

**URZĄDZENIA
MONTAŻOWE**

URZĄDZENIA
MONTAŻOWE

24. Urządzenia montażowe

24.1. Wprowadzenie

Wyroby z drewna to w większości złożone konstrukcje, których elementy składowe są powiązane w całość za pomocą różnorodnych połączeń, m. in. klejowych, kształtowo-klejowych (czopy, wczepy, kołki) i innych (śruby, wkręty, zszywki, gwoździe). Podczas łączenia konieczny jest nacisk na łączące elementy w celu uzyskania poprawnej spoiny klejowej i dokładnego przylegania współpracujących powierzchni. Łączone elementy muszą być także podtrzymywane lub utrzymywane w prawidłowym wzajemnym położeniu, tak by w zmontowanym wyrobie zostały zachowane między nimi wymagane odległości i zależności katowe. Urządzenia montażowe spełniają te dwa zadania.

Stosowanie urządzeń montażowych, zwłaszcza w przemysłowych warunkach produkcji seryjnej, znacznie usprawnia proces montażu, zmniejsza wysiłek fizyczny pracowników obsługi i uwalnia ich od czynności kontrolno-pomiarowych. Duża różnorodność wymiarów i kształtów wyrobów z drewna powoduje, że istnieje wiele różnych typów urządzeń montażowych.

Ze względu na zasadniczy kształt montowanych wyrobów można wyodrębnić: urządzenia do montażu ram; urządzenia do montażu skrzyń; urządzenia do montażu konstrukcji szkieletowych. Z punktu widzenia przeznaczenia i możliwości dostosowania do zmiennych wymiarów wyrobów urządzenia montażowe mogą być uniwersalne i specjalne. Pierwsze umożliwiają montaż wyrobów o zbliżonej konstrukcji i wymiarach mieszczących się w określonym przedziale; drugie — służą do montażu wyrobów o ściśle określonych kształtach i wymiarach. Ze względu na kierunek działania nacisku urządzenia montażowe dzieli się na urządzenia o jedno-, dwu- i wielokierunkowym nacisku, a ze względu na rodzaj napędu — na urządzenia z napędem ręcznym lub nożnym, mechanicznym, pneumatycznym lub hydraulicznym. Ze względu na liczbę jednocześnie montowanych wyrobów rozróżnia się urządzenia jedno- i wieloprzedmiotowe.

Większość stosowanych w praktyce przemysłowej urządzeń montażowych to urządzenia pracujące cyklicznie, tj. okresowo. Rzadko spotyka się urządzenia montażowe pracujące w sposób nieprzerwany — ciągle.

Na ogół w spotykanych urządzeniach montażowych nakładanie kleju na elementy złączy odbywa się poza urządzeniem — przed operacją montażu.

Są jednak i takie urządzenia, które mają zespoły do nakładania kleju, często w postaci dysz do natryskiwania klejów topliwych.

Każde urządzenie montażowe składa się z jednego lub kilku zespołów do wywierania nacisku oraz z konstrukcji podtrzymującej montowany wyrób. W niektórych rozwiązaniach spotyka się urządzenia grzewcze — do szybkiego utwardzania spoin klejowych.

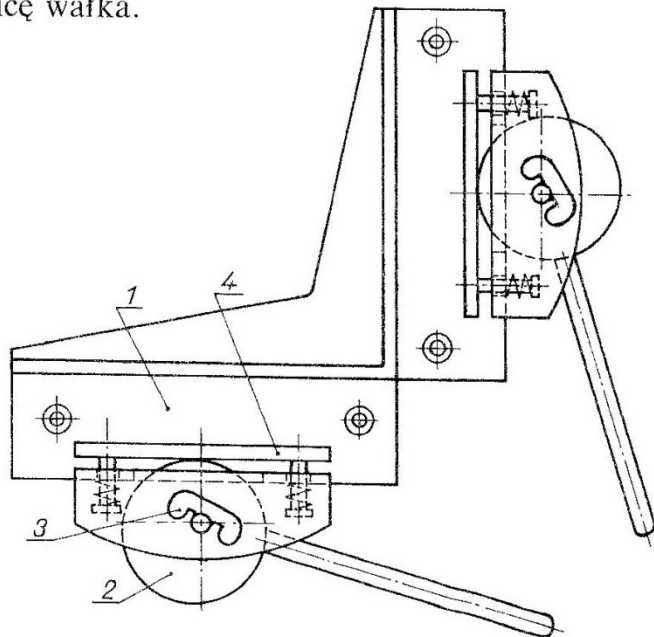
24.2. Elementy robocze urządzeń montażowych

Do wywierania nacisku w urządzeniach montażowych są używane: kliny, mimośrodowe, śruby, sprężyny, układy dźwigni, węże powietrzne, siłowniki powietrzne przeponowe i tłokowe oraz siłowniki hydrauliczne.

Kliny to najprostsze elementy do wywierania nacisku. Są stosowane wtedy, gdy montowane elementy nie wymagają większych przesunięć. Wadą klinów jest trudność oceny wartości nacisku, uzyskiwanego przez wbijanie klina młotkiem.

Mimośrodowe mają podobne zastosowanie, jak kliny; zresztą można je uważać za kliny nawinięte na obwodzie krążków. Nacisk mimośrodowe uzyskuje się działając z siłą (której wartość łatwiej ocenić i regulować) na koniec dźwigni, sztywno związanej z krążkiem mimośrodowym. Mimośrodowe urządzenie do łączenia ram na ucios i klej przedstawiono na rys. 24-1. Jego konstrukcja umożliwia dostosowanie go do listew o różnych szerokościach — wystarczy tylko przestawienie czopa mimośrodowego 2 do jednego z trzech gniazd, położonych w różnej odległości od płaszczyzny oporowej.

Śruby są elementami roboczymi często spotykanymi w urządzeniach montażowych. Charakteryzują się możliwością uzyskiwania dużych nacisków i dużych przesunięć. Śrubę można uważać za klin o małym kącie nachylenia, nawinięty bokiem na pobocznice wałka.

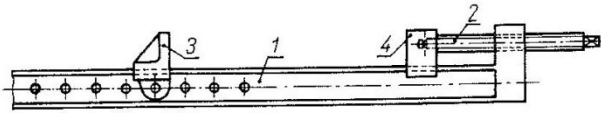


Rys. 24-1. Mimośrodowe urządzenie do łączenia ram na ucios i klej

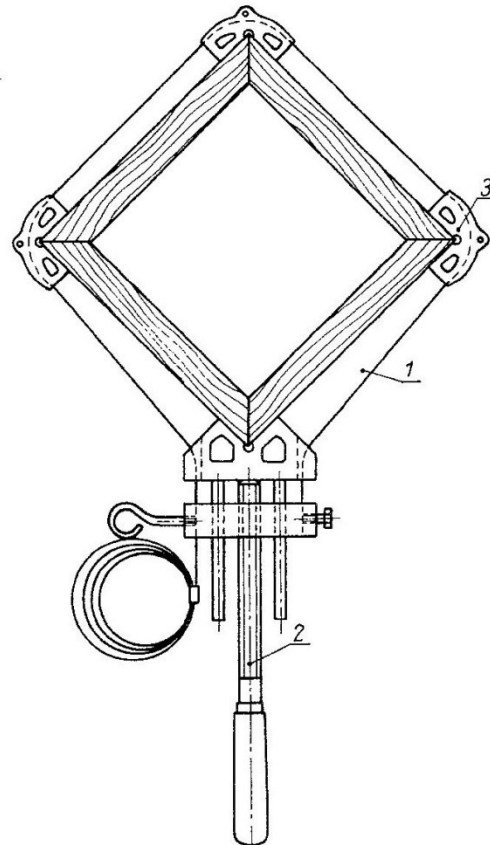
1 — korpus (w postaci dwóch przykładni pod kątem prostym), 2 — mimośród, 3 — trzypołożeniowe łożysko dla czopa mimośrodowego, 4 — trzawik dociskowy

Na rysunku 24-2 przedstawiono uniwersalny ścisk stolarski ze śrubą 2 do wywierania nacisku, a na rys. 24-3 — urządzenia do montażu ram łączonych na ucios i klej z taśmą opasującą 1 i ze śrubą 2 do napinania tej taśmy.

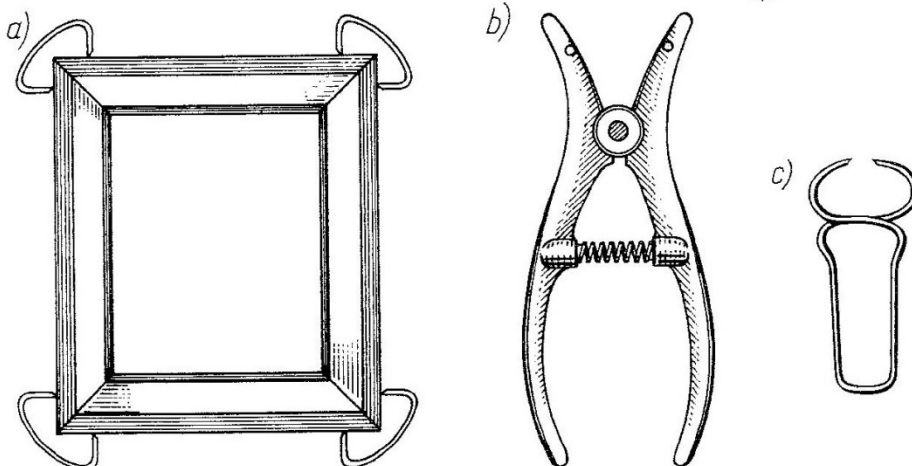
Sprężyny, zarówno płaskie jak i śrubowe, mają zastosowanie w urządzeniach montażowych, w których nie wymaga się dużej siły nacisku ani dużego zakresu przesunięć. Przykładem mogą być zaciski sprężynowe, stosowane podczas sklejania ram do obrazów (rys. 24-4a). Zaostrzone końce sprężyn są rozchylane za pomocą specjalnych kleszczy (rys. 24-4b).



Rys. 24-2. Zastosowanie śruby w ścisku stolarskim
1 — belka, 2 — śruba, 3 — płyta oporowa, 4 — trzewik



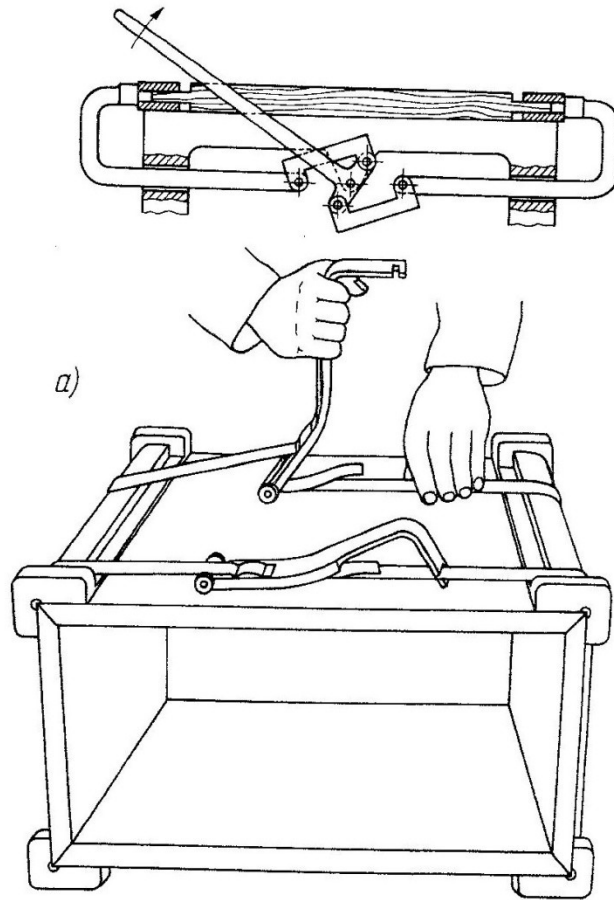
Rys. 24-3. Zastosowanie śruby w urządzeniu z taśmą opasującą
1 — taśma, 2 — śruba, 3 — nakładki na naroże



Rys. 24-4. Sprężynowe zaciski do montażu ram: a) widok zmontowanej ramy, b) kleszcze do rozchylania sprężyn, c) zacisk sprężynowy rozchylany bez użycia kleszczy

Dźwigniowe mechanizmy dociskowe zapewniają dużą siłę nacisku dzięki korzystnemu przełożeniu dźwigni. Rysunki 24-5 i 24-6 przedstawiają przykłady urządzeń montażowych z mechanizmami dźwigniowymi.

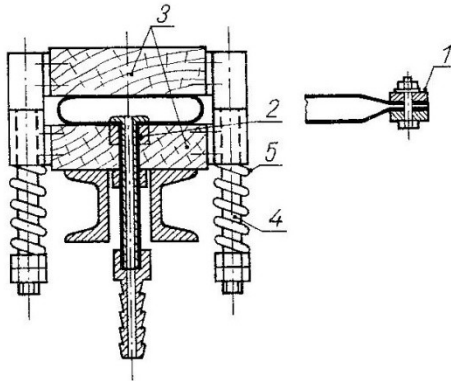
Rys. 24-5. Mechanizm dźwigniowy w urządzeniu do montażu ram



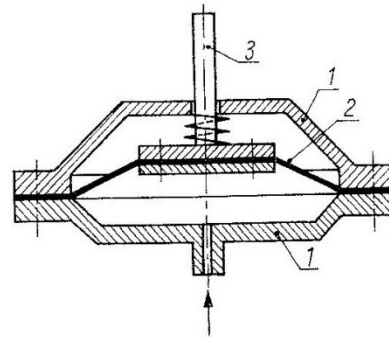
Rys. 24-6. Urządzenie do montażu skrzyń: a) mechanizm dźwigniowy w czasie montażu, b) nakładka na naroże skrzyni, c) sposób mocowania końców taśmy opasującej w dźwigni

Wężę gumowe lub **parciano-gumowe** (rys. 24-7) są prostymi i tanimi siłownikami pneumatycznymi o dostatecznie dużym nacisku i praktycznie wystarczającej wielkości przesunięć. Odcinek węża o potrzebnej długości ma końce sklejone i zaciśnięte między stalowymi płytkami 1 oraz wmontowany króciec 2, łączący go z przewodem zasilającym sprężonego powietrza. W urządzeniu montażowym wąż jest umieszczony między dwiema drewnia-

nymi płytkami 3, z których jedna jest stała, przytwierdzona do konstrukcji urządzenia, a druga może się przesuwać — w prowadnicach 4 — i wywierać nacisk, gdy do wnętrza węza zostanie doprowadzone sprężone powietrze. W położeniu spoczynkowym wąż jest spłaszczony przez sprężyny 5.



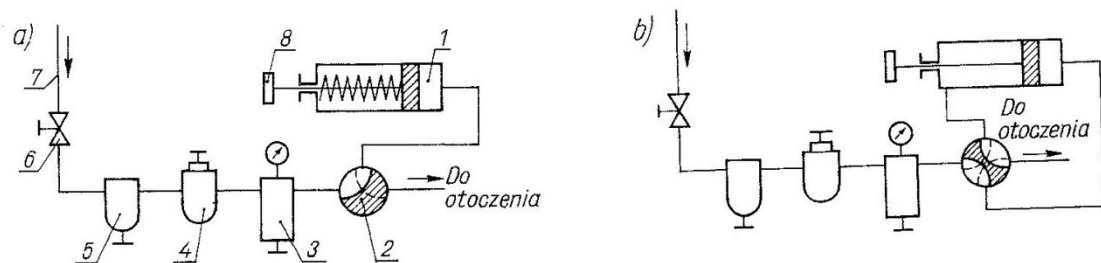
Rys. 24-7. Wąż dociskowy powietrzny parciano-gumowy



Rys. 24-8. Siłownik pneumatyczny przeponowy (membranowy)

Siłownik pneumatyczny przeponowy pokazany na rys. 24-8 składa się z dwóch stożkowych części 1, zwróconych ku sobie podstawami — kołnierzami. Między kołnierzami jest zaciśnięta gumowa przepona 2. Do przepony jest przymocowany (za pomocą płytek i śrub) trzpień 3, który wystaje na zewnątrz obudowy. Trzpień jest zakończony trzewikiem dociskowym. Ruch roboczy trzpienia uzyskuje się po doprowadzeniu sprężonego powietrza pod przeponę. Ruch powrotny następuje pod działaniem sprężyny, po przestawieniu dopływu sprężonego powietrza. Urządzenie ma zastosowanie w przypadkach, gdy wymagany zakres ruchu dociskowego jest niewielki.

Siłowniki pneumatyczne tłokowe, powszechnie stosowane w urządzeniach montażowych, są jednostronnego i dwustronnego działania (rys. 24-9). Działają szybko i dlatego zaleca się instalowanie cylindrów 1 z amortyzacją w końcowej części skoku oraz dodatkowych ograniczników skoku tłoka w celu uniknięcia gwałtownych uderzeń trzewików dociskowych 8 o mont-



Rys. 24-9. Siłowniki pneumatyczne, tłokowe: a) siłownik jednostronnego działania, b) siłownik dwustronnego działania

1 — cylinder, 2 — zawór sterujący, 3 — zawór redukcyjny, 4 — smarownica, 5 — filtr, 6 — zawór odcinający, 7 — przewód, 8 — trzewik dociskowy

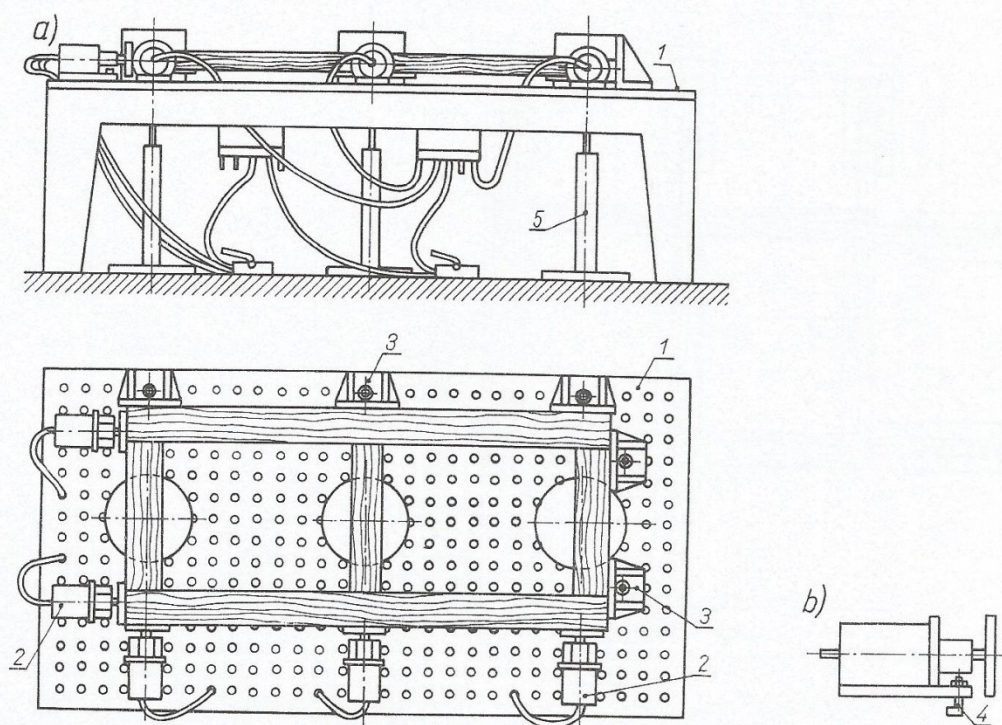
wane elementy. Siła uzyskiwana na tłoczysku siłownika jest iloczynem roboczego ciśnienia powietrza i czynnej powierzchni tłoka, na którą to ciśnienie działa. Cylindry pneumatyczne w urządzeniach montażowych mają średnicę 50÷200 mm.

Siłowniki hydrauliczne tłokowe są podobne do tłokowych siłowników pneumatycznych. Pracują z dowolnie regulowaną prędkością przesuwu tłoka. Wymagają stosowania odrębnej instalacji hydraulicznej dla każdego urządzenia montażowego, podczas gdy siłowniki pneumatyczne, większej nawet liczby urządzeń montażowych, mogą być zasilane ze wspólnej sieci przewodów sprężonego powietrza.

24.3. Przykłady urządzeń montażowych

Urządzenia montażowe do wyrobów o zasadniczym kształcie ramy służą do montażu zespołów lub wyrobów płaskich, takich jak skrzydła okienne, drzwi, niektóre konstrukcje zespołów różnych mebli. W znacznej części są to urządzenia uniwersalne. Mogą być także wykorzystywane do sklejania desek w płyty lub do przyklejania listew do elementów płytowych.

Rysunek 24-10a przedstawia w dwóch rzutach **uniwersalny stół montażowy do wyrobów o zasadniczym kształcie ramy**. Stalowy stół jest pokryty pro-

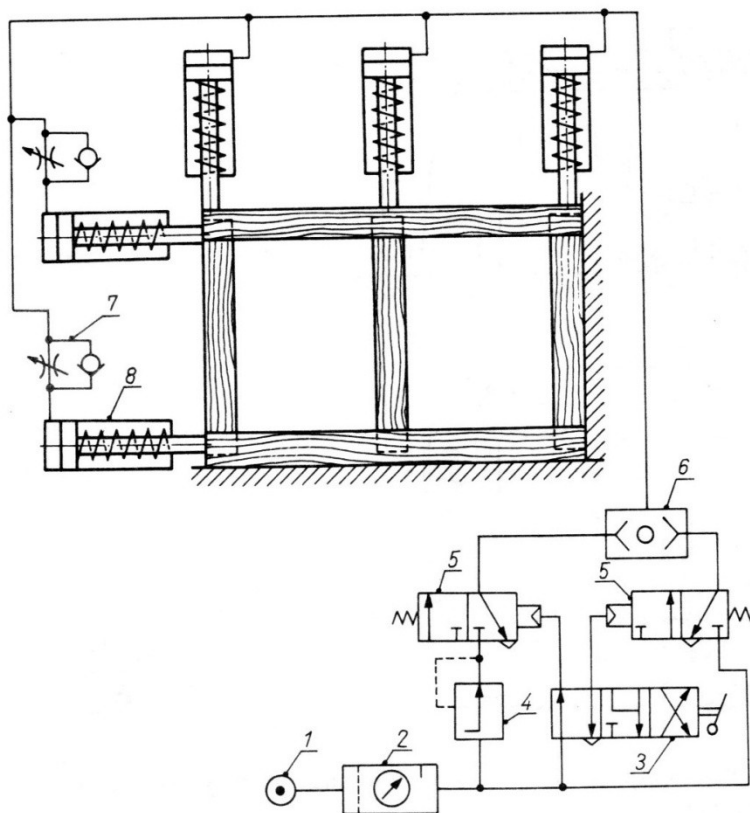


Rys. 24-10. Uniwersalny stół montażowy, prod. firmy Homburg, Niemcy: a) budowa, b) mocowanie siłownika za pomocą jednej śruby

stokątną, dość grubą płytą 1 z otworami. Otwory te tworzą regularną siatkę o stałej podziałce; służą do przymocowania do płyty roboczych elementów urządzenia, tj. siłowników pneumatycznych jednostronnego działania 2 oraz wsporników oporowych 3. Siłowniki i wsporniki można rozmieszczać na powierzchni płyty stosownie do potrzeb, wynikających z wymiarów montowanych wyrobów oraz kierunków działania docisku. Każdy z siłowników i wsporników jest mocowany do płyty za pomocą tylko jednej śruby 4. Śruba ma walcowy łeb nieco mniejszy od średnicy otworu i wykonany nieśrodkowo w stosunku do trzpienia. Można ją wkładać do otworu od góry. Usprawnia to znacznie mocowanie siłowników i wsporników na płycie. Powietrze jest doprowadzane do cylindrów przewodami gumowymi. Do sterowania służą rozdzielacze nożne. Jeśli zachodzi potrzeba umieszczenia wszystkich lub tylko niektórych ramiaków wyrobu nieco powyżej płaszczyzny stołu, to używa się wtedy specjalnych podpórek 5 (rys. 24-10a). Podpórka taka składa się z okrągłej tarczy osadzonej na cienkim trzpieniu, który jest nastawny na wysokość w stosunku do podstawy, umieszczonej pod stołem.

● Spotyka się rozwiązania, w których płyta uniwersalna stołu montażowego jest nachylona pod pewnym kątem do płaszczyzny poziomej; w niektórych pracach montażowych jest to bardziej wygodne dla obsługi, a ponadto urządzenie zajmuje mniej miejsca w hali.

Na rysunku 24-11 pokazano schemat **urządzenia montażowego do ram** z tłokowymi siłownikami pneumatycznymi. Układ pneumatyczny tego urzą-

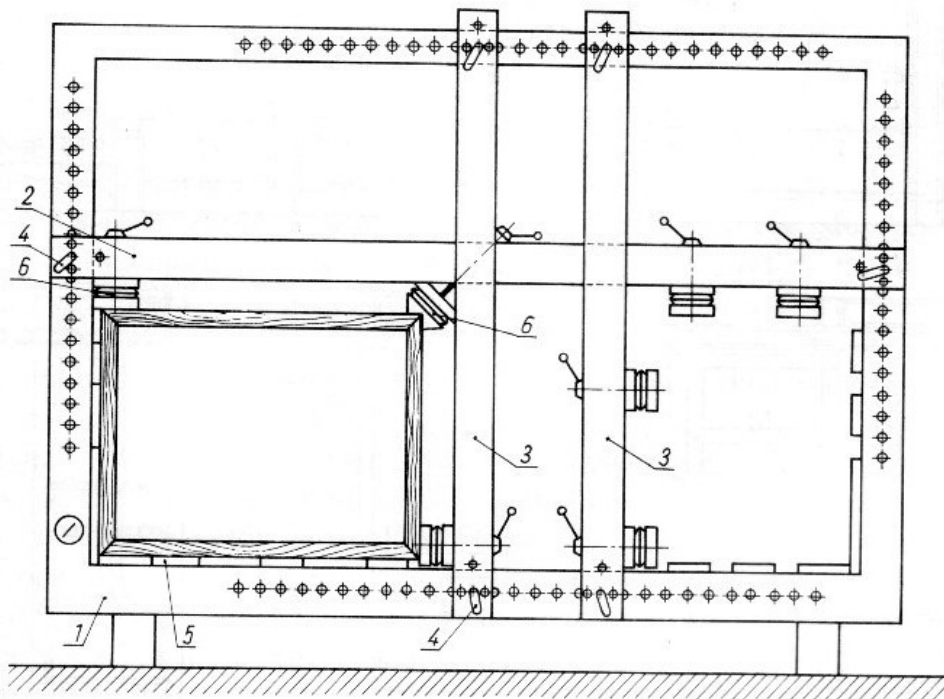


Rys. 24-11. Urządzenie montażowe do ram

1 — źródło sprężonego powietrza, 2 — zestaw przygotowania powietrza, 3 — zawór rozdzielający sterowany dźwignią, 4 — zawór redukcyjny, 5 — zawór rozdzielający, 6 — zawór zwrotny, 7 — zawór dławiący jednokierunkowy, 8 — siłownik jednostronnego działania

dzenia umożliwia stosowanie podczas montażu dwu różnych wartości nacisku. W pierwszym okresie siła nacisku siłowników nie jest duża, gdy sprężone powietrze płynie do cylindra lewym odgałęzieniem przez odpowiednio nastawiony zawór redukcyjny 4. W drugim okresie, po przełączeniu zaworu 3, sprężone powietrze płynie prawym odgałęzieniem bezpośrednio do cylindrów, dając większe wartości nacisku. Istnieje ponadto możliwość indywidualnej regulacji prędkości działania siły nacisku poszczególnych siłowników przez wmontowanie przed nimi zaworów dławiących 7.

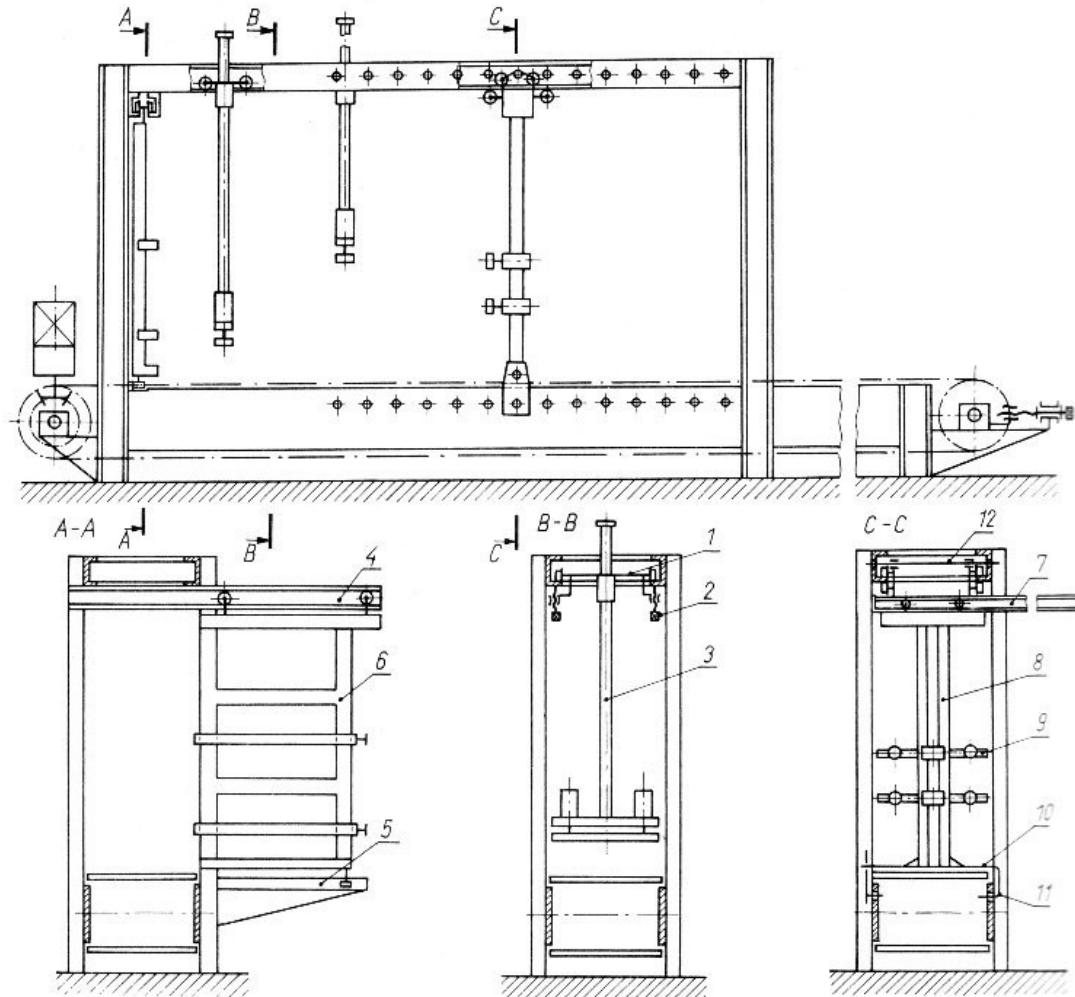
Urządzenia montażowe do wyrobów o zasadniczym kształcie skrzyni są stosowane do montażu takich wyrobów, jak szafy, szafki, kredensy, skrzynie tapczanów. Uniwersalne urządzenie tego typu (rys. 24-12) jest zbudowane z dwu prostokątnych stalowych ram 1, ustawionych na nóżkach równolegle jedna za drugą i połączonych ze sobą za pomocą stalowych poprzeczek dystansujących. Powstała w ten sposób ażurowa konstrukcja zamyka przestrzeń o kształcie prostopadłościanu. Przestrzeń ta może być odpowiednio ograniczona lub podzielona na dwie mniejsze za pomocą poprzeczki poziomej 2 i dwóch poprzeczek pionowych 3. Podział umożliwiającą rzędy otworów, wykonanych w ramach i poprzeczkach, oraz stalowe sworznie 4, umieszczone w odpowiednich otworach. Do ram i poprzeczek są przymocowane płyty oporowe 5 oraz robocze elementy dociskowe w postaci węży gumowych 6. Sprężone powietrze jest doprowadzane do węży za pomocą elastycznych przewodów, a sterowanie elementami dociskowymi odbywa się za pośrednictwem rozdzielaczy nożnych.



Rys. 24-12. Uniwersalne urządzenie montażowe do wyrobów skrzyniowych z węzłami dociskowymi, prod. firmy Homag, Niemcy

W dążeniu do mechanizacji, a także automatyzacji procesów montażowych w przemyśle są wprowadzane urządzenia montażowe przelotowe, które można wbudować w linie produkcyjne. Rysunek 24-13 przedstawia automatyczne **przelotowe urządzenie montażowe do mebli skrzyniowych**, będące zasadniczym fragmentem linii montażowej. Składa się z kadłuba, zespołu naciśkowego bocznego i przenośnika członowego. Kadłub ma postać dwu sztywnych prostokątnych ram, utworzonych z pionowych słupów i poziomych belek, które połączono poprzeczkami w narożach.

Zespół naciskowy górny (patrz przekrój *B—B*) stanowią dwa wózki *1*, których koła toczą się po prowadnicach górnych poziomych belek. Wózki można ustawiać w dowolnych miejscach na długości belek i unieruchamiać za pomocą śrub zaciskowych *2*. W każdym wózku znajduje się pionowa — rozcięta — prowadnica, w której jest umieszczony walcowy pręt *3* z parą siłowników pneumatycznych na dolnym końcu. Pręt można ustawiać na potrzebnej wysokości (zależnie od wysokości montowanego korpusu) i zamocować.



Rys. 24-13. Automatyczne, przelotowe urządzenie montażowe, prod. firmy Ocmac, Włochy

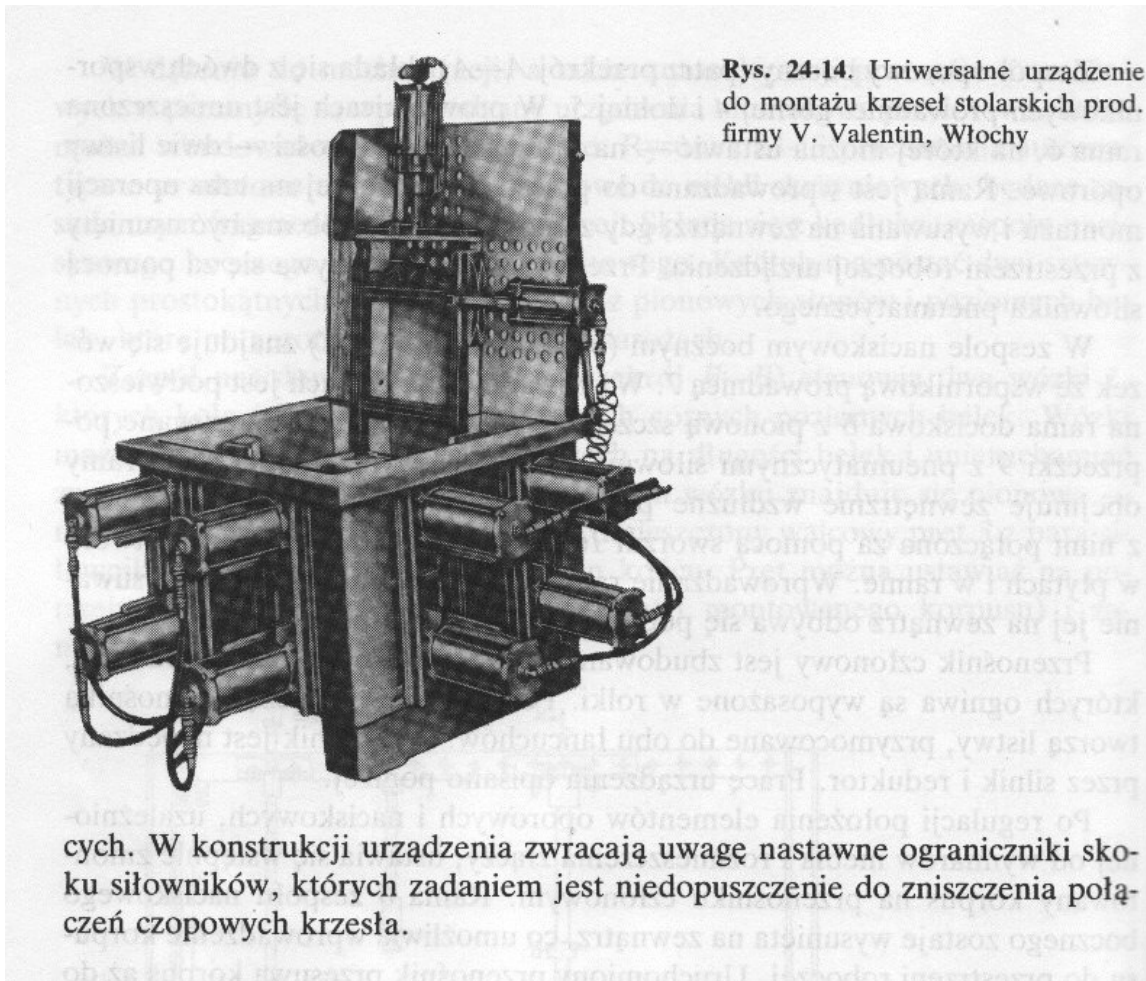
Zespół oporowy boczny (patrz przekrój $A-A$) składa się z dwóch wspornikowych prowadnic: górnej 4 i dolnej 5. W prowadnicach jest umieszczona rama 6, na której można ustawić — na wymaganej wysokości — dwie listwy oporowe. Rama jest wprowadzana do przestrzeni roboczej na czas operacji montażu i wysuwana na zewnątrz, gdy zamontowany wyrób ma być usunięty z przestrzeni roboczej urządzenia. Przesuwanie ramy odbywa się za pomocą siłownika pneumatycznego.

W zespole naciskowym bocznym (patrz przekrój $C-C$) znajduje się wózek ze wspornikową prowadnicą 7. W prowadnicy na rolkach jest podwieszona rama dociskowa 8 z pionową szczeliną. W szczelinie są zamocowane poprzeczki 9 z pneumatycznymi siłownikami naciskowymi. Dolna część ramy obejmuje zewnętrznie wzdłużne płyty obudowy przenośnika i może być z nimi połączona za pomocą sworzni 10, 11 i 12, przetkanych przez otwory w płytach i w ramie. Wprowadzanie ramy do przestrzeni roboczej i wysuwanie jej na zewnątrz odbywa się podobnie jak ramy zespołu oporowego.

Przenośnik członowy jest zbudowany z dwóch równoległych łańcuchów, których ogniwa są wyposażone w rolki. Powierzchnię roboczą przenośnika tworzą listwy, przymocowane do obu łańcuchów. Przenośnik jest napędzany przez silnik i reduktor. Pracę urządzenia opisano poniżej.

Po regulacji położenia elementów oporowych i naciskowych, uzależnionej od wymiarów mebla i rozmieszczenia złączy, ustawia się wstępnie zmontowany korpus na przenośniku członowym. Rama 8 zespołu naciskowego bocznego zostaje wysunięta na zewnątrz, co umożliwia wprowadzenie korpusu do przestrzeni roboczej. Uruchomiony przenośnik przesuwa korpus aż do zetknięcia jego ściany z listwami oporowymi. W tym miejscu fotokomórka wyłącza bieg przenośnika. Rama 8 wraca w położenie robocze i następuje wywieranie nacisku na montowane elementy. Działa także zespół nacisku górnego. Po upływie wymaganego czasu — za sprawą przełącznika czasowego — następuje złuzowanie nacisku i wycofanie ramy 6 zespołu oporowego na bok. Przenośnik rusza i odtransportowuje zmontowany mebel na zewnątrz urządzenia. Urządzenie może pracować w cyklu automatycznym lub być sterowane z pulpitu.

Urządzeniem montażowym do wyrobów o konstrukcji szkieletowej jest urządzenie do montażu krzeseł pokazane na rys. 24-14. Ma ono kształt skrzyni z odchylanym wiekiem. W dwóch sąsiednich ścianach skrzyni i na wieku są umieszczone suporty z pneumatycznymi siłownikami naciskowymi. Rozstawienie suportów można dostosować do konstrukcji i wymiarów montowanego krzesła. Wstępnie zmontowany szkielet krzesła wstawia się do wnętrza skrzyni i dosuwa go do powierzchni klocków oporowych. Następnie za pomocą dodatkowych siłowników, niewidocznych na fotografii, dociska się szkielet do dna skrzyni. W dalszej kolejności zostają uruchomione siłowniki nacisku bocznego, potem nacisku przedniego. Ostatnią operacją jest ręczne osadzenie w narożach oskrzyni krzesła czterech elementów usztywniają-



Rys. 24-14. Uniwersalne urządzenie do montażu krzesel stolarskich prod. firmy V. Valentin, Włochy

cych. W konstrukcji urządzenia zwracają uwagę nastawne ograniczniki skoku siłowników, których zadaniem jest niedopuszczenie do zniszczenia połączeń czopowych krzesła.

Literatura:

S. Bieniek, K. Duchnowski „Obrabiarki i urządzenia w stolarstwie” str. 322-332