

TECHNIKA LOTNICZA

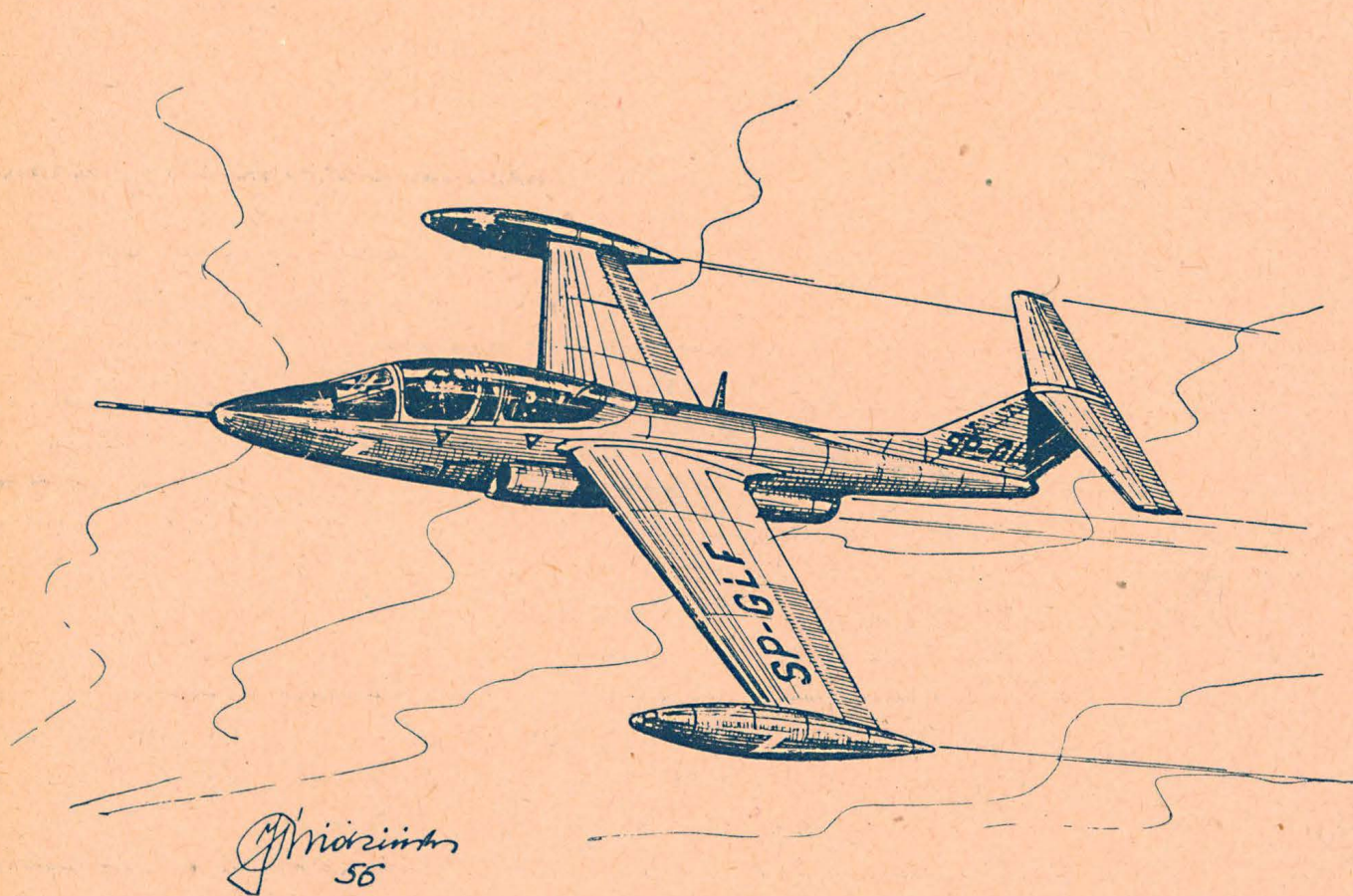
LISTOPAD-GRUDZIEŃ

6

1956 R.

ROK XI

DWUMIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH



TREŚĆ ZESZYTU

	Str.		str.
Stan naszej sprawy	165	Nowości techniczne	134
Produkcja — T. WISLICKI: Klejenie niemetali, cz. III	167	Przeglądamy usprawnienia	186
Z. KOWALSKI: Odladanie samolotów za pomocą grzejników z metalu natryskanego	173	Na półkach księgarskich	187
T. SOLTYK: Pokaz lotniczy w Tuszyno	178	Spis treści za rok 1956	189
Lotnicze słownictwo techniczne — ST. LASSOTA: Z praktyki tłumaczeń dokumentacji	179	Przegląd Dokumentacyjny Lotnictwa	191
Notatnik użytkownika	182	Pomoce Konstruktorskie — H. ZATYKA: Azbesty, wyroby azbestowe i wytwory papiernicze stosowa- ne w przemyśle lotniczym	okł.
Skrzynka techniczna	183		

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

„Pomoce Konstruktorskie Techniki Lotniczej“

Azbesty, wyroby azbestowe i wytwory papiernicze stosowane w przemyśle lotniczym

I. Azbest i wyroby z azbestu

Azbest jest to naturalny minerał należący do grupy krzemianów magnezowych, o strukturze włóknistej i zdolności rozszczepiania się na cienkie włókna. Rozróżnia się dwie grupy azbestów:

1. azbest chryzotylowy, który jest minerałem grupy serpentynu,
2. azbest amfibolowy, który jest minerałem grupy amfibolu.

Ważniejsze własności fizyko-mechaniczne azbestu podaje tabela 1.

Minerał azbestu poddany mechanicznej obróbce rozwłóknienia w gniotownikach lub szarparkach rozszczepia się na bardzo cienkie włókna, które różnią się między sobą długością oraz strukturą (włókna o strukturze twardej, półtwardej i miękkiej). W klasyfikacji przemysłowej rozróżnia się siedem gatunków włókien.

Z włókien azbestu wykonywane są głównie materiały termoizolacyjne, z których ważniejsze zastosowanie w przemyśle lotniczym mają:

- 1) wyroby tkane (tkaniny, taśmy),
- 2) nici i sznur azbestowy,
- 3) wyroby papiernicze (papier, tektura),
- 4) wyroby mieszane — wykonane najczęściej z włókna lub tkaniny azbestowej w połączeniu z masą plastyczną, gumą lub innym materiałem.

Innym rodzajem wyrobów mieszanych są wyroby formowane, jak np. płyty cementowo-azbestowe.

W kolejnych tabelach 2 do 7 podane są ważniejsze własności wymienionych wyrobów z azbestu określane przez odpowiednie normy.

II. Wytwory papiernicze

Wytwór papierniczy jest pilśnią powstałą przez osiadanie na sicie rozdrobionych w procesie produkcji włókien roślinnych zawieszonych w wodzie.

Wytwory papiernicze zgodnie z normą PN/P-02002 dzieli się na papier i tekturę, przy czym:

papier jest to ogólna nazwa wyrobów papierniczych o gramaturze do 250 G/m²;

tektura jest to nazwa ogólna grubych wielowarstwowych wyrobów papierniczych o gramaturze ponad 250 G/m²;

karton jest to gruby papier o gramaturze od 160–250 G/m²;

bibuła jest to odznaczający się dużą chłonnością papier.

Wytwory papiernicze dzieli się według przeznaczenia na następujące grupy:

Papiery

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| a) do druku | g) techniczne |
| b) do pisania | h) elektrotechniczne |
| c) kreślarsko-rysunkowe | i) papierosowe |
| d) okładkowe | j) chłonne |
| e) pakowe | k) do obróbki chemicznej |
| f) podłoża | l) higieniczne |

Tektury

- | | |
|------------------------------|---------------|
| a) introligatorsko-pudełkowe | c) obuwowe |
| b) budowlane | d) techniczne |

Grupy te, w zależności od przeznaczenia, dzielą się również na podgrupy, jak np.:

Grupa	Podgrupa
do obróbki chemicznej	— surowiec fibrowy do wyrobu fibry;
chłonne	— bibuła filtracyjna olejowa;
techniczne	— do filtrowania olejów maszynowych;
	— specjalny do nasycania;
	— do wyrobu błony bakelitowej do skle- jania sklejk lotniczej.

W przemyśle lotniczym stosowane są specjalne gatunki papieru na przekładki i uszczelki, jako materiał wyjściowy dla produkcji fibry, która stosowana jest jako materiał konstrukcyjny na zbiorniki paliwa i olejów; jako materiał uszczelniający.

Fibra jest to materiał otrzymany ze specjalnego rodzaju papieru przez działanie na niego stężonym roztworem chloru cynku.

Stosowane są również elementy papierowe wykonywane metodą odlewania próżniowego.

W kolejnych tabelach podane są własności fibry i niektórych gatunków papierów, zebrane na podstawie istniejących norm i literatury.

Zebrał i opracował na podstawie dostępnej literatury
mgr inż. H. Zatyka

I Azbest i wyroby z azbestu

Tabela 1 Ważniejsze własności różnych rodzajów azbestu

Właściwości	Azbest chryzotylowy		Azbest amfibolowy	
	Chryzotyl	Termolit	Antofill	Aktynolit
Grupa krzemianów	Serpentyn	Amfibol	Amfibol	Amfibol
Rodzaj kryształów	Jednoskosne	Jednoskosne	Rombowe	Jednoskosne
Struktura kryształów	Wyraźnie włóknista	Włóknista-włókna długie i cienkie	W formie pryzmatów lub płytek (bia-szek) tworzących włókna	Włóknista-włókna długie i cienkie
Teoretyczny wzór chemiczny	$Mg_3(OH)_6(Si_4O_{11}) \cdot H_2O$	$Ca_2Mg_3(Si_4O_{11})_2(OH)_2$	$(Mg \cdot Fe II)_7(Si_4O_{11})_2(OH)_2$	$Ca(Mg \cdot Fe II)_3(Si_4O_{11})_2(OH)_2$
Sposób powstania	Przez przeobrażenie skały	Przez przeobrażenie	Przez przeobrażenie	Przez zelknięcie i przeobrażenie
Ciężar właściwy G/cm^3	2,3 - 2,5	2,9 - 3,1	2,9 - 3,2	3,0 - 3,2
Twardość wg Mohra	3,0 - 4,0	5,5 - 6,0	5,5	6,0
Kolor	Zielonawy do jasno-szarego	Biały, zielono-żółtawy	Żółto-brunatny, jasno-żółtawy	Zielonawy
Pałysek	Naturalnego jedwabiu	Naturalnego jedwabiu	Szklta	Naturalnego jedwabiu
Giętkość	Bardzo giętki	Giętkość zmienna	Kruchy, łamliwy	Kruchy, łamliwy
Odporność na wysokie temperatury	Dobra - w wysokich temp. azbest staje się kruchy	Dość dobra do dobrej	Bardzo dobra	—

Dalszy ciąg tabeli patrz okładka str. III

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Положение нашего дела	165	The state of our matter	165
Производство — Т. WISLICKI: Клейка неметаллических материалов, часть III	167	Production — T. WISLICKI: Glueing of non metals, part III	167
Z. KOWALSKI: Борьба с обледенением самолетов при помощи нагревателей, полученных путем металлизации разбрызгивателем	173	Z. KOWALSKI: Aircraft de-icing by means of spray-metal electric heaters	173
T. SOŁTYK: Авиационный праздник в Тушино	178	T. SOŁTYK: Flying-display at Tushino	178
Авиационный технический словарь — ST. LASSOTA: Из практики переводов документации	179	Aeronautical Technical Glossary — St. LASSOTA: Some remarks about the practice of documentation translation	179
Заметки по технической эксплуатации	182	The User's Note-Book	182
Технический почтовый ящик	183	Technical Letter Box	183
Технические новости	184	Technical News	184
Обзор новаторских предложений	186	Review of Rationalisation Projects	186
На книжных полках	187	On Booksellers' Shelves	187
Содержание за 1956 год	189	Index to 1956 volume	189
Документальный обзор авиации	191	Aviation Documentation Review	191
Конструкторские пособия — H. ZATYKA: Асбесты, асбестовые изделия и бумага, применяемые в авиационных конструкциях	обертка	Designer's Data Sheets — H. ZATYKA: Asbestos, asbestos products and paper products used in aircraft production	on cover

TECHNIKA LOTNICZA

DWUMIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

ROK XI

LISTOPAD – GRUDZIEŃ 1956 R.

ZESZYT 6 (42)

Stan naszej sprawy

Od początku bieżącego roku zajmujemy się na łamach „Techniki Lotniczej” analizą stanu naszego lotnictwa. Jak słusznie wyraził się jeden z inżynierów — do niedawna panowała w lotnictwie „zmowa milczenia”. Po prostu atmosfera ówczesna, atmosfera okresu stalinowskiego, nie dawała możliwości wypowiedzania się ludziom, którzy dostrzegli błędy i mogli wskazać sposoby poprawienia sytuacji.

Dopiero przemiany, jakie zaczęły pojawiać się w naszym społeczeństwie po pamiętnym XX Zjeździe KPZR, stworzyły możliwości trzeźwego spojrzenia na sprawę, między innymi na nasze lotnicze sprawy.

W środowiskach lotniczych zaczęto dyskutować. „Drewną mowę” poprzedniego okresu zastąpiła rzeczowa dyskusja; że dyskusja ta była zazwyczaj krytyką — to już nie wina dyskutantów. Wszelak jednak dyskusji i jej żarliwość świadczą o tym, jak wiele mamy jeszcze złego w naszej pracy lotniczej i jak silne jest pragnienie naprawienia naszych spraw.

Czasopismo nasze zamieściło w poprzednim zeszycie pełny tekst wniosków końcowych, jakie Zarząd Sekcji Lotniczej SIMP przedstawił do rozpatrzenia władzom Polski Ludowej: Partii i Rządowi w sprawie sytuacji w lotnictwie. Materiał zawarty we wnioskach analizuje jasne i ciemne strony naszego lotnictwa, stwierdza przyczyny powstania złych stron i przedstawia konkretne sposoby naprawy niedociągnięć, jakie w naszym lotnictwie jeszcze istnieją.

Braki i mankamenty w naszym lotnictwie nie świadczą bynajmniej, iż nie mamy osiągnąć i to poważnych osiągnięć na polu lotnictwa, zwłaszcza na polu przemysłu lotniczego. Nie wolno zapomnieć nam o tym, że w bardzo ciężkim okresie odbudowy gospodarki krajowej, kompletnie zniszczonej działaniami wojennymi, stworzyliśmy dzięki pomocy Związku Radzieckiego silny i samowystarczalny przemysł lotniczy.

Nie wolno nam zapomnieć o sukcesach na polu konstrukcji szybowcowych, które zyskały sobie dobre imię w świecie. Na dobro nasze trzeba zapisać poważne osiągnięcia konstrukcyjne w dziedzinie śmigłowców i samolotów, które niestety nie zostały dostatecznie wykorzystane. To niewykorzystanie możliwości twórczych i zapału do pracy, bezmyślność oraz brak koordynacji w sprawach ogólnolotniczych skłoniły właśnie aktyw lotniczy do energicznego wypowiedzenia się i żądania poprawy: Po gruntownej dyskusji i analizie w licznych środowiskach lotniczych, zostały przedstawione Partii i Rządowi wnioski, których stan realizacji pragniemy przedstawić w zeszycie niniejszym na podstawie informacji otrzymanych z najbardziej miarodajnych źródeł.

Dla przejrzystości przytoczymy w wielkim skrócie i z pominięciem szczegółów podstawowe postulaty memoriału Sekcji Lotniczej SIMP:

1. Powołanie Podsekretariatu Stanu do Spraw Lotnictwa lub „Komisji do Spraw Lotnictwa” przy Prez. Rządu dla ustalenia kierunku naszej polityki lotniczej, kontroli tego kierunku, z prawem podziału budżetu przydzielonego na cele lotnictwa cywilnego.
2. Ustalenie kompleksowego planu rozbudowy lotnictwa przez grupy robocze złożone z odpowiednich fachowców.
3. Rozbudowanie w ramach powyższego planu podstawowych lotniczych baz naukowo-badawczych.
4. Utworzenie dostatecznej ilości biur konstrukcyjnych celem wykonania planu prototypów, ustalenie podziału prac pomiędzy biura zakładowe i biura przy instytucjach naukowo-badawczych.
- 5 i 6. Położenie szczególnego nacisku na rozwój silników i osprzętu lotniczego, gdyż sprzęt ten wymaga dłuższego okresu rozwoju niż płatowca.
7. Zobowiązanie do twórczej współpracy w lotnictwie innych gałęzi przemysłu w szczególności hutnictwo i przemysł chemiczny.
8. Zapewnienie przyspieszonej dostawy materiałów dla produkcji prototypów.
9. Zapewnienie jak najwłaściwszego personelu na wszystkich stanowiskach drogą rewizji niesłusznych posunięć kadrowych oraz

postawienie na właściwym poziomie spraw szkolenia technicznego w lotnictwie.

10. Umożliwienie doszkalania kadry lotniczej, między innymi przez stałe wycieczki krajowe i zagraniczne.

11. Uregulowanie sprawy literatury importowanej i własnej, ponieważ dotychczasowa organizacja zarówno wydawnictw własnych jak i importu literatury obcej uniemożliwia nadążanie za szybkim rozwojem lotnictwa.

12 i 13. Wznowienie prac normalizacyjnych i uruchomienie katalogu niektórych wyrobów lotniczych.

14. Przeniesienie wytwórni szybowcowych z resortu transportu do resortu budowy maszyn celem lepszego powiązania z przemysłem lotniczym.

15. Usprawnienie organizacji zakładów przemysłu lotniczego.

16. Podniesienie godności i poprawienie warunków materialnych personelu lotniczego, np. przez wystąpienie o „Kartę lotnika”, podobnie jak istnieje „Karta górnika”.

17. Spopularyzowanie lotnictwa wśród społeczeństwa i usprawnienie sportu lotniczego.

Trzeba stwierdzić, że choć dotychczas nie została załatwiona podstawowa sprawa, jaką jest powołanie Podsekretariatu Stanu względnie „Komitetu do Spraw Lotnictwa” przy Prezydium Rządu, a co za tym idzie „otworzenie oczu” władzom na sprawę lotnictwa, to sprawa ta jest bardzo poważnie dyskutowana i jedynie głębokie przemiany, jakie przeżywał ostatnio kraj nasz, odsunęły jej załatwienie ze zrozumiałych względów na dalszy plan. Sądymy, że zdrowa, ożywcza atmosfera, jaka wytworzyła się w społeczeństwie naszym po VIII Plenum PZPR oraz zrozumienie Rządu dla słusznych dezyderatów społeczeństwa pomoże naszej sprawie. Społeczeństwo lotnicze z entuzjazmem powitało zmiany w kierownictwie i programie Partii, widząc w tym rękojmię lepszego uznania dla swych postulatów. Z zadowoleniem stwierdzić możemy, że z inicjatywy aktywnego społeczno-technicznego, szeregu instytucji, wśród których wyróżnia się Centralny Zarząd Przemysłu Sprzętu Komunikacyjnego i Aeroklub PRL, zostały rozpracowane i przygotowane projekty aktów państwowych uwzględniające nasze sprawy. Wierzymy, że uchwały te zostaną rozpatrzone przez Rząd i przekazane do realizacji.

Jedną ze spraw, którą już załatwiono prawie ostatecznie, jest przedyskutowanie i sformułowanie planu naszych konstrukcji lotniczych na najbliższe lata. Powołana spośród przedstawicieli użytkowników, przemysłu i przedstawicieli konstruktorów Komisja Międzyresortowa sformułowała ostatecznie projekt planu nowych rodzimych konstrukcji i potrzebnych do tego nakładów na prace badawcze. Plan ten przewiduje zatrudnienie dla biur konstrukcyjnych Instytutu Lotnictwa i biur przyzakładowych. Figuruje tu będą między innymi: dwa samoloty szkolno-treningowe, w tym jeden o napędzie odrzutowym, jeden samolot akrobacyjny i jeden do holowania szybowców oraz do prac gospodarczych. Ponadto: samolot komunikacyjny, trzy śmigłowce, silnik łokowy około 180 KM, silnik odrzutowy, silnik turbo-śmigłowy oraz własnej konstrukcji osprzęt do budowanych samolotów i śmigłowców, osprzęt dla szybownictwa, komunikacji itp. Plan ujmuje też szkielet rozbudowy bazy naukowej i określa fundusze potrzebne na jego realizację.

Zmiany zaszły w sprawie naszej polityki kadrowej w stosunku do ludzi lotnictwa. Wypaczenia, jakie nastąpiły wskutek nieufności do ludzi z lotnictwa w pierwszych latach istnienia Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, są w szybkim tempie naprawiane. Miarą dla oceny ludzi do pracy w lotnictwie przestały być stereotypowe formułki okresu niesławnej pamięci „weryfikacji”, która ciężko skrzywdziła setki, jeśli nie więcej, ludzi uczciwych i gotowych do wielkich poświęceń dla dobra lotnictwa Polski Ludowej. Wszyscy ludzie pragną szczerze i uczciwie pracować dla dobra naszego lotnictwa mają możliwość powrotu. W stosunku do „nadgorliwych” zostaną, mamy wrażenie, wyciągnięte konsekwencje. Nie jest jeszcze w przemyśle

naszym położony dostateczny nacisk na szkolenie na stopniu średnim i wyższym oraz na doszkalanie pracowników, szczególnie pracowników na stanowiskach kierowniczych.

Sprawa kadr jest rzeczą bardzo ważną i musi być załatwiona bardzo rozsądnie. Nie można załatwić jej mechanicznie wypraktykowaną metodą szukania „koźłów ofiarnych”. Nie wolno zastępować ludzi, którzy popełnili duże nawet błędy — ludźmi, co do których nie ma żadnej gwarancji, że błędów takich nie popełnią, np. zastępować ludzi o, uzyskanym nawet kosztem błędów, doświadczeniu lotniczym — ludźmi nie mającymi doświadczenia w lotnictwie. Ponieważ fachowców w lotnictwie mamy ciągle za mało, należy przede wszystkim dążyć do ich wyszkolenia, a usuwać jedynie tych, dla których lotnictwo jest obojętne lub tych, których postawa nie świadczy o właściwym pojmowaniu swych błędów.

Sprawnie został zrealizowany postulat memoriału o konieczności rozszerzenia kontaktów z zagranicą przez delegacje na pokazy i wystawy. Już w roku bieżącym zorganizowano pokaźną liczbę wyjazdów. Sam Instytut Lotnictwa zorganizował około 90 wyjazdów zagranicznych. Polscy inżynierowie lotniczy zwiedzili wystawę lekkich samolotów w Wenecji, byli obserwatorami w St. Yan, brali udział w kongresie mechaniki stosowanej w Brukseli i kongresie lotniczym w Scheveningen (Holandia), w kongresie astronautycznym w Rzymie, byli obserwatorami na pokazach w Tuszyńcu i Farnborough, itp. Ale najcenniejszą może pozycją było zorganizowanie licznych praktyk i konsultacji w ZSRR i Czechosłowacji oraz NRD. Kontakty te dały nam bardzo wiele. Przywieziony materiał i zdobyte wiadomości znacznie rozszerzą nasze wiadomości, zapłodnią myśl twórczą. Z radością należy stwierdzić, że zostały przydzielone fundusze na znaczne rozszerzenie dopływu obcej literatury technicznej. Nieporozumieniem wydaje się natomiast dążenie do obciążenia w roku przyszłym dewiz na wyjazdy zagraniczne.

Pozytywnie została załatwiona sprawa przejścia zakładów szybowcowych do przemysłu lotniczego. Jesteśmy przekonani, że otworzy to nowe możliwości dla budownictwa szybowcowego, przede wszystkim poprawi możliwości zaopatrzenia w materiały reglamentowane. Wytwórnice lotnicze mogą w ramach swych luzów produkcyjnych zapewnić dla przemysłu szybowcowego szereg dostaw z kooperacji, których zdobycie napotykało dotychczas na poważne trudności.

Niesposób nie wspomnieć o ciekawej próbie zmiany organizacji zakładów przemysłowych oraz o projektach reorganizacji Centralnego Zarządu Przemysłu Sprzętu Komunikacyjnego. Ze względu na szczupłość miejsca odsyłamy Czytelników do artykułu inż. Fisza w nr 3 czasopisma „Nowe Horyzonty”, nowopowstałego organu lotniczych wytwórni warszawskich i Instytutu Lotnictwa.

Prawdziwy renesans przeżywa obecnie lotnictwo sportowe, które rzeczywiście powraca na drogę demokratyzacji i umasowienia. I znów z braku miejsca odsyłamy Czytelników tym razem do „Skrzydlatej Polski”, której postawa niemało przyczyniła się do wspomnianego renesansu. Z najważniejszych momentów wspomnimy cofnięcie skutków niesławnej „weryfikacji”, poprawienie skandalicznych dotychczas uposażeń personelu technicznego aeroklubów, wznowienie działalności i demokratyzację Aeroklubu PRL, który stara się o odłączenie od LPŻ, wznowienie sportu balonowego itp. Jest jeszcze mnóstwo trudności na tej drodze, przede wszystkim brak sprzętu, lecz zapał i ofiarność naszego społeczeństwa lotniczego szybko ten stan naprawią*).

Wracając do spraw nie załatwionych należy przede wszystkim zająć się zagadnieniem organizacji całości naszego lotnictwa. Z sugerowanych dwóch form: podsekretariat stanu lub komitet do spraw lotnictwa, musi być wybrana lepsza. Jedna i druga forma ma swoje zalety i wady. Decyzja wymaga szczegółowego rozpatrzenia przez najlepszych specjalistów lotniczych i prawników specjalistów od organizacji. W każdym razie nie można dopuścić, aby nowopowstała organizacja było tylko instancją formalną, jeszcze

jednym urzędem czy bezdusznym komitetem. Komórka ta musi skupiać najlepszych fachowców, działać przy tym musi sprawnie i operatywnie. Musi ona obejmować całość kształt spraw lotniczych i kształtować konsekwentną politykę lotniczą, z wyjątkiem spraw, które muszą pozostać w gestii MON.

Sprawnie działania tej komórki dopomoże uregulować inne, nie załatwione jeszcze postulaty, do których zaliczyć należy przede wszystkim:

a) Konieczność włączenia do twórczej współpracy dla lotnictwa instytutów, biur konstrukcyjnych, biur studiów i laboratoriów przykładowych innych przemysłów, w szczególności hutnictwa i przemysłu chemicznego.

b) Zrewidowanie sprawy likwidacji średnich szkół lotniczych i lotniczych wydziałów politechnik, podniesienie poziomu i przepustowości szkolenia lotniczego akademickiego oraz poprawę doszkalania pracowników zatrudnionych w przemyśle.

c) Poprawienie organizacji zakładów i technologii produkcji sprzętu lotniczego w celu jej potania.

d) Uregulowanie sprawy literatury technicznej z zakresu lotnictwa przez stworzenie komisji koordynacyjnej wydawnictw lotniczych, uzyskanie odpowiednich przydziałów papieru, kredytów i dopilnowanie właściwej dystrybucji wydawnictw lotniczych itp.

e) Wznowienie prac normalizacyjnych, słownicznych i katalogowych w lotnictwie.

f) Załatwienie sprawy niszczenia bezcennych eksponatów lotniczych**).

Z perspektywy czasu warto stwierdzić, że memoriał SIMP nie porusza wyraźnie sprawy naszej komunikacji lotniczej, gdzie jest również bardzo dużo do zrobienia, choć nie można i tam nie dostrzec pewnych sukcesów. Nasze lotnictwo komunikacyjne wymaga niezwłocznego unowocześnienia, szczególnie w zakresie wyposażenia lotnisk oraz sprzętu latającego. Sprawa jest paląca i dobrze się stało, że doczekała się ona skutecznej interpelacji w Sejmie. Od sprawnego i technicznie poprawnego załatwienia sprawy zależeć będzie przyszłość naszego lotnictwa komunikacyjnego. Sądzymy, że owocny wkład wniosą tu: Zarząd Lotnictwa Cywilnego, Ministerstwo Handlu Zagranicznego i — mamy nadzieję — grupa lotnicza Stow. Inż. i Techników Komunikacji, od których szybkiej decyzji i energicznego działania wiele zależy. Śmiemy twierdzić, że komunikacja lotnicza jeszcze tkwi w epoce bojaźni, kultu jednostki i wygodnego zastaniania się „tajemnicą”. Dla czego nie doszło do zapowiedzianej w początkach tego roku szerokiej dyskusji aktywu lotniczego nad planem pięcioletnim naszej komunikacji lotniczej, dlaczego panują tam poglądy, że komunikację lotniczą należy ograniczać zamiast rozbudowywać? I to gdzie — w Polsce, która ma tak szczęśliwe dla wielkiego centrum komunikacyjnego położenie geograficzne. Nie — Koledzy z „Lotu” — nie tędy droga. Zrewidujcie tę sprawę.

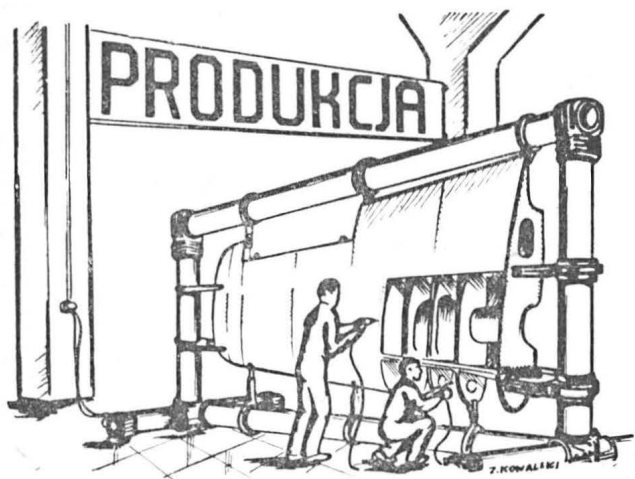
Z innych uwag nasuwa się jeszcze następujące spostrzeżenie:

a) W naszym Sejmie, który tak owocną ostatnio i cenną wykazał działalność, nie ma posłów, którzy znaliby głęboko sprawy lotnicze. Czy możemy poważnie liczyć na poprawę sytuacji naszego lotnictwa, jeśli w najwyższym organie Władzy Ludowej nie będzie ludzi rozumiejących dobrze sprawy lotnicze? W nowym składzie Sejmu musi zasiadać przynajmniej jeden poseł reprezentujący sprawy lotnictwa.

b) Nasze Związki Zawodowe przeżywają obecnie pewien renesans. Wysuwany jest szereg bardziej lub mniej doniosłych wniosków. Jak dotychczas nie zgłoszono jednak wniosku, którego zrealizowanie przyniosłoby realną pomoc w dążeniu do poprawy polskiego lotnictwa. Jest to wniosek o utworzeniu związku zawodowego pracowników lotnictwa. Jeśli nie byłoby nas stać ze względu na koszty administracji, lokal itp. na osobny związek, to czy nie jest możliwe stworzenie sekcji lotniczej np. przy związku metalowców. Warunkiem zasadniczym byłoby, aby związek ten skupiał wszystkich pracowników lotnictwa. Pozwoliłoby to związkowi walczyć o słuszne prawa, jakie zawodowi lotniczemu przysługują.

*) Godny uwagi wydaje się projekt inż. A. Glassa budowania szkolnych szybowców ABC lub podobnego typu przez członków aeroklubów, przy zachowaniu pewnych niezbędnych wymagań. Patrz „Skrzydłata Polska“ z. 47 (201) z dn. 18. II. 1956 r.

**) Wspomniany wyżej z. 47 „Skrzydlatej Polski“ donosi o pierwszym kroku w kierunku uregulowania tej sprawy, jakim jest oddanie eksponatów pod opiekę Muzeum Techniki NOT.



Mgr inż. TADEUSZ WIŚLICKI

Klejenie niemetalu

Część III

Wady klejenia i zasady kontroli klejenia

W części III Autor daje przegląd wad klejenia występujących w produkcji, przyczyny ich powstawania, zasady kontroli przedmiotów sklejonych i kleju oraz sposoby pomiaru różnych sprawdzanych parametrów wraz z opisem stosowanych aparatów i urządzeń kontrolnych i zasad posługiwania się nimi.

NAJCZĘŚCIEJ SPOTYKANE WADY KLEJENIA I PRZYCZYNY ICH POWSTAWANIA

Wady połączeń klejowych spowodowane być mogą: a) użyciem przeterminowanego kleju; b) nieprawidłowym przygotowaniem substancji klejącej; c) użyciem substancji klejącej po przekroczeniu okresu przydatności; d) nieodpowiednim naniesieniem substancji klejącej; e) nieodpowiednim przygotowaniem powierzchni sklejaných; f) nieodpowiednim zaciskiem; g) nieodpowiednią temperaturą procesu; h) nieodpowiednią długością utrzymania zacisku i temperatury. Przytoczone tu warunki spowodować mogą szereg wad skleiny, które po kolei zostaną omówione.

1. Miejscowe niedoklejenie, czyli nieszczelne i nie związane przyleganie klejonych powierzchni spowodowane być mogą: wadliwym dopasowaniem sklejaných elementów, miejscowymi zanieczyszczeniami, użyciem kleju o nieodpowiedniej lepkości, nierównomiernym rozprowadzeniem substancji klejącej oraz niedostatecznym (nierównomiernym) zaciskiem. Przy wyklejaniu pokryć ze sklejek lub fornirów wymagany jest nacisk jednostkowy 3 do 4 kG/cm^2 .

Może także zachodzić okoliczność, że wymieniona wada nastąpi w wyniku zbyt szybkiego spolimeryzowania substancji klejącej, na skutek użycia jej w górnej granicy okresu przydatności, zbyt wysokiej temperatury otoczenia lub zbyt długiego okresu przetrzymania otwartego i zamkniętego, spowodowanego skomplikowaniem procesu łączenia sklejaných elementów. Zjawisko to szczególnie często występuje przy nanoszeniu substancji klejącej na elementy podgrzane, lub znajdujące się na grzanych foremnikach.

Miejscowe niedoklejenia zmniejszają czynną powierzchnię skleiny, przez co obniża się wytrzymałość. W gotowym wyrobie dopuszcza się je, jeśli nie przekraczają 5% powierzchni klejonej.

2. Obecność pęcherzy w skleinie jest nieraz przyczyną poważnego obniżenia jej wytrzymałości. Wada ta powstać może na skutek nieodpowiedniego przygotowania substancji klejącej, polegającego na pominięciu okresu odstania się, a potrzebnego dla wyzwolenia się z mieszaniny pęcherzy powietrza. Pęcherze mogą się także wydzielać w procesie wiązania na skutek zastosowania zbyt wysokiej temperatury lub zbyt gwałtownego jej podnoszenia. Wydzielanie się pęcherzy może być ponadto w obu przypadkach utrudnione zbyt dużą lepkością substancji klejącej.

W celu uniknięcia tej wady należy zastosować właściwą temperaturę procesu i dochodzić do niej stopniowo, nie dopuszczając do intensywnego powstawania par i gazów w błonie klejowej. Korzystne jest także zastosowanie przetrzymania pod ścisiskiem przed podgrzaniem. W czasie tego przetrzymania, którego czas będzie zależny od gatunku kleju, ale nie mniejszy od 10 minut, z substancji klejącej wydzielać się będą jej składniki lotne. Zastosowanie za małych docisków jednostkowych może mieć w tym przypadku bardzo ujemny wpływ na jakość skleiny. Powstawanie pęcherzy najczęściej obserwuje się przy zastosowaniu klejów karbinolowych i kazeinowych ze względu na dużą zawartość wody.

3. Niska wytrzymałość klejenia może być wynikiem: użycia kleju przeterminowanego, substancji klejącej o nieodpo-

wiedniej lepkości, jak również niewłaściwego prowadzenia procesu wiązania, to jest nieodpowiednimi okresami przetrzymania otwartego, zamkniętego i w zacisku. Również wielkość zastosowanych nacisków jednostkowych i temperatura procesu może mieć wpływ na tę wadę.

Niska wytrzymałość klejenia jest usterką ukrytą, nie dającą się ustalić bez zniszczenia sklejonego zespołu i dlatego konieczne jest ustalenie jej występowania, określenie przyczyn jej powstania i dokładne ich usuwanie. Ustalenie występowania tej wady klejenia odbywa się przez badanie próbek klejonych równolegle w tych samych warunkach co zespoły produkcyjne.

4. Zbyt cienka (chuda) skleina, mogąca dawać nawet błonę klejową nieciągłą, poprzerwaną, spowodowana być może: nieodpowiednią gładkością i równością klejonych powierzchni, zastosowaniem substancji klejącej o zbyt małej lepkości, zbyt krótkim czasem przetrzymania otwartego i zamkniętego, wreszcie, co się najczęściej zdarza, zastosowaniem zbyt dużych nacisków jednostkowych przy zaprasowaniu. Chuda skleina może być przyczyną obniżenia wytrzymałości skleiny.

5. Zbyt gruba (tłusta) skleina powstaje na skutek: zastosowania kleju o zbyt dużej lepkości, złego dopasowania sklejaných elementów, zbyt długiego okresu przetrzymania otwartego i zamkniętego, zbyt wysokiej temperatury otoczenia, wreszcie niedostatecznie dużego nacisku jednostkowego przy zaprasowaniu.

Tłusta skleina charakteryzuje się przeważnie zmniejszoną elastycznością i znacznie osłabia wytrzymałość połączenia dla większości klejów.

6. Pęknięcie wzdłuż połączenia klejowego lub w drewnie w okolicy skleiny powstaje zazwyczaj w wyniku wyzwiania się naprężeń wewnętrznych, na skutek klejenia elementów z drewna o nieodpowiedniej wilgotności, trzymanego w procesie sklejanía w wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności względnej powietrza. Mogą być one również spowodowane zbyt intensywnym i długotrwałym podgrzewaniem klejonych elementów przy prawidłowej ich wilgotności, i wreszcie — zastosowaniem urządzenia zaciskowego, wywołującego nadmierne odkształcenia. Przy uzyskiwaniu docisku za pomocą gwoździ pęknięcia mogą być ponadto wywołane użyciem nieodpowiednich (za grubych) gwoździ. Zjawisko to często występuje przy klejeniu skleiki na delikatne żeberka. Wszelkiego rodzaju pęknięcia w gotowym sprzęcie w lotnictwie są powodem zbrakowania takiego sprzętu.

7. Przepalenie skleiny może powstać na skutek zastosowania źle funkcjonujących urządzeń grzejnych, zbyt długotrwałego nagrzewania lub ustalenia zbyt wysokiej temperatury grzania. Skleina przepalona będzie miała barwę czerwono-brunatną lub czarną.

Ze względu na znaczne obniżenie własności wytrzymałościowych połączenia oraz przyspieszenie procesu starzenia się skleiny, usterki tego rodzaju w konstrukcjach płatowcowych są niedopuszczalne.

Przy klejeniu sklejek i fornirów, najczęściej w konstrukcjach drewnianych skorupowych, spotkać można ponadto szereg dalszych wad.

8. Lokalne rozwarstwienia, czy też miejsca słabego klejenia fornirów, wynikają z użycia fornirów o zbyt dużej wilgotności.

Przy zastosowaniu klejów kazeinowych wilgotność fornirów nie powinna przekraczać 20 do 25% dla uniknięcia zbyt dużego zwiększenia wymiarów liniowych. Ponadto przy zbyt dużej wilgotności para wodna wydostaje się na powierzchnię sklejek i fornirów w procesie klejenia i oddziela substancję klejącą od materiału sklejanego. Wreszcie wywołująca się w czasie zacisku para wodna przyczynia się do wyciskania substancji klejącej ze skleiny i powoduje powstanie skleiny chudej.

Stosując kleje karbinolowe wilgotność sklejek i fornirów ogranicza się do 7—10%.

9. Nabieganie na siebie taśm fornirów lub luzy między nimi spowodowane są nieprzebraniem wielkości luzów ustalonych dla odpowiednich warunków klejenia przy układaniu taśm na foremnikach. Przy nakładaniu fornirów zwilżonych wielkość luzów ustala się w zależności od ich wilgotności w momencie naciągania na wzornik.

10. Formowanie się fal w zależności od zastosowanej technologii może mieć różne przyczyny. Przy stosowaniu zacisków pneumatycznych wada ta może być spowodowana: a) niedostatecznym dociskiem w pewnych miejscach pokrycia (tak zwanych miejscach krytych). Należy w tym przypadku stosować dodatkowe dociski w tych obszarach, przy czym w procesie zaprasowywania powietrze należy najpierw wpuszczać do zacisków dodatkowych, a później do głównych;

b) niedostatecznym dotarciem taśm fornirów.

Przy zastosowaniu docisku gwoździami przyczyną tworzenia się fal może być:

a) zbyt powolne nakładanie i dociskanie fornirów przy naniesieniu substancji klejącej na warstwy poprzednie, od których nawilgacają się one nierównomiernie;

b) niedokładne dotarcie taśm fornirów i zbyt rzadka podziałka gwoździ (dla gwoździ o średnicy 1,5 do 2,5 mm przy zastosowaniu przekładek maksymalna dopuszczalna podziałka wynosi 30 do 40 mm).

11. Zapadnięcia są jednym z najczęściej spotykanych wad przy klejeniu pokryć. Powstają one w wyniku niezgodności obrysów foremnika i klejonego zespołu lub na skutek użycia fornirów i sklejek o zbyt wysokiej i nierównomiernej wilgotności.

12. Odciski i zagniecenia mogą powstać z dwóch zasadniczych przyczyn. Od nakładek i przekładek ażurowych, przy zastosowaniu zbyt długiego docisku w początkowym okresie suszenia. Wielkość nacisków jednostkowych stosowanych przy klejeniu pokryć winna być uzależniona od zmian wilgotności.

W początkowym okresie suszenia, kiedy pokrycie posiada znaczną plastyczność, nie powinny być one większe od 0,1 do 0,2 kG/cm², w późniejszych stadiach naciski trzeba zwiększyć. Warunek stopniowego zwiększania nacisków musi być ściśle przestrzegany, jeśli chcemy uniknąć braków produkcyjnych.

Odciski mogą powstać od nakładek również w przypadku niedokładnego ich dopasowania, posiadają one wtedy przeważnie charakter miejscowy, występując w postaci podłużnych zagniecen. Konieczne jest, rzec jasna, natychmiastowe usunięcie niedokładności nakładek.

Zagniecenia o charakterze lokalnym powstać mogą również na skutek wciśnięcia ciał obcych, które dostaną się pomiędzy elementy klejone i docisk. Zdarza się to najczęściej przy pracach na zaciskach pneumatycznych.

Dla zapobiegnięcia tym wadom należy urządzenia dokładnie oczyścić ze wszelkich ciał obcych, najlepiej za pomocą urządzenia wysysającego, lub przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

13. Rozrywanie się poszczególnych arkuszy pokryć przy wyjmowaniu ich z urządzeń zaciskowych spowodowane jest niedbałym zdejmowaniem pokryć i fornirów lub nieodpowiednim przygotowaniem ich powierzchni, zabezpieczającym przed przyklejeniem się.

Szczegółowe warunki odnośnie dopuszczenia do produkcji zespołów z usterkami z procesu klejenia określa kontrola techniczna zakładu, w zależności od wymagań odbiorcy.

METODY KONTROLI W TECHNICIE KLEJENIA

Zagadnienia kontroli w technice klejenia podzielić można na cztery odrębne grupy:

1. Kontrola własności (warunków technicznych) klejów.

W grupie tej można wyodrębnić kontrolę kleju jako artykułu rynkowego oraz kontrolę własności substancji przygotowanej do klejenia. Ponieważ klej dostarczany jest zazwyczaj

po przyjęciu przez kontrolę techniczną zakładu produkcyjnego z załączonym świadectwem, rzadko kiedy zachodzi potrzeba przeprowadzania badań przez zakład użytkujący. Poza tym, w szczególnych przypadkach, badania takie przeprowadzają również instytuty lotnictwa. W zależności od gatunku kleju badania w grupie prób chemicznych obejmować będą między innymi: ustalenie stężenia jonów wodorowych w różnych warunkach, kwasowości, alkaliczności, zawartości tłuszczu, zawartości popiołu, zawartości poszczególnych składników kleju, zawartości przymieszek obcych, określenie rozpuszczalności składników mineralnych i przymieszek oraz inne.

W grupie prób fizycznych wymienić można dla przykładu: badania przyczepności, zdolności klejenia, lepkości, własności tworzenia błony klejowej, modułu sprężystości, temperatury topliwości galarety, własności nanoszenia, próbę spieniania, własności schnięcia (wiązania), odporność na rozpad (rozkład), wytrzymałość na rozciąganie, ściskanie i ścinanie, odporność na działanie wilgoci itp.

Prowadzone są również badania mikroskopowe klejów i inne specjalne próby.

W zakładzie użytkującym kleje zakres badania z tej grupy jest znacznie skromniejszy i sprowadza się zazwyczaj do: oznaczenia stężenia substancji klejącej, jej lepkości, szybkości schnięcia, kwasowości, oraz okresu przydatności, a w szczególnych przypadkach — temperatury zapłonu rozpuszczalnika.

2. Kontrola procesu technologicznego produkcji posługującej się klejami.

W grupie tej również wyodrębnić można dwa rozdziały. Pierwszy obejmować będzie kontrolę procesu przygotowania substancji klejącej, a więc: przestrzeganie receptury odnośnie składu i udziału poszczególnych składników; przestrzeganie technologii przygotowania odnośnie kolejności mieszania, temperatury procesu i jego czasu trwania, lepkości substancji, a także czystości urządzeń i naczyń; wreszcie przestrzeganie okresów odstania się i przydatności substancji klejącej. W zakładzie produkcji płatowców będzie to zadaniem komórki kontroli technicznej w oddziale przygotowania klejów.

Rozdział drugi obejmować będzie kontrolę użytkowania substancji klejącej, a więc: przestrzeganie czystości naczyń i urządzeń do nanoszenia kleju, lepkości substancji i jej okresu przydatności, stanu przygotowania powierzchni klejonych, własności nanoszonej warstwy, przestrzeganie okresu przetrzymania otwartego i zamkniętego, warunków procesu wiązania, to jest temperatury, nacisków jednostkowych i okresów trzymania w zacisku, wreszcie okresu przetrzymania swobodnego przed dalszą obróbką zespołów klejonych.

3. Kontrola własności i wytrzymałości skleiny.

W grupie tej ujęte są badania wytrzymałości skleiny na rozciąganie, ściskanie i ścinanie, twardości, elastyczności, wodoodporności oraz odporności na działanie niskich i wysokich temperatur, wreszcie odporności na działanie drobnostrójów.

Próby takie przeprowadzane są przeważnie na próbkach wykonywanych równolegle i w analogicznych warunkach jak produkt właściwy, rzadziej wprost na zespołach produkcyjnych, z uwagi na to, że są to w zasadzie próby niszczące.

W związku z tym, jak również z uwagi na fakt, że właściwe przeprowadzenie kontroli własności klejów i procesu technologicznego produkcji zabezpiecza nas przed niespodziankami w tym względzie, nie należy nadużywać badań tej grupy, stosując jedynie okresowo badania wytrzymałościowe (przeważnie na ścinanie).

Zasadnicze znaczenie badania tej grupy mają przy pracach badawczych nad możliwościami zastosowania nowych klejów lub opracowywaniu nowych procesów technologicznych klejenia. W produkcji najczęściej poprzestajemy na przeprowadzaniu kontroli zdolności wiążącej klejów, jakości skleiny, ustalając i określając ich wady.

4. Kontrola własności klejów z uwagi na zagrożenia higieny i bezpieczeństwa pracy.

Badania w tej grupie również rzadko przeprowadzane są w zakładach budowy płatowców, częściej w instytutach lotnictwa lub instytutach specjalnych. Celem ich jest określenie warunków niebezpieczeństwa wybuchu czy też zapłonu, oraz szkodliwości oddziaływania na organizm ludzki w różnych warunkach pracy.

Dane otrzymane w wyniku takich badań służą do ustalenia przepisów bhp przy pracach klejarskich oraz są podstawą

projektowania odpowiednich instalacji bezpieczeństwa i sanitarnych w zakładach produkcyjnych.

Jako ogólną uwagę, obowiązującą przy wszelkiego rodzaju badaniach kontrolnych, należy przestrzegać konieczność stworzenia odpowiednich warunków badań, dających możliwość porównywania ich wyników. Szczególną uwagę przy tym należy zwrócić na wyeliminowanie wpływu zmiennych czynników.

W dalszym ciągu omówione zostaną dokładniej poszczególne metody kontroli stosowane w zakładach wytwarzania płytowców przy klejeniu. Będą to metody wymienione w grupie 1 i 3. W odniesieniu do grupy 2 można wspomnieć, że metody kontroli w tym zakresie związane są ściśle z charakterem produkcji i regulowane przepisami fabrycznymi.

Oznaczenie stężenia

Oznaczenie stężenia stosuje się do klejów, które przygotowujemy przez mieszanie z rozpuszczalnikami i rozcieńczalnikami. Stężenie substancji klejącej można określić trzema metodami.

Pierwsza polega na wysuszeniu odważonej ilości substancji klejącej w określonej temperaturze i zważeniu suchej pozostałości po pewnym określonym czasie lub suszeniu bez względu na czas, aż do ustalenia się ciężaru. Metoda ta w odniesieniu do klejów termoreaktywnych wymaga dodania pewnych ściśle odważonych ilości plastyfikatorów wysokowrzących, celem zapobiegnięcia utwardzeniu się substancji przy suszeniu.

Metoda druga polega na oznaczeniu ciężaru właściwego i wymaga użycia tablic stężenia danego kleju w danym rozpuszczalniku, zależnie od ciężaru właściwego kleju. Metoda ta nie jest praktyczna, ponieważ stosowane kleje często są cieczami o dużej lepkości lub pastami, co utrudnia ich ważenie i wyznaczanie objętości.

Metoda trzecia (Dina i Starcka) polega na oddestylowaniu rozpuszczalnika z określonej ilości substancji klejącej do kalibrowanego odbieralnika. Metoda ta również nie jest uniwersalna, ponieważ w odniesieniu do klejów termoreaktywnych może dawać duże błędy, spowodowane zatrzymaniem przez te kleje pewnej ilości rozpuszczalnika.

Badanie stężenia potrzebne jest dla kontroli przestrzegania receptury przygotowania substancji klejącej oraz ustalenia nowych receptur, w zależności od warunków klejenia.

Oznaczenie szybkości schnięcia

Jest to zabieg bardzo prosty, nie wymagający żadnych specjalnych urządzeń. Na szklaną płytę o wymiarach 6×8 cm wylewa się 4 do 6 G substancji klejącej. Podczas wiązania kleju płytka znajdująca się powinna w położeniu poziomym. Szybkość schnięcia określa się czasem, w jakim przy określonej temperaturze ziarenka piasku kwarcowego o średnicy 0,1 do 0,3 mm przestają przyklepać się do powierzchni błony klejowej.

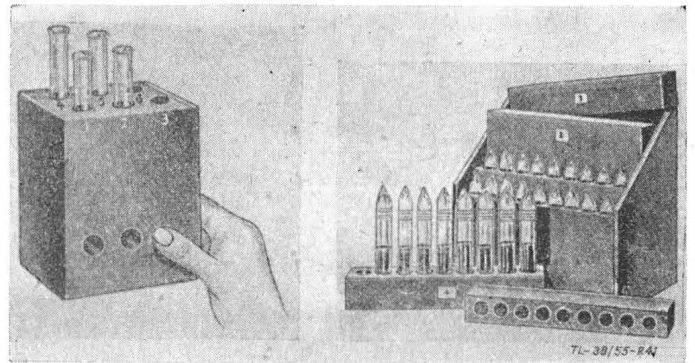
Badanie to potrzebne jest do wyznaczenia okresów przydatności, przetrzymania otwartego i zamkniętego.

Oznaczenie kwasowości

Kwasowość klejów podaje się w miligramach KOH przy oznaczeniu systemem miareczkowania lub częściej nawet symbolem *pH*, wyrażającym odwrotność stężenia jonów wodorowych przy oznaczaniu potencjometrycznym. Wyznaczenie wartości *pH* można dokonać dwiema metodami — elektrometryczną i kalorymetryczną. Pierwsza z nich jest dość kłopotliwa i utrudniona, zwłaszcza dla klejów z grupy fenolowoaldehydowych i mocznikowoformaldehydowych. Druga oparta jest na zmianie barwy wskaźników przy różnych wielkościach *pH*. Oznaczenia dokonuje się na podstawie porównania barwy badanego roztworu, do którego dodana została określona ilość wskaźnika, z zabarwieniem innego roztworu o znanym *pH*. Roztwory znormalizowane używane do porównywania nazywają się mieszaninami buforowymi.

Niektóre kleje (szczególnie fenolowoaldehydowe) są zabarwane, w związku z czym oznaczenie ich *pH* odbywa się w komparatorach (Walpola). W tym prostym urządzeniu (rys. 41) dokonuje się eliminowanie błędu spowodowanego barwą substancji klejącej.

Kwasowość kleju posiada szczególnie duże znaczenie dla klejów mocznikowo- i melaminowoformaldehydowych, ponieważ łączy się z ich okresem przydatności i szybkością wiązania.



Rys. 41. Komparator Walpola służący do wyeliminowania czynnika barwy substancji przy określeniu wielkości *pH*

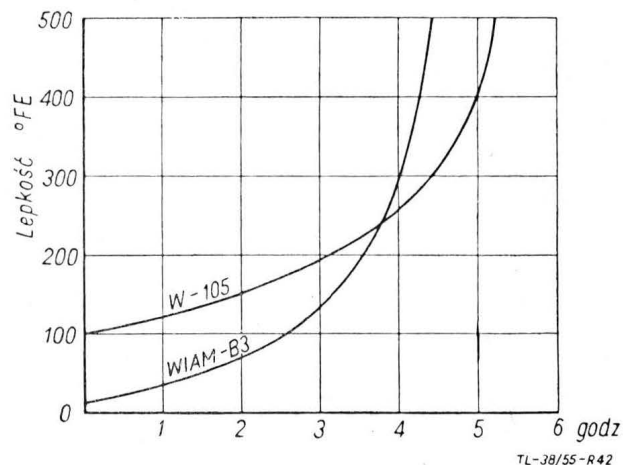
Oznaczenie lepkości

Oznaczenie lepkości jest to najczęściej używana próba w zakładach stosujących metodę klejenia. Lepkość oznacza się dla różnych celów:

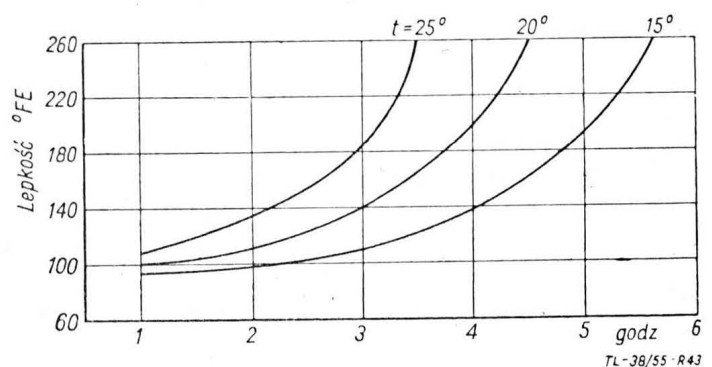
- dla ustalenia właściwego stanu przy przygotowywaniu substancji klejącej;
- przede wszystkim jednak dla określenia okresu przydatności substancji klejących (szczególnie dla klejów wiążących na zimno); okres przydatności określa się przez okresy pomiaru lepkości;
- dla kontroli stopnia polimeryzacji podstawy klejonych klejów termoplastycznych;
- wreszcie dla określenia warunków pracy urządzeń do nanoszenia klejów.

Lepkość substancji klejącej w danej chwili zależy od temperatury, której wielkość musi być ściśle przestrzegana dla umożliwienia porównywalności wyników badań.

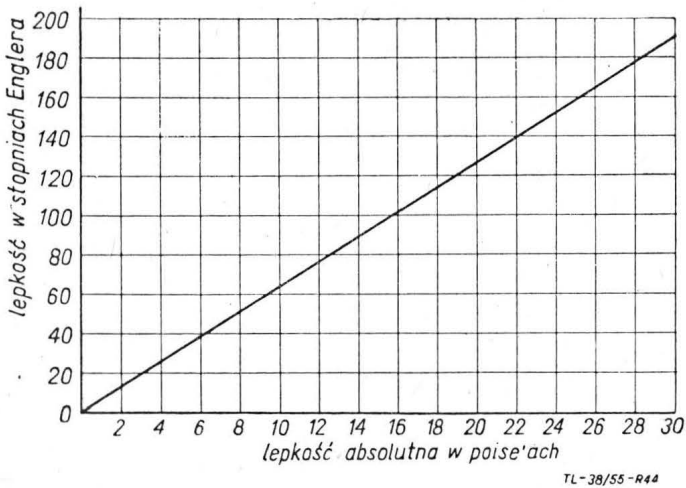
Lepkość substancji klejących w wyniku procesu wiązania zależy od czasu. Na rys. 42 pokazana jest ta zależność dla klejów, a na rys. 43 przedstawiony jest wykres zmiany lepkości kleju kazeinowego w procesie wiązania przy różnych temperaturach substancji klejącej.



Rys. 42. Przykład zależności lepkości od czasu wiązania dla klejów: kazeinowego i ze sztucznych żywic



Rys. 43. Wykres zależności lepkości od czasu w różnych temperaturach dla kleju kazeinowego



Rys. 44. Wykres zmienny stopni Forda-Englera na centypoisy

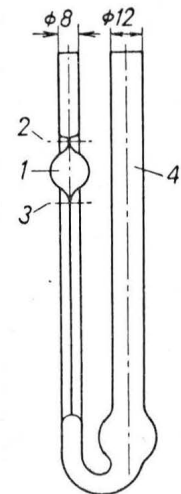
Lepkość względna wskazuje, ile razy lepkość substancji jest mniejsza lub większa od lepkości substancji przyjętej jako wzorzec.

Lepkość określa się, w zależności od metody badania, różnymi jednostkami, najczęściej jednak w stopniach Forda-Englera °FE lub centypoisy. Na rys. 44 podany jest wykres zamienny wyżej wymienionych jednostek. Ponadto stosuje się czasem jednostki umowne, wyrażając lepkość na przykład w sekundach, przy jej wyznaczaniu metodą spadającej kulki lub w wiskozymetrze Ostwalda. Za absolutną jednostką lepkości, wyrażoną w poise'ach, uważać należy lepkość takiej cieczy, w której siła jednej dyny przesunie względem siebie o 1 cm z szybkością 1 cm/sek warstwy cieczy o powierzchni 1 cm², znajdujące się od siebie w odstępnie 1 cm.

Oznaczenie lepkości wiskozymetrem Ostwalda stosowane jest zazwyczaj w laboratoriach ze względu na delikatność urządzenia (rys. 45). Wiskozymetr posiada kształt litery V, o jednym ramieniu o dużym przekroju (średnica 12 mm) i drugim, składającym się z rurki włoskowatej przechodzącej w zbiorniczek 1; nad i pod zbiorniczkiem nacięte są kreski 2 i 3 będące bazami pomiaru; długość kapilary wynosi 100 mm, a średnica dobierana jest w zależności od lepkości badanej substancji tak, aby czas ściekania przez kapilarę zawarty był w granicach od 30 do 300 sek.

Poza wiskozymetrem do wyznaczania lepkości potrzebny jest termostat, sekundomierz i statyw. Sam pomiar polega na wyznaczeniu stałej wiskozymetru, napełnieniu go badaną substancją i ustaleniu czasu przejścia menisku cieczy od kreski górnej (2) do dolnej (3), przy zachowaniu stałej temperatury 20°C.

Oznaczenie lepkości sposobem kulkowym odznacza się wielką prostotą metody i urządzenia. Do pionowej rury szklanej o średnicy 2,5 cm i długości 30—



TL-38/55-R45

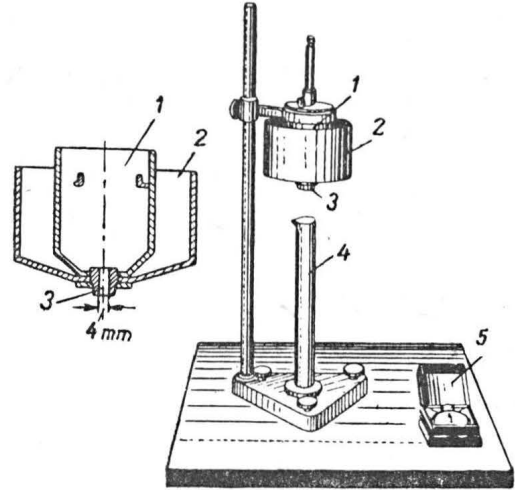
Rys. 45. Wiskozymetr Ostwalda

35 cm, na której w pewnych odległościach od góry i od dołu naznaczone są bazy wyznaczające odcinek o długości 212 mm, wlewa się badaną substancję; z wysokości 2 cm od powierzchni cieczy opuszcza się kulkę stalową średnicy 7,8 mm i ciężarze 2,046—2,054 G; pomierzony sekundomierzem czas przejścia kulki przez warstwę substancji o temperaturze 20°C, ograniczoną bazami, określa nam lepkość.

Oznaczenie lepkości w wiskozymetrze Forda-Englera jest metodą bardzo prostą i najbardziej rozpowszechnioną. Na rys. 46 pokazany jest wiskozymetr FE i jego przekrój.

Przyrząd składa się z dwóch cylindrycznych naczyń osadzonych współśrodkowo i zamocowanych na statywie; naczynie zewnętrzne wypełnione wodą o temperaturze 20°C spełnia rolę termostatu; do naczyń wewnętrznych, zaopatr-

zonego w wylew zamykany od góry zatyczką, wlewa się badaną substancję; wylew stanowi tulejka wymienna o kalibrowanym otworze, średnicy zależnej od lepkości badanej substancji; ponadto naczynie wewnętrzne zaopatrzone jest w bazę służącą do określania poziomu górnej cieczy, której objętość jest nieco większa od 50 cm³; dla kontroli temperatury do naczyń tego wprowadza się termometr. Pomiar polega na ustaleniu czasu wypływu substancji z wiskozymetru do naczyń wyskalowanego na 50 cm³ (kolba szklana).

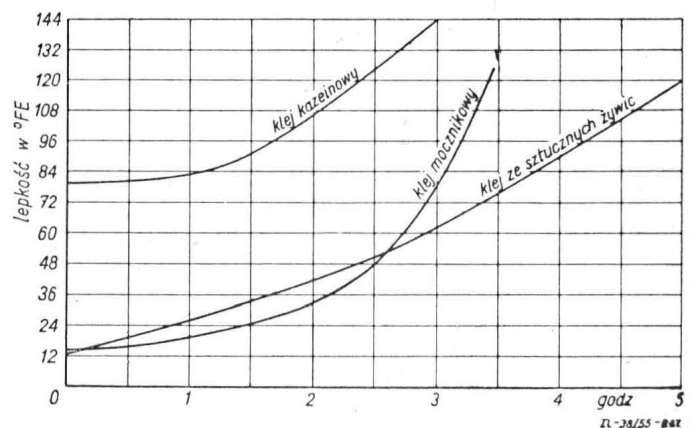
Rys. 46. Wiskozymetr FE-36. 1 — naczynie wewnętrzne; 2 — naczynie zewnętrzne; 3 — końcówka kalibrowana; 4 — naczynie szklane o pojemności powyżej 50 cm³ ze skalowaną objętością; 5 — stoper

Dla określenia lepkości substancji badanej w stopniach Forda-Englera konieczne jest jeszcze wyznaczenie liczby „wodnej” wiskozymetru, polegające na pomierzeniu czasu wypływu 50 cm³ wody.

Wielkość lepkości wyznaczona jest w °FE ilorazem czasu wypływu wody i badanej substancji.

Według danych uzyskanych z pomiarów przeprowadzanych co 30 minut dla zmiany lepkości substancji klejącej w czasie sporządza się wykres, według którego w produkcji kontroluje się okres przydatności klejów.

Na rys. 47 pokazana jest charakterystyka zmiany lepkości w czasie dla różnych substancji klejących, zbudowana na podstawie pomiarów wiskozymetrem Forda-Englera FE-36 z końcówką wylotową (dyszą) nr 2.



Rys. 47. Wykresy zależności lepkości od czasu wiązania dla różnych klejów

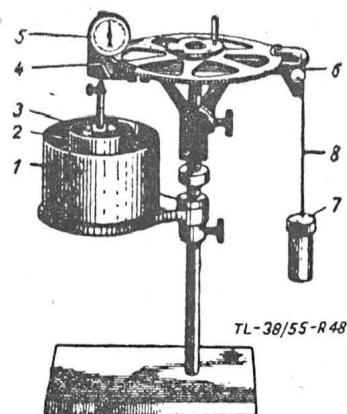
Oznaczenie lepkości za pomocą wiskozymetru Stormera daje odczyt lepkości badanej substancji na innej znowu zasadzie, niż to miało miejsce w dotychczas przytaczanych metodach.

Na rys. 48 pokazany jest wiskozymetr Stormera, którego zasada pracy przedstawia się następująco: z dwóch koncentrycznie zamocowanych naczyń cylindrycznych, zewnętrzna spełnia rolę termostatu, wewnętrzną zaś jest zbiornikiem badanej substancji; w zbiorniku znajduje się walec wprowiany w ruch obrotowy przez ciężarek, za pomocą cięgna,

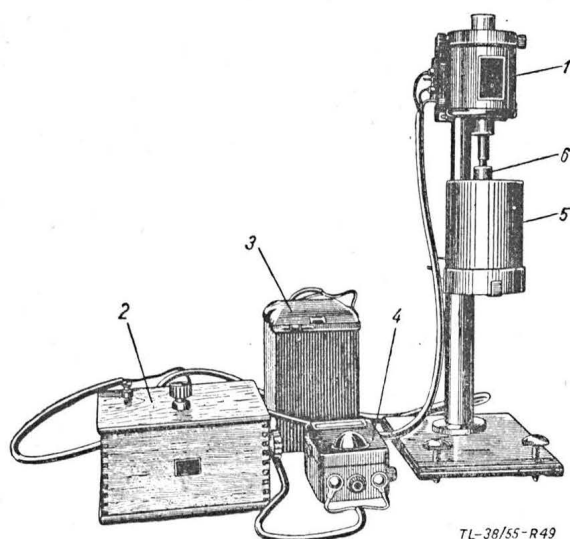
przekładni ślimakowej i zębatej. Pomiar lepkości polega na wlaniu do zbiornika określonej ilości substancji klejącej, zwolnieniu ciężarka i określeniu czasu, w którym strzałka na tarczy z podziałką wykona pełny obrót. Odpowiadającą temu wielkość lepkości, wyrażoną w °FE-36, znajduje się ze specjalnej tabeli.

Oznaczenie lepkości za pomocą wiskozymetru wirnikowego daje możliwość bezpośredniego odczytu lepkości badanej substancji klejącej, bez potrzeby uciekania się do pomiaru czasu i korzystania z tabeli.

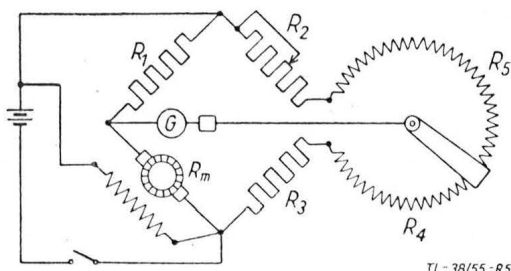
Rys. 48. Wiskozymetr Stormera. 1 — naczynie zewnętrzne; 2 — naczynie wewnętrzne; 3 — wirnik cylindryczny; 4 — przekładnia zębata; 5 — licznik obrotów; 6 — przekładnia ślimakowa; 7 — ciężarek; 8 — ciągnio



Urządzenie pokazane na rys. 49 składa się ze statywu, na którym umieszczone jest naczynie będące zbiornikiem badanego kleju oraz silnik elektryczny o mocy 2 W przy 250 obr/min, napędzający wirnik w kształcie walca; wirnik ten zanurzony w badanej substancji obraca się ze stałą, ale zależną od jej lepkości, prędkością kątową. Źródłem energii do napędu silniczka jest akumulator o napięciu 6 V. Do ustalenia równowagi układu służy regulator oporowy, na którego skali dokonuje się odczytu lepkości; a do kontroli



Rys. 49. Wiskozymetr wirnikowy: 1 — silnik elektryczny; 2 — zestaw oporów; 3 — akumulator; 4 — galwanometr; 5 — naczynie zewnętrzne termostatu; 6 — wirnik



Rys. 50. Schemat elektryczny wiskozymetru wirnikowego

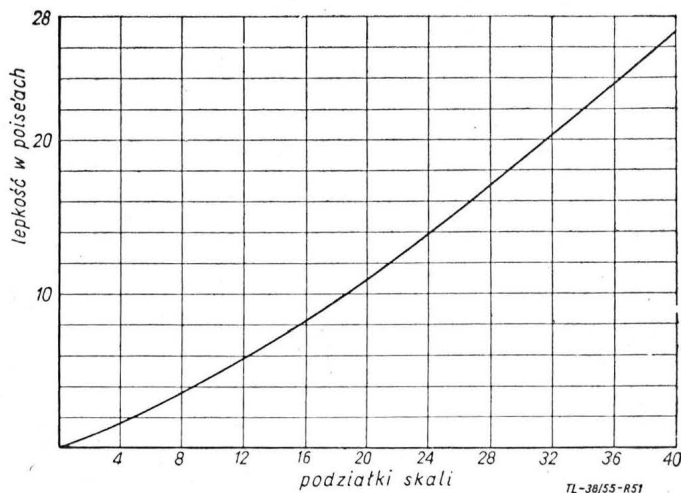
elektrycznej układu służy galwanometr. Opisane wyżej elementy urządzenia łączy się w schemat elektryczny pokazany na rys. 50 stanowiący układ mostku Winstona. Urządzenie pracuje na następującej zasadzie: opór zmienny R_2 służy do kompensacji zmian oporu obwodu mostka (głównie silnika elektrycznego), przed rozpoczęciem pomiaru, celem ustalenia strzałki galwanometru w położeniu wyjściowym zerowym. Przy pracy silnika na biegu luzem, to jest przy mieszkadle wyjętym z badanej substancji, istnieje równowaga elektryczna w układzie mostka, określona równaniem

$$R_s (R + R_5) = R_1 (R_3 + R_4)$$

gdzie

- R_s — opór silnika elektrycznego
- R_1 i R_3 — stałe opory omowe
- R_2 — opór kompensujący
- R_4 i R_5 — regulowany opór tylnej ściany mostka,

i strzałka wskaźnika wskazuje wówczas zero. Przez opuszczenie wirnika do badanej substancji zwiększa się moment hamujący w sposób wprost proporcjonalny do jej lepkości, wzrasta pobór mocy elektrycznej, a opór silnika zmniejsza się, przez co równowaga mostka zostaje zakłócona i strzałka wskaźnika (galwanometru) odchyła się od położenia zerowego; dla sprowadzenia układu do stanu pierwotnej równowagi konieczna jest zmiana oporu R_5 , co dokonuje się za pomocą pokręcania regulatora o taką ilość podziałek, jaka potrzebna jest do ustawienia strzałki galwanometru na zerze. Ta właśnie liczba podziałek określa lepkość badanej substancji. Jeśli podziałka regulatora nie jest wyskalowana w stopniach lepkości, absolutną jej wielkość odczytać można w pośach z odpowiednio sporządzonego wykresu, pokazanego na rys. 51.



Rys. 51. Wykres zmiany skali wiskozymetru wirnikowego na absolutne jednostki lepkości — poisy

Dla kontroli urządzenia po każdym pomiarze wirnik wyjmujemy z substancji i sprawdzamy położenie strzałki galwanometru po obrocie regulatora (oporu R_5) od położenia zerowego. Jeśli nie wskazuje ona zera, co jest możliwe ze względu na nieznaczne zmiany mogące zaistnieć w warunkach pracy układu, sprowadza się układ do równowagi za pomocą doregulowania oporem kompensacyjnym R_2 .

Przy korzystaniu z tego rodzaju urządzeń zaleca się, aby przed rozpoczęciem regulacji pomiarów silnik obracał się około 5 minut na biegu luzem, dla ustalenia się równowagi cieplnej układu. Przez cały czas pomiaru substancja badana powinna mieć temperaturę $20^\circ \pm 1^\circ\text{C}$, do czego służy termostat.

Opisane wyżej urządzenie jest chętnie stosowane w przemyśle z uwagi na możliwość bezpośredniego odczytu lepkości, którą z dokładnością do 0,25 poisa można określić w przedziale od 1 do 25 poiso.

Badania wytrzymałościowe połączeń klejowych (sklein)

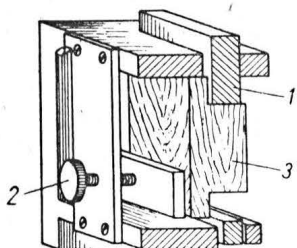
Badania nad wytrzymałością sklein przeprowadza się drogą prób: na rozerwanie przy rozciąganiu i przesuwanie, na moment skręcający itp., w zależności od rodzaju klejenia i formy sklejanego elementu. Dla wielu materiałów (także dla drewna) metody te są znormalizowane i ujęte w odpowiednie normy oraz warunki techniczne.

Dla przykładu podane zostaną niektóre metody badań z tej dziedziny.

Dla drewna zdolność wiążąca klejów określa się na podstawie badania wytrzymałości odpowiedniej próbki na ścinanie w płaszczyźnie klejenia. Próbkę wykonuje się z drewna używanego w produkcji, lub jesionowego czy też dębowego, o wilgotności 7 do 10%. Drewno to odpowiadać musi warunkom dla drewna lotniczego. Włókna próbek powinny być równoległe do płaszczyzny klejenia, a warstwie pod kątem 45 do 90°. Próbkę przygotowuje się o wymiarach 320 ± 10 mm długości, 60 ± 2 mm szerokości oraz 25 ± 1 mm grubości, przy czym powierzchnie sklepane muszą być obrobione nie później niż w dwie godziny przed sklejeniem, lub też należy przewidzieć odpowiednie przygotowanie powierzchni przed klejeniem, polegające na usunięciu zanieczyszczeń i odtłuszczeniu.

Substancję klejącą nanosić należy ruchem pędzla w jedną stronę dla uniknięcia pienia się, równomierną warstwą. Po uwzględnieniu przepisanych dla danego kleju warunków przetrzymania otwartego i zamkniętego, próbkę zaciska się w odpowiednim urządzeniu, gwarantującym naciski jednostkowe 2 do 3 kg/cm^2 i przetrzymuje w ścisłości i temperaturze według ustalonych warunków. Czas swobodnego przetrzymania po sklejeniu przed obróbką mechaniczną, polegającą na wprowadzeniu kątów prostych, również uzależniony jest od gatunku kleju i rodzaju klejonego drewna.

Po okresie potrzebnym na odbycie się procesu wiązania kleju próbkę poddaje się badaniu na uniwersalnej prasie Amslera w specjalnym przyrządzie pokazanym na rys. 52, który pozwala w pewnych granicach na regulację jej położenia za pomocą śruby nastawnej.



TL-38/55-R 52

Rys. 52. Przyrząd do badania na ścinanie próbek sklepanych. 1 — stempel; 2 — śruba regulująca położenie próbki; 3 — badana próbka

Zwiększenie obciążenia przy badaniu powinno być równe 120 kg/cm^2 na minutę lub 3000 kg na minutę.

Wytrzymałość na ścinanie określona jest wzorem

$$\sigma = \frac{P}{F}$$

gdzie σ — wytrzymałość na ścinanie kg/cm^2 ;
 P — obciążenie niszczące kg ;
 F — powierzchnia klejenia cm^2 .

Wytrzymałość ta np. dla kleju kazeinowego nie powinna być mniejsza od 100 kg/cm^2 , przy czym na cztery badane próbki dla jednej dopuszcza się 90 kg/cm^2 . Dla klejów z żywicy fenolowoaldehydowych za wielkość dostateczną uważa się 130 kg/cm^2 i 110 kg/cm^2 dla jednej z czterech badanych próbek.

Oporność na działanie wilgoci określa się na próbkach znormalizowanych po wymoczeniu ich w wodzie w okresie 24 godzin, przy czym poddane później badaniu na ścinanie powinny przenosić odpowiednie obciążenia, np. dla klejów kazeinowych nie mniej niż 70 kg/cm^2 dla jednej z czterech badanych próbek.

Badanie oporności klejenia na niskie i wysokie temperatury przeprowadza się przeważnie w zakresie temperatur $-60^\circ + 80^\circ$ (do $+110^\circ\text{C}$), odpowiadających warunkom pracy skleiny przy jej użytkowaniu.

Oznaczenie wytrzymałości połączenia gumy z metalem przeprowadza się zazwyczaj w dwóch badaniach.

Badanie metodą przesuwu odpowiada warunkom ścinania. Wytrzymałość połączenia charakteryzuje siła potrzebna do oderwania metalu od gumy przy przesuwaniu dwóch płytek metalowych, pomiędzy które wklejona została guma. Do badań tych użyte może być każde urządzenie, którego moc nie

przekracza pięciokrotnej wielkości stosowanego obciążenia. Metoda badania i konstrukcja przyrządu ujęte są normą GOST 410-41.

Badanie metodą rozrywania polega na określeniu siły niszczącej połączenia utworzonego przez przyklejenie cylindrycznej próbki z gumy do metalowych płytek, pod działaniem siły rozciągającej. Metoda badania i urządzenia do badania ujęte są normą GOST 209-41.

Badanie wytrzymałościowe połączeń klejowych innych niemetalu, jak fibry, szkła organicznego, mas plastycznych itp. odbywa się w zasadzie analogicznie jak dla drewna.

Kontrola jakości skleiny

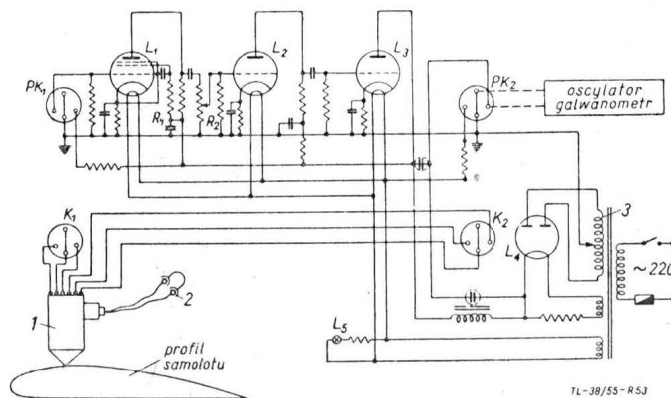
Jakość połączenia klejowego kontroluje się następującymi sposobami:

1. Oglądziwy miejsc połączenia okiem nieuzbrojonym i przez lupę pozwala na ocenę na podstawie zewnętrznego wyglądu: grubości warstwy klejowej wzdłuż całej skleiny, obecności miejscowych jej zgrubień, przerwanie błony klejowej, na powierzchni pokryć sklejkowych lub fornirowych, pęcherze w postaci niedoklejen lub na skutek zbyt dużej grubości kleju.

W zależności od warunków technicznych kwalifikuje się wyżej wymienione usterki jako braki, usterki do naprawy, lub też odchyłki leżące w granicach tolerancji.

2. Obstukiwanie skleiny stosuje się w odniesieniu do pokryć sklejkowych lub fornirowych przy naklejaniu ich na szkielety lub klejeniu skorup. Miejsca niedoklejen wykrywać można przez obstukiwanie ręczne lub za pomocą specjalnych urządzeń drgających. Ilość i wielkość niedoklejen dopuszczalnych w gotowym produkcie określają warunki techniczne. Jakkolwiek urządzenia drgające do wykrywania tego typu usterek nie dają jeszcze dostatecznie zadowalających wyników w zastosowaniu produkcyjnym, schemat ich działania podany jest poniżej.

Rozwiązanie pierwsze konstrukcji prof. Sokołowa obejmuje układ składający się z indykatora drgań, wzmacniacza lampowego oraz słuchawek telefonicznych. Na rys. 53 pokazany jest schemat elektryczny urządzenia.



TL-38/55-R 53

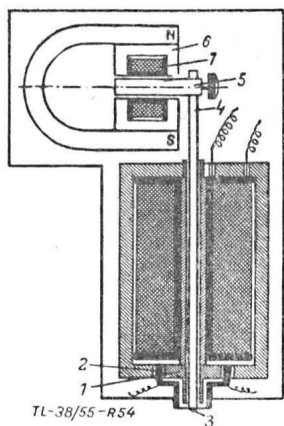
Rys. 53. Schemat elektryczny defektoskopu konstrukcji prof. Sokołowa. 1 — indykator; 2 — słuchawki telefoniczne; 3 — transformator; 4 — wzmacniacz

Zasada działania jest następująca: indykator zasilany prądem zmiennym normalnej częstotliwości w części nadajnikowej składa się ze szpuli zakończonej zderzakiem, który z częstotliwością 50 okresów na sekundę uderza o badaną powierzchnię; elementem przejmującym wzbudzone drgania jest długa stalowa iglica, działająca poprzez ruchomą kotwicę na obwód magnetyczny. Na rys. 54 pokazany jest schemat takiego indykatora; wzmacniacz lampowy trójstopniowy służy do wzmocnienia zmian natężenia prądu przekazywanego przez indykator i przekazania go do słuchawki (ewentualnie na oscylograf). Drugie urządzenie — tak zwany defektoskop elektryczny wibracyjny WED-43 działa na podobnej zasadzie. Urządzenie pokazane na rys. 55 składa się z: wibratora, indykatora, prostownika oraz woltometru magneto-elektrycznego; wszystkie te części zabudowane są w jednym aparacie. Na rys. 56 widzimy schemat układu elektrycznego defektoskopu WED-43; urządzenie zasilane

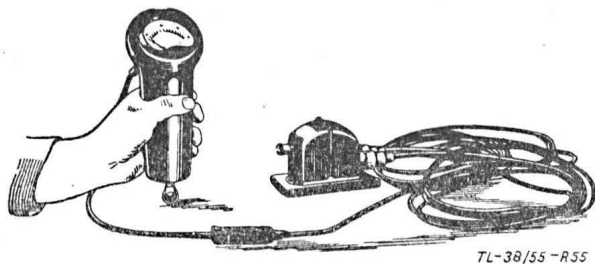
jest prądem zmiennym 36V lub stałym 24V, przy czym w tym ostatnim przypadku konieczne jest dodatkowe urządzenie zmieniające prąd stały w pulsujący.

O obecności ewentualnych niedoklejen w skleinie wnioskuję się z obserwacji ruchów strzałki woltomierza, która w tym przypadku albo wcale się nie wychyli, albo będzie się wychylać bardzo nieznacznie. Przy pracy tym aparatem konieczne jest wywieranie pewnego nacisku rzędu 2 do 3 kG. Ponieważ urządzenie jest dość czułe na zmianę docisku, posługiwanie się nim w warunkach produkcyjnych nie daje pozytywnych rezultatów.

3. Okresowe badanie niszczące skleiny w częściach będących nadatkami produkowanych elementów, które z góry należy przewidzieć do tego celu. Niszczenia dokonuje się przez rozrywanie skleiny za pomocą dłuta, przy czym rozrywanie się



Rys. 54. Schemat indykatora drgań. 1 — szpula ruchoma; 2 — uzwojenie ruchomej szpulkki; 3 — końcówka czujnika; 4 — igła stalowa; 5 — kotwica stalowa; 6 — rdzeń magnesu; 7 — uzwojenie magnesu (kotwicy)



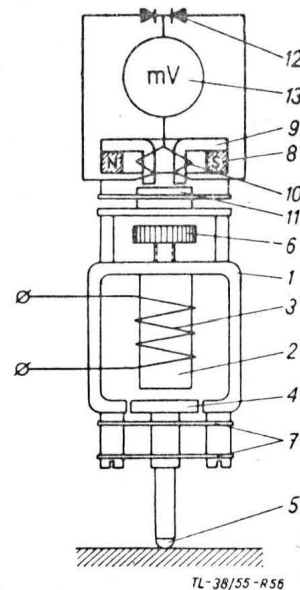
Rys. 55. Defektoskop wibracyjny WED-43

połączenia w przekroju drewna jest objawem sklejenia wysokiej jakości. Dla tego celu można również stosować specjalne próbki klejone równocześnie i w tych samych warunkach, co właściwe elementy.

4. Rozrywanie (badanie niszczące) poszczególnych wyrobów w określonej ilości (metoda statystyczna) jest próbą dającą możliwość skontrolowania jakości klejenia na całej powierzchni klejenia. O jakości skleiny wnioskuję się z wyglądu rozerwanych elementów. Metoda ta jest dość kosz-

towna, ponieważ niszczymy gotowe elementy produkcyjne, dlatego też należy stosować ją bardzo oględnie, zwłaszcza w odniesieniu do dużych zespołów.

5. Badanie na ścinanie wzdłuż płaszczyzny klejenia odbywać się może na próbkach z nadatków klejonych elementów lub też na próbkach oddzielnych, ale klejonych równocześnie i w tych samych warunkach. Wytrzymałość połączenia winna odpowiadać warunkom technicznym przewidzianym dla tego przypadku.



Rys. 56. Schemat defektoskopu WED-43. 1 — jarzmo; 2 — rdzeń; 3 — uzwojenie rdzenia; 4 — kotwica; 5 — czujnik; 6 — nakrętka regulująca luz między kotwicą a rdzeniem; 7 — sprężyna podwieszenia kotwicy; 8 — magnes; 9 — końcówki magnesu; 10 — uzwojenie; 11 — kotwica; 12 — prostownik; 13 — galwanometr

6. Poddawanie gotowych zespołów próbie statycznej stosuje się jako zasadę w odniesieniu do prototypu płatowca, czasem również jako wrywkowe badanie produkcji. Metoda ta jest bardzo droga nie tylko ze względu na niszczenie gotowych zespołów, ale również z uwagi na wysoki koszt urządzeń do prób statycznych.

Opisane w tym rozdziale próby kontrolne wyczerpują w zasadzie metody, jakie stosuje się w produkcji dla zabezpieczenia odpowiedniej jakości połączeń klejowych.

Artykuł wpłynął dnia 31 maja 1955 r.

LITERATURA

1. Adgiezja — Debrowna, Moskwa 1954
2. Kleje syntetyczne — Kozłowski, PWT, 1950
3. Chemie und Technologie der Leim- und Gelatine-Fabrikation — Gerrgross, Leipzig, 1933
4. Neue Leim-Untersuchungen — Klemm, Berlin, 1938
5. Laboratoriumsbuch für die gesamte Klebstoff-industrie — Lehmann, Halle, 1949
6. Nietmetaliczeskije materialy — Kaljuźnyj, Obrongiz, 1949
7. Proizvodstvo dieriewjannych samolotow — Bierdinskich, Oborongiz, 1945
8. Sborka uzłow i agriegatow nietmetaliczeskich konstrukcji — Uspasskij, Oborongiz, 1947
9. Aircraft Production Nr 92 — 1946

Mgr inż. ZBIGNIEW KOWALSKI

Odladzanie samolotów za pomocą grzejników z metalu natryskanego

W artykule omówiono zasadę działania i budowę urządzeń grzejnych Napiera służących do odladzania samolotów oraz technologię ich wykonywania i badania. Podano przykłady zastosowania.

Wstęp

Dążenie do zapewnienia nowoczesnemu samolotowi możliwości operowania niezależnie od warunków atmosferycznych, na znacznych wysokościach i przy wielkich prędkościach, przyspieszyło badania problemu tworzenia się lodu na powierzchniach zewnętrznych samolotu. Przy użyciu silników turbinowych, zbudowanych z elementów delikatnych i skomplikowanych, oblodzenie takich elementów, jak przewody

wlotowe silnika, może spowodować przedostanie się stałych cząsteczek do sprężarki, a przez to doprowadzić do uszkodzenia silnika.

Do odladzania służą różne sposoby: mechaniczne, chemiczne i cieplne. Spośród nich metoda cieplna spotkała się z największym zainteresowaniem, a badania nad jej zastosowaniem prowadzone są w Związku Radzieckim, Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych.

Jedno z najnowszych rozwiązań stanowią grzejniki systemu Napiera, wytwarzane bezpośrednio na zagrożonych powierzchniach za pomocą natryskiwania płomieniowego żywicy syntetycznej i metalu (Lit. 1, 2, 3, 4). Metoda ta została przed kilku laty wprowadzona w lotnictwie brytyjskim.

W krótkim ujęciu opiera się ona na łatwości natryskania metalu o znanej oporności elektrycznej na powierzchnię izolującą, niezależnie od rodzaju tworzywa podłoża i kształtu przedmiotu. Ze względu na znaczną porowatość natryskanej powłoki metalowej i obecność w niej tlenków, oporność elektryczna takiej warstwy jest wielka. Opierając się na danych źródłowych (lit. 5) zestawiono w tabeli 1 oporność właściwą najczęściej stosowanych metali litych i natryskanych.

TABELA 1

Oporność właściwa niektórych metali litych i natryskanych

L. p.	Materiał	Stan	Zakres właściwej oporności elektrycznej przy 20°C mm ² /m
1.	Aluminium	lity natryskany	0,0217 ÷ 0,0260 0,0850 ÷ 0,1030
2.	Miedź	lity natryskany	0,0172 ÷ 0,0200 0,0300 ÷ 0,0330
3.	Mosiądz Ms60	lity natryskany	0,0695 ÷ 0,0708 0,1190 ÷ 0,5250

Problemy obladzania samolotu i usuwania lodu

Ciepne metody ochrony przed oblodzeniem opierają się na dwóch zasadach: urządzenia „przeciwoblodzeniowe” całkowicie zapobiegają tworzeniu się lodu, a urządzenia „rozmrzające” włączane są po utworzeniu się pewnej określonej ilości lodu i powodują jego okresowe usuwanie, zanim oblodzenie osiągnie rozmiary mogące mieć poważniejszy, niekorzystny wpływ na warunki lotu. W pierwszym przypadku ogrzewanie działa bez przerwy, w drugim zaś okresowo, przy czym do usunięcia lodu wystarcza stopnienie warstwy graniczącej z powierzchnią nośną.

Wymagania, jakie stawiane są urządzeniom grzejnym zapobiegającym oblodzeniu, są następujące:

1. Znaczną wydajność cieplną, to jest możliwie niskie straty poprzez części konstrukcyjne przy dobrym wykorzystaniu ogrzewania powierzchni zewnętrznych.

2. Możliwość dostosowania elementu przewodzącego do mocy istniejącej instalacji elektrycznej i do wymaganego natężenia prądu na różnych powierzchniach ogrzewanych.

3. Fizyczne, elektryczne i mechaniczne własności grzejnika nie powinny ulegać znacznym zmianom pod wpływem temperatur w zakresie od -60°C do +70°C, poza tym grzejnik powinien być sporządzony z tworzywa niepalnego.

4. Zewnętrzna powierzchnia powinna być możliwie gładka dla uzyskania korzystnego opływu powietrza, wykazywać znaczną odporność na ścieranie i erozję pod wpływem deszczu.

5. Niewielka grubość urządzenia w celu uniknięcia niepożądanych zmian w obrysie powierzchni i ogólnej konstrukcji samolotu.

6. Możliwość dostosowania elementu grzejnego do dowolnego kształtu powierzchni, szczególnie w odniesieniu do elementu o krzywiznie złożonej.

7. Dobra przyczepność do metali, szczególnie do stopów lekkich.

8. Powierzchnia elementu powinna wykazywać niską chłonność wody oraz odporność na działanie paliwa lotniczego, olejów i cieczy hydraulicznych.

9. Możliwość prowadzenia lokalnych napraw grzejnika, szczególnie w terenie.

10. Ciężar grzejnika w stosunku do jednostki powierzchni powinien być możliwie niski.

Urządzenie grzejne systemu Napiera zapewnia korzystne rozwiązanie tych zagadnień. Urządzenie może być wytworzone równie łatwo na powierzchniach płaskich, jak i na

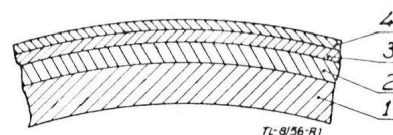
elementach o kształtach skomplikowanych, jak np. krawędzie otworów wlotowych do silnika. Ogrzewane mogą być wszystkie elementy, do których tylko da się doprowadzić prąd, nawet śmigła lub inne elementy obrotowe. Warstwy przewodzące mogą mieć różne grubości, tak że możliwe są szybkie efekty cieplne w miejscach znacznieszego zapotrzebowania.

W zwykłych przypadkach wewnętrzna warstwa izolująca jest gruba, a zewnętrzna cienka, co wpływa na szybkie topnienie lodu przy jednoczesnym odizolowaniu elementów konstrukcyjnych. W pewnych przypadkach wymagane jest ogrzewanie płaszczyny nośnej samolotu, co z kolei wymaga zastosowania układu odwrotnego.

Stwierdzono również wielką odporność urządzenia na ścieranie spowodowane przez piasek porwany z pasa startowego lub pył unoszony przez deszcz.

Budowa urządzenia grzejnego

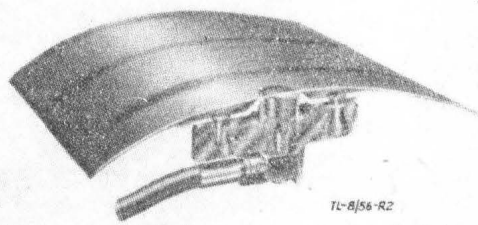
Zasada budowy urządzenia systemu Napiera pokazana jest na rys. 1. Element grzejny składa się z warstwy (3) natryskanego aluminium lub stopu Cu90Mn10 („Kumanal”), grubości 0,075 do 0,25 mm, o określonej oporności elektrycznej. Warstwę tę natryskuje się na podłoże (2) z żywicy termoutwardzalnej, epoksydowej, zwanej „Araldite”. Podłoże to grubości około 0,75 mm, służy do izolowania natryskanego metalu od elementu (1) konstrukcji samolotu. Po natryskaniu metalu wytwarza się wierzchnią powłokę (4) z żywicy, o grubości około 0,25 mm w celu ochrony elementu grzejnego od strony zewnętrznej.



Rys. 1. Konstrukcja urządzenia grzejnego systemu Napiera. Element grzejny z metalu natryskanego, umieszczony jest między natryskanymi warstwami izolującymi. 1 — metal podłoża; 2 — dolna warstwa izolująca z żywicy epoksydowej „Araldite”; 3 — natryskany element grzejny; 4 — zewnętrzna warstwa izolująca

Żywica epoksydowa, w postaci proszku o ustalonej wielkości ziarna, zmieszana z napełniaczem (mika), jest natryskiwana przy zastosowaniu pistoletu metalizacyjnego. Natryskiwanie można prowadzić ręcznie; o ile zaś wielkość elementów i rozmiary produkcji pozwalają, stosuje się specjalne urządzenia zmechanizowane, omówione niżej.

Końcówki przewodów metalowych, służące do doprowadzenia prądu, umieszczone są uprzednio w elemencie konstrukcyjnym samolotu i wystają ponad dolną warstwę izolacyjną (rys. 2). Dalszą operacją jest natryskanie metalowej sieci elementów grzejných, widocznej na rysunku, jako pasma jasne obok ciemnych elementów izolujących.



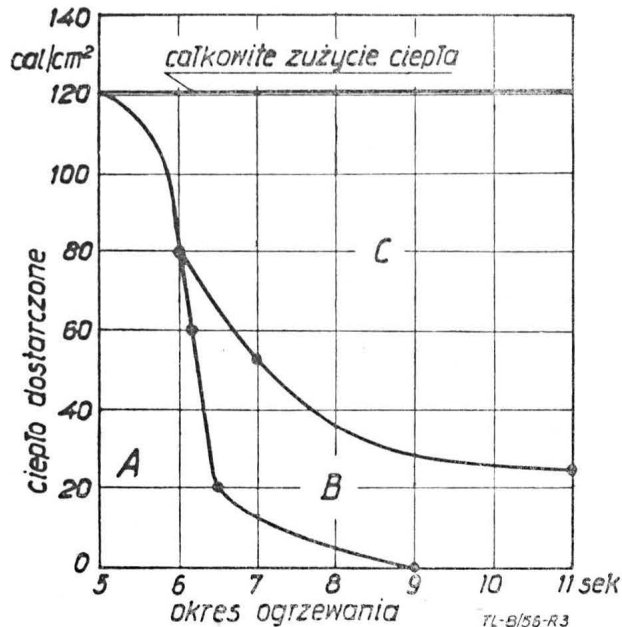
Rys. 2. Wycinek konstrukcji natryskanego urządzenia grzejnego. Pasma natryskane sieci grzejnej — jasne; części izolujące — ciemne

W tym stopniu produkcji sprawdza się własności elektryczne elementu i eliminuje każdą nierównomierność spadku napięcia na jednostkę długości elementu drogą zwiększenia grubości przez natryskanie uzupełniające, względnie, przy oporności za niskiej, zeszlifowanie metalu.

Po sprawdzeniu oporności elementu grzejnego nakłada się ostateczną warstwę żywicy i wygrzewa ją. Przy badaniu końcowym za pomocą aparatu iskrowego stosuje się między powierzchnią zewnętrzną a tworzywem podłoża napięcie przebijające w wysokości 1000 V.

Warstwę wierzchnią poleruje się dla uzyskania wysokiego połysku w celu zmniejszenia wpływu tarcia i skutku erozji.

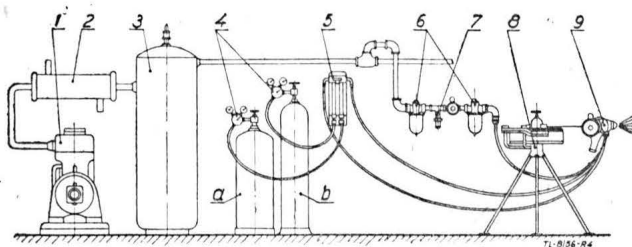
Przy całkowitej grubości urządzenia 1,0 do 1,25 mm jego ciężar wynosi 1,0 do 1,3 kg/m², przy czym z każdej oddzielnej sekcji powłoki o powierzchni 0,9 m² wyprowadza się po jednej końcówce mosiężnej. Bilans cieplny urządzenia przy pobieraniu do zasilania 2 W/cm² przedstawiono graficznie na rys. 3.



Rys. 3. Bilans cieplny urządzenia grzejnego Napiera: A — strata ciepła do ogrzania warstwy żywicy i metalu natryskanego w pierwszym okresie działania urządzenia; B — strata promieniowania (20%); C — ciepło wykorzystane do rozmrażania (ciepło użyteczne — 80%)

Natryskiwanie żywicy i metalu

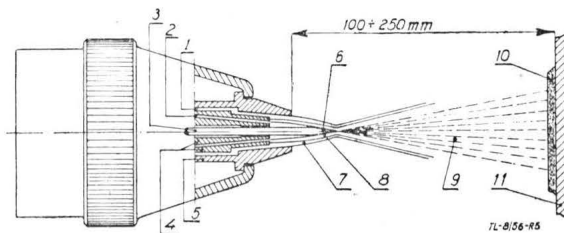
Do natryskiwania powłok stosuje się typowe urządzenia spotykane w przemyśle, przedstawione schematycznie na rys. 4. Żywica natryskiwana jest za pomocą pistoletu proszkowego z palnikiem pierścieniowym, a proszek doprowadzany ze specjalnego zbiornika. Metal może być natryskiwany również przy użyciu drutu. Schemat działania pistoletu drutowego pokazano na rys. 5.



Rys. 4. Schematyczne zestawienie urządzeń do metalizowania natryskowego: 1 — sprężarka do powietrza; 2 — suszarka do powietrza sprężonego; 3 — zbiornik wyrównawczy ciśnieniowy; 4 — reduktory i butle z acetylenem lub propanem (a) oraz tlenem (b); 5 — przepływomierz do gazów; 6 — reduktor, odwadniacz i odolwiaz do powietrza; 7 — zawór do pobierania powietrza do kaptury ochronnego; 8 — stojak obrotowy do drutu z urządzeniami do prostowania; 9 — pistolet metalizacyjny

Pierwszą czynnością, po zamocowaniu końcówek mosiężnych łączących źródło prądu z natryskanymi elementami oporowymi, jest przygotowanie elementu do natryskiwania, a mianowicie — odtuszczenie i opiaskowanie przy użyciu delikatnego kruszywa niemetalicznego. Żywicę można natryskiwać na metal nie chroniony żadną powłoką, na metal utleniony anodowo, lub nawet malowany. Lekkie piaskowanie przy użyciu kruszywa wystarcza zwykle do uzyskania niezbędnej przyczepności.

Początkowo wytwarza się powłokę o grubości 0,25 mm, po czym poddaje się ją utwardzeniu (żelowaniu) w temperaturze 130°C do 180°C. Okres wygrzewania zmienia się zależnie od temperatury i wynosi przeciętnie około 30 mi-



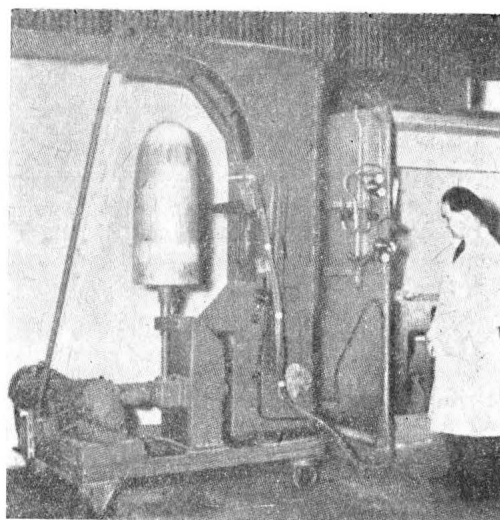
Rys. 5. Schemat działania pistoletu drutowego: 1 — dopływ sprężonego powietrza; 2 — mieszanina tlenu z acetylenem lub propanem; 3 — drut do metalizowania; 4 — dysza do drutu i gazów; 5 — kołpak powietrzny; 6 — topiący się drut; 7 — osłona powietrzna; 8 — gazy spalinowe; 9 — metal rozpylony; 10 — metal natryskany; 11 — podłoże natryskiwane

nut. W celu uzyskania żądanej grubości 0,75 mm należy natryskać trzy warstwy i utwardzić je, po czym powłokę araldytową poddaje się ponownie lekkiemu piaskowaniu stanowiącemu przygotowanie do natryskiwania metalu.

Do natryskiwania stosuje się dwa rodzaje metali, zależnie od wymaganej oporności elektrycznej, jak i częściowo od napięcia źródła prądu poszczególnych samolotów. Natryskuje się aluminium lub stop miedzi i manganu, uzyskując warstwy grubości 0,075 do 0,25 mm. Zależnie od rodzaju operacji i składników stosuje się pistolety proszkowe lub drutowe, przy czym wybór pistoletu ręcznego względnie nieprzenośnego (suportowego) zależy z kolei od kształtu elementu i rozmiarów produkcji. Żywicę araldytową, podobnie jak wszystkie tworzywa sztuczne, natryskuje się wyłącznie za pomocą pistoletu proszkowego. Przy użyciu pistoletu nieprzenośnego do natryskiwania aluminium można użyć zarówno proszek jak i drut. W większości przypadków stosuje się raczej drut ze względu na lepszą i łatwiejszą kontrolę szybkości natryskiwania przez obserwację posuwu drutu. Średnica drutu aluminiowego wynosi 1,5 do 2,0 mm, czystość metalu 99,0%. Stop CuMn natryskiwany jest wyłącznie przy użyciu drutu.

Przy obu systemach — drutowym lub proszkowym, stosuje się jako gazy tlen i propan. Odległość pistoletu od przedmiotu wynosi około 23 cm.

W celu wytworzenia pasma metalu natryskanego niezbędnego do pracy elementu oporowego należy zasłonić części, które mają pozostać nie natryskane. Stosuje się do tego celu taśmę przyklepną usuwaną po natryskaniu, albo też z całej jednolitej warstwy metalu wycina się odpowiednie wzory. Ostatnia z podanych metod okazała się korzystniejsza przy metalizowaniu elementów o prostych kształtach, tj. elemen-



Rys. 6. Automatyczne urządzenie do prowadzenia pistoletu metalizacyjnego przy zachowaniu stałej szybkości przesuwu i odległości od przedmiotu oraz stałej szybkości obrotowej stołu

tów natryskiwanych zwykle za pomocą pistoletu przenośnego. Wzory o powierzchniach złożonych, na przykład te, które widzimy poprzez przezroczystą zewnętrzną warstwę żywicy na rys. 2, 8, 9, 10 i 11 wykonuje się albo przez wycinanie za pomocą wzornika (szablonu) albo, przy powierzchniach obrotowych — po zamocowaniu elementu w tokarce.

Grubość warstwy metalu ma wielkie znaczenie, gdyż od niej zależy oporność elektryczna. Ważna jest równomierność warstwy, co nie jest łatwe do uzyskania przy natryskiwaniu ręcznym szczególnie przy powierzchniach wypukłych i wklęsłych, i w znacznym stopniu zależy od zręczności metalizatora. Przy pracy zautomatyzowanej łatwiej jest uzyskać jednolitą grubość powłoki, a mianowicie za pomocą regulowania szybkości przesuwu drutu przy zachowaniu stałego czasu natryskiwania. Przedmioty obrotowe natryskuje się po umieszczeniu ich poziomo w tokarce, przy czym pistolet zamocowany w suporcie przesuwa się z jednakową szybkością wzdłuż przedmiotu. Jako przykład dalszego zmechanizowania pracy przy wytwarzaniu elementu pokazano na rys. 6 specjalne urządzenie do natryskiwania osłony wlotowej silnika Sapphire. Pistolet metalizacyjny połączony jest mechanicznie ze specjalnym dźwignikiem sterowniczym, który przesuwa się po powierzchni przedmiotu i w ten sposób utrzymuje stałą odległość dyszy pistoletu. Odrębne urządzenie pozwala na kontrolowanie szybkości przesuwu pistoletu wzdłuż części natryskiwanej, jak i szybkości obrotowej stołu kontrolnego.

W typowej instalacji dla samolotu transportowego czterosiłnikowego, a całkowitym ciężarze 54 T, urządzenie grzejne łącznie z prądnicą waży 480 kG, to znaczy 0,89% całkowitego ciężaru samolotu. Znaczną część stanowią przewody elektryczne i urządzenia kontrolne, natomiast ciężar samych urządzeń grzejnych zawiera się w granicach 40 kG.

Ciężar tego urządzenia jest taki sam, jak i urządzenia wykorzystującego ciepło gazów spalinowych, jednakże zużycie paliwa przy dłuższym trwającym odladaniu jest znacznie niższe. Prądnica może być przy tym wykorzystana oczywiście również do innych potrzeb samolotu, jak na przykład do uruchamiania chowanego podwozia.

Naprawa i konserwacja urządzenia

Powierzchnia grzejnika wykazująca oznaki uszkodzeń mechanicznych powinna być zbadana w zakresie oporności na przebicie oraz oporności elektrycznej. Badania naziemne można prowadzić pod zmniejszonym napięciem używając baterii suchych jako źródła prądu.

Trwałość urządzenia jest zwykle taka, jak i tworzywa konstrukcyjnego samolotu. Należy jednakże liczyć się z lokalnymi uszkodzeniami, szczególnie na samolotach bojowych, przy czym wynikiem uszkodzenia będzie przerwanie połączenia. Dlatego też każdy samolot zaopatrzone jest w tzw. pierwszą pomoc, którą stanowi kit do napraw miejscowych. W przypadkach konieczności naprawy elementu ze stopu CuMn dolutowuje się folię miedzianą do metalu natryskanego i nakłada powłokę wykończającą z żywicy utwardzalnej na zimno. Trudniej jest usunąć uszkodzenie natryskanego aluminium, jednakże i tu naprawy czasowe można wykonać za pomocą odpowiedniego lutu.

W warunkach warsztatowych naprawy wykonuje się stosując pistolet ręczny. Uszkodzoną sekcję usuwa się aż do metalu podłoża, a następnie dolną warstwę izolacyjną zastępuje odpowiednią żywicą syntetyczną. Nowy fragment elementu grzejnego zostaje wytworzony w tymże miejscu przez natryskanie, po czym bada się własności fizyczne i elektryczne. Na zakończenie nakłada się wierzchnią warstwę żywicy.

Badania kontrolne

Gotowe urządzenia poddawane są rozległym badaniom kontrolnym zarówno w warunkach eksploatacji, jak i w tunelu aerodynamicznym oraz w specjalnych komorach w sztucznie wytworzonych stałych lub okresowo zmiennych warunkach atmosferycznych, zgodnie z odpowiednimi warunkami technicznymi.

Z badań mechanicznych własności grzejnika należy wymienić próby oporności na drgania i na zginanie przy zamocowaniu grzejnika na dźwignach poddawanych drganiom lub obciążonych siłą powodującą zgięcia próbki.

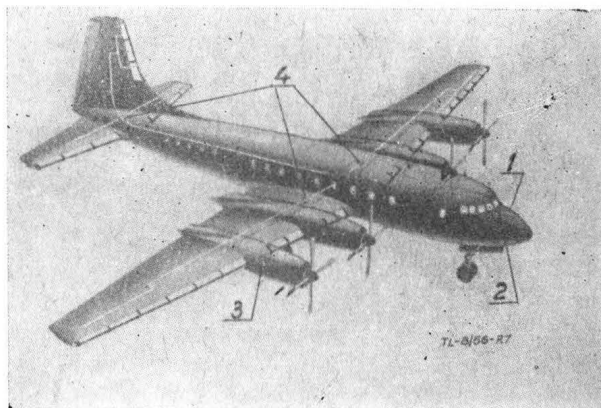
Prowadzone są również badania oporności na ścieranie przez piasek lub erozję w wyniku działania deszczu przy wielkich prędkościach, oraz w czasie lotów w warunkach tropikalnych. Jakkolwiek w większości przypadków grzejniki odpowiadają wymaganiom, można na zewnętrzną powierzchnię urządzenia nałożyć dodatkową warstwę żywicy modyfikowanej o podwyższonej oporności na ścieranie, zgodnie z warunkami wykończenia powierzchni samolotów osiągających znaczne prędkości. Niezależnie od tego opracowano także metodę wytwarzania natryskanej powłoki metalowej, chroniącej urządzenie od strony zewnętrznej, i odpornej na erozję.

Normy dla sprzętu latającego wymagają dalej prowadzenia badań wytrzymałości na przebicie oraz niepalności. W badaniach eksploatacyjnych urządzenia wykazały pełną sprawność po 1000 godzinach pracy cyklicznej przy obciążeniu 1,5 W/cm² i stałym chłodzeniu wodą oraz 1000 godzinach ogrzewania nieprzerwanego i 1000 godzinach pracy cyklicznej przy temperaturze elementu +70°C. W tym ostatnim przypadku zasilano prądem 6 W/cm², przy czym w ostrych warunkach działania zimnego powietrza w tunelu nie zanotowano uszkodzenia lub spadku wydajności.

Jak wspomniano wyżej, zastosowana żywica epoksydowa „Araldite” jest niepalna i wytrzymała na wpływy dość wysokich temperatur. Na warstwę zewnętrzną nie oddziaływa ani paliwo ani oleje lub ciecze hydrauliczne.

Działanie urządzenia grzejnego

Rys. 7 przedstawia samolot wyposażony w natryskane urządzenie grzejne systemu Napiera. Elementy samolotu chronione za pomocą urządzenia przeciwoblodzeniowego, działającego stale, oznaczone są jako powierzchnie czarne, a urządzenie rozmrażające okresowo — jako pola białe.

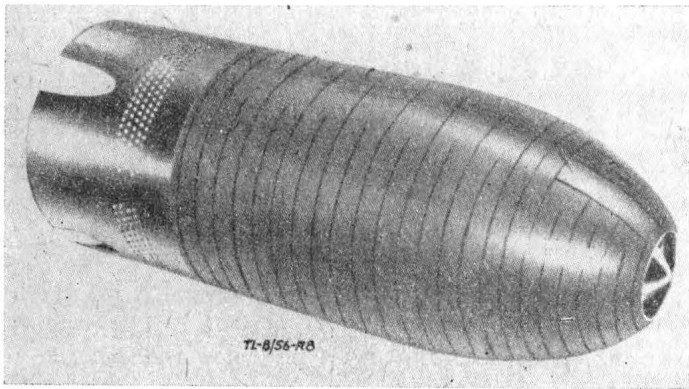


Rys. 7. Typowa instalacja elementów grzejnych systemu Napiera na krawędziach natarcia. Powierzchnie ogrzewane stale — czarne; urządzenia do ogrzewania okresowego — białe. 1 — wykrywacz oblodzenia; 2 — lampka ostrzegawcza na tablicy przyrządów; 3 — miejsce umieszczenia prądnicy; 4 — wyłączniki obrotowe

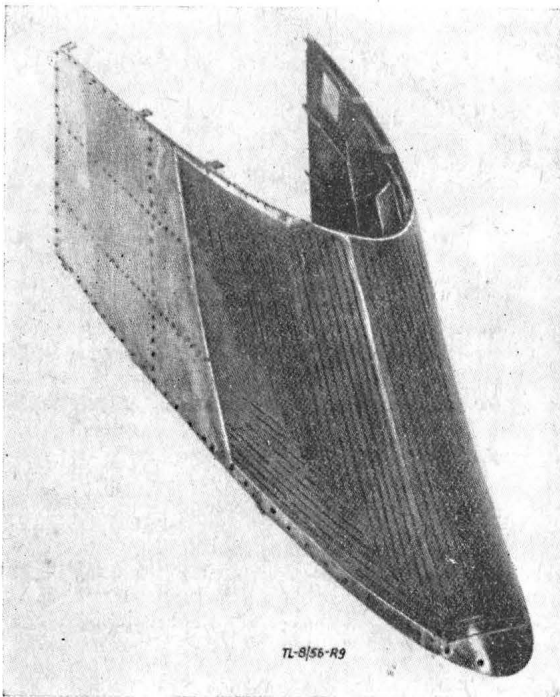
Umieszczony na dziobie wykrywacz oblodzenia (1) włącza lampkę sygnalizacyjną (2) na tablicy przyrządów przed pilotem, który następnie uruchamia urządzenie w chwili, gdy samolot znajduje się w warunkach sprzyjających oblodzeniu. Stosowane są również instalacje całkowicie samoczynne, włączające urządzenie bezpośrednio po przekazaniu sygnału przez wykrywacz oblodzenia. Powierzchnie ogrzewane okresowo są sterowane za pomocą samoczynnego wyłącznika obrotowego (4).

Najwyższa stosowana temperatura wytwarzana przez element wynosi 100°C. W celu ochrony urządzenia przed przegrzaniem wbudowano do kilku elementów termopary sprzężone z wyłącznikiem samoczynnym (termoregulatorem), działającym niezależnie od innych urządzeń kontrolnych. Wyłącznik taki jest niezbędny na przykład przy przejściu samolotu z warunków sprzyjających oblodzeniu do powietrza suchego, lub w czasie badań naziemnych. Poza tym istnieje ogólny wyłącznik ręczny używany w razie konieczności.

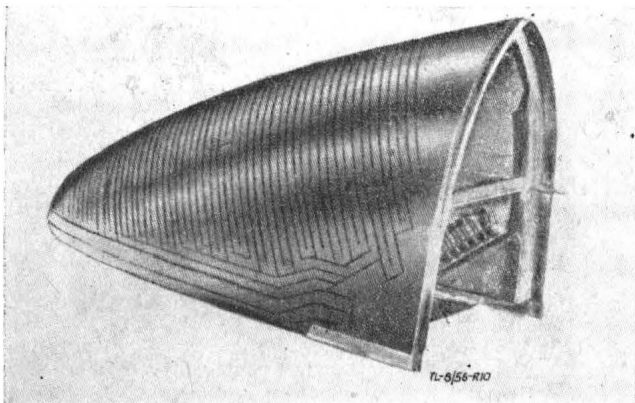
Przy praktycznym wykonaniu grzejnika dzieli się powierzchnie chronione na odrębne sekcje cienkich pasm. Liczbę sekcji ustalono zależnie od długości okresu włączania, tak aby 1/10 całej powierzchni była stale ogrzewana.



Rys. 8. Osłona wlotowa silnika Armstrong Siddeley Sapphire



Rys. 9. Dolna część krawędzi natarcia statecznika pionowego samolotu Bristol Britannia



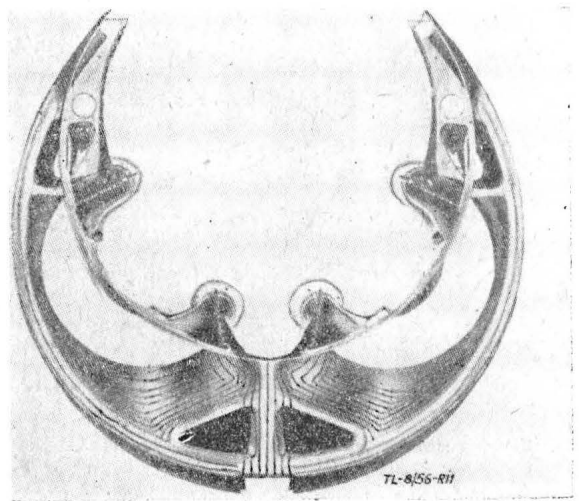
Rys. 10. Zakończenie steru samolotu Bristol Britannia

Pasma przeciwooblodzeniowe (stałe czynne) wytwarza się wzdłuż krawędzi natarcia i wzdłuż cięciw (rys. 7). Stałe odladzanie obniża przyczepność lodu, który jest następnie strącany przez strumień opływającego powietrza.

Otwory wlotowe powietrza do silników, do chłodzenia prądnicy itp. mają również urządzenia przeciwooblodzeniowe, działające stałe. Zabezpieczają one przed powstawaniem lodu na krawędziach otworów, przy czym wymagane jest, aby krople przechłodzonej wody, uderzające o krawędź, całkowicie wyparowały.

Skrzydła, usterzenie i śmigła wyposażone są w instalacje ogrzewania okresowego. Natomiast kołpaki piast śmigła mają ogrzewanie stałe.

Rys. 8, 9, 10 i 11 przedstawiają kilka przykładów zastosowania grzejników natryskanych na elementach samolotów i silników, zagrożonych oblodzeniem: osłona wlotowa silnika Armstrong Siddeley Sapphire (rys. 8); dolna część krawędzi natarcia statecznika pionowego samolotu Bristol Britannia (rys. 9); rysunek ten przedstawia oddzielny element z całego systemu rozmrażania okresowego, przewidzianego dla tego typu samolotu. Widzimy dalej zakończenie steru samolotu Bristol Britannia (rys. 10) oraz otwór wlotowy do powietrza, zaopatrzone w grzejniki powierzchniowe przy silniku Double Mamba samolotu Fairey Gannet (rys. 11). Jest to przykład urządzenia, w którym napotkano na znaczne trudności zastosowania jakiegokolwiek innego urządzenia grzejnego. Skomplikowane krzywizny tego elementu wyraźnie ilustrują przydatność natryskanych grzejników powierzchniowych.



Rys. 11. Grzejniki powierzchniowe Napiera wokół otworu wlotowego do powietrza silnika Double Mamba samolotu Fairey Gannet

TABELA 2

Zapotrzebowanie energii elektrycznej do ochrony termoelektrycznej typowego samolotu czterosilnikowego turbośmigłowego.

Element ogrzewany	Moc urządzenia kW		Uwagi
	stałego	okresowego	
Skrzydła	26,5	10 × 32,8	—
Statecznik wysokości i kierunku	18,5	6 × 15,8	włączanie okresowe łącznie ze śmigłem
Śmigła	—	6 × 15,8	włączanie okresowe łącznie ze statecznikami
Otwory wlotowe powietrza do silnika	28,0	—	uwzględnia się konieczność odparowania kropli przechłodzonej wody
Cztery kołpaki piast śmigieł	12,0	—	—
łącznie	85,0	48,6 kW	
Ogólne zapotrzebowanie mocy 133,6 kW			

Z innych zastosowań można wymienić otwory wlotowe do chłodnicy oleju.

W tabeli 2 zestawiono zapotrzebowanie na energię elektryczną dla ochronnego systemu grzejnego przy zwykłym samolocie transportowym czterosilnikowym, turbośmigłowym, o ogólnym ciężarze 54 T, o rozpiętości 39 m, prędkości przelotowej 600 km/h osiągniętej na wysokości 6 000 m.

Dotychczasowy program rozwoju metody Napiera obejmował jedynie urządzenia do rozmrażania. Jednakże przemysł lotniczy nie jest jedynym odbiorcą nowych zastosowań metalizowania natryskowego. Inne zastosowania przewidziane są już w dziedzinie uzbrojenia oraz urządzeń elektronowych. Metoda ta nadaje się w licznych przypadkach, np. ogrzewania zbiorników i studzienek olejowych. Z mniejszych zastosowań notujemy wytwarzanie płytek grzejnych dla naczyń w szpitalach i różnego rodzaju podgrzewaczy (Lit. 6). Wykonano również grzejniki o większych rozmiarach dla

różnych pomieszczeń oraz ogrzewanie przewodami krytymi. Przewiduje się, że metoda ta znajdzie zastosowanie do ogrzewania centralnego pomieszczeń specjalnych, np. na okrętach lub w samolotach.

Artykuł wpłynął dnia 5 lutego 1956 r.

LITERATURA

1. „A deicing heater element applied by spraying“ — Aircraft Engineering, t. 26, nr 302, 1954, s. 125
2. „Deicing with sprayed metal“ — Electroplating and Metal Spraying, t. 7, nr 4, 1954, s. 159
3. „Surface heaters formed by spraying process“ — Engineering, t. 177, nr 4599, 1954, s. 378
4. „New surface heater for aircraft deicing“ — Plastics, t. 19, nr 21, 1954, s. 116
5. Gębalski S., Łapiński J. — Prace Instytutów Mechaniki, nr 14, 1955 r., s. 15
6. Plaster H. J.: „The scope of metal spraying“ — Electroplating and Metal Spraying, t. 2, nr 1, 1952, s. 33

Mgr inż. TADEUSZ SOŁTYK

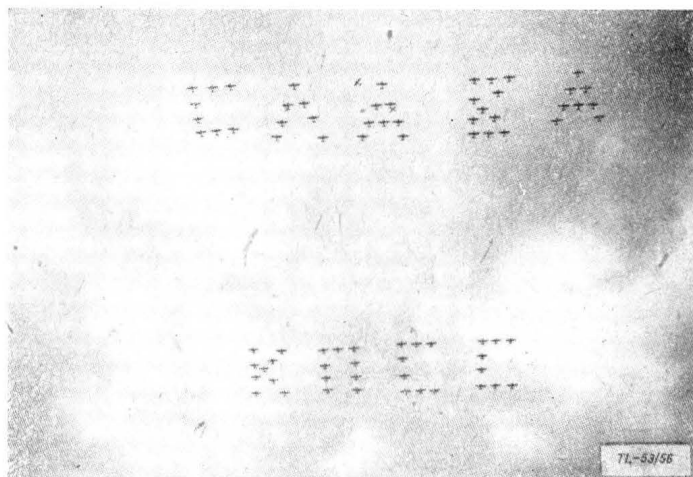
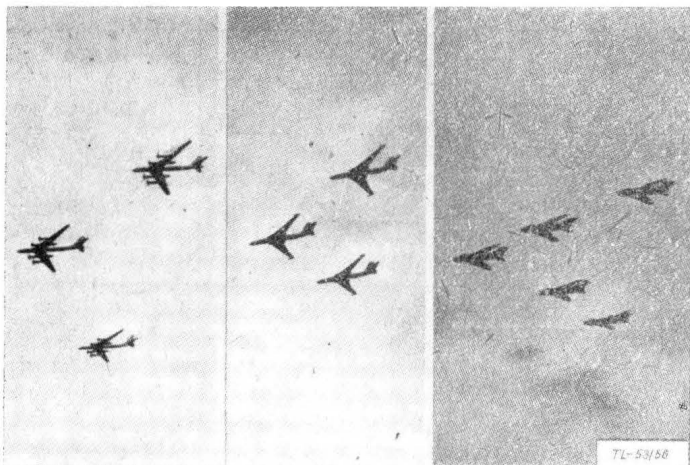
Pokaz lotniczy w Tuszyńno (24.VI. 1956 r.)

Tegoroczny pokaz święta lotnictwa w Tuszyńno oglądała grupa inżynierów z Instytutu Lotnictwa. Poniżej publikujemy wrażenia mgr inż. Tadeusza Sołtyka. Niestety wrażenia te są niezupełnie kompletne, gdyż nasze przedstawicielstwo w Moskwie ograniczyło się do nabycia dla nich zwykłych biletów, takich samych jak dla szerokiej publiczności, a nie postarano się o program pokazu zawierający wykaz samolotów biorących udział, itp. Oprócz pokazu w locie odbył się również pokaz samolotów na ziemi dla zagranicznych gości. Oglądali go Anglicy i Amerykanie, niestety nie zadbano o to, aby zobaczyli go nasi delegaci. Wszystkie zdjęcia wykonał mgr inż. T. Sołtyk.

Pokaz lotniczy w Tuszyńno, urządzany co roku w ramach święta lotnictwa ZSRR, służy do zaznajomienia szerokiego mas społeczeństwa z aktualnym stanem sił lotnictwa wojskowego, cywilnego i sportowego. Najlepsi piloci wszystkich trzech gałęzi lotnictwa demonstrują swój sprzęt i swoje umiejętności.

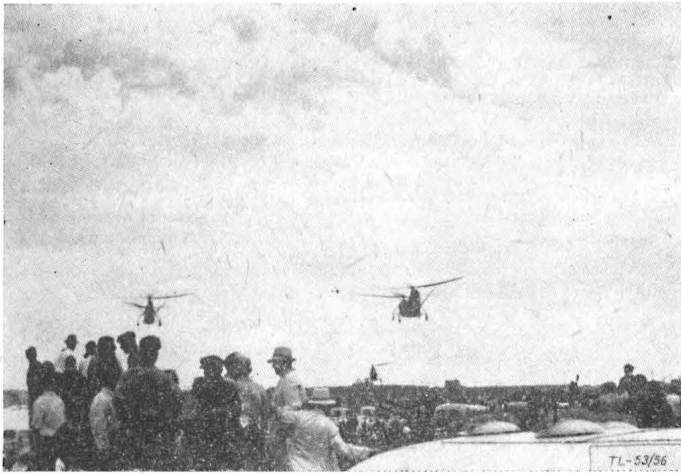
Udział publiczności jest ogromny. Od wczesnego rana, poczwórna kolumna w kierunku Tuszyńno, odległego o kilkanaście kilometrów od Moskwy, pędzą auta osobowe, ciężarowe i autobusy, wioząc tłumy publiczności. Biletów wydano 450 tysięcy. Lotnisko Tuszyńno jest starym lotniskiem sportowym, stanowi ono mocno wydłużony owal. Nawierzchnia trawiasta, położona nisko między wzgórzami, na których rozłożone jest miasteczko i wsie. Z jednej strony przebiega kanał rzeczny Moskwa-Don na wysokim nasypie. Do miasta Moskwy szosa przechodzi pod kanałem. Samochody wypełniają przeznaczony dla nich miejsce. Publiczność otacza zwartym pierścieniem środek lotniska. Przelatują deszcze, wiatr jest silny, ale pułap chmur dość wysoki. Później nieco się wypogadza i punktualnie o godz. 10 rozpoczyna się

pokaz. Otwiera go klucz samolotów Jak-12 z olbrzymimi flagami: państwowymi, lotnictwa wojskowego i D. O. S. A. A. F. Lecą nisko, wiatr nimi mocno rzuca, ale pomimo to klucz jest dobrze utrzymany. Za nimi nadlatuje grupa samolotów Jak-18, ustawionych w napis „Sława K. P. S. S.“ Ledwie grupa ta się przesunęła — już nad lotniskiem zjawia się

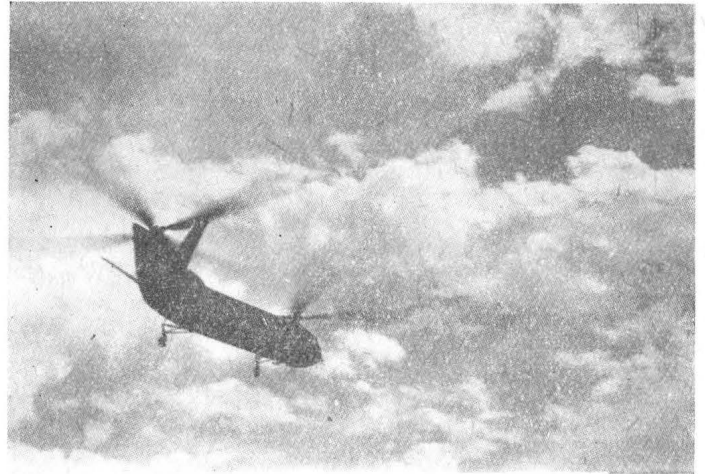


szybowiec i wykonuje akrobacje. Następnie pokaz akrobacji dały 3 szybowce, które wystartowały za pomocą wyciągarki. Uderzają szerokie skrzydła, bardzo duże przejście skrzydłokadłub, krótki kadłub tak, że przejście skrzydła dochodzi do usterzenia. Obciążenie powierzchni musi być bardzo małe, bo prędkość i opadanie małe. Za ledwie ukończył się pokaz szybowcowy, ukazują się grupa 21 samolotów Jak-18, lecących jeden za drugim i nad lotniskiem rozpoczynają pokaz akrobacji zespołowej. Robią pętlę kolejno wychodząc nieco z boku tak, że po chwili na niebie przewija się spirala pozioma z samolotów. Po wykonaniu kilku pętli przechodzą w spiralę zwykłą o osi pionowej. Na małej wysokości wyrównują i odchodzą.

Ukazuje się grupa samolotów MiG-19. Uderza znakomite zsynchronizowanie poszczególnych pokazów. Między jednym a drugim przerwy prawie nie ma. MiGi lecą równo, bardzo nisko, pięknie wyrównanym kluczem i robią akrobacje zaczynając pętlę olbrzymiej średnicy, wykazując nadzwyczajną zdolność wznoszenia się pod dowolnym kątem i w dowolnym



położeniu samolotu. Popisują się klucze złożone z trzech samolotów, z czterech ustawionych w romb i z pięciu. Wytwornice dymu zamocowane na skrzydłach zostawiają smugi białe i czerwone. Dalej przelatuje większa liczba samolotów MiG-19, następnie dwusilnikowych samolotów przypominających Il-28, ale z dużym skosem skrzydeł i długim przodem kadłuba, zawierającym zapewne radar. Z kolei przelatują ciężkie bombowce odrzutowe dwu- i czterosilnikowe, czterosilnikowy bombowiec z silnikami turbośmigłowymi i samolot pasażerski Tu-104. Pokaz samolotów zamykają nowe prototypy lecące z prędkością naddźwiękową. Są to delty z bardzo cienkimi skrzydłami, cienkimi i długimi kadłubami i z usterzeniami. Jak się później dowiedzieliśmy, na prototypach tych wykonano mało jeszcze lotów i temu zapewne należy przypisać, że na usterzeniu poziomym trzech z nich zauważyć się dawało bardzo silne trzepotanie (bafeting). W jednym przypadku amplituda drgań końca statecznika poziomego dochodziła do około 40 cm. Przelot tych samolotów robił niezwykle wrażenie wielką prędkością, a szczególnie to, że przesuwały się one początkowo bezszelestnie, a dopiero gdy samolot był już daleko dochodził późny hałas jego silnika.



Z kolei popisują się skoczkowie. Wyskakują, otwierają spadochron, następnie go odrzucają i po dłuższym wolnym spadku otwierają drugi. Potem wyskakuje duża grupa. Otwierają spadochrony małe, około 1,5 m średnicy, i na nich opadają z dużą prędkością, ale lotem statecznym, a na wysokości około 100 m otwierają duże spadochrony, małe zaś rzucają i wyhamowują prędkość opadania. Jeszcze nie opadły spadochrony, a już nadlatują samoloty pasażerskie. Jest ich kilkadziesiąt typu Il-14 w kluczach po trzy. Wydaje się, że lecą strasznie wolno, po poprzednich, które robiły około 1000 km/h; są rzeczywiście prawie trzy razy wolniejsze.

Pokaz kończą śmigłowce. Nadlatuje grupa śmigłowców dwuwirnikowych Jakowlewa i ląduje na skraju lotniska. Unaocznia się tu zaleta śmigłowców. Lądują bez dobiegu na terenie takim, jaki same zajmują. Za nimi nadlatuje grupa 10-osobowych śmigłowców jednowirnikowych Mil 10. Lądują obok. Ze śmigłowców wysiada zmotoryzowana brygada, z działkami i defiluje przed publicznością. Śmigłowce zrywają się grupami i odlatują.

Publiczność i samochody opuszczają lotnisko. Żołnierze i milicja stając ramię przy ramieniu tworzą uliczki i kierują ruchem tak dokładnie, że zupełnie nie tworzą się zatory. Z lotniska startuje model o rozpiętości około 1 metra sterowany przez radio i ustawiony przez wiatr lata około 45 minut prawie na jednym miejscu. Jego prędkość była równa mniej więcej prędkości wiatru. Wiatr nim miotał mocno, ale za każdym podmuchem wracał na pierwotny kierunek.

Lotnicze słownictwo techniczne

Z praktyki tłumaczeń dokumentacji

Publikowane dotychczas w „Technice Lotniczej” wzmianki o błędach lotniczego słownictwa technicznego lub ustalenia właściwego słownictwa (np. dla śmigłowców, silników itp.) odnosiły się na ogół do prac ogłaszanych w czasopiśmie oraz do wydawnictw skryptowych i książkowych. Nie były natomiast omawiane zagadnienia tłumaczenia dokumentacji produkcyjnej.

Ponieważ tłumaczenie dokumentacji produkcyjnej odbywa się niejednokrotnie w specyficznych warunkach niezasadzonego pośpiechu oraz często świadomie przez pracowników zupełnie do tego nie przygotowanych, wyniki takich tłumaczeń są nieraz rewelacyjne albo nawet wprost skandaliczne. Oprócz bowiem braku znajomości właściwego tłumaczenia ustalonych wyrażeń technicznych, dołącza się również całkowity brak znajomości zagadnień, z których dokonywane jest tłumaczenie, a co jest niezbędnym warunkiem poprawnego tłumaczenia, oraz niestety brak podstawowych wiadomości poprawnego posługiwania się językiem polskim.

Przy okazji należy zwrócić uwagę, że tłumaczenie dokumentacji technicznej, a zwłaszcza produkcyjnej, wyraźnie różni się od wymagań i stosowanych metod tłumaczenia książek technicznych i prac technicznych, typu artykułów ogłaszanych w czasopiśmie. Kiedy bowiem w książkowych tłumaczeniach możliwa jest, a nawet niejednokrotnie konieczna, zmiana układu zdania przy użyciu różnych słów z zachowaniem zgodności myśli i treści technicznej, to tłumaczenie dokumentacji produkcyjnej wymaga prawie stu-procentowej zgodności słownej z zachowaniem identycznej treści technicznej przy równoczesnym poprawnym zastosowaniu języka polskiego i użyciu ustalonych i właściwych wyrażeń technicznych. Stąd jasne jest, że warunki tłumaczenia dokumentacji produkcyjnej są wyjątkowo trudne i odpowiedzialne, wymagają bowiem wszechstronnej znajomości zagadnień technicznych i językowych.

A oto kilka przykładów niestosowania się do powyższych wymagań:

Jedną z najtrudniejszych do tłumaczenia dokumentacji są warunki techniczne wykonania i odbioru materiałów konstrukcyjnych. Ze względu na bardzo dużą różnorodność materiałów stosowanych w konstrukcjach lotniczych (stale, stopy lekkie, metale ciężkie, masy plastyczne, gumy, skóry, materiały tekstylne, materiały lakiernicze, smary) warunkiem nieodzownym poprawnego tłumaczenia jest wykonanie tegoż przez specjalistów produkcji danych materiałów, a więc raczej pracowników poszczególnych instytutów lub nawet zakładów produkcyjnych. Tymczasem faktycznie sprawa przedstawia się odwrotnie, gdyż warunki takie tłumaczone są w danym zakładzie produkcyjnym lotniczym najczęściej przez kilku, a niejednokrotnie przez jednego pracownika, i to przeważnie nie przygotowanych do tak odpowiedzialnej pracy.

Jakie są wyniki stosowania takich metod tłumaczeń, można przekonać się na poniższych przykładach, przy czym każdorazowo podany jest tekst „oryginalny” tłumaczenia, a następnie właściwe znaczenie tekstu.

Przykład pierwszy:

1. Przewody giętkie są przewodami rurowymi specjalnej konstrukcji, dającymi możliwość zmieniać promień zaokrąglenia położenia bez specjalnego wysiłku nie naruszając ich wytrzymałości.
2. Przewody giętkie stosuje się w samolotach i motorach lotniczych do przetaczania benzyny i ropy /ciśnienie robocze do 10 at./ i oleju do smarowania /ciśnienie robocze do 10 at./ i mogą być położone od strony przeciwległej przegródki motoru.

TL-37/56-R1

1. Przewody giętkie są przewodami rurowymi, specjalnej konstrukcji, umożliwiającymi bez specjalnego wysiłku zmianę promienia krzywizny przewodu, bez zmiany wytrzymałości.
2. Przewody giętkie stosuje się dla przepływu benzyny i ropy (ciśnienie robocze do... atn) oraz olejów mineralnych (ciśnienie robocze do... atn) w samolotach i silnikach lotniczych, przy czym mogą być one zakładane od ściany przeciwnogłowej do silnika.

Przykład drugi:

Kontrola kawałków próbnych

- 10/. Kontroler techniczny kontroluje zewnętrzny wygląd kawałków, ich długość, szerokość i spójność, każdego kawałka w kilku miejscach. U w a g i: 1. Szerokość taśmy ustala się przymierzaniem każdego kawałka odebranego. Przymierzanie przeprowadza się na przestrzeni 100 mm od końców i nie mniej 100 mm długości jeden od drugiego. Wynikiem przymiaru liczy się średnia arytmetyczna z pięciu przymiarów każdego kawałka.
2. Spójność taśmy ustala się przeliczeniem ilości nitki dla zasady w/g całej szerokości taśmy i dla wątki na 1 cm. Określenie spójności powinno przeprowadzać się co każde 100 m w/g zasady i w-g wątki na tym samym miejscu. Wynikiem liczy się średnia arytmetyczna z wszystkich na kawałku przeprowadzonych pomiarów spójności.
- 11/. Przy wynikach ujemnych oględzin zewnętrznych partii (brakuje) się przy otrzymaniu powtórnie wynikach ujemnych choć by w/g jednego z kawałków partii brakuje się ostatecznie.

TL-37/56-R2

Sprawdzanie próbnych odcinków

10. Kontroler sprawdza zewnętrzny wygląd odcinków, ich długość, szerokość i gęstość tkania każdego odcinka w kilku miejscach.
- Uwagi. 1. Szerokość taśmy ustala się przez pomiar każdego po-branego odcinka. Pomiar wykonuje się w odległości... m od koń-ców i nie mniej w odległości ... m jeden od drugiego. Jako wynik pomiaru przyjmuje się średnią arytmetyczną z ... pomiarów każdego odcinka.
2. Gęstość tkania taśmy ustala się przez obliczenie liczby nici osnowy na całej szerokości taśmy oraz liczby nici wątki na od-cinku długości ... cm. Określenie gęstości tkania winno być wy-konywane co każde ... m, w tym samym miejscu dla osnowy i wątki. Jako wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszyst-kich pomiarów gęstości tkania wykonanych na danym odcinku.
11. W razie nieodpowiednich wyników przeglądu zewnętrznego partii należy przedsortować i braki odrzucić. W przypadku otrzy-mania powtórnie nieodpowiednich wyników chociażby na jednym z odcinków, partii brakuje się ostatecznie.

Jeszcze drobny przykład z tych samych warunków:

3/. Półliniana taśma lotnicza wykonuje się z lnianej kręconej z zasady numeru metrycznego [] i kręcenia wątki bawełnianego numeru metrycznego [].

TL-37/56-R3

Poprawne brzmienie tekstu:

Wymagania produkcyjne Taśmę półlinianą lotniczą wykonuje się z osnowy lnianej, kręconej, o numerze metrycznym... i wątki bawełnianej, kręconej, o numerze metrycznym...

Dalszy przykład tłumaczenia (czwarty):

C. Klasyfikacja.

1. Samolotowe lniane nitki dla ręcznego szycia przygotowuje się dwóch typów wg struktury: pojedynczego /kręcenia/ typu [] / i podwójnego /kręcenia/ typu []. Oba typy nitki skręca się zwilżone wodą na maszynie do kręcenia nitki.
2. Każdy z dwóch typów samolotowych lnianych nitki dla ręcznego przyszywania przygotowuje się z czterech liczb złożonych /czterech Nr. [] a/ Nitkę, [] przygotowuje się z [] nitki (Nr []

U w a g a: nazwa nitki oznacza się ułamkiem, w której iloraz wskazuje ilość nitki jednej przędzy /z których skręcona lotnicza nitka /lubby złożone/ a licznik - metryczny numer tej przędzy /warunkowo zaokrąglony/. b/ Nitka [] skręca się od początku w nitkę z dwóch przędzy w tę samą stronę co nitki [] /kręcenie lewe/ a zatem otrzymane podwójne nitki w [] złożone w przeciwną stronę skręca się /kręcenie prawe/: []

D. Techniczne warunki.

1. Arbitrażowe nitki powinny odpowiadać następującym Technicznym wymaganiom.

TL-37/56-R4

Poniżej właściwe znaczenie tekstu:

C. Klasyfikacja

1. Nici lniane używane w budowie samolotów do szycia ręcznego wykonuje się pod względem budowy dwa rodzaje: kręcenia pojedynczego (typu ...) i kręcenia podwójnego (typu ...). Oba typy nici skręca się na maszynie do kręcenia systemem na mokro.
2. Każdy z dwóch rodzajów nici lnianych używanych w budowie samolotów do szycia ręcznego wykonuje się o czterech ilościach splotów (cztery numery nici): a) nić ... jest wykonywana z ... splotów (numery nici ...). Uwaga: Nazwę nici oznacza się ułamkiem, w którym mianownik wskazuje liczbę nitki pojedynczego przedzenia (liczbę splotów), z których skręcana jest nić samolotowa, zaś licznik - metryczny numer tejże pojedynczej nitki (splotu), umownie zaokrąglony. b) nić ... skręcana jest początkowo w nitki z dwóch splotów w tę samą stronę, co i nici ... (skręt lewy), zaś otrzymane w ten sposób podwójne nitki skręca się w nić o... splotach, skręconych w przeciwną stronę (skręt prawy) ...

D. Warunki techniczne

1. Nici z normowanym stopniem wilgoci winny odpowiadać następującym warunkom technicznym:

Dalszy przykład tłumaczenia (piąty — z tych samych WT):

d/ Określenie oporu na wydłużenie i ^{zawieranie} wydłużenia rozciąganie nitki.

Określenie oporu na wydłużenie i ^{zawieranie} wydłużenia przeprowadza się na pionowym dźwigniowym dynamometrze /pożądana V hydrauliczne/ dla nici przy zaciskowej długości wzorca V [] mm i okresie rozciągania wzorca do momentu ^{zawierania} równającego się [] sek. co odpowiada ^{zawieranie} szybkości opuszczenia dolnego zacisku dynamometru o około [] mm/min. Pierwotne naciągnięcie /ciężarek/ równające się wadze [] mm badanej nitki, z odebranych i wyważonych [] kłębkach przeprowadza się [] rozzerwań /po [] rozzerwań od każdego kłębka /z przerwami/ około [] m. Opóźnie ^{zawieranie} rozzerwanie nitki odnotowuje się w tym momencie, ^{zawieranie} chwila kiedy urywa się choćby jedną przędzę nitki. Z [] określa ^{zawieranie} wyprowadza się średnią arytmetyczną. Minimalny opór na ^{zawieranie} odzielnej próbkę stosuje się w procentach do średniego standardowego oporu na ^{zawieranie} (patrz tabl. []).

TL-37/56-R5

Poniżej właściwe znaczenie tekstu:

e) Wyznaczenie wytrzymałości na zerwanie i wydłużenie nici.
Wyznaczenie wytrzymałości na zerwanie i wydłużenie nici wykonuje się na dynamometrze dźwigniowym, pionowym (pożądany napęd hydrauliczny) na próbkach o długości między zaciskami równej ... mm i czasie rozciągania próbki do chwili zerwania równym ... sek, co odpowiada prędkości opuszczania dolnego uchwyty dynamometru równej około ... mm/min.

Wstępne napięcie (ciężarkiem) przyjmuje się równe ciężarowi ... m badanych nici. Z wybranych i odważonych ... kłębków wykonuje się ... prób na zerwanie (... próbek z każdego kłębka), na próbkach pobieranych z miejsc odległych od siebie około ... m.

Wytrzymałość nici na zerwanie odnotowuje się z tym momencie, gdy zerwie się chociażby jedna przędza nici.

Z ... wyników oblicza się średnią arytmetyczną.

Minimalną wytrzymałość na zerwanie poszczególnych próbek wyznacza się w procentach względem średniej normalnej wytrzymałości na zerwanie (patrz tabela).

Przykład szósty

Kręcenie nitki określa na krótkomierzu typu Szopera, odcinki nitki po ... cm, wzięte z przerwy przy badaniu na zerwanie/rozkręca się do równoległości przędzy i odnotowuje się liczby obrotów wg licznika średnie z ... określa przyjmuje za skreślo- ne nitki.

G. Określenie zawartości wilgoci.

Zawartości wilgoci określa się drogą arbitrażowania nie mniej ... kłębków w arbitrażowym aparacie przy temperaturze ... do stałej wagi.

TL-37/56-R6

Poniżej właściwe znaczenie tekstu:

Skret nici określa się na aparacie do pomiaru skrętu typu Szopera. Odcinki nici po ... mm (wzięte z resztek między próbkami badanymi na rozciąganie) rozkręca się do równoległości przędzy i odnotowuje się liczbę obrotów na liczniku. Średnią z ... pomiarów przyjmuje się jako skret nici.

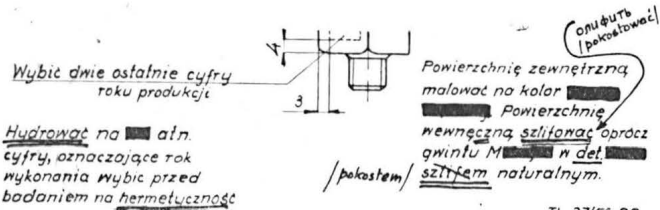
G. Określenie zawartości wilgoci

Zawartość wilgoci określa się drogą wyznaczenia wilgotności nie mniej ... kłębków przez suszenie w suszarce przy temperaturze ... °C do ustalenia się ciężaru.

Niemniej ważną a równocześnie podstawową dokumentacją są rysunki produkcyjne. Zaopatrzone są one najczęściej na samym rysunku w dodatkowe uwagi, wyjaśnienia i wskazówki wykonawcze, które ze względu na swój specyficzny charakter i niejednokrotnie decydujące znaczenie dla wykonania sprzętu winny być bardzo ściśle i poprawnie tłumaczone z uwzględnieniem wszelkich wymagań słownictwa technicznego.

I tu jednak popełniane są niejednokrotnie tak rażące błędy, że nieraz uniemożliwiają wykorzystanie danej dokumentacji, a czasem powodują straty w produkcji. Ze tak niejednokrotnie w praktyce bywa, niechaj służy dwa następne przykłady (siódmy i ósmy). Z siódmego widać, że zalecona czynność była wręcz niewykonalna i jedynie dzięki temu umożliwione było wykrycie błędu („szlifowanie” zamkniętego wnętrza), ósmy zaś, to typowy przykład zmiany znaczenia wielu zasadniczych wyrazów i całych zdań. W wyniku takiego tłumaczenia wyjaśnień na rysunku stają się one tylko „zaciemnieniami”, które powodują popełnianie błędów wykonawczych w produkcji.

Oto siódmy przykład:



TL-37/56-R7

Właściwe znaczenie treści uwag jest następujące:

„Badać hydraulicznie ciśnieniem ... atn. Cyfry oznaczające rok wykonania wybić przed badaniem szczelności.”

Przykład ósmy:

Uwaga

1. Na wszystkich malorach przed montażem na samolot oczyścić od benzyny, oleju i zanieczyszczeń nakrętki sprzęgające mocowanie ekranów systemu zapalania na magnecie, świecach i rozruchowej cewce, a także nakrętki sprzęgające na generatorze, skrzynce regulacyjnej i skrzynce filtrów. Po oczyszczeniu nakrętki sprzęgające dokręcić do oporu, żeby ekran w nich nie powracał się.
2. Przy ustawieniu zaczyszc anodowanie i pokrycie farbą na wszystkich stykowych powierzchniach, rury szkieletu pod obejmami wsporników, profile mocowania osłon i otworów pod bolce i wsporniki, przegrodę ogniową pod bolcami mocującymi i t.d. Po przyłączeniu pokryć bezbarwnym lakierem.
3. Połączenia diurytowe przewodów tutowych syst. olejowego zamknąć szynką miedzianą, jak wskazano w węzle typowym umasienia. Farbę na turach zaczyszczać na szerokości ... mm.
4. Zabezpieczenie bolty umasienia przeprowadzić przy pomocy farby.
5. Podkładki w zabłki ustawiać zgodnie z węzłem typowym.
6. Det. ... cynować.
7. Złączki umasienia mocować tak, żeby nie przeszkadzały przemieszczeniu wzajemnemu ruchomych detalu samolotu.

TL-37/56-R8

Właściwe brzmienie uwag:

1. Na każdym silniku przed założeniem na samolot oczyścić z wazeliny, oleju i zanieczyszczeń nakrętki zaciskowe mocujące ekranowanie instalacji zapłonowej na iskrownikach, świecach i rozruszniku, oraz nakrętki zaciskowe na prądnicy, skrzynce regulacyjnej i skrzynce filtrów. Po oczyszczeniu nakrętki zaciskowe dociągnąć do oporu tak, by plecionka ekranowania nie obracała się w nich.
2. Przy zakładaniu oczyścić z anodowania i lakieru wszystkie metalowe powierzchnie styku, rury szkieletu pod obejmami osłon, profile mocowania osłon i wzorników pod łbami śrub i pod okuciami, ścianę przeciwoogniową pod łbami śrub mocowania itd. Po wykonaniu połączenia pokryć bezbarwnym lakierem...
3. Połączenia giętkie przewodów instalacji olejowej zamknąć miedzianą ocynowaną plecionką, jak wskazano na typowym szczegole umasienia. Lakier na rurach usunąć na szerokości ... mm.
4. Zabezpieczenie śrub umasienia wykonać lakierem ...
5. Podkładki zabezpieczające ... zakładać według typowego szczegole mocowania.
6. Część ... cynować.
7. Linki umasienia mocować tak, aby nie przeszkadzały one przemieszczeniu wzajemnemu ruchomych elementów samolotu.

Równie ważną, poza produkcyjną, jest też dokumentacja eksploatacyjna, jak opisy i instrukcje, dlatego też pod względem stosowanego słownictwa technicznego winna być i ta dokumentacja całkowicie poprawna. Jest to w przypadku opisów i instrukcji tym bardziej wymagane, ponieważ dostają się one najczęściej do rąk pracowników o wykształceniu średnim i niższym, z których na ogół składają się załogi obsługujące sprzęt w eksploatacji. Pomijając więc nawet stosowanie niewłaściwego słownictwa żargonowego, wypaczanie znaczenia wyrazów, a nieraz ich kompletna zmiana są niedopuszczalne, gdyż mogą spowodować niezrozumienie treści instrukcji lub ich błędne wykorzystanie.

Spotykane jeszcze dotychczas rażąco nieraz błędy językowe w opisach i instrukcjach są najczęściej wynikiem dokonywania tłumaczeń przez osoby nieodpowiedzialne, wykazujące nieraz podstawowe braki znajomości języka technicznego. Jakże są tego wyniki, świadczy najlepiej podany poniżej zbiorek wyrażen wynotowanych z kilku tylko instrukcji i opisów:

bezpieczniki topliwe
burtowanie
czasowa wytrzymałość
certyfikat
dajnik
defekt
deformacja
dystansowy
ekranizacja
fłokiemy
kompas
krejserski
magistrala
manetka
megi
melchior
ocieplenie
ocynk
opierzenie

bezpieczniki topikowe
zawieszenie, mocowanie
wytrzymałość doraźna
świadectwo
nadajnik (przekaznik)
uszkodzenie
odkształcenie
odległościowy
ekranowanie
płatki śnieżne (wady w stali)
busola
przelotowy
przewody główne
dźwignia
megaomy
nowe srebro
izolacja cieplna
cynkowanie
usterzenie

otwory drenażowe

pasować
podcieki
radiowyposażenie
reżim lotu
rozcieńczyciel
sortyfikat
stal węglista
szyny
tankowanie
udarna zwartość
węże
wypadek
zajście na
zapalanie
zbiornik akumulatora

otwory odwadniające
(odpowietrzające)

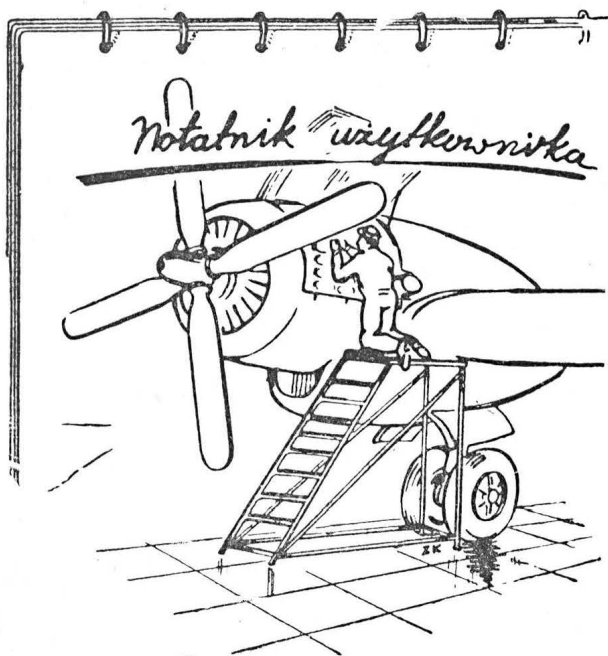
pasywować
przecieki
wyposażenie radiowe
stan lotu (zakres lotu)
rozcieńczalnik
świadectwo
stal węglowa
opony
napełnianie, załadowanie
udarność
przewody giętkie
przypadek
lot w kierunku
zapłon
kaseta akumulatora

Przytoczone rozważania i kolejne przykłady świadczą wystarczająco wyraźnie, że stosowane dotychczas zasady organizacji tłumaczeń i same metody tłumaczenia są w obecnym wydaniu nieodpowiednie, zaś dobór tłumaczy jest zupełnie niewłaściwy. Dawanie na przykład w ręce specjalistów ogrodnictwa i tym podobnych tłumaczenia dokumentacji lotniczej da zawsze takie wyniki jak wskazują powyższe przykłady.

L. S.

Niedokładny przegląd przyczyną uszkodzenia

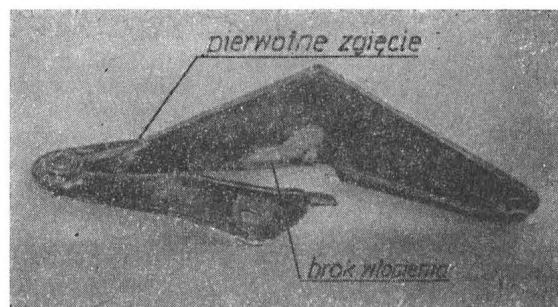
Od inż. Henryka Gołębiowskiego ze Świdnika koło Lublina otrzymaliśmy zamieszczoną poniżej wzmiankę. Cieszymy się, że stałe apele nasze o współpracę z działem „Notatnik użytkownika” znalazły odzew. Oczekujemy dalszych opracowań opartych na własnej praktyce.



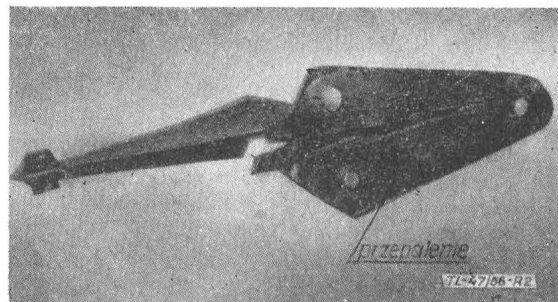
W szybowcu „Żuraw” dźwignia napędzająca ster wysokości wykorzystana jest jednocześnie jako ograniczenie wychylenia steru wysokości w dół. W czasie ciągnięcia szybowca za samochodem w czasie transportu naziemnego, podskakiwanie płozy ogonowej, a tym samym wahanie steru wysokości powodują uderzanie wspomnianej dźwigni o wręgę w kadłubie. Włożenie spadochronów, płócien startowych itp. do kabin powoduje również w czasie transportu obciążenie drążka sterowego w przód. Na nierównościach lotniska powstają dynamiczne obciążenia dźwigni steru wysokości stykającej się z wręgą w kadłubie.

Dźwignia steru wysokości nie przewidziana na takie obciążenia silnie działające w sposób dynamiczny, uległa zgięciu w prawo. Zgięcie to, powstałe na ziemi, spowodowało, przy normalnej eksploatacji w powietrzu, zginanie dźwigni w dwóch płaszczyznach oraz skręcanie. Przy tym dźwignia ocierała o obramowanie wykroju w sklejce pokrywającej kadłub.

Niedbały przegląd przed lotem nie ujawnił usterki. Instruktor zlekceważył również uwagę ucznia o zacinananiu się steru wysokości i rozpoczął start za wyciągarką. Przy przechodzeniu do drugiej fazy wznoszenia na lince, na wyso-



Rys. 1. Fotografia uszkodzeń dźwigni ze wskazanym punktem pierwotnego zgięcia i miejscem, gdzie występował brak wtopienia



Rys. 2. Fotografia uszkodzonej dźwigni ze wskazanym miejscem przepełnienia

kości około 30 m, pomimo wyraźnego ściągnięcia drążka sterowego na siebie, szybowiec lekko opuścił maskę w dół. Ponowne ściągnięcie drążka również spowodowało opuszczenie maski. Dopiero ściągnięcie drążka do oporu spowodowało wznoszenie się szybowca, lecz pod kątem niepro-

porcjonalnie małym do ściągnięcia drążka. W ciągu dalszego wznoszenia i po wyczepieniu w locie po kręgu, instruktor prowadzący szybowiec wyczuł znaczne opóźnienie i osłabienie reakcji na ruchy drążkiem, co przypominało objawy dużego luzu w układzie sterowania.

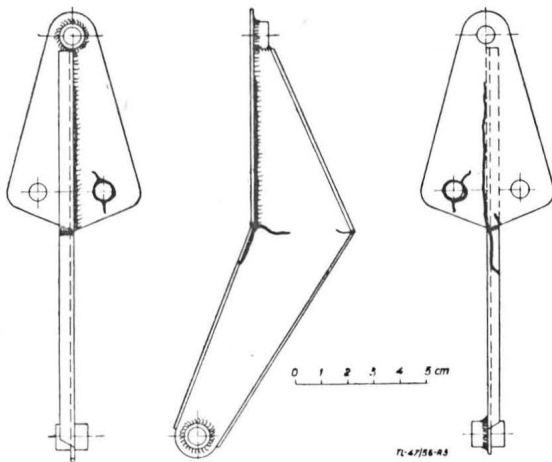
Po pomyślnie zakończonym locie w czasie przeglądu stwierdzono liczne pęknięcia dźwigni steru wysokości (rys. 1—3). Ponadto bliższe oględziny uszkodzonej spiny wykazały silne przepalenie części dźwigni z otworami na śruby, oraz zupełny brak wtopienia spiny w pozostałą część dźwigni.

Podsumowując można ustalić przyczyny zniszczenia dźwigni:

1. wykorzystanie części układu sterowania pośredniczącej w przeniesieniu ruchu jako zderzaka ograniczającego wychylenie steru wysokości;
2. niewłaściwa eksploatacja sprzętu przy transporcie ziemnym;
3. poważne wady spawania.

Jako przyczyny sprzyjające możliwości zaistnienia wypadku lotniczego należy podkreślić:

1. brak starannego przeglądu sprzętu przed lotem;
2. brak zainteresowania ze strony instruktora na zwróceną mu uwagę o zacinaniu się drążka sterowego przy wychylaniu steru wysokości.



Rys. 3. Rysunek dźwigni z naniesionymi miejscami uszkodzeń

Skrzynka techniczna

Od Kierownika Działu Eksploatacji Technicznej Polskich Linii Lotniczych „LOT”, inż. Bogdana Jankiewicza, otrzymaliśmy list, który zamieszczamy w pełnym brzmieniu:

„Technika Lotnicza” w nr 3/56 w artykule „Sprawy bhp w lotnictwie” podaje na rys. 2 projekt plakatu z zakresu bhp. Dział Eksploatacji Technicznej PLL „LOT” wnosi w tej sprawie zastrzeżenia. Zalecenia bhp stosowane w PLL „LOT” obejmują zakaz ręcznego zapuszczania silników. Do tego celu stosowane są specjalne amortyzatory. Obowiązek stosowania amortyzatorów dla zapuszczenia silników lotniczych nie posiadających rozruszników jest usilnie propagowany w PLL „LOT”, projektowany natomiast afisz pozwala przypuszczać pracownikowi, że ręczny rozruch silnika jest dozwolony.“

Kierownik Działu Eksploatacji Technicznej

(—) inż. Jankiewicz Bogdan

Jest oczywiste, że całkowicie solidaryzujemy się z poglądami przedstawionymi przez naszego Korespondenta; składamy Mu jednocześnie serdeczne podziękowanie za nadesłane uwagi. Pozwólą one na ewentualne wyeliminowanie kwestionowanego plakatu w przypadku doprowadzenia do realizacji zawartego w cytowanym artykule wniosku, przedstawiającego projekt rozpoczęcia wydawnictw z dziedziny bhp w oparciu o omawiane plakaty dla wszelkich instytucji lotniczych. Mamy jednakże jedno zastrzeżenie. Jest nam wiadome, że ręczne uruchamianie silników — może zresztą tylko w sporadycznych przypadkach — odbywa się jeszcze dotychczas w Aeroklubach bez stosowania specjalnego amortyzatora. Gorzej, książka mgr inż. Rudolfa Weigla, pod tytułem „Samolot CSS 13 z silnikiem M 11 D, Eksploatacja i technika pilotażu, Instrukcja dla pilotów”, Wydawnictwo Ligi Lotniczej z 1952 r. na str. 28 i 29 zawiera rysunki, które wyraźnie wskazują, że do ręcznego uruchomienia silnika nie użyto amortyzatora. Tak więc temat kwestionowanego przez Korespondenta afisza jest jeszcze jednak ciągle aktualny.

S. M.

* * *

Wypełniając zobowiązanie zapowiedziane w zeszytce Nr 5/56 „Techniki Lotniczej” odwiedziliśmy wystawę „Postęp techniczny w służbie człowieka” po jej ponownym otwarciu. Ścisłej, obejrzelśmy tylko dział lotniczy. Bezsprzecznie trzeba stwierdzić, że w stosunku do pierwotnego pokazu, nastąpiła bardzo duża poprawa, ale... nie jest to jeszcze to, czego oczekujemy. Lotnictwo w ogóle, a polski dorobek w tej dziedzinie w szczególności zasługują na obszerniejsze potraktowanie. Spodziewamy się że w niedalekiej przyszłości nastąpi zrealizowanie takiego, na właściwą miarę zakrojonego, pokazu lotniczego Wystawy.

Już przy wejściu, w głównym okrągłym hallu Muzeum Techniki NOT w skrzydle Pałacu Kultury i Nauki, zwraca uwagę wszystkich zwiedzających, a interesujących się lotnictwem w szczególności, silnik turbo-odrzutowy częściowo przekrojony. Szkoda tylko, że nie podano żadnych danych o nim (nie wszystko jest przecież tajne!).

Pokaz lotniczy został przeniesiony z dawnej sali — „Transport” — do hallu klatki wewnętrznej za tą salą. Na starym miejscu pozostały tylko dwie plansze charakteryzujące działalność PLL „LOT” oraz plansza zawierająca przekrój samolotu odrzutowego, na której wreszcie poprawiono nieszczyśne napisy. Pozostawienie tej ostatniej planszy jest nieporozumieniem; po co w dziale „Transport” samolot myśliwski?

Właściwy dział „Lotnictwo” dzieli się obecnie na wyraźne cztery części, związane zresztą z rozmieszczeniem w przydzielonym pomieszczeniu.

Po lewej stronie od wejścia znajduje się gabłota poświęcona Czesławowi Tańskiemu. Znajdują się w niej: popularna fotografia Tańskiego, fotokopia jego artykułu z lat dwudziestych pod tytułem „O pracy nad lotem mechanicznym u nas od 1893 do 1897 r.”, model latający z napędem gumowym odtworzony ze szkicu Tańskiego z 1894 r. oraz model redukcyjny jego śmigłowca z lat 1906 — 1908 o napędzie ręcznym. Gabłota robi wrażenie puste. Brak krótkiego chociażby życiorysu Tańskiego. Wskazane byłoby umieszczenie w niej rysunku medalu im. Czesława Tańskiego, ufundowanego ostatnio na wniosek Historycznej Komisji Lotniczej przez Zarząd Główny APRL i przyznawanego corocznie pilotom polskim za najlepsze osiągnięcia szybowcowe; w przyszłości obok niego należałoby umieszczać podobny tych, którym będzie przyznany. Nad tą gabłotą zwisa czasza otwartego spadochronu wycynkowego SW 2, którego pokrowiec i uprząż wraz z drugim pokrowcem gotowym do otworzenia wiszą na ścianie bocznej.

Po stronie prawej od wejścia znajduje się duża gabłota, w której eksponaty są rozmieszczone na trzech poziomach. Najniżej u dołu leżą modele redukcyjne samolotów PWS 20, Szpak 4T, Zuch, śmigłowca SP-GIL oraz silniki modelarskie (łtokowy z zapłonem elektrycznym, trzy łtokowe z samozapłonem, jeden odrzutowy pulsacyjny). Na płycie umieszczonej powyżej leżą modele redukcyjne szybowców, wymienione w reportażu z pierwotnego pokazu („Technika Lotnicza” zeszyt nr 6/55) oraz nowy model motoszybowca „Bak”. Modele leżą beładnie, pomieszane są dawne z okresu mię-

dywojennego z obecnymi, „Kaczka” znowu w sposób niewłaściwy. Nad tymi leżącymi modelami są zawieszony modele redukcyjne: samolotu MiG 15 w sposób pozwalający na szczegółowe obejrzenie mikroskopijnych szczegółów wyposażenia kabiny pilota oraz samolotu PO 2 z urządzeniem opylającym, który ujawnił niedostrzeżone poprzednio usterek: zbyt duży silnik (wykonany nie w skali modelu) oraz niewłaściwa barwa spodnich powierzchni modelu (kolor błękitny za ciemny). W dalszym ciągu trzeba stwierdzić brak napisów objaśniających (typ szybowca lub samolotu, jego przeznaczenie i osiągi), przy czym prosi się wprost o uzupełnienie ich danymi o osiągnięciach wyczynowych lub eksportowych. Zwiedzający widzi tylko martwe modele, podanie zaś maleńkiej informacji w rodzaju: „eksportowany do Chin w roku...”, „pierwsze miejsce w międzynarodowych zawodach szybowcowych w roku...”, powiąże przedstawione eksponaty z życiem. Wierność dokumentalna i dokładność wymiarowa zgromadzonych modeli nie jest jednakowa. Wskazana byłaby ściślejsza weryfikacja dostarczanych modeli, przy czym nawet wystawione już modele, w razie stwierdzenia usterek, powinny być przekazane do poprawienia lub uzupełnienia.

Na wprost wejścia ustawiono silnik M 11 D w częściowym przekroju oraz zawieszono cztery plansze obrazujące nasze osiągnięcia lotnicze w dziedzinie służby zdrowia, leśnictwa, rolnictwa i kartografii (niestety bez zmian) i duże fotografie przedstawiające samoloty CSS 11 i Żuraw oraz śmigłowiec BŻ 4 Żuk, znanych pilotów szybowcowych Gorzelaka, Szemplińską i dwójga nie rozpoznanych oraz skoczków spadochronowych. Wśród tych fotografii zawieszono model samolotu komunikacyjnego Ił 12, którego obecność tutaj niczym się nie tłumaczy.

Nad schodami zawieszono w kilku szeregach fotografie historycznych postaci z najdawniejszych dziejów lotnictwa polskiego oraz fotokopie ciekawych pomysłów i zrealizowanych projektów, świadczących o naszym dorobku. Znajdu-

jemy tu portrety Jana Śniadeckiego, Drzewieckiego, Potockiego, Trembeckiego, Bema, Nagórskiego; fotografie samolotu Bronisławskiego, „welocitypedu” i „kaczki” Drzewieckiego, „smoka” Boratyniego, „lotni” i szybowca Tańskiego; rysunki pierwszych wzlotów balonowych w Warszawie oraz medalu wybitego z tej okazji, jak również legendarnego „Latawca” z Gór Świętokrzyskich.

U sufitu wisi model sterowany (wierzymy na słowo) zdalnie, wymieniany już w reportażu z pierwotnego pokazu.

Możemy z satysfakcją stwierdzić, że wiele naszych uwag z reportażu o pokazie pierwotnym znalazło oddźwięk i do czekało się realizacji w obecnym pokazie. Tym śmieiej wypowiadamy więc następujące propozycje:

a) wskazane byłoby poglądowe przedstawienie ogromnych osiągnięć światowych na polu bezpieczeństwa lotu na liniach komunikacyjnych (służba meteorologiczna, osłona radiowa, wyposażenie w przyrządy pokładowe pilotów samolotu pasażerskiego itp.), co da się pokazać za pomocą zarówno makiet, np. lądowanie „na ślepo” na lotnisku lub tp., jak i uruchamianych na wystawie urządzeń autentycznych, np. radiokompas, symulator lotu itp.;

b) bieżące uzupełnianie informacji o uzyskanych rekordach, wykonanych przelotach itp. na tabliczkach informacyjnych przy modelach redukcyjnych;

c) umieszczenie chociażby śladów osiągnięć naszych pilotów balonowych (zawody Gordon Bennetta, przygotowania do lotu stratosferycznego, rekordy światowe itp.) oraz pilotów silnikowych (Challenge 1932, 1934, rekordy międzynarodowe zdobyte przez Skarżyńskiego, Drzewieckiego i innych, przeloty Karpińskiego, Orlińskiego i innych);

d) umieszczenie fotografii dalszych przedstawicieli nauki i techniki lotniczej w Polsce (poza już znajdującymi się na Wystawie) na przykład Witoszyńskiego, Hubera, Nowkuńskiego, Łozińskiego, Wigury i innych.

S. M.

Nowości techniczne

Tunel napędzany silnikami turbinowo-odrzutowymi

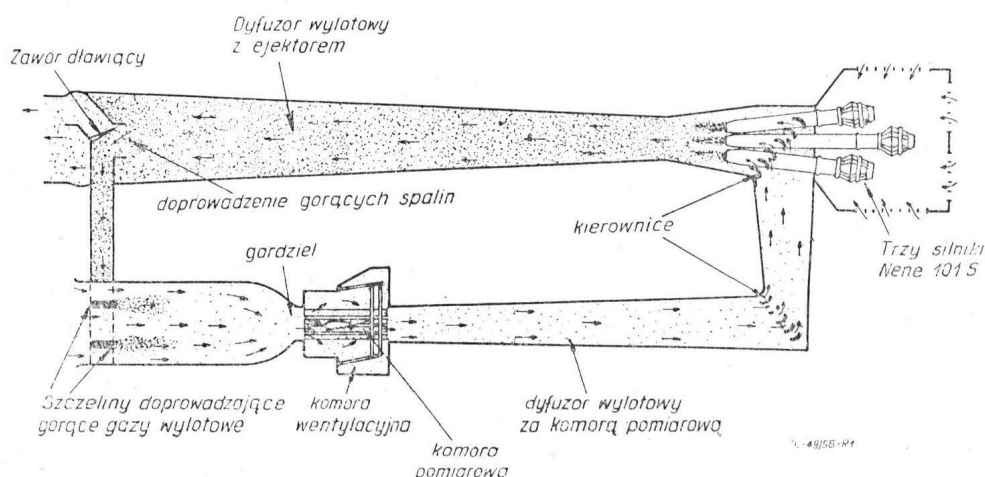
Szybki postęp w zakresie osiągania dużych prędkości skłania zakłady i instytucje lotnicze do poszukiwania układów tuneli aerodynamicznych, możliwych do realizacji w krótkim czasie przy minimalnych kosztach inwestycyjnych. W obszarze małych prędkości naddźwiękowych i przydźwiękowych, w którym zachowanie się samolotu (także przeznaczonego do większych prędkości naddźwiękowych) musi być szczególnie dokładnie zbadane, znalazły ostatnio zastosowanie tunele aerodynamiczne z zasysaniem przez ejektor, napędzane silnikami turbinowo-odrzutowymi.

Dla przypadku wspomnianego w nawiasie, badania w tunelach przydźwiękowych stanowią nieodzowne uzupełnienie badań przeprowadzanych w tunelach naddźwiękowych.

Poza tunelem o liczbie Macha do 1,4, pracującym w szwedzkich zakładach lotniczych Saab, napędzonym przez cztery silniki De Havilland-Goblin, oraz tunelem o liczbie Macha do 1,6, pracującym w Anglii w zakładach De Havillanda, napędzonym trzema silnikami De Havilland-Ghost, oddany został w tym roku do użytku nowy tunel napędzany trzema silnikami Rolls-Royce Nene 101s, wybudowany dla firmy Short oraz sąsiadującej z nią firmy Harland-Wolff. Tunel ten przeznaczony jest do pracy przy liczbach Macha do 1,2, co pozwala osiągnąć liczbę Reynoldsa rzędu $4 \cdot 10^6$.

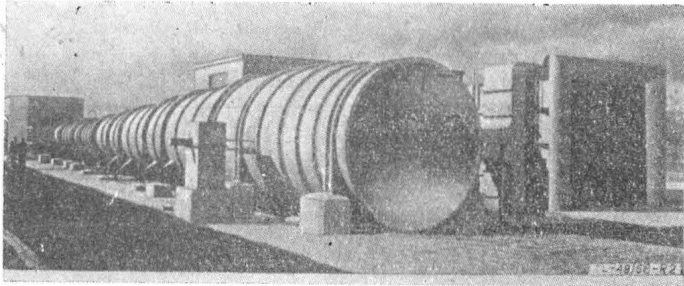
Osiągana liczba Macha jest niewielka w stosunku do możliwości, jakie daje zastosowanie silników Nene, które w granicznym przypadku bardzo małej przestrzeni pomiarowej oceniane są na $Ma = 1,8$, przy bardzo niskiej ekonomii napędu. Potrzeby prowadzenia badań w obszarze przydźwiękowym przesunęły kompromis między osiąganymi a ekonomią napędu w kierunku większej ekonomii napędu i mniejszej liczby Macha od osiągniętych w tunelach Saab i De Havillanda.

Tunel wybudowany został w układzie zakrzywionym według schematu rys. 1. Ogólny widok tunelu od strony kielicha wlotowego i wylotu z ejektora przedstawia zdjęcie



Rys. 1. Schemat układu tunelu

rys. 2. Widać na nim krótki kanał łączący wlot z wylotem, przeznaczony do doprowadzania części gorących gazów wylotowych do kielicha wlotowego celem zapobieżenia kondensacji pary wodnej w czasie przepływu przez przestrzeń pomiarową. Kondensacji zapobiega podwyższenie temperatury powietrza na wlocie powyżej 90°C. Temperaturę tę



Rys. 2. Widok tunelu od strony wylotu

osiąga się przez doprowadzenie około 10% gorących gazów wylotowych do kielicha wlotowego. Wlot posiada przekrój 3,30 m × 3,30 m i dość znaczną długość 8,5 m, zapewniającą wymieszanie strumieni i wyrównanie przepływu. Przestrzeń pomiarowa posiada przekrój 0,76 × 0,76 m. Komora pomiarowa wentylowana posiada w każdej ścianie cztery podłużne szczeliny szerokości około 2 cm i długości 1,85 m. Oczekuje się, że pozwoli to na osiągnięcie wyrównanego rozkładu prędkości przy opływie modelu z $Ma = 1,2$ na odcinku długości do 0,5 m. Zaopatrzone w szczeliny ścianki komory pomiarowej otoczone są komorą wentylacyjną, której ściany znajdują się w odległości około 0,3 m od ścianek komory. Przepływ przez szczeliny i komorę wentylacyjną ożywiany jest działaniem ssącym dyfuzora wylotowego z komory pomiarowej. Przypuszcza się, że zastosowanie wentylowanej komory pomiarowej pozwoli na osiągnięcie obszaru długości około 0,3 m, pozbawionego interferencji przy badaniu modeli o silnym skosie oraz umożliwi badanie prostych płyt rozpiętości do 0,45 m przy $Ma = 1,2$ w przypadku, gdy korekcja naddźwiękowa okaże się nieznaczna.

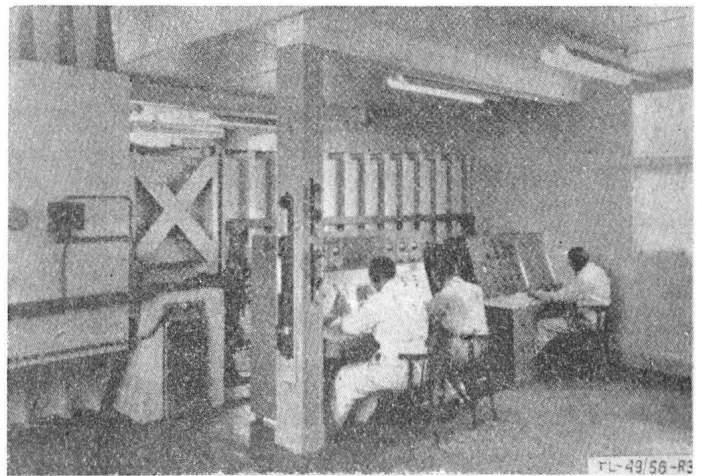
Za dyfuzorem położonym u wylotu z przestrzeni pomiarowej znajdują się dwa następujące po sobie zakręty, zaopatrzone w kierownice. Do drugiego zakrętu doprowadzone są oddzielone od siebie rury wylotowe trzech silników. Rury są znacznej długości i wyloty ich sięgają blisko najwęższego przekroju cylindrycznej przestrzeni mieszania ejektora. Osie silników leżą w płaszczyźnie poziomej. Ejektor posiada stosunek przekrojów wynoszący około 0,35, przy którym dla $Ma = 1,2$ stosunek wydatku wtórnego do pierwotnego jest rzędu jedności. Osiągi tunelu zostały szczegółowo zbadane przed przystąpieniem do budowy na modelu w skali 1:12.

Sterowanie silników dokonywane jest odległościowo ze specjalnego pulpitu, widocznego z prawej strony na zdjęciu kabiny pomiarowej (rys. 3).

Na wyposażenie pomiarowe tunelu składa się prostowód umożliwiający zmianę ustawienia modelu, umieszczonego na ostrzu, w płaszczyźnie poziomej i zmianę kąta natarcia w granicach -50° do $+20^\circ$, oraz zwykła waga tensometryczna do pomiaru sił i momentów. Tunel może być wyposażony w urządzenia do wizualizacji przepływu typu Schlieren.

W przyszłości, dla skrócenia okresów pracy tunelu, przewiduje się zwiększenie automatyzacji pomiarów i zastosowanie automatycznej regulacji liczby Macha. Przewiduje się także zastosowanie samorzędnych przyrządów, w tym przekładników mechanicznych rejestrujących zmiany ciśnień.

Warto zaznaczyć, że w związku z rosnącymi możliwościami znacznego skrócenia czasu pomiarów dzięki zastosowaniu daleko posuniętej automatyzacji pomiarów i zapisów, realne



Rys. 3. Wnętrze kabiny pomiarowej

stają się możliwości zastosowania do napędu tuneli silników rakietowych. Według Kreitha, Stewarta i Starkmana*) tunele takie pozwoliłyby wykonywać badania w warunkach wysokościowych, odpowiadających wysokościami do 20 000 m, przy niskich naddźwiękowych prędkościach przepływu. Tunele napędzane silnikami rakietowymi cechowałyby, przy znacznej mocy napędowej, duże zużycie składników paliwowych i duże koszty ruchu przy stosunkowo nieznacznych kosztach inwestycyjnych.**)

J. W.

*) ARS Reprint no. 87-53.

**) Opracowano na podstawie „Flight” nr 2405, „Flight” nr 2471, Jet Propulsion zesz. 1/55.

...Jedną z dziedzin techniki, w których postęp jest najszybszy i najbardziej widoczny, jest lotnictwo...

Nakładem Państwowych Wydawnictw Technicznych
ukazała się książka
pt.

NAJNOWSZE KONSTRUKCJE LOTNICZE

Praca zbiorowa (stron 108, rysunków 40)

W książce omówiono najważniejsze zagadnienia z zakresu nowoczesnego lotnictwa ze specjalnym uwzględnieniem dużych prędkości lotu, tak z punktu widzenia teorii jak i konstrukcji. Scharakteryzowano również najciekawsze typy najnowszych samolotów, metody i urządzenia dla skrócenia startu i lądowania, start pionowy. W jednym z rozdziałów podano podstawy teoretyczne, konstrukcję, osiągi i zastosowanie śmigłowców.

Zadaniem pracy jest zapoznanie z najnowszymi zdobyczami lotnictwa pracowników różnych dziedzin techniki, tak techników, jak i inżynierów.

Cena książki w barwnej ilustrowanej okładce

ZŁ 9.—

Żądajcie w księgarniach technicznych „Domu Książki” i u Waszego kolportera zakładowego

Przeglądamy usprawnienia...

Pod wskazanym ogólnym tytułem zamieszczamy zarówno usprawnienia pracownicze jak i udoskonalenia techniczne, zaczerpnięte z wydawnictw Urzędu Patentowego PRL pod tytułem: „Opisy udoskonalień technicznych i usprawnień”. Wydawnictwo to ukazuje się w zeszytach, zawierających około stu opisów usprawnień pracowniczych i udoskonalień technicznych, ułożonych według kolejności klas patentowych. Po tytule opisu umieszczamy w nawiasach następujące informacje: numer klasy patentowej, do której należy temat usprawnienia lub udoskonalenia według klasyfikacji patentowej, numer kolejny drukowanego opisu usprawnienia lub udoskonalenia, przy czym usprawnienia posiadają numer poprzedzony literą O, udoskonalenia zaś — numer z literami OU; numer kolejny zeszytu. Poza tymi informacjami w nawiasach umieszczono nazwisko twórcy pomysłu. Przy opisach ulepszeń, zaczerpniętych z czasopism i tym podobnych publikacji, poza tytułem podajemy nazwę tej publikacji i datę jej ukazania się oraz informacje, znalezione w materiale źródłowym dotyczące twórcy.

Sposób nawęglania wałka rozrządu silnika samochodowego

(Kl. 18c; nr O-2049; Z. nr 13) Stefan Gajek

Przy obróbce cieplnej wałka rozrządu silnika samochodowego wymagane jest, aby wszystkie powierzchnie ścierające się podczas pracy były nawęglane na grubość 1 — 1,5 mm. Wieniec kółka zębatego, stanowiącego z wałkiem jedną całość, powinien być nawęglony na grubość około 0,4 mm. Pozostałe powierzchnie wałka powinny być całkowicie zabezpieczone przed nawęglaniem.

Podane warunki osiąga się przeprowadzając w myśl usprawnienia nawęglanie następująco:

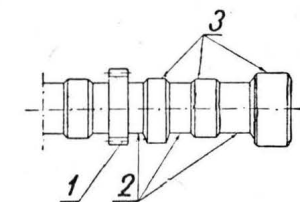
1) Wałek rozrządu odtłuszcza się parami trójchlorku etylenu.

2) Powleka się wieniec kółka zębatego 1 gliną rozrobioną w wodzie i zawierającą około 5% dodatek szkła wodnego. Mieszanka do powlekania powinna być w stanie ciekłym. Grubość warstwy zabezpieczającej powinna wynosić po wyschnięciu około 0,5 mm.

3) Pokrywa się normalną pastą ochronną powierzchnie 2 wałka nie pracujące na tarcie.

4) Przygotowany w ten sposób wałek rozrządu nawęglają się w sposób normalny w piecu aż do uzyskania na powierzchniach nie zabezpieczonych 3 grubości warstwy nawęglonej około 1,5 mm.

5) Po nawęglaniu hartuje się w sposób normalny.



Wałek rozrządu obrobiony cieplnie w ten sposób otrzymuje przy pojedynczym nawęglaniu grubość warstwy nawęglonej na wieńcu koła zębatego 0,3—0,5 mm, a na wszystkich powierzchniach pracujących 1—1,5 mm.



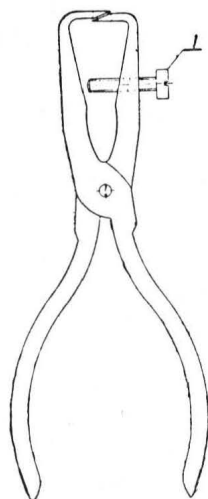
Szczypce do zdejmowania izolacji z przewodów

(Kl. 21c; nr O-2050; Z. nr 13)

Bolesław Laskowski

Mając na względzie szybkie i łatwe wykonywanie połączeń instalacji w elektrotechnice, radiotechnice i teletechnice, zastosowano w myśl usprawnienia szczypce do zdejmowania izolacji uwidocznione na rysunku.

Szczypce mają szczęki czołowe zachodzące na siebie, zaopatrzone w ostre wycięcie A, które tworzy otwór odpowiadający grubości przewodu bez izolacji. Wielkość tego otworu jest regulowana dowolnie wkrętem 1 (w granicach od ϕ 0,2 mm do ϕ 3 mm) w zależności od średnicy żyły przewodu w celu zabezpieczenia jej przed uszkodzeniem w czasie zdejmowania izolacji.



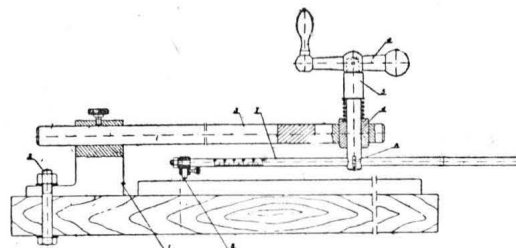
Przyrząd do wycinania krążków szklanych

(Kl. 32a; nr O-2061; Z. nr 13) Władysław Wolak, Jan

Wontka, Władysław Sidoreczuk

Dotychczas krążki szklane wycinano posługując się szablonem. Taki sposób wycinania krążków okazał się niepraktyczny, ponieważ wykonywanie szablonów podwyższa koszt produkcji.

W celu obniżenia kosztów produkcji zastosowano w myśl usprawnienia przyrząd do wycinania krążków szklanych uwidoczony na rysunku.



Przyrząd składa się z obsady 1 przymocowanej do stołu za pomocą śrub 2. W obsadzie 1 umieszczona jest beleczka 3 z wbitą oprawką 4, w której znajduje się wrzeciono 5 zakończone od góry korbką 6, od dołu zaś posiada ramię 7 ze skalą. Wrzeciono 5 ma poza tym wziernik A do ustawiania zamocowanego diamentu 8 na ramieniu 7 według odpowiedniej średnicy wycinanego krążka. Unieruchomienie ramienia 7 odbywa się za pomocą śruby (nie uwidocznionej na rysunku) umieszczonej we wrzecionie 5 (po drugiej stronie wziernika A).

Posługując się skalą wybitą na ramieniu 7 oraz wziernikiem A ustawia się diament 8 według odpowiedniej średnicy, a pokręcając korbką 6 wycina się krążek szklany znacznie szybciej i dokładniej niż dotychczas.

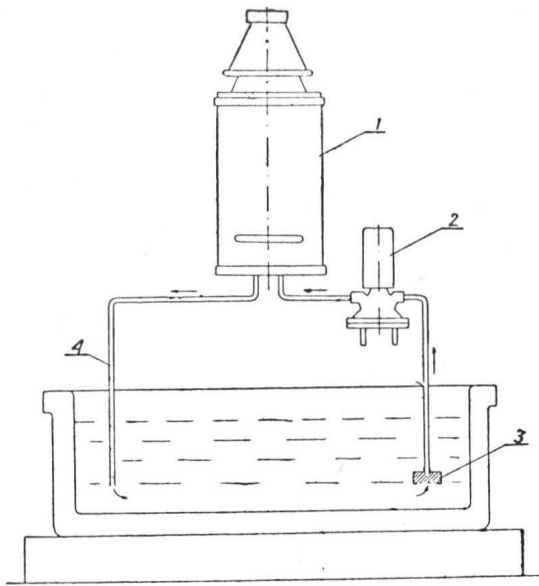
Zastosowanie instalacji piecyka gazowego do podgrzewania kąpeli galwanicznych

(Kl. 48a; nr O-2078; Z. nr 13) Maksymilian Kroll

Dotychczas przy niklowaniu przedmiotów miedzianych napotymano na trudności w utrzymywaniu temperatury roztworu kąpeli w granicach od 40° do 60°C. Na skutek tego proces niklowania przebiegał bardzo wolno powodując uszkodzenie nakładanej warstwy niklu.

Mając na względzie poprawienie jakości niklowanych przedmiotów z jednoczesnym przyspieszeniem procesu niklowania zastosowano w myśl usprawnienia piecyk gazowy kąpielowy 1 i pompę ssąco-tłoczącą 2 oraz filtr 3.

Dzięki usprawnieniu roztwór stale jest ssany przez filtr 3 do pompy 2 i przetłaczany do piecyka 1 w celu podgrzania do temperatury 80°C, skąd przewodem 4 przepływa do wanny, tak iż temperatura roztworu stale utrzymywana jest w wannie w granicach od 40° do 60°C.

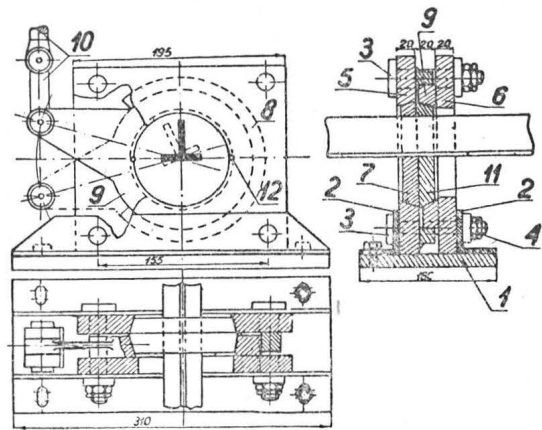
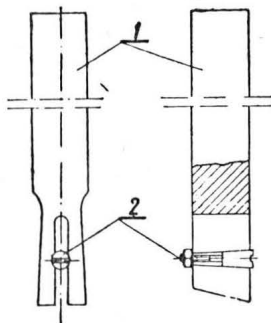


Nóż do strugania rowków o ścisłych wymiarach

(Kl. 49c; nr O-2082; Z. nr 13) Bernard Kost

Przy struganiu jednoczesnym dwóch boków rowka (szerokość rowka) na dokładny wymiar stosowano dotychczas noże, które po ostrzeniu nie nadawały się do dalszego użycia przy tej operacji ze względu na utratę właściwego wymiaru.

W celu przedłużenia przydatności noża skonstruowano przecięty nóż 1 z wkrętem stożkowym 2 pozwalającym na regulację szerokości ostrza noża, jak uwidoczniło na rysunku.



Nożyce nożne do stali profilowych z obracalnymi nożami

(Kl. 49c; nr OU-329; Z. nr 13) Istvan Kupi (WRL).

W zakładach produkujących wyroby ze stali profilowych, nie posiadających mechanicznych nożyc do cięcia prętów profilowych, przedstawione na rysunku nożyce wykonane w myśl udoskonalenia są bardzo przydatne.

Przy użyciu nożyce opisanej konstrukcji cięcie następuje przez obracanie ruchomej tarczy, z otworem wyciętym w kształcie profilu, w stosunku do takiej samej tarczy nieruchomej.

Do płyty 1 zamocowane są dwa kątowniki 2, do których za pomocą śrub 3 przytwierdzone są płytki nożowe 5 i 6 z nożami 7 i 11. Płytkę 5 ma centryczny otwór stożkowy do noża tarczowego 7 oraz przyspawanego prowadzenia 8 w kształcie segmentu, w którym obraca się uchwyt 9 zaopatrzone w ramię i system drążkowy 10. W uchwycie 9 zamocowany jest nóż tarczowy 11 za pomocą kołków 12.

Na rysunku pokazano, w jaki sposób odbywa się cięcie stali teowej (40×40×5) przez wahadłowy ruch tarczy nożowej. Zaszlifowanie ostrzy tnących wykonuje się na szlifierce do płaszczyn, co zapewnia ściśle przyleganie noży tarczowych.

Nożyce dają równe i czyste cięcie i są szczególnie korzystne w warsztatach wykonujących ramy okienne i podobne konstrukcje ze stali profilowej.

S. M.

Na półkach księgarskich

Astronawigacja lotnicza, prof. inż. Franciszek Janik i Zygmunt Zbrowski, Wydawnictwa Komunikacyjne, 1955 r., stron 240.

Omawiana książka przeznaczona jest jako podręcznik dla nawigatorów i pilotów lotnictwa cywilnego, ale może ona zainteresować wielu pracowników lotnictwa nie związanych bezpośrednio z lataniem. Treść podzielona na osiem rozdziałów, zawiera omówienie następujących tematów: sfera niebieska, zarys astronomii sferycznej, zarys trygonometrii sferycznej, podstawy nawigacji sferycznej, namiary wysokości ciał niebieskich, wydawnictwa astronawigacyjne, przyrządy astronawigacyjne, przykłady rozwiązywania zadań astronawigacyjnych. Niezależnie od specjalnego rozdziału przeznaczonego na przykłady rozwiązywania zadań astronawigacyjnych, podano w tekście całej książki wiele przykładów rozwiązanych drobnych problemów służących do objaśnienia materiału. Na końcu książki zamieszczono obraz sfery niebieskiej widzianej z północnej półkuli Ziemi, który jednak nie jest zbyt przejrzysty — barwa żółta punktów oznaczających gwiazdy nie odcina się od białego tła.

S. M.

Technika eksperymentu w aerodynamicznych tubach, R. C. Pankherst, D. W. Holder, tłum. z ang. na ros. pod redakcją S. G. Popowa, Izdatelstwo Inostrannoj Litieratury, 1955 r., stron 667.

Jest to tłumaczenie pracy wydanej w języku angielskim w roku 1952. W książce są rozpatrzone wszystkie podstawowe zagadnienia dotyczące techniki doświadczalnej w tunelach aerodynamicznych oraz wyjaśniona jest metoda podobieństwa nie związana z tunelami. Całość treści podzielona została na dwanaście obszernych rozdziałów, zawierających kolejno następujące zagadnienia: podstawowe pojęcia i określenia, obliczanie i projektowanie tuneli aerodynamicznych, wzrokowe metody badania ruchu cieczy, pomiar prędkości cieczy, wagi aerodynamiczne, wyznaczanie sił aerodynamicznych na podstawie pomiaru ciśnienia, stosowane manometry, interferencja w tunelach aerodynamicznych, opracowanie pomiarów, specjalne metody pomiarów (wzrosty przysięciennej, burzliwości strugi, stateczności i sterowności, aeroprężystości i pomiaru śmigiel), podobieństwa doświadczalne i uwagi o modelach i ich zawieszaniu. Dalsze rozdziały zawierają

uzupełnienia, w skład których wchodzi funkcje aerodynamiczne, dane aerodynamiczne, współczynniki porównawcze miar angielskich i metrycznych. Treść uzupełniona jest blisko czterystu rysunkami, wykresami i fotografiami. Książka ma w większości charakter techniczny, w szeregu rozdziałów treść podana jest w formie receptury; szereg wzorów podanych jest bez wyrowadzenia. Książka przeznaczona jest dla pracowników instytutów i inżynierów biur projektowych.

L. S.

Ustojeżiwost' uprugich sistiem, S. P.ż Timoszenko, Gosudarstwennoje Izdat. Tiejniko-Tiejoreticzeskoj Litieratury, 1955 r., stron 568.

Książka ta zawiera teorię stateczności układów sprężystych i rozwiązania bardzo wielu praktycznych zadań, dając również bezpośrednie odpowiedzi na liczne, bardzo ważne dla konstruktorów, zagadnienia, wynikające przy badaniu i projektowaniu układów sprężystych. Do omówionych szczegółowo w książce zagadnień należą takie, jak zginanie prętów przy równoczesnym działaniu siły osiowej i obciążenia poprzecznego, wyoboczenie prętów osiowo ściskanych, wyoboczenie ściskanych pierścieni i krzywych prętów, boczne wyoboczenie belek, zginanie i wyoboczenie cienkich płyt i skorup oraz badania wyoboczenia prętów i układy uproszczonych wzorów obliczeniowych. Na końcu książki w formie dodatku podano trzy rozdziały zawierające w zwięzłej i jasnej formie wyniki teorii zginania, skręcania i wyoboczenia prętów cienkościennych o przekroju otwartym. Książka uzupełniona jest ponad dwustu osiemdziesięciu rysunkami i wykresami. Wydanie rosyjskie jest tłumaczeniem z wydania oryginalnego w języku angielskim z roku 1936. Ze względu na swą treść książka ta jest niezbędna dla konstruktorów lotniczych.

L. S.

Narzędzia skrawające, obliczanie i konstruowanie, G. A. Aleksiejew, W. A. Arszinow, E. A. Smolnimoj, tłum. z ros. inż. Kazimierz Bardadin, inż. Zbigniew Kościółek, inż. Wiktor Natanson, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, 1956 r., stron 516.

Obszerna praca radziecka zawiera wiele materiałów przydatnych dla pracowników biur przygotowania produkcji, również i w przemyśle lotniczym. Siedemnaście rozdziałów zawiera omó-

wienie zasad konstruowania narzędzia skrawającego, materiałów na narzędzia skrawające, obróbkę cieplną narzędzi skrawających, noży i noży kształtowych wiertel, rozwiertaków-zdzieraków i pogiębiaczy oraz wykancazków, frezów, przeciągaczy i przepychaczy, pilników, narzędzi do nacinania gwintów, do kół zębatych i do uzębien niewolwentowych pracujących metodą obwiedniową, narzędzi zespołowych, metod zwiększania trwałości ostrzy narzędzi skrawających, narzędzi ściernych. W szeregu przypadków zamieszczono przykłady obliczeniowe. Książka zawiera dane liczbowe i zależności charakterystyczne różnych narzędzi.

S. M.

Obróbka dawaniem łogkich spawów, pod redakcją W. M. Aristowa. Oborongiz 1955 r., stron 102.

Jest to dwudziesty ósmy tom prac Moskiewskiego Lotniczego Instytutu Technologicznego, omawiający teoretyczne i praktyczne zagadnienia walcowania, prasowania i tłoczenia stopów lekkich. W pracach tych podane są między innymi wykresy plastyczności i wytrzymałości na odkształcenia stopów aluminiowych, rozpatrzona jest budowa wewnętrzna rur tłoczonych, pola odkształceń i zjawisk rozszerzania się i przewężania przy walcowaniu stopów lekkich, podane są wyniki badań smarów stosowanych przy tłoczeniu na gorąco oraz zestawienie i opisane własności stopu aluminiowego D6. Treść uzupełniona jest licznymi wykresami, rysunkami, zestawieniami danych liczbowych i wyników badań w formie tabel oraz fotografiami mikrostruktury badanych stopów. Książka przeznaczona jest dla inżynierów i techników pracowników instytutów badawczych i laboratoriów metalurgicznych zakładów.

L. S.

Plastyczna deformacja magnijowych spawów, S. I. Gubkin, E. N. Mogucij, M. I. Zatulowski, Izdat. Akad. Nauk SSSR, 1955 r., stron 140.

W książce tej zebrane są prace będące wynikiem badań przeprowadzonych w Instytucie Metalurgii Akademii Nauk, a polegających na badaniu odkształceń stopów magnezowych metodą prasowania, kucia i tłoczenia oraz opanowania tych procesów w warunkach produkcji. Wynikami tych badań było ustalenie warunków obróbki cieplnej i plastycznej na oprzyrządowaniu stosowanym dla stopów aluminiowych. Główne zagadnienia przedstawione w siedmiu rozdziałach, to własności odkształcenia stopów magnezowych, fizyko-mechaniczne własności bloków surowek stopów magnezowych w stanie wyjściowym przed odkształceniem, własności technologiczne, wpływ cieplny i mechaniczny warunków odkształceń na wytrzymałościowe własności stopów magnezowych oraz doświadczalne kucie i tłoczenie stopów magnezowych z zastosowaniem w produkcji seryjnej. Podane materiały mogą być wykorzystane przez zakłady budowy samolotów i silników przy wprowadzaniu do produkcji seryjnej kucia i tłoczenia stopów magnezowych.

L. S.

Zarys tłocznictwa, mgr inż. Kazimierz Bosiacki, mgr inż. Zdzisław Marciniak, inż. Feliks Seyna, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, 1955 r., stron 328.

W książce omówiono zagadnienia, których znajomość jest ważna dla technologów pracujących w przemyśle lotniczym, a mianowicie procesy tłoczenia oraz konstrukcję i zasady konstruowania tłoczników. Treść dzieli się na pięć części, w których zawarto wiadomości wstępne, procesy tłoczenia, tłoczniaki, prasy oraz przebieg procesu technologicznego. Wykaz piśmiennictwa zawiera 30 pozycji.

S. M.

Kamiery górnienia gazoturbiny dwigateli, N. N. Kuroczkin, Gosenergoizdat, 1955 r., stron 124.

W książce przedstawione są zagadnienia dotyczące komór spalania turbinowych silników odrzutowych. Kolejno rozpatrzone są: specyfika i warunki pracy komór spalania, główne typy konstrukcji komór, wyniki badań komór i dane dotyczące ich eksploatacji, podstawowe charakterystyki techniczne, sposoby rozpylania paliwa, obliczanie i konstrukcja dysz odśrodkowych, urządzenia zapłonowe i instalacje paliwowe komór spalania. Treść uzupełniają liczne rysunki, schematy i wykresy oraz krótki rozdział podający warunki pracy podstawowych elementów konstrukcji komór spalania i wybór materiałów konstrukcyjnych. Książka przeznaczona jest dla studentów wyższych szkół technicznych oraz inżynierów przemysłu i jednostek eksploatacji.

L. S.

Teoria reaktywnych dwigateli, praca zbiorowa pod redakcją P. K. Kazandżana, Wojennoje Izdat. Ministerstwa Obrony Sojusza SSR, 1955 r., stron 296.

Książka ta została napisana przez grupę siedmiu autorów, z których każdy opracował jeden lub kilka osobnych rozdziałów. W książce tej rozpatrzone zostały podstawowe zagadnienia teorii lotniczych maszyn z łopatkami i silników odrzutowych — teoria procesów wewnętrznych, charakterystyki na hamowni i w locie, specjalne zagadnienia pracy maszyn z łopatkami i silników odrzutowych w warunkach eksploatacji. Opisano również zagadnienia zachodzące w sprężarkach osiowych i odśrodkowych, ciąg, współczynnik sprawności i bilans cieplny silnika odrzutowego, forsowanie silników odrzutowych, silniki turbo-śmigłowca, jednostkowe zużycie paliwa w zależności od stopnia sprężania, silniki odrzutowo-przelotowe i charakterystyki silników raketowych na paliwo ciekłe. Książka przeznaczona jest dla załóg i pracowników technicznych jednostek eksploatujących.

L. S.

Teoria awiacyjnych gazoturbiny dwigateli, I. I. Kula-gin, Oborongiz, 1955 r., stron 407.

W książce podane są podstawowe wiadomości z termodynamiki i gazodynamiki silników turbodrzutowych, ich robocze procesy, warunki pracy głównych zespołów — sprężarki, komory spalania, turbiny i dyszy wlotowej, oraz metody obliczeń wytrzymałościowych i drgań silnika. Treść zawarta jest w piętnastu rozdziałach, w których prócz wymienionych omawiane są też zagadnienia ciągu i sprawności silnika, wlotowej części silnika, zależności ciągu i sprawności silnika od podstawowych parametrów roboczego cyklu. Omówione są również charakterystyki silników turbodrzutowych, turbośmigłowców i dwuobwodowych. Książka przeznaczona jest jako podręcznik szkolny na kursie teorii lotniczych silników odrzutowych w szkołach technicznych budowy silników. Może być też wykorzystana przez pracowników technicznych w zakładach produkcyjnych i jednostkach eksploatacyjnych.

L. S.

Przymiennienie metoda małych odchylen w teorii i rasczotie awiacyjnych turborieaktywnych dwigateli, A. Ja. Czierkiez, Oborongiz, 1955 r., stron 156.

W książce przedstawiona jest metoda obliczania silników turbino-odrutowych oparta na zastosowaniu metody małych różnic. Metodą tą wskazane jest posługiwać się dla określenia zmian ciągu, jednostkowego zużycia paliwa, zużycia powietrza i innych wielkości charakteryzujących silnik w całości, przy zmianie takich parametrów jak współczynnik sprawności, współczynnik strat, podstawowych wymiarów geometrycznych itp. Stosowanie metody małych różnic umożliwia wyraźnie skrócenie objętości obliczeń i zapewnia wystarczająco wysoką dokładność wyników przy rozwiązywaniu szeregu praktycznych zadań. W treści podany jest szereg przykładów stosowania tej metody oraz określone błędy i zakres stosowności metody. Podane są niezbędne do obliczeń pomocnicze wykresy i tabele. Książka przeznaczona jest dla inżynierów obliczeniowców i laboratoriów badawczych przemysłu lotniczego.

L. S.

Projektirowanie i konstrukcii wiertolotow, I. P. Bratuchin, Oborongiz, 1955 r., stron 360.

W książce tej przedstawione są zagadnienia projektowania śmigłowców i ich zasadniczych zespołów. Dana jest również metoda doboru i określenia zasadniczych parametrów i wymiarów śmigłowca. Rozpatrzone są również ogólne zasady doboru układów i wyważenia śmigłowców oraz podane są przykłady śmigłowców różnych typów. Prócz tego książka zawiera analizę zasadniczych układów śmigłowców, tabele statystycznych danych dotyczących wykonanych śmigłowców i opis konstrukcji poszczególnych zespołów, jak łopat wirników nośnych, ich mechanizmów, śmigieł ogonowych, przekładni, zespołów silnikowych, układów podwozi i innych. Treść podzielona została na dwie części zawierające łącznie dziesięć rozdziałów. Treść uzupełniają liczne (ponad 320) rysunki, schematy, wykresy, fotografie i tabelaryczne zestawienie danych liczbowych. Książka przeznaczona jest dla studentów wyższych szkół technicznych i inżynierów pracujących w biurach projektowania śmigłowców.

L. S.

Śmigłowiec w locie, W. Barszewski, tłum. z ros. Jerzy Kotliński, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej (Liga Przyjaciół Żołnierza), 1956 r., stron 92.

Popularna książka radziecka, objaśniająca tajniki konstrukcji i zasad lotu śmigłowca, została przetłumaczona bardzo starannie na język polski przez jednego z współpracowników grupy konstrukcyjnej śmigłowców inż. B. Żurakowskiego; to gwarantuje Czytelnikowi, że wyjaśniane problemy są objaśnione w sposób nie tylko prawidłowy, ale i zgodnie ze słownictwem śmigłowcowym. W sześciu rozdziałach książki omówiono konstrukcję śmigłowca i lot na nim, pracę wirnika, silnik na śmigłowcu, sterowanie śmigłowcem, dynamikę lotu śmigłowca oraz wytrzymałość śmigłowca. Przejrzyste oraz dowcipne rysunki (45) z oryginału rosyjskiego, pomagają do przyswojenia materiału zawartego w książce przez Czytelnika, nawet nie posiadającego odpowiedniego przygotowania. Pełne humoru nagłówki i przerywniki, również oryginalne, tworzą miłą oprawę tekstu, ładne rysunki na okładce i stronie tytułowej dopełniają miłego wrażenia, jakie robi książka. Przeglądając ją dostrzeżliśmy pewne, drobne usterki, których usunięcie jest konieczne przy następnym, zapewne bardzo rychłym, wydaniu. Na rys. 9 (str. 21) wskazano dwie nazwy: łożysko wzdłużne (przegub osiowy), w tekście na okolicznych stronach tylko nazwę przegub osiowy, rys. 10 zaś — ma tylko nazwę łożysko wzdłużne; na rys. 10 — dźwignia sterowania łopaty, w tekście zaś objaśniającym użyto określenia: dźwignia przegubu osiowego; krzesło pilota, fotel pilota, siedzenie; temperatura smarów — ale jest i olej; ilość łopat; rama silnikowa; opór czołowy; szybkość opływu — ale i prędkość opływu; obr./min.; odpowiedzialne węzły; pomieszczenie silnikowe — ale także komora silnikowa; wysokie obroty, ale przeciwnie: małe obroty; itp. Szkoda, że napisy polskie na rysunkach nie są wykonane zbyt starannie, niejednakowej wielkości (rys. 12 — małe), nierównej wielkości na tym samym rysunku (np. rys. 6), niejednakowe pochylenie (np. rys. 15). Bardzo celowe są przypiski redakcyjne dotyczące dorobku polskiego konstruktora inż. Żurakowskiego oraz objaśniające niektóre sformułowania i pojęcia; należałoby je dopełnić uwagą (np. na rys. 24), że autoracja jest objaśniona dopiero na str. 44.

S. M.

TECHNIKA LOTNICZA — Dwumiesięcznik Sekcji Lotniczej Stowarzyszenia Naukowo-Technicznego Inżynierów i Techników Mechaników Polskich

Wydawnictwo NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ Redaguje Komitet Redakcyjny w składzie: Redaktor Naczelny — mgr inż. Jan Paczoski, Redaktorzy Działowi — mgr inż. St. Lassota, mgr inż. R. Lewandowski, mgr inż. St. Madeyski.

Adres Redakcji: Warszawa 10, Nowowiejska 24. Redaktor Naczelny przyjmuje we wtorki i piątki godz. 18—19.

Redaktor techniczny: Wanda Doczkau, Sekretarz redakcji: Jarosława Berżyńska

Adres Administracji: Administracja Czasopism Technicznych NOT, Warszawa, ulica Mickiewicza, 18, tel. 33-11-72 i 33-01-11

Cena pojedynczego zeszytu 9.— zł.

Przenumerata roczna 54.— zł.

Półroczna 27.— zł.

TECHNIKA LOTNICZA

DWUMIESIĘCZNIK SEKCJI LOTNICZEJ STOWARZYSZENIA NAUKOWO-TECHNICZNEGO
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Spis treści za rok 1956

Autor	Tytuł	Zeszyt	Strona	Dział
	Zagadnienia ogólnolotnicze			
	Współpracujemy przy układaniu planu pięcioletniego	1	1	
	Ojciec lotnictwa rosyjskiego Mikołaj Żukowski	2	33	
	Zle się dzieje w polskim lotnictwie sportowym	3	65	
	Ziarno kielkuje	4	97	
	Do naszych Czytelników	4	105	
S. Madeyski	Lotnicza Komisja Historyczna Aeroklubu PRL rozpoczęła działalność	4	122	ST
	Nasze wnioski	5	129	
S. Madeyski	Echa XXV Międzynarodowych Targów Poznańskich	5	131	
J. Konieczny	W 60-tą rocznicę wlotów Czesława Tańskiego	5	133	
	Stan naszej sprawy	6	165	
T. Sołtyk	Pokaz lotniczy w Tuszyńno	6	178	
	Aerodynamika i mechanika lotu			
W. Nowakowski	Kilka uwag o własnościach usterzenia motylkowego	2	34	
R. Lewandowski	Reguła pół	3	87	NT
J. Wolf	Tunel napędzany silnikami turbinowo-odrzutowymi	6	184	NT
	Konstrukcja			
S. Madeyski	Tarcie powoduje uszkodzenie wałków napędowych	1	22	NU
J. Sandauer	Zagadnienie zmęczeniowe w konstrukcji samolotów komunikacyjnych	2	37	
T. Sołtyk	Wysunięcie się drążka pilota omal że przyczyną wypadku	2	60	NU
T. Sołtyk	Niestaranny montaż linki	2	60	NU
S. Madeyski	Zahaczające się elementy układu sterowego powodem niebezpieczeństwa	3	86	NU
Z. Dulęba	Jedno z zagadnień doboru sprężyn	4	117	(Rys)
	Osprzęt i wyposażenie			
J. Morawski	Potencjometryczne przekazywanie w zastosowaniu do busol odległościowych	1	8	
T. Sołtyk	Wada instalacji olejowej	2	59	NU
J. Morawski	Indukcyjne przekładniki nieograniczonych kątów obrotu i ich zastosowanie w automatyce lotniczej, cz. I	3	75	
J. Morawski	Indukcyjne przekładniki nieograniczonych kątów obrotu i ich zastosowanie w automatyce lotniczej, cz. II	4	100	
S. Madeyski	Przetarty przewód elektryczny powodem pożaru samolotu	4	122	NU
R. Calikowski	Niektóre uwagi o lutowaniu elementów przyrządów lotniczych	5	135	Prod.
Z. Kowalski	Odladzanie samolotów przy pomocy grzejników z metalu natryskanego	6	173	
	Technologia i materiałoznawstwo			
Z. Nowak	O niektórych własnościach i zastosowaniu silikonów w lotnictwie	1	5	
K. Körner	Powierzchniowa obróbka aluminium i jego stopów	1	18	Prod.
A. Wachal	Paliwa w technice odrzutowej, część I	2	43	
T. Wiślicki	Klejenie niemetalu, cz. I	2	51	Prod.
T. Wiślicki	Klejenie niemetalu, cz. II	4	106	Prod.
M. Wasilewski	Gospodarka energią sprężonego powietrza i sprzętem pneumatycznym	5	147	Prod.
T. Wiślicki	Klejenie niemetalu, cz. III	6	167	
Z. Kowalski	Odladzanie samolotów przy pomocy grzejników z metalu natryskanego	6	173	
	Silniki			
B. Krajewski	Analiza przepływu przez stopień sprężarki osiowej	1	2	
S. Wójcicki	Zagadnienie spalania w silnikach odrzutowych	1	66	
A. Wachal	Paliwa w technice odrzutowej, cz. I	2	43	
J. Zaboklicki	Niedbalstwo i brak kontroli przyczyną wypadku samolotu szkolnego	3	86	NU
J. Chodorowski	Stopy żaroodporne (nadstopy) stosowane w konstrukcjach turbin spalinowych	5	139	Prod.
S. Witkowski	Turbina gazowa — turbina spalinowa	5	157	L. sł. t.
	Bezpieczeństwo i higiena pracy			
S. Madeyski	Sprawy bhp w lotnictwie	3	83	
S. Madeyski	Kamyk mógł spowodować nieszczęśliwy wypadek	5	158	NU
B. Jankiewicz	Uwagi do art. „Sprawy bhp w lotnictwie“	6	183	ST
	Produkcja (Prod.)			
K. Körner	Powierzchniowa obróbka aluminium i jego stopów	1	18	
T. Wiślicki	Klejenie niemetalu, cz. I	2	51	
T. Wiślicki	Klejenie niemetalu, cz. II	4	106	
R. Calikowski	Niektóre uwagi o lutowaniu elementów przyrządów lotniczych	5	135	
J. Chodorowski	Stopy żaroodporne (nadstopy) stosowane w konstrukcjach turbin spalinowych	5	139	
M. Wasilewski	Gospodarka energią sprężonego powietrza i sprzętem pneumatycznym	5	147	
T. Wiślicki	Klejenie niemetalu, cz. III	6	167	
S. Lassota	Z praktyki tłumaczeń dokumentacji	6	179	

Autor	Tytuł	Zeszyt	Strona	Dział
Z. Dulęba	Przy rysownicy (Rys.) Jedno z zagadnień doboru sprężyn	4	117	
	Notatnik użytkownika (NU)			
S. Madeyski	Tarcie powoduje uszkodzenie wałków napędowych	1	22	
T. Sołtyk	Wada instalacji olejowej	2	59	
T. Sołtyk	Wysunięcie się drążka pilota omal że przyczyną wypadku	2	60	
T. Sołtyk	Niestaranny montaż linki	2	60	
S. Madeyski	Zahaczające się elementy układu sterowego powodem niebezpieczeństwa	3	86	
J. Zaboklicki	Niedbalstwo i brak kontroli przyczyną wypadku samolotu szkolnego	3	86	
	Przetarty przewód elektryczny powodem pożaru samolotu	4	122	
S. Madeyski	Kamyk mógł spowodować nieszczęśliwy wypadek	5	158	
H. Gołębiowski	Niedokładny przegląd przyczyną uszkodzenia	6	182	
	Skrzynka techniczna (ST)			
R. Flach	Jeszcze o wystawie „Postęp techniczny w służbie człowieka“	1	23	
S. Madeyski	Wzmianka o wystawie: „Postęp techniczny w służbie człowieka“	3	87	
S. Madeyski	Errata do art. „Jednostki miar“	3	87	
S. Madeyski	Lotnicza Komisja Historyczna Aeroklubu PRL rozpoczęła działalność	4	122	
Z. Gajewski	Uwagi na marginesie spisu jednostek miar	5	158	
S. Madeyski	Replika do art. „Uwagi na marginesie spisu jednostek miar“	5	158	
J. Jarkiewicz	Uwagi do art. „Sprawy bhp w lotnictwie“	6	183	
S. Madeyski	O zrekonstruowanym pokazie lotniczym na wystawie „Postęp techniczny w służbie człowieka“	6	183	
	Lotnicze słownictwo techniczne (L. sł. t.)			
S. Madeyski	Jednostki miar	1	25	
Z. Gajewski	Uwagi na marginesie spisu jednostek miar	5	158	ST
S. Madeyski	Turbina gazowa — turbina spalinowa	5	158	ST
S. Witkowski	Z praktyki tłumaczeń dokumentacji	5	157	
S. Lassota		6	179	
	Nowości techniczne (Nt)			
	Replika do art. „Uwagi na marginesie spisu jednostek miar“			
R. Lewandowski	Reguła pół	3	87	
F. Janik	Gyrotron — nowy przyrząd giroskopowy	4	123	
J. Wolf	Tunel napędzany silnikami turbinowo-odrzutowymi	6	184	
	Przeglądamy usprawnienia			
S. Madeyski	Opisy usprawnień aktualnych w przemyśle lotniczym	1	28	
		3	92	
		5	159	
		6	186	
	Na półkach księgarskich			
	Przeгляд książek polskich i obcych z techniki lotniczej i dziedzin pokrewnych	2	60	
		3	94	
		4	126	
		5	160	
		6	187	
	Kronika			
	Kronika Koła Lotniczego SIMP, Komunikaty, Okólniki itp.	1	30	
		5	162	
	Przeгляд Dokumentacyjny Lotnictwa			
	Wzmianki bibliograficzne z bieżącej prasy polskiej i zagranicznej, opracowane przez Dział Dokumentacji i Wydawnictw Instytutu Lotnictwa	1	31	
		2	63	
		3	95	
		4	127	
		5	163	
		6	191	
	Pomoce Konstruktorskie Techniki Lotniczej			
H. Zatyka	Materiały tekstylne stosowane w konstrukcjach lotniczych, cz. I	1	okładki	
H. Zatyka	Kleje stosowane w konstrukcjach lotniczych	2	„	
H. Zatyka	Materiały tekstylne stosowane w konstrukcjach lotniczych, cz. II	2	„	
K. Körner	Pokrycia galwaniczne stosowane w konstrukcjach lotniczych, cz. I	3	„	
K. Körner	Pokrycia galwaniczne stosowane w konstrukcjach lotniczych, cz. II	4	„	
H. Zatyka	Skóry stosowane w konstrukcjach lotniczych	4	„	
K. Körner	Pokrycia galwaniczne (technologia) stosowane w konstrukcjach lotniczych	5	„	
H. Zatyka	Wyroby azbestowe i wytwory papiernicze w konstrukcjach lotniczych	6	„	

PRZEGLĄD DOKUMENTACYJNY LOTNICTWA

OPRACOWANY PRZEZ OŚRODEK DOKUMENTACJI I WYDAWNICTW INSTYTUTU LOTNICTWA

DODATEK DO DWUMIESIĘCZNIKA „TECHNIKA LOTNICZA“

ROCZNIK VI

WARSZAWA, LISTOPAD – GRUDZIEŃ 1956

Z E S Z Y T 6

W Przeglądzie Dokumentacyjnym Lotnictwa stosowana jest klasyfikacja dziesiętna.

Gwiazdkami, obok liczb porządkowych oznaczone są publikacje znajdujące się w Bibliotece Instytutu Lotnictwa.

170* 629.135.4.002 ILot.
Boulger E. J.: Produkcja śmigłowców. „Helicopter production“. J. Helicopter Ass. Great Britain, t. 8, nr 3, styczeń, 55, s. 112; A5, 19 str., 4 fot., 3 rys. — Szczegóły z produkcji dwóch śmigłowców „Dragonfly” i „Whirlwind”. Produkcja „Dragonfly” rozpoczęła w połowie roku 1947, a pierwszy śmigłowiec seryjny opuścił zakłady w roku 1949. Opracowanie „Whirlwind” rozpoczęto w 1951 roku, a pierwszy z serii wykonany został w roku 1954. Szczegóły z produkcji podają, że oprzyrządowanie wykonane zostało pod kątem widzenia małej serii. Do obróbki wiórowej stosowano w szerokim zakresie koparki sterowane hydraulicznie. Przyjęto metody skrawania szybkościowego. Podział fabrykacyjny pozwolił na przyjęcie 3-dniowego cyklu montażowego, bazując na 13 stoiskach montażowych. Dużą trudność nastroczała konieczność wykonania szeregu stoisk próbnych. Niekorzystnie kształtowanie się wskaźników ekonomicznych spowodowane było wykonaniem małej serii, która musiała pokryć wysokie koszty konstrukcji i oprzyrządowania. J. Luboiński.

171* 629.135.423.002.5:621.9 ILot.
Łopaty wirnikowe śmigłowca. „Helicopter rotor-blades“. Aircr. Prod., t. 17, nr 5, maj 55, s. 176; A4, 5 str., 5 fot., 6 rys. — Opis konstrukcji i technologii wytwarzania łopat. Krawędź natarcia łopaty wykonana jest jako część integralna metodą wyciskania ze stopu magnezu. Krawędź spływu przedstawia przykład konstrukcji klasycznej. Obrabiarki oraz urządzenia kontrolne używane w produkcji. Przyrząd do wykonania zwichrowania łopaty. J. Luboiński.

172* 629.13.012:669.721.5 ILot.
Garges J. P. D.: Uproszczenie konstrukcji płatowców przez zastosowanie stopów magnezowych. „Simplified magnesium air-frame design“. Aero. Engng. Rev. t. 14, nr 8, sierpień, 55, s. 36; A4, 8 str., 8 fot., 9 wykr., 1 tab., 5 poz. bibl. — Analiza konstrukcji i metod wytwarzania samolotu F 80 C, wykonanego całkowicie ze stopów magnezu. Próby statyczne i w locie wykazały zadowalające wyniki. W chwili obecnej opracowane są nowe stopy magnezowe o jeszcze wyższej wytrzymałości właściwej. Trzeba dodać, że powodem opóźnienia w stosowaniu stopów magnezu do budowy płatowców, była mała plastyczność i duża skłonność do korozji, co stwarzało znaczne trudności przy produkcji i eksploatacji. Obecnie trudności te są już w znacznym stopniu opanowane. Analiza kosztów produkcji płatowca ze stopów magnezowych. J. Luboiński.

173* 669.721:629.136.3 ILot.
Stop magnezowy HK 31 jako materiał konstrukcyjny w budowie samolotów odrzutowych i pocisków. „HK 31 magnesium alloy fills a gap in materials for jet planes and missiles“. Mag. Magnesium, maj 55, s. 4; A4, 2 str., 1 fot., 1 wykr., 2 tab. — Stopy magnezu od 5 lat stosowane są przez konstruktorów silników odrzutowych, płatowców z napędem raketowym i pocisków sterowanych. Zagadnienie wprowadzenia w jak najszerszym zakresie stopów magnezowych wywołane zostało dużymi szybkościami. W tych warunkach na skutek tarcia temp. podnosiła się do 385°C przy szybkości 3200 km/h i 880°C przy 4800 km/h. Stopy aluminiowe w znacznym stopniu tracą w tej temp. swoje własności wytrzymałościowe, podczas gdy niektóre stopy magnezowe zachowują je nawet w zakresie 150 do 370°C. Przejście w konstrukcjach na stopy ciężkie musiałyby rzecz jasna niekorzystnie się odbić na charakterystyce wyczynów. Najlepsze wyniki w takich przypadkach osiąga się przy zastosowaniu stopu HK-31, którego zasadniczymi składnikami stopowymi są tor i cynk. Stop ten nadaje się na odlew. J. Luboiński.

174* 669.721.5:629.135 ILot.
Wpływ stosowania stopów magnezowych na uproszczenie konstrukcji płatowca. „How magnesium can simplify airframe design“. Modern Metals, t. 11, nr 3, kw. 55, s. 49; A4, 4 str., 3 fot., 2 wykr. — Użycie stopów magnezowych oparte na wnikliwym rozważeniu możliwości zastosowania, pozwala na zmniejszenie kosztów wytwarzania o około 20%, co przy znacznej ilości samolotów obecnie produkowanych daje poważne oszczędności. Konstrukcje skrzydeł o cienkim profilu szczególnie nadają się do użycia stopów magnezowych, dających dużą wytrzymałość przy minimum ciężaru oraz zwiększającą sztywność. Np. w rozwiązaniu klasycznym skrzydło samolotu F9F-2 pokryte było blachą duralową o grubości 1,6 mm przy użyciu blachy ze stopu magnezu o grubości 4,7 mm uzyskano 3% zmniejszenia ciężaru, 33% zwiększenia sztywności na skręcanie oraz 42% zmniejszenia ilości części. Profile wyciskane ze stopów magnezowych wykazują wytrzymałość na zginanie większą o 33 do 65% w porównaniu z innymi materiałami. Opracowane obecnie nowe stopy magnezowe do wyrobu blach i profili wyciskanych odznaczają się wyjątkowo wysokim współczynnikiem wytrzymałości właściwej. Jedynym z głównych powodów opóźniających zastosowanie odlewów ze stopów magnezowych była ich wyjątkowa skłonność do korozji, co jednak w chwili obecnej w znacznym stopniu jest już opanowane. J. Luboiński.

175* 623.746.48:629.138.98:669.721 ILot.
Zastosowanie magnezu do budowy pocisków sterowanych. „Magnesium in the design and construction of guided missiles“. Modern Metals, t. 11, nr 1, luty 55, s. 60; A4, 4 str., 4 rys., 5 wykr. — Jedną z wad magnezu jest mała odporność na korozję, pociski zaś muszą być przechowywane do 5 lat przy styczności z innymi tworzywami oraz z wodą morską. Wadą jest również łatwopalność tym niebezpieczniejsza, że powierzchnia po osiągnięciu właściwej szybkości posiada temperaturę 260°-540°C; dodatek berylu częściowo usuwa tę wadę. Z wyżej powiedzianego wynika, że należy w dalszym ciągu szukać nowych rozwiązań w celu uzyskania wysokowartościowych stopów magnezu, jak również należy podnieść jakość gładkości powierzchni odlewów piaskowych. J. Luboiński.

176* 533.6.011.6:532.517.2 ILot.
Illingworth C.: Wpływ wymiany ciepła na oderwanie laminarnej warstwy przyściennej w cieczy ściśliwej. „Wlijanje teplotopriredaczi na otriv laminarnowo pogranicznowo sloja w szimajemoj zidkosti“. Miechanika, nr 1(29), 1955, s. 59; B5, 26 str., 1 wykr., 10 tabl., 9 poz. bibl. (Tlum. z czasop. Quart. J. Mech. appl. Mathematics, t. 7, P. I, 1954, s. 8-34). — Analiza przepływu w przyściennej warstwie cieczy ściśliwej przy niejednorodnej prędkości strumienia głównego i niejednorodnej temperaturze ścianki. Po rozwiązaniu przybliżonych równań (uzyskanych metodą Lighthilla), rozpatrzone kilka szczególnych przypadków, w których prędkość strumienia głównego i rozkład temperatury na ścianie mogą być wyrażone za pomocą szeregów potęgowych. Warstwa przyścienna symetrycznego cylindra z tępych noskiem. A. Jakubowski.

177* 532.517.2:533.6.011.311 ILot.
Tani I.: Przybliżone rozwiązanie równań laminarnej warstwy przyściennej. „Priblizhennoje reshenie urawnenij laminarnowo pogranicznowo sloja“. Miechanika, nr 3(31), 1955, s. 3; B5, 16 str., 6 wykr., 1 tabl., 18 poz. bibl. (Tlum. z czasop. J. aero. Scien., t. 21, nr 7, 1954, s. 487-495). — Podobnie jak w pierwotnej metodzie Pohlhausena, przyjęto profil prędkości w postaci wielomianu 4 stopnia, przy czym jeden z granicznych warunków został opuszczony. W następstwie tego jeden z współczynników wielomianu staje się nieokreślony i może być użyty jako parametr profilu prędkości. Na podstawie całkowitych zależności dla impulsu i energii wyznacza się związek między parametrem profilu i odległością wzdłuż ściany. W 1 części pracy rozważono warstwę nieściśliwą, w 2 ściśliwą. A. Jakubowski.

178* 533.6.011.32 ILot.
Holder D., Chinneck A., Gadd G.: Badania doświadczalne oddziaływania między falą uderzeniową i strumieniem poddźwiękowym, ograniczonym ścianą. „Eksperymentalnoje issledowanije wzaimodjestwiuja skaczka uplotnienia s dozwokowym potokom, ograniaczennym stienkoj“. Miechanika, nr 3(31), 1955, s. 70; B5, 10 str., 4 fot., 3 rys., 35 wykr., 4 tabl., 6 poz. bibl. (Tlum. z czasop. Philosophical Magazine, t. 45, nr 369, 1954, s. 997-1009). — Pierwotnym celem badań było doświadczalne sprawdzenie wyników teorii Tsienia i Finstona (JAS, 16, 1949). Przewlekła budowa stoiska pomiarowego sprawiła, że z chwilą rozpoczęcia pierwszych pomiarów wiadome już było, że wyniki powyższej teorii są mało zgodne z doświadczeniem. Tym niemniej rozpoczęte badania doprowadzono do końca i uzyskano pewien ciekawy materiał dla skonfrontowania nowszej teorii Lighthilla (Proc. Roy. Soc. 217A, 1952), który obliczył wielkość wyprzedzenia ciśnienia w górę prądu, zarówno dla laminarnej jak i burzliwej warstwy w przypadku słabych fal zgrzeszeniowych, nie powodujących oderwania strugi. A. Jakubowski.

179* 532.517.4:533.6.011.32 ILot.
Schubauer G.: Procesy burzliwe obserwowane w warstwie przyściennej w rurze. „Turbulentnyje procesy, nabladajenyje w pogranicznom sloje i trubie“. Miechanika, nr 3(31), 1955, s. 19; B5, 12 str., 1 rys., 10 wykr., 9 poz. bibl. (Tlum. z czasop. J. appl. Phys., t. 25, nr 2, 1954, s. 188-196). — W celu objaśnienia niektórych osobliwości przepływu burzliwego, dokonano próby powiązania wyników pomiarów burzliwości, przeprowadzonych w dwu zupełnie różnych strumieniach (burzliwa warstwa przyścienna na płaskiej płycie przy stałym ciśnieniu i w pełni rozbudowany strumień burzliwy w prostej, okrągłej rurze). W obu przypadkach stosowano metodę gorącego drucika. A. Jakubowski.

180* 533.6.011.5 ILot.
Hall I.: Doświadczalne badanie naddźwiękowego opływu okrągłych cylindrów z tępych noskiem i przy kącie natarcia. II. Pomiar ciśnienia na cylindrze przy kącie natarcia 10°. „Eksperymentalnoje issledowanije obtekanija krugowych cilindrow s tupym noskom swierchzwokowym potokom pod ugłom ataki. II. Izmierienija dawlenija na cilindrie pri ugłom ataki 10°“. Miechanika, nr 3(31), 1955, s. 64; B5, 6 str., 1 rys., 8 wykr., 4 poz. bibl. (Tlum. z czasop. Philosophical Magazine, t. 46, nr 372, 1955, s. 53-60). — W uzupełnieniu badań metodą optyczną, opisanych w części II, przeprowadzono szereg pomiarów rozkładu ciśnienia na przedniej części cylindra, co pozwoliło na wyciągnięcie pewnych dodatkowych wniosków. A. Jakubowski.

- 181* 532.542.4 ILot.
Chester W.: **Rozchodzenie się fal uderzeniowych w przewodzie o zmiennej szerokości.** „Rasprostranjenie udarnych wolt w kanale pierieniennoj sziriny“. *Miechanika*, nr 6(28), 1954, s. 76; B5, 11 str., 2 rys., 3 wykr., 4 poz. bibl. (Tlum. z czasop. Quart. J. Mech. appl. Mathematics t. 6, Pt 4, 1953, s. 440—452). — Próba teoretycznego ujęcia przepływu, powstającego przy rozchodzeniu się fali uderzeniowej wzdłuż kanału o zmiennej szerokości. Przyjęto skończoną długość odcinka o zmiennym przekroju. Rozwiązanie oparto na linearyzacji uzasadnionej powolną zmiennością szerokości. Intensywność fali uderzeniowej dowolna. Prawidłowo zmienność ciśnienia za czołem fali zbudowano na podstawie znanego rozwiązania zjawiska dyfrakcji fali uderzeniowej rozchodzącej się wzdłuż ściany, której kierunek ulega naglej zmianie. A. Jakubowski.
- 182* 551.507.18:551.508 ILot.
Sicinski H., Spenger N., Dow W.: **Pomiary za pomocą rakiet temperatury i ciśnienia w górnych warstwach atmosfery (30—75 km).** „Izmierjenje tiempieratury i dawlenja s pomoszczu rakiet w wierchnich czastci atmosfery w diapazonie wysot (ot 30 do 75 km)“. *Miechanika*, nr 1(29), 1955, s. 37; B5, 13 str., 4 rys., 9 wykr., 1 tabl., 17 poz. bibl. (Tlum. z czasop. J. appl. Phys., t. 25, nr 2, 1954, s. 161—168). — Nowe metody pomiaru statycznej temperatury i statycznego ciśnienia za pomocą rakiet wysokościowych. Dla określenia temperatury mierzono: proporcję ciśnienia na końcu noska do ciśnienia w pewnym punkcie na powierzchni stożka, chwilowy kąt między podłużną osią rakiety i stałym układem współrzędnych oraz wielkość wektora prędkości pocisku w tym układzie. Pomiar ciśnienia wykonywano przy pomocy mierników jonizacyjnych. Otrzymane wyniki były nadawane z rakiety na stację naziemną, gdzie były zapisywane. A. Jakubowski.
- 183* 533.6.011.3:621.165-226 ILot.
Zukowski M. I., Sknar' N. A.: **Nowe palisady profili turbinowych.** „Nowyje rieszotki turbinnych profilej“. *Tieploenergietika*, r. 2, nr 1, stycz. 55, s. 7; A4, 5 str., 1 rys., 13 wykr. 2 tabl., 4 poz. bibl. — Krótkie omówienie wyników aerodynamicznego opracowania nowych palisad profili łopatek turbinowych o dużej wydajności. Na podstawie tej pracy pytają się możliwości ujednolicenia łopatek turbin parowych. W. Narkiewicz.
- 184* 533.6.011.335:621.165 ILot.
Chanin G. A.: **Niektóre zagadnienia badania aerodynamicznego pomocniczych elementów części przelotowej turbin.** „Niekotoryje woprosy aerodinamiczeskowo issledowanja wspotogatielnych elementow protocznoj czastci turbomaszin“. *Tieploenergietika*, r. 2, nr 1, stycz. 55, s. 12; A4, 5 str., 10 rys., 2 wykr., 3 tabl. — Omówienie wpływu struktury strumienia przy wlocie do modelu — na ogólny opór przepływu. Opis niektórych modyfikacji konstrukcyjnych mających na celu zmniejszenie oporu przepływu części przelotowej turbin. W. Narkiewicz.
- 185* 621.43-43 ILot.
Troesch H.: **Rozpylanie cieczy.** „Raspyliwanje zidkosti“. *Woprosy rakieth. Tiechniki*, r. 5, nr 4(28), 1955, s. 108; B5, 19 str., 5 wykr., 44 poz. bibl. — (Tlum. z niem. *Chemie Ingenieur-Technik*, t. 26, nr 6 (Suppl.) 1954, s. 311—320). — Podano teoretyczne rozpracowanie zagadnienia rozpylania strumienia cieczy i znaleziono kryteria wielkości kropli. Wywody teoretyczne sprawdzono doświadczalnie na strumieniu rozpylonej parafiny i otrzymano zadowalającą zgodność. W. Narkiewicz.
- 186* 536.46:621.438 ILot.
Goldsmith M., Penner S.: **Palenie się pojedynczych kropli paliwa w utleniającej atmosferze.** „O gorieniji indiwidualnych kapol topliwa w okislitelnoj atmosferze“. *Woprosy rakieth. Tiechn.*, r. 5, nr 2(26), 1955, s. 73; Tłumaczenie z czasopisma: *Jet Propulsion*, t. 24, nr 4, 1954, s. 245; B5, 14 str., 2 rys., 4 wykr., 3 tabl., 10 poz. bibl. — Szczegółowa teoretyczna analiza zagadnienia palenia się zasadniczo nieruchomej kropli. Porównanie rezultatów obliczeń z danymi doświadczalnymi innych prac dają dosyć dobrą zgodność. W. Narkiewicz.
- 187* 621.45:536.46 ILot.
Topper L.: **Promieniowanie płomienia w komorze spalania silnika turbodrzutowego.** „Izłuczenie plamieni w kamierie sgoranja turboreaktivnowo dwigatiela“. *Woprosy rakieth. Tiechniki*, r. 5, nr 4(28), 1955, s. 75; B5, 13 str., 3 rys., 9 wykr., 1 tabl., 7 poz. bibl. — (Tlum. z ang. *Ind. Engng. Chem.*, t. 46, nr 12, 1954, s. 2551—2558). — Opis urządzenia do badania promieniowania płomienia bezpośrednio w komorze spalania silnika turbinowego i obszerne rozpatrzenie wyników. Stwierdzono, że nagrzewanie ścianek komory zależy w 50% od promieniowania. Nasilenie promieniowania jest w głównej mierze funkcją ciśnienia w komorze i ilości sadzy w płomieniu. W. Narkiewicz.
- 188* 536.461:535.247:545.82 ILot.
Połuektow N. S.: **Fotometria płomienia.** „Fotometrija plamieni“. *Zawod. Lab.*, t. 21, nr 9, 1955, s. 1045; B5, 11 str., 6 rys., 4 wykr., 2 tabl., 112 poz. bibl. — Analiza fotometryczna osiąga obecnie dużą dokładność odczytu i dla celów przemysłowych może z powodzeniem zastąpić wagową analizę chemiczną. Podano opis metody, aparatury i technologii analizy fotometrycznej dla szeregu metali. Należy podkreślić, że analiza fotometryczna jest bardzo szybka i tania w porównaniu z analizą chemiczną. W. Narkiewicz.
- 189* 621.45:536.246 ILot.
Beighly C., Dean L.: **Badanie przechodzenia ciepła do paliwa IP-4 silnika raketowego.** „Issledowanje tieploobmiena k topliwu rakiethnowo dwigatiela JP-4“. *Woprosy rakieth. Tiechn.*, r. 5, nr 4(28), 1955, s. 62; B5, 13 str., 3 rys., 9 wykr., 14 poz. bibl. — (Tlum. z ang. *Jet Propulsion*, t. 24, nr 3, 1954, s. 180—186). — Opis urządzenia do badania przechodzenia ciepła do paliwa IP-4 przy strumieniu ciepłym dochodzącym do 1,4 · 10⁶ Kcal/m²/h. Obszerne rozpatrzenie wyników i ustalenie przydatności wzorów wymiany ciepła przy różnych stanach wrzenia paliwa. W. Narkiewicz.
- 190* 621.45:536.461 ILot.
Spalding D., Tall B.: **Ustalenie się płomienia w strumieniu gazowym o dużej prędkości i wpływ strat ciepłych przy niskich ciśnieniach.** „Stabilizacja plamieni w wysokoskorostnych gazowych potokach i wlijanje tiepłowych potier pri nizkich dawlenijach“. *Woprosy rakieth. Tiechniki*, r. 5, nr 4(28), 1955, s. 88; B5, 19 str., 9 wykr., 1 tabl., 26 poz. bibl. — (Tlum. z ang. *Aeronaut. Quart.*, t. 5, cz. 3, 1954, s. 195—217). — Na podstawie danych doświadczalnych, podano teoretyczne rozpracowanie zagadnienia. Straty ciepłe mają znaczny wpływ na ustalenie się płomienia i jak wynika z przykładowych obliczeń, dla obecnie istniejących turbin spalanych palup ustalenia się płomienia wynosi około 25.000 m. W. Narkiewicz.
- 191* 536.7:536.24:621.43.019 ILot.
Jarre G.: **Elementy gazodynamiki mieszanek.** „Elementi di gasdinamica delle miscele“. *Aerotecnica*, t. 35, nr 3, czerw. 55, s. 137; nr 4, sierp. 55, s. 186; A4, 16 str., 10 poz. bibl. — Pierwsza część obejmuje klasyczne, molekularne, wyprowadzenie równań gazodynamiki mieszanek, z uwzględnieniem reakcji chemicznych między składnikami. Szczegółowo przeanalizowano zjawiska przenoszenia ciepła. W części drugiej autor wyprowadza wzory opisujące zjawiska lepkości, przewodzenia i dyfuzji, postępując się metodami termodynamiki przemian nieodwracalnych. J. Roliński.
- 192* 629.136.3:621.45:536.46 ILot.
Macioce E.: **Ustatecznienie spalania w raketach dwupaliwowych. Zjawiska oscylacji niskiej częstotliwości.** „La stabilita della combustione negli endoreattori a bipropellenti. Fenomeni oscillatori di bassa frequenza“. *Aerotecnica*, r. 35, nr 3, czerw. 55, s. 144; A4, 7 str., 2 rys., 3 wykr., 8 poz. bibl. — Rozważane są rakiety zasilane pod ciśnieniem gazu (wg hipotez Gundera i Frianta oraz kryterium Nyquista) i przy pomocy pomp (wg hipotez Crocco i Marble-Coxa oraz kryterium Nyquista-Satchego. Na zakończenie przedstawia autor rozważanie na temat zastosowania przekształcenia Laplace'a i rachunku operatorowego. J. Roliński.
- 193* 621.45 ILot.
Rand F. F.: **Przed dopalaczami.** „Before afterburners“. *Aero. Engng. Rev.*, t. 14, nr 7, lip. 55, s. 32; A4, 3,5 str., 10 wykr. — Krótkie rozpatrzenie korzyści, jakie daje dopalanie w silniku turbo-odrztutowym. Jak wynika z analizy, korzyści dopalania są okupione bardzo dużym zużyciem paliwa. W. Narkiewicz.
- 194* 621.45.001.4:621-521 ILot.
Sterowanie prób silnika odrztutowego za pomocą serwowatorów. „Servo valves control jet engine test“. *Appl. Hydraulics*, t. 8, nr 9, wrzes. 55, s. 108; A4, 2 str., 1 fot., 1 rys. — Krótkie omówienie niezbędnej charakterystyki serwowatorów dla stosowania silników turbinowych na hamowni. W. Narkiewicz.
- 195* 621.45:533.6.015.3 ILot.
Gardner A. J.: **Wstęp do ciepłych zagadnień silników turbo-odrztutowych przy prędkościach nadźwiękowych.** „An introduction to the thermal problems of turbojet engines for supersonic propulsion“. *Trans. Amer. Soc. Mech. Engrs.*, t. 77, nr 5, lip. 55, s. 715; A4, 5,5 str., 1 rys., 11 wykr. — Rozważenie zagadnienia wysokiej temperatury powietrza wlatującego do silnika i jej wpływ na obieg termodynamiczny silnika; wytrzymałość części i zespołów oraz odporność na zle smarowanie. W. Narkiewicz.
- 196* 621.43.06:621.431.75 ILot.
Vokes G. H.: **Praktyczne rozwiązanie konstrukcyjne tłumików dla silników tokowych.** „Practical silencer design for piston engine aircraft“. *Amer. Helicopter*, t. 37, nr 3, luty 55, s. 6; A4, 2,5 str., 1 fot., 1 rys., 1 wykr. — W oparciu o prace H. F. Olsona można przeprowadzić analogię tłumienia prądów zmiennych i dźwięku. Tłumik zbudowany w oparciu o tę teorię nie stawia oporów przepływu, gdyż składa się z komór rezonansowych i ścianek absorpcyjnych; daje on tłumienie dźwięku rzędu 25 decybeli. W. Narkiewicz.
- 197* 629.139.6 ILot.
Auer W.: **Urządzenie do układania linki.** „Seilauslege-Gerät“. *Thermik*, r. 8, nr 8, sierp. 55, s. 182; B5, 2 str., 1 fot. — Linka stalowa służąca do startu szybowców za wyciągarką ulega szybkiemu zużyciu na skutek wycierania się podczas każdorazowego ciągnięcia po lotnisku. Opisywane urządzenie składające się z bębna napędzanego silnikiem o mocy 2—3 KM zamontowanego na przyczepie samochodowej lub rowerowej nawija linkę z wyciągarki i, jadąc po lotnisku, układa ją nie powodując uszkodzeń. J. Sandauer.
- 198* 629.135.15 ILot.
Stuart R. A. G.: **Rosyjski konkurs na projekt szybowca.** „A Russian glider design competition“. *Sailplane and Gliding*, t. 7, nr 1, luty 56, s. 16; A5, 2,5 str., 5 rys. — Opis pięciu projektów szybowców wyróżnionych w konkursie na dwumiejscowy szybowiec treningowy, zorganizowanym przez DOSAAF. Na tle dużej różnorodności koncepcji konstrukcyjnych zwraca uwagę brak zdecydowanego poglądu na wyższość jednego z dwu możliwych układów siedzeń — obok siebie lub za sobą (tandem). J. Sandauer.

Niniejszy Przegląd Dokumentacyjny zawiera jedynie część analiz dokumentacyjnych publikacji z zakresu lotnictwa. Pełna dokumentacja ukazuje się w postaci kart dokumentacyjnych wydawanych przez Centralny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej (Warszawa, Al. Niepodległości 188). — CIDNT przyjmuje prenumeratę kart dokumentacyjnych, która może obejmować zarówno całą dokumentację naukowo-techniczną, jak i oddzielne jej działy lub poszczególne zagadnienia i tematy techniczne. Cena karty dokumentacyjnej wynosi w prenumeracie 20 groszy. CIDNT wykonuje (za zwrotem kosztów) fotokopie i mikrofilmy publikacji objętych zarówno Przeglądem Dokumentacyjnym jak i kartami dokumentacyjnymi.

Tabela 1 Wazniejsze własności różnych rodzajów azbestu				
Grupa krzemianow	Azbest chryzotylowy		Azbest amfibolowy	
	Chryzotyl	Termolit	Antofill	Aktynolit
Wlasciwosci	Serpentyn	Amfibol	Amfibol	Amfibol
Opornosc na kwasy	W kwasach rozpuszcza sie w ilosci okolo 57%	Dobra	Dobra	Nie rozpuszcza sie w HCl
Opornosc na zasady	Bardzo dobra	Dobra	Dobra	Nieznaczn
Szybkosc filtrowania	Powolna	Srednia	Srednia	Srednia
Temperatura topliwosci °C	1550°	1320°	1480°	1390°
Cieplo wlasciwosci kcal/kg°C	0,266	0,212	0,210	0,217
Opornosc elektryczna 10 ⁻⁶ Ω·cm	1,82		0,58	
Kraje w których występuje azbest	Kanada, ZSRR, Rodezja, USA, Australia, Brazylia	Finlandia, Wlochy	USA	USA
Przyklady zastosowania	Na nici, sznury, do wyrobu papieru i tektury	Na izolacje i uszczelki kwasoodporne	Na filtry, izolacje i uszczelki kwasoodporne	Na izolacje i uszczelki kwasoodporne na filtry

Tabele opracowano na podstawie danych w ksiazce Karl Frank-Azbest

Tabela 2 Wlasnosci fizyko-mechaniczne tkanin azbestowych												
Oznaczenie tkaniny	Splot	Szerokosc mm	Ciezar 1m ² 6	Grubosc mm	Liczba nitok w pasku 10cm		Wytrzymalosc na zerw. 10x5cm kG (nie mniej)		Strata cieplaru przy wyzozaniu % max.	Nr normy lub Warunkow Techniczn.	Zastosowanie (wg literatury)	
					Osnowa	Watek	Osnowa	Watek				
AT-1	plocienny	1040 ^{±20}	1000	1,6	80 ^{±2}	40 ^{±2}	85	27	29,0	60ST 6102-52	Na izolacje cieplna	
AT-2	"	1040 ^{±20}	1100	1,9	80 ^{±2}	30 ^{±2}	50	17	32,0			
AT-3	"	1040 ^{±20}	1500	2,9	45 ^{±2}	22 ^{±2}	42	12	32,0			
AT-4	plocienny	1040 ^{±20}	1900	3,5	45 ^{±2}	19 ^{±2}	42	14	32,0			
AT-5	koszykowy z drutem miedzianym	1040 ^{±20}	1900	3,2	45 ^{±2}	19 ^{±2}	68	25	32,0			
AT-6	koszykowy plocienny	1550 ^{±20}	3400	3,8	138 ^{±2}	74 ^{±2}	250	150	19,0			
AT-7	koszykowy plocienny	1520 ^{±20}	1600	2,5	82 ^{±2}	42 ^{±2}	80	60	23,5			
AT-8	koszykowy	1500 ^{±20}	2000	3,5	72 ^{±2}	66 ^{±2}	75	100	23,5			
AT-9	koszykowy	1500 ^{±20}	2000	3,5	82 ^{±2}	54 ^{±2}	70	45	32,0			
KW-3 *	plocienny	1500 ^{±20}	1300	2,1	58 ^{±2}	30 ^{±2}	85	40	19,0			MLPTU 1646-53
KW-14 **	plocienny	1500 ^{±20}	1200	2,0	58 ^{±2}	30 ^{±2}	70	35	23,5	60ST 2198-43	Na podkladki uszczelniajace polaczenia agregatow s iniko-wych pracujacych w temp. do 150°C	
Piatno zbrojone *** wykonane o splacie koszykowym lub plociennym z drutem mosiennym jako osnowa i mosiennym lub miedz skreczonych z nici azbestu jako watek.		nie mniej 500 ^{±20}		0,6	60 ⁻¹	140 ^{±3}	Przyrost ciezaru w % po 24 godz. moczenia: w wodzie - 30, w benzynie - 22, w oleju - 32					odporne na temperatury do 150°C
		nie mniej 1500 ^{±20}		0,7	60 ⁻¹	140 ^{±3}						
				1,1	60 ⁻¹	200 ^{±3}						

* Wlokno azbestowe z dodatkiem 3+5% bawełny. ** z dodatkiem 9+14% bawełny. *** Piatno pokryte jest warstewka gumy.

Tabela 3a Tasmu azbestowe (wymiaru, wlasnosci)						Tabela 3b Tasmu azbestowe (wymiaru, wlasnosci)											
Nazwa	Budowa i opis	Szerokosc mm	Grubosc mm	Ciezar 1m ² 6	Wlasciwosci	Nr normy lub War. Techn.	Zastosowanie	Nazwa	Budowa i opis	Szerokosc mm	Grubosc mm	Wspolczynnik tarcia o zelino min.	Elastycznosc	Przyrost ciezaru po 18 godz. moc. w wodzie w oleju			
														A	B	A	B
Tasma azbestowa	Tasma jednowarstwowa tkanina wykonana z nici azbest. z dodatkiem 20% baw.	50 ^{±2}	2,5 ^{±0,5}	70-106	4	RPTU 1377	Do uszczelniania palaczow w agreg. pracujacych w temp. do 175°	Tasma hamulcowa azbestowa wg 00ST 1198-41	Jest to wielowarstwowa impregn. tkanina azbestowa wykon. z wlokami drutami miedz. (ub. mas. 0,4/0,6 mm, gat. A - imp. bitumiczn.; B - imp. olejowa)	20-215	4-12	0,35 w temp. 250° 0,25	Tasma o grub. 6mm nie wykazuje pekniec po zgięciu o 180° na waku o 80mm.	12-13	5-7	18-21	5-7

Tabela 4a Wlasnosci fizyko-mechaniczne nici azbestowych						Tabela 4b Wlasnosci fizyko-mechaniczne sznurów azbestowych						
Wyszczegolnienie	Grubosc nitok mm	Sila zrywajaca nic 6 (nie wiecej)	Metryczny numer nici ±15%	Budowa	Zastosowanie (wg literatury)	Nr normy	Wyszczegolnienie	Srednica sznuru mm	Ciezar 1m sznuru 6 (nie wiecej)	Budowa	Zastosowanie	Nr normy
	0,75	1125	15,0					5	20			
	1,0	1250	8,0					6	35			
	1,5	1550	5,5					8	60			
	2,0	2600	4,0					9	70			
	2,5	3800	3,0					10	90			
								13	125			
								16	175			
								19	260			
								22	290			
								25	340			

Tabela 5 Wlasnosci fizyko-mechaniczne papieru azbestowego															
Opis materialu	Wymiary mm		Grubosc mm	Dlugosc zrywajaca m (nie mniej)				Ciezar 1m ² G		Maks. ubytek ciezaru przy wyzozaniu %	Zawartosc wilgoci % maks.	Wspolczynnik przewodzenia ciepla w t.100° kcal/mh°C	Nr normy	Zastosowanie (wg literatury)	
	dlugosc	szerokosc		Kategoria I		Kategoria II		kat. I	kat. II						
				wzdłuż włókien	w poprzek włókien	wzdłuż włókien	w poprzek włókien								
Papier azbestowy wykonany jest z wlokien azbestu chryzotylowego w analogiczny sposob jak papier normalny. W zalezności od wlasn. fizyko-mech. rozróżnia sie 2ie kategorie.	1000 ^{±10}	950 ^{±10}	0,3										60ST 2630-44	Na izolacje cieplna urzadzen i agreg. pracujacych w temp. 450+500°	
			0,4	250	120	200	100	650	650						
			0,5								17	20			3
	1150 ^{±10}	670 ^{±10}	0,65	160	70	140	60	1250	1250						
			1,0												
			1,5	120	60	100	45	1900	1900						

* Dane z literatury

Tabela 6 Wlasnosci fizyko-mechaniczne tektury azbestowej										
Opis materialu	Wymiary mm (dlugosc i szerokosc)	Grubosc mm	Wytrzymalosc na zerwanie kG/cm ²		Ciezar 1m ² tektury o grubosci 1mm kG	Maksymalny ubytek ciezar u przy wyzozaniu %	Zawartosc wilgoci (nie wiecej) %	Wspolczynnik przewodzenia ciepla w t.100° kcal/mh°C	Nr normy	Zastosowanie (wg literatury)
			gat. A	gat. AS						
Tektura azbestowa wykonuje sie z wlokien azb. chryzotylowego analogicznie jak papier, w 2-ch gatunkach: A-bez wupelnacza AS-z wupeln. mineralnym	od 900 ^{±10} do 1000 ^{±10}	2; 2,5; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12	10-12	12-14	1,0 - 1,4				60ST 2850-45	Na zapory ogniowe (tektura nie pali sie), na izolacje cieplna i elektryczna oraz na uszczelki polaczen pracujacych w wys. temperaturach.
						gat. A - 15	4	0,14 - 0,18		
						gat. AS - 17				

Tabela 7 Własności fizyko-mechaniczne paronitu

Wyszczególnienie	Nr normy	Określenie	Wymiary arkuszy	Grubość arkuszy	Ciężar właściwy	Nasiąkliwość po 24 godz przyrast ciężaru % (nie więcej)	Elastyczność próbki zagięta o 180° na przecie odpowiedniej średnicy nie wykazują pęknięć i rozwarstwień.	Własności uszczelniania Uszczelniają szczelność połączenia w podanych warunkach	Wytrzymałość na zerwanie kG/cm ²						Zastosowanie (wg literatury)
									po 24 godz. zanurzenia w oleju lotniczym o temp. 150°	po 24 godz. zanurzenia w benzynie lub naftie o temp. 15-20°	W stanie suchym (bez przegrzania)	podłuż.	poprz.	podłuż.	
Paronit do celów ogólnych	GOST 481-41		300×400 700×1200 400×500 1000×1500 500×500 1200×1250 550×550 1200×1350 600×600 1200×1450 750×1000 1200×1500	od 0,3 do 6,0	2	w wodzie o temp. 70° 10	*pręta gr. próbki 12mm do 1mm 24--- 1,0-1,24--- 42--- 1,25-2,5---	w parze o ciśnieniu 100kG/cm ² i temp. 450° w naftcie, benzynie, lub oleju o temp. 15-20° i ciśnieniu 150kG/cm ²							Na uszczelki pracujące w środowisku wody, pary przegrzanej i gazów
Paronit dla przemysłu lotniczego	W.T.J.Lot. W-4/51 odpowiada gatunkowi YB-10	Paronitem nazywa się materiał uszczelniający dostarczany w arkuszach wykonanych z włókien azbestu chryzotylowego, kauczuku i składników niypelniających.	550 ⁺²⁵ ×550 ⁺²⁵	od 0,4 do 2,5	2	w oleju lotniczym o temp. 150° 23 w naftcie o temp. 15-20° 16-26	*pręta gr. próbki 12mm 0,4-0,9mm 24--- 0,9-1,25--- 42--- powyżej 1,25---	w naftcie lub oleju o temp. 15-20° i ciśnieniu 150kG/cm ²	280	100	180	70	320	120	Na uszczelki do silników lotniczych pracujące w środowisku benzyny, nafty i olejów

II Wytwory papiernicze (opracowane na podstawie norm radzieckich)

Tabela 1 Własności fizyko-mechaniczne różnych gatunków fibry

Właściwości fibry	Gatunek i oznaczenie fibry	Fibra konstrukcyjna lotnicza w arkuszach	Fibra konstrukcyjna lotnicza w arkuszach	Fibra miękka w arkuszach	Fibra w arkuszach		
		FLAK	FLAK-B	KGF	techniczna FT	elektrotechniczna FE	uszczelkowa FPK
Wymiary arkuszy	Długość mm	1800 ^{±50}	od 500 do 2000	podawane w zamówieniu	od 850 do 1500 i od 1700 do 2300		
	Szerokość mm	1200 ^{±50}	od 600 do 1200		od 550 do 700 i od 1100 do 1400		
Grubość	mm	1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,1; 2,4; 2,7; 3,0	1,0; 1,5; 1,8; 2,0; 2,5	od 0,5 do 2,5	od 0,6 do 25,0	od 0,6 do 12,0	od 0,6 do 5,0
Ciężar właściwy	G/cm ³	1,25	1,25	1,1-1,4	1,05-1,20	1,05-1,20	1,05-1,20
Wytrzymałość na rozciąganie	KG/cm ² (minimum)	900-950	825	-	500-600	500-650	550
Wydłużenie w chwili zerwania	w kier. podłużn. i poprzecz.	10-12	10-12				
Wytrzymałość na rozwarstwienie	G/cm	160	160		160	160	150
Nasiąkliwość (przyrost cięż.)	w oleju	1,3	2,5				
	w benzynie lotniczej	1,5	3,0				
Zawartość chloru cynku	% (maksimum)	0,2	0,2	0,075	0,2	0,15	0,2
Elastyczność		Fibra o grubości 1,5mm zagięta o kąt 135° na wałcu o φ 6mm nie wykazuje pęknięć.			Fibra o gr. 1,5mm zagięta na wałcu o φ 15mm nie wykazuje pęknięć.		
Własności charakterystyczne		1) Fibra odporna jest na temp. 100-105° w powietrzu i 30° w wodzie. 2) nie przepuszcza powietrza przy nacisku 0,3atm			1) Fibra nie powoduje korozji stali i stopów aluminiowych. 2) odporna na temp. 100-105° 3) zapewnia szczelność połączeń przy ciśnieniu 3,5atm		
Nr normy lub Warunków Technicznych		GOST 3335-46	TU NKCBP 38-44	TU NKCBP 21	GOST 6910-54		
Zastosowanie (wg literatury)		W przemyśle lotniczym stosowana na zbiorniki olejowe i paliwowe - zbiorniki podwieszane.		Na uszczelnienia połączeń w silnikach lotniczych i agregatach w środowisku wody, nafty, oleju i benzyny	Na niektóre części maszyn.	Jako materiał izolacyjny w budowie agregatów elektrycznych.	Na elementy (podkładki) pracujące w atmosferze tlenu - fibry odporne na tlen.

Uwaga: Wielkości podane w tabeli odnoszą się do fibry o wilgotności 6±10%

Tabela 2 Własności kartonów uszczelkowych

Nazwa	Opis	Ciężar właściwy G/cm ³	Grubość mm	Wytrzymałość na rozciąganie kG/cm ² (minim)	Wydłużenie %		Odporność na podwyższoną temp. do °C	Przyrost ciężaru po 24 godz. moczenia w:		Elastyczność	Zastosowanie (wg literatury)	Nr War. Techn.
					wzdłuż	w poprzek		benzynie i naftcie o temp. 15-20°	oleju o temp. +100°			
Karton uszczelkowy "WIANIB"	Jest to karton z celulozy siarcz. nasyczonej gliceryną i olejem	1,0-1,5	0,1-0,6	120	2,0	7,5	60°	8	8	Karton zagięty o 180° na wałcu o φ 24mm nie wykazuje pęknięć.	Na uszczelki do instalacji olejowych i paliwowych w silnikach, agregatach i osprzętach.	189 MMTU
Karton na podkładki (nienasycony)	Jest to karton odporny na benzynę i olej. Bardzo elastyczny	0,9-1,0	0,2-1,5		średnio 8			20	24	Wytrzymałość zmniejsza się o 20%	Na podkładki i uszczelki główne w przemyśle samochodowym.	GOST NKies 232

Wilgotność 8±10% Karton „WIANIB” nie powoduje korozji.

Tabela 3 Papiery pakowe

Nazwa	Gramatura (ciężar 1m ²) G	Przeziąkliwość wody	Zastosowanie (wg literatury)	Nr normy
Papier nasycony asfaltem	180 ^{±12}	W ciągu 24 godz. nie przepuszcza wody o temp. 15-20°	Na opakowania chroniące przed wilgocią	PN/P 96421
Papier powlekany asfaltem	90 ^{±6}			PN/P 96420
Papier dwuwarstwony sklepony asfaltem	120 ^{±6}			PN/P 96422
Papier parafinowany roztworem z 80% parafiny i 20% oleju.	47-67	Zawartość parafiny od 30-40%	Dla zabezpieczenia i konserwacji wyr. metalowych	305 AMTU-52