách příznivých pro vegetaci mikroflory;

2. vysoká pevnost je předpokladem pro podstatně vyšší trvanlivost ve srovnání s tkaninami z přírodních materiálů. Podstatně vyšší stupeň výchozí pevnosti je úměrný k zvýšení délky křivky trvanlivosti, což je ještě podporováno tím, že vlivy působící zhoubně na rostlinný textilní materiál vyskytují se jen nepatrně v působení na polyamid, po případě se nevyskytují vůbec. Tím je sestup trvanlivosti ještě pozvolnější;

3. hladká struktura spolu s pevností zaručuje vysokou odolnost proti oděru a mechanickému poškození, neboť hmota vláknů má daleko větší kompaktnost než je tomu u sprádaných krátkovláknitých materiálů přírodních a dále proto, že hladký povrch neváže na sebe zdaleka tak intenzivně tuhý frakci filtrátu, zejména koloidy. I praní těchto tkanin je neporovnatelně snazší;



Obr. 3. Tkanina z konopí

Obr. 4. Tkanina z polyamidu

4. ideální hydrofobie polyamidových tkanin umožňuje jejich rychlé schnutí, pokud je jejich provozního sušení vůbec třeba, neboť na rozdíl od tkanin bavlněných či lněných, v nichž je třeba stav vlhka

sušením přerušit, aby se přerušila mikrovegetace, jsou polyamidové tkaniny v tomto směru neúčinné. Lze proto sušení mezi provozními cykly nebo směnamí vůbec vyloučit a sušit jen v sezónních provozech před uložením na sklad;

5. bobtnavost činí jen 1 až 2 % proti 25 % přírodní suroviny, což znamená, že polyamidové tkaniny jsou pro práci v mokřem prostředí nejen výhodnější, ale neprojevuje se vysoká tolerance filtrační účinnosti vlivem nabobtnání, čímž lze mnohem přesněji konstruovat optimální propustnosti, zůstává-li tkanina konstantní i za vlhkostních změn;

6. tažnost silonu činí v niti 20 až 26 % do okamžiku přetržení. Tento jev je sice nežádoucí, poněvadž je příčinou plastických deformací tkanin, ale ve zkouškách provedených v lihovarech se nikdy tato negace neprojevila;

7. při 180 °C dochází k termoplastickým změnám a vlákno začíná měknout. Je proto třeba označit spotřebitelské maximum níže, na 150 °C. Od 215 °C se polyamid taví a odkapává. Na této bázi je založen nový způsob konfekce a oprav polyamidových tkanin. Technolen používá pro veškerou výkroj dílců, kovových vyhřívaných nožů (viz obr. 2), po případě raznic;

8. po chemické stránce je polyamid odolný proti všem organickým kyselinám, alkáliím, halogenuhlovodíkům, mýdlům, alkoholům a aldehydům. Silon odbourává silné minerální kyseliny, zejména koncentrované v desetiprocentním NaOH po 16 hodinách při 85 °C zůstává bez zjevného porušení;

9. rozpustný je ve fenolu, kresolech, kyselině mravenčí, asi do 1 % při 25 °C v ethylenbromhydridu, ethylenchlorhydridu, kyselině mléčné, thioglykolu;

10. působením slunečního světla materiál stárne, snižuje se polymerační stupeň, zvyšuje se obsah monomeru, klesá pevnost. Tkaniny nové či v mezikladu je třeba uchovávat v obalu, aby neztrácely na jakosti.

Uvedené vlastnosti, svědčící ve prospěch použití tohoto druhu textilního materiálu pro výrobu technických filtračních tkanin, byly prověřeny praktickými zkouškami v provozech 45 lihovarů; výsledky jsou uvedeny v další části.

Některé zkušenosti s polyamidovou tkaninou

V oboru lisování ovoce se dosud používaly konopné, někde i vlněné lisovací plachetky k zábalu dávkovaných množství nadrceného ovoce pod hydraulickým lisem. Konopné plachetky měly tyto nevýhody:

1. Výlisky se od plachetek velmi obtížně oddělovaly oškrabováním. Byl-li proto vkládán papír, znehodnocovaly se výlisky, kterých je třeba k výrobě pektinů. Oddělování výlisků plně zaměstnávalo jednu pracovní sílu u lisu.

2. Plachetky se postupně zalepovaly a jejich propustnost se snižovala, což se projevovalo praskáním plachetek vlivem zvyšujícího se odporu. Praní pro obnovení potřebné propustnosti bylo velmi obtížné.

3. Již suché plachetky byly značně těžké a po nasáknutí šťávou ještě přibýly na váze a manipulace s nimi byla obtížná.

4. Praním plachetek nasáklých šťávou se ztrácelo celé nasáklé množství šťav do odpadních pracích vod.

5. To omezovalo výkonnost lisu.

Na základě těchto technických nedostatků byl konstruován nový druh polyamidové tkaniny, ve dvou alternativách, lehčí FP 270 pro barevné ovoce a těžší FP 340 pro jablka. Tyto i všechny dále jmenované polyamidové tkaniny běžně vyrábí n. p. Technolen v Lomnici n. Popelkou a lze je tam narokovat. Porovnejme, jak se jejich použitím změnily technické znaky, shora označené jako nedostatky.

1. Výlisky se oddělují bez oškrabování pouhým lehkým otřepáním plachetky. Papír není třeba vůbec vkládat a nejen že se ušetří, ale zhodnotí se výlisky ve výrobě pektinů. Pracovní síla k oškrabování plachetek odpadá.

2. Plachetky se zalepují neporovnatelně pomaleji a ani při zvýšeném odporu tlakem plachetka nepraskne, neboť její pevnostní hodnoty jsou vyšší než dosud. Praní je velmi jednoduché a stačí je provádět zcela bez přísad, nejlépe vibrační pračkou v horké vodě. Prospěšné je v době lisování mezi jednotlivými směny skladovat plachetky v nádrži s vodou.

3. Suchá polyamidová plachetka má jen poloviční váhu plachetky konopné a ani v tekutině nijak podstatně nepřibývá na váze, protože není nasáklivá. Nepatrný váhový přírůstek způsobuje jen ulpělá tekutina. Proto jsou manipulačně daleko výhodnější.

4. Protože nejsou polyamidové plachetky nasáklivé, nastávají ztráty vypráním šťáv.

5. Snadnější manipulace s dokonalejšími plachetkami zvyšuje využití lisu a snáze se zvládá sezónní nápor ovoce.

V potašárnách byly zavedeny polyamidové tkaniny jak na kalolisech, tak na vakuových filtrech a nučích. Dříve se zde používalo bavlněných nebo lněných tkanin, jejichž trvanlivost byla působením horkého potašového louhu velmi krátká, mnohdy pouze několikadenní. Zasažením polyamidových tkanin mnohonásobně vzrostla trvanlivost a není problémem použít znovu tkanin, které absolvovaly již celou kampaň. Otázka nučí byla vhodně technicky dořešena zásluhou zlepšovatelské spolupráce s Ing. Hrubana z Hanáckých lihovarů v Olomouci. Nárokovatelné druhy tkanin nesou tato označení: pro kalolisy FP 574, pro vakuové filtry FP 304, pro nuče FP 110.

Ve škrobárnách bylo provozně použito polyamidových tkanin na vakuových filtrech při odvodňování škrobu před vstupem do sušárny. I zde tato technická změna přinesla mnohonásobné zvýšení životnosti proti dosud používaným tkaninám bavlněným. Nárokovatelný druh tkaniny nese označení FP 304.

V syrupárnách probíhají dosud neukončené zkoušky s použitím polyamidových tkanin jako kaloliso-
vých plachetek typu FP 574, avšak již dnes se jeví situace taková, že i tento obor se na ně přeorientuje.

V oboru obalové manipulace bylo pokusně použito polyamidového materiálu k výrobě pletených ochranných rukavic pro myčky lahvi a očekává se, že bude dosaženo na tomto poli podstatného snížení úrazovosti.

U Seitzových filtrů je situace zcela zvláštní, protože zde jde o takřka revoluční změnu dosavadního použití lisovaných asbestoceluloso-
vých desek za po-

lyamidovou tkaninu. Dosavadní asbestoceluloso-
vé desky přes svou poměrně značnou cenu vzhledem k použitelnosti pouze v jediném výrobním cyklu neplní zcela uspokojivě svou funkci a bývají předmětem technických výhrad spotřebitele. Proto se hledá řešení polyamidovou tkaninou v různých kombinacích. Tato otázka se věnuje řešení i zlepšovatelské hnutí dokonce dvou sektorů současně, reprezentováno na jedné straně soudruhy Ing. Blažkou a Divíškem ze Spojených lihovarů Praha a na druhé straně s. Pravečkem z přerovské Fruty, Šumperk. Že akce je velmi úspěšná, ukazuje prozatím skutečnost, že polyamidovými filtračními vložkami bylo při naprosté jejich neporušenosti dosaženo zatím více než pět set výrobních cyklů. Jakost vyčištěného filtrátu je podle předběžných posudků uspokojivá. Podle hrubých odhadových čísel bude touto akcí vyloučeno ze spotřeby téměř sto tun asbestu a celulosy. Manipulace s filtrem se značně usnadní. Podle stavu a vývoje zkoušek lze s největší pravděpodobností počítat s tím, že uvedená technická novinka bude ještě v letošním roce značně rozšířena na běžné použití.

Závěr

Záležitost lihovarských technických filtračních tkanin je jen částí celkové činnosti v oboru výzkumu použitelnosti polyamidů ve výrobní technice, kterou je celostátně pověřen Výzkumný ústav lýkových vláken v Šumperku ve spolupráci se svým výzkumným pracovištěm v n. p. Technolen v Lomnici n. Popelkou. Použití polyamidů proniklo a dále proniká do všech výrobních sektorů, které pracují za použití tkanin, do cukrovarů, mlékáren, zemědělství, průmyslu tuků a olejů, chemie, dolů, hutí, sléváren, rudných úpraven, cementáren, keramiky a porcelánu, papírenství, vzduchotechniky a jiných, mnohdy vysoce speciálních odvětví. Podle rapidního vzrůstu číselice běžné výroby a dodávky lze tvrdit, že polyamid ovládl pole technických filtračních tkanin, čímž mohla být nastoupena cesta k od-
poutání se od závislosti na dovozu deficitních surovin, jako americké bavlny, belgického lnu, italského konopí, australské vlny, kanadského osinku atd., a co je důležité — snižování vlastních nákladů.

Nakonec bych chtěl věnovat ještě několik slov jako textilní technik k technikům lihovarským: výzkum si vysoce váží spolupráce, jež mu je případ od případu poskytována partnerem, v jehož oboru zavádění polyamidů právě probíhá. Je snad pochopitelné, že textilák nemůže být současně hutníkem, lihovarníkem, keramikem, horníkem atd. Jako on musí znát problematiku vlastního oboru, očekává, že partner, s nímž je v kontaktu, mu poskytne potřebné informace, protože konečně jde o dosažení cíle a o práci ve prospěch společnosti. Je potěšitelné, mohu-li touto cestou vyjádřit dík soudruhům, za jejichž spolupráce se společné dílo vytvářelo a v jiných případech ještě vytváří, za velmi dobrý poměr k daným úkolům.

Čtenář si jistě povšiml, že podstatnou měrou spolupracuje i zlepšovatelské hnutí partnerského sektoru. Je třeba poznamenat, že hrálo svou úlohu i v úseku lisovacích plachetek. Výzkum plně respektuje zásluhový podíl, mnohdy i převzatou iniciativu tohoto hnutí a vřele ji vítá a podporuje. Je potěšitelným důkazem toho, že snaha po vzrůstu techniky se stává záležitostí masovou, což je třeba hodnotit jako správnou cestu.