

Bent Hacke

Aparat niskociśnieniowy - konstrukcja i zastosowanie

Ochrona Zabytków 42/1 (164), 64-69

1989

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Można też przyspieszyć spadek temperatury, wpuszczając zimną wodę przez rury. Istotną zaletą tego systemu grzewczego jest brak układu elektrycznego, dzięki czemu można, w miarę potrzeby, stosować większe ilości odczynników lub wody (na przykład w celu usunięcia zabrudzeń). Wanna zbierająca nadmiar płynu umieszczona jest pod elementem grzewczym. W stole tym system nawilżania został również inaczej rozwiązany niż dotychczas. Stworzono dwie, niezależne od siebie komory, w których krąży wilgotne powietrze, wytwarzane ultradźwiękowo, bez zastosowania podwyższonej temperatury. W komorze umieszczonej pod płytą perforowaną wilgoć nasycza obiekt z dołu. Druga komora, z której wilgoć penetruje w dół, zbudowana z pleksi-glasu, założona jest od góry. Przy włączonym ssaniu wilgoć z górnej komory wciągana jest w dolną, przepływając przez malowidło. Działanie ciśnienia, temperatury i wilgotności kontrolowane jest za pomocą urządzeń elektronicznych, z możliwością śledzenia procesów zachodzących w obrazie, rejestrowanych automatycznie na wykresach.

Technika niskociśnieniowa wykorzystywana jest w konserwacji tkanin i papieru od wielu lat. W roku 1984 Aleksander Mitka wykorzystał tę technikę do konserwacji malowideł ściennych. Przenośnym, zminiaturyzowanym aparatem wykonał próbę transferu malowidła, zabezpieczonego jedną warstwą licującą (gaza). Metoda ta szczególnie nadaje się do szybkiego ratowania obiektów zagrożonych.

Proces rozwoju techniki niskociśnieniowej nie został zakończony. Rozwój tej techniki uwarunkowany jest głównie działaniami praktycznymi. W trakcie używania aparatury niskociśnieniowej nieoczekiwanie pojawiają się nowe możliwości jej zastosowania. Godny podkreślenia jest fakt, że ta współczesna technika bazuje na sprawdzonych działaniach konserwatorskich przy użyciu takich czynników jak temperatura, ciśnienie i nawilżanie.

*mgr Isabelle Mitka
Muzeum Narodowe
Kopenhaga*

BENT HACKE

APARAT NISKOCIŚNIENIOWY – KONSTRUKCJA I ZASTOSOWANIE *

Zasada działania aparatu i jego geneza

Skonstruowanie aparatu niskociśnieniowego poprzedziły dwudziestoletnie badania prowadzone przez doświadczonych konserwatorów, przy współudziale wielu techników. Działanie jego można porównać z działaniem grzewczego stołu próżniowego.

Konserwacja malarstwa na płótnie związana jest m.in. z usuwaniem uszkodzeń struktury oraz uzyskiwaniem stabilizacji obiektu.

W tym celu stosuje się ciśnienie, podwyższoną temperaturę, nawilżanie oraz napinanie płótna. Zależnie od potrzeby wprowadza się je równocześnie lub oddzielnie. W obu wypadkach kontrola ich działania jest trudna, a działanie w sposób niekontrolowany może doprowadzić do uszkodzeń zabytku. Dlatego też konserwatorzy poszukują ciągle nowych metod i narzędzi zmniejszających ryzyko.

Metodyka konserwacji malarstwa na płótnie ma dobrą, dwustuletnią dokumentację i wiemy jak i za pomocą jakich urządzeń stosowano ciśnienie, podwyższoną temperaturę, nawilżanie i napinanie płótna. Omówimy je szczegółowo.

Ciśnienie

Wprowadzenie ciśnienia miało na celu kontrolowane usuwanie wszelkich wgnieceń i innych odkształceń warstwy malarskiej oraz uszkodzeń płótna powstałych np. w wyniku stosowania impregnacji za pomocą spoiw wodnych. Aby uzyskać odpowiedni nacisk na płótno, do obciążania używano praktycznie wszystkiego, co miało odpowiedni ciężar, jak np. piasek, kamienie, drewno, metale jak również żelazka do prasowania i różnego rodzaju prasy.

Od trzydziestu lat używa się aparatów pozwalających na zwiększanie lub zmniejszanie ciśnienia atmosferycznego.

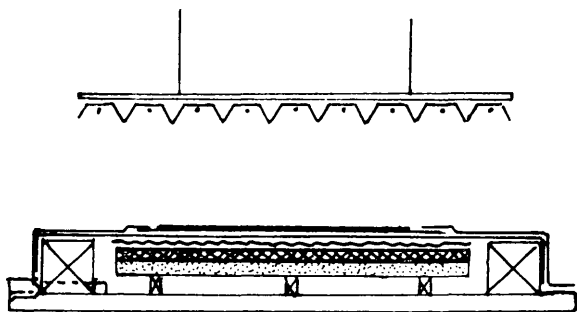
Podwyższona temperatura

Do zabiegów konserwatorskich stosowano takie źródła ciepła jak słoneczne, pochodzące z kominów, pieców i żelazek do prasowania. Obecnie używa się bardziej nowoczesnych źródeł ciepła. Początkowo ogrzewanie miało za zadanie przyspieszenie suszenia malowidła, szczególnie przy klejowo-klejstrowych zabiegach konserwatorskich. Szybko jednak stwierdzono, że podwyższona temperatura, szczególnie w połączeniu z wilgotnym powietrzem, wpływa rozmiękczająco na twarde warstwy malarskie.

Nawilżanie

Największy stopień wilgotności konserwowanego materiału występuje podczas konserwacji z zastosowaniem kleju lub spoiw klejstrowych. Nawilżanie można również przeprowadzić w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności, przez kontakt z nawilżonymi materiałami (papier, tkanina, drewno) lub przez nawilżanie obiektu za pomocą pędzla czy spryskiwacza. Z reguły działa się na odwrocie obrazu, gdzie adsorpcja jest najsilniejsza. Nawilżanie lica jest następstwem zabezpieczenia go za pomocą klejów zawierających wodę. Efektem działania wilgotności jest rozmiękczenie warstw malarskich, będące prawdopodobnie wynikiem spęcznienia oryginalnych spoiw. Problem ten nie jest jednak jeszcze zbadany do końca.

* Artykuł ten ukazał się w: „Maltechnik Restaura” 1983, nr 4, ss. 257–268.



1. Schemat konstrukcji aparatu niskociśnieniowego z 1964 r.
1. A diagram showing the construction of a low-pressure apparatus from 1964

Napinanie płótna

Napinanie płótna najczęściej stosuje się po dublowaniu na klej lub klajster. Ma ono miejsce również przy zabezpieczaniu na klej lica obiektu. Zalety napinania płótna są oczywiste. Zabieg ten umożliwia usunięcie sfalowań i wybruszeń płótna oraz innych uszkodzeń warstwy malarskiej.

Ciepło i wilgoć działają rozmiękczająco na warstwę farby, grunt i płótno. Czynniki te stosuje się w połączeniu z naciskiem i napinaniem tak, aby te ostatnie można było regulować. W naszym stuleciu skonstruowano wiele skomplikowanych układów ram naprężających z możliwością kontrolowania ciśnienia, temperatury, wilgotności i samego naprężania. Stosując te urządzenia uzyskiwano dobre i trwałe rezultaty, mimo że stopień ryzyka wprowadzania tych czterech czynników w konserwacji obrazów na płótnie jest ogólnie znany. Zbyt duży nacisk, lub jego niewłaściwe stosowanie, prowadzi do nieodwracalnych uszkodzeń warstwy malarskiej. Niebezpieczeństwo zwiększa się, jeżeli dodatkowo wprowadzimy nawilżanie i zwiększymy temperaturę. Szczególnie niebezpieczne jest zetknięcie się warstwy malarskiej z rozgrzanym narzędziem. W każdym wypadku podwyższenie temperatury może prowadzić do zbyt dużego wysuszenia obiektu.

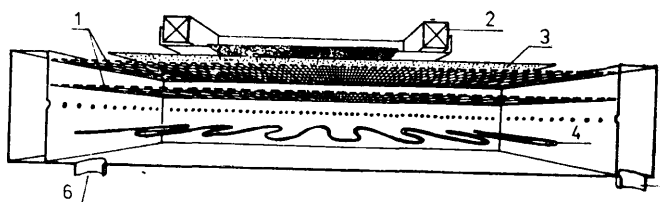
Przy silnym nawilżaniu, zwłaszcza przy impregnowaniu spoiwami wodnymi i przy dublowaniu klejowo-klajstrowym, może zachodzić wiele procesów destrukcyjnych związanych z gwałtownymi reakcjami płóciennego podobrazia na wilgoć. Następstwem tego może być pękanie warstwy malarskiej i oddzielanie się jej od gruntu. W porównaniu z tym napinanie jest najmniej niebezpiecznym zabiegiem, chociaż i tu należy postępować ostrożnie, ponieważ zbyt silne napięcie słabego płótna może doprowadzić do jego rozerwania.

Wprowadzenie do impregnacji i dublowania niehygroskopijnych mas woskowo-żywicznych zmniejszyło możliwość działania wilgoci podczas konserwacji z użyciem ram napinających. W takim wypadku nawilżanie następuje tylko podczas zabezpieczania lica spoiwami wodnymi. Ze względu na ograniczoną trwałość i własności hygroskopijne klajstrów stosowanych do dublowania, początkowo masy woskowo-żywiczne nakładano na odwrócić dublowanego obrazu jako warstwę ochronną. Takie dublowanie słabym rzadkim klajstrem, a następnie impregnowanie masą woskowo-żywiczną stosowano

do lat pięćdziesiątych. Dublaż przeprowadzano w ten sposób, że warstwę dublującego klajstru użytego przed impregnacją woskowo-żywiczną pozostawiano lub usuwano. Znane są przykłady emulgowania w wodzie mieszanek woskowo-żywicznych. Występowało tu jednak wiele trudności spowodowanych utratą zdolności klejących masy, zmianami chemicznymi w materiałach oraz ograniczonymi możliwościami kontroli w czasie nawilżania oryginalnego płótna.

Wynikiem stosowania mas woskowo-żywicznych do impregnacji i dublowania było wprowadzenie na początku lat sześćdziesiątych stołu grzewczego. Potraktowany on został jako narzędzie umożliwiające kontrolę obrazu podczas zabiegów konserwatorskich. Wydawało się, że stół ten rozwiąże wszystkie poruszone wcześniej problemy oraz pozwoli na wykonywanie wielu trudnych zabiegów konserwatorskich. Dlatego też szybko znalazł powszechne zastosowanie.

Z perspektywy lat wydaje się, że jest to narzędzie bardzo efektywne, ale dalekie od doskonałości. Stosowanie go ogranicza działania konserwatorskie do działań zmianami ciśnienia i temperatury, a jednocześnie zbyt szybko następuje usuwanie odkształceń. Powoduje to, że po zdjęciu ze stołu wszystkie odkształcenia pojawiają się ponownie, a przeprowadzone dublowanie może wywołać nowe naprężenia. Natomiast długoletnie doświadczenie konserwatorskie wskazuje, że właśnie wilgoć i wywierane na obraz ciśnienie grają decydującą rolę w likwidacji wszelkiego rodzaju naprężeń w oryginalnym płótnie, w warstwach zaprawy i farby. Biorąc to wszystko pod uwagę, podjęto wiele działań umożliwiających pracę w niskich ciśnieniach i temperaturach, a także stosowanie klejów działających w niskich temperaturach. W efekcie powrócono do tradycyjnych metod konserwatorskich, stwierdzając, że stół grzewczy w swojej obecnej postaci nie może być używany w konserwacji.



2. Schemat konstrukcji aparatu niskociśnieniowego: 1 – perforowana płyta metalowa, 2 – ramy, 3 – poduszka, 4 – element grzewczy, 5 – kanał ssący, 6 – kanał nawilżający

2. A diagram showing the construction of a low-pressure apparatus: 1 – perforated metal plate, 2 – frames, 3 – pillow, 4 – heating element, 5 – suction duct – 6 – conditioning duct

W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych ukazało się wiele publikacji pochodzących z różnych ośrodków na temat szkodliwych efektów użycia stołu grzewczego. Zaczęto go więc ulepszać i modyfikować. Do najważniejszych modyfikacji należy wprowadzenie przez Gustawa Bergera tzw. koperty próżniowej, która to metoda została później rozwinięta w Pracowni Konserwatorskiej Greenwich Museum oraz w Courtauld Institute w Londynie. Należy też wymienić opracowaną w Pracowni Konserwatorskiej Muzeum w Greenwich metodykę pracy z układami napinającymi opartą na tra-

dycyjnych zasadach, lecz wykorzystującą nowoczesną technologię. Do ciekawszych rozwiązań należy aparat skonstruowany przez Wishwa Raj Mehra (Centralny Instytut Badawczy w Amsterdamie), w którym zastosowano podciśnienie bez zwiększania temperatury, natomiast do impregnacji i dublowania wprowadzono żywice syntetyczne. Ponadto W. R. Mehra opracował metodykę zabiegów konserwatorskich z zastosowaniem systemu specjalnych ram napinających. W 1978 r. Robert E. Fieux zaprezentował stół, na którym malowidła utrzymywane są elektrostatycznie, a dublowanie odbywa się za pomocą specjalnych folii pokrytych spoiwami syntetycznymi, naklejanymi za pomocą nacisku i temperatury.

W pracowniach konserwatorskich na całym świecie prowadzi się podobne doświadczenia zmierzające do skonstruowania urządzenia zastępującego stół grzewczy i umożliwiającego przeprowadzenie zabiegów konserwatorskich w jak najbardziej precyzyjny sposób.

Opisywany dalej aparat można uznać za wynik wieloletnich prac badawczych. Pracę nad jego konstrukcją rozpoczęto w latach sześćdziesiątych, kiedy to autor niniejszego artykułu podjął próbę wykorzystania ciśnienia atmosferycznego z tradycyjnym napinaniem na ramach napinających i dublowaniem za pomocą spoiw klejowo-klejstrowych. Metoda była następująca. Na drewnianej ramie rozpinano płótno. W ramie umieszczano płytę opartą na listwach, tak by znajdowała się na jednym poziomie z powierzchnią ramy. Wymiary płyty były mniejsze o ok. 2 cm od wewnętrznych krawędzi ramy. Umożliwiała to swobodną cyrkulację powietrza wokół płyty. Na płycie rozpinano filc. Spełniał on rolę podkładki i stanowił swego rodzaju przewód powietrzny. Na płótno nanoszono klejster i układano obraz mocując go paskami papieru przyklejonymi do krawędzi obrazu i sięgającymi poza zewnętrzne krawędzie ramy. Przez ramę przechodził wąż ssący połączony z odkurzaczem. Odkurzacz pozwalał na wytworzenie podciśnienia w przestrzeni pod obrazem, pomimo stosunkowo nieuszczelnego układu. Było ono jednak wystarczające do przeprowadzenia dublowania na klejster. Nad całym układem zainstalowano promiennik podczerwieni umożliwiający podgrzewanie obrazu podczas zabiegu konserwatorskiego (rys. 1).

Urządzenie to stosowane podczas dublowania spoiwami klejowo-klejstrowymi funkcjonowało przez dziesięć lat. Pozwalało to na przeprowadzenie wszystkich zabiegów konserwatorskich, które ze względu na wrażliwą powierzchnię obiektów nie mogły być przeprowadzane na stole grzewczym. W tym okresie aparat został zmodyfikowany. Dopiero jednak w latach siedemdziesiątych podjęto działania w celu opracowania niezawodnego instrumentu, który mógłby być powszechnie wykorzystywany.

Nowy aparat nie ogranicza spoiw do klejowo-klejstrowych, lecz umożliwia stosowanie spoiw syntetycznych. Działania jego nie ogranicza format obrazu. Wprowadzenie układów nawilżających i ram naprężających pozwoliło na jego wielostronne wykorzystanie.

Możliwości zastosowania aparatu niskociśnieniowego do konserwacji obrazów na płótnie

Aparat niskociśnieniowy w obecnej wersji pozwala na konserwację wszystkich rodzajów malarstwa na płótnie,

bez względu na czas ich powstania i styl, a także grafiki i tkanin. Możliwości jego są wielostronne, w dużym stopniu zależą od umiejętności przystosowania aparatu do indywidualnych potrzeb. Aby móc go właściwie wykorzystać, należy zapoznać się z jego walorami technicznymi.

Aparat umożliwia kontrolowanie działania wilgoci, temperatury, ciśnienia i napinania. Podczas pracy obraz może być przykryty lub odkryty (rys. 2).

Nawilżanie

Nawilżanie obrazów parą wodną wprowadzono już w 1976 r. Robiono to w ten sposób, że zwilżony materiał adsorbujący wodę, najczęściej tkaninę bawełnianą, wkładano między dwie perforowane płyty metalowe, przy czym dolna zwykle miała większe otwory.

Podgrzewanie za pomocą umieszczonego pod płytami układu grzewczego powoduje odparowanie wody z tkaniny. Para wodna przechodząc przez materiał podkładki nawilża konserwowany obiekt. Jednak dokładna regulacja tego rodzaju nawilżania jest trudna. Częściowo jest ona możliwa przez regulację temperatury i dozowanie wody użytej do nawilżania tkaniny. Ten prosty system funkcjonuje do dziś i w zasadzie znajduje zastosowanie we wszystkich zabiegach konserwatorskich w wypadku występowania krakelur i odkształceń lica obrazu. Nawilżanie tego rodzaju jest wygodne przy niedużych formatach.

Ponieważ w wielu wypadkach potrzebny jest aparat niskociśnieniowy dla dużych formatów, w 1978 r. opracowano jego nową wersję. Jednak do tej pory nie mieliśmy możliwości konserwacji za pomocą tego aparatu większej liczby obrazów.

Ostatnio, prowadząc próby z różnymi sposobami nawilżania, wyposażono aparat w kopułkę z pleksiglasu, okrywającą całą powierzchnię urządzenia. Tak powstało coś w rodzaju komory klimatyzacyjnej, w której można obraz nawilżać, prowadząc cały czas kontrolę wilgotności. Obecnie prowadzone są badania różnych sposobów nawilżania obiektów umieszczonych w komorze.

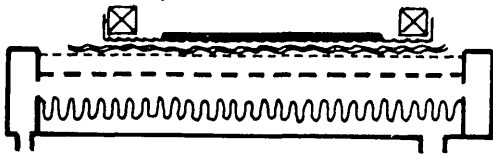
Temperatura

Za pomocą opisanego aparatu można uzyskać temperaturę 80°–90°C, mierzoną na licu obrazu, chociaż na ogół nie stosuje się temperatur wyższych niż 50°C. Temperaturę można regulować za pomocą termostatów umieszczonych pod metalową płytą perforowaną.

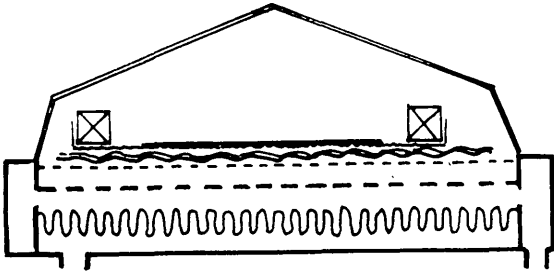
Napinanie

Napięcie konserwowanego obiektu uzyskuje się naciągając go na ramy napinające, za pomocą pasków płótna lub papieru. Paski te przykleja się na brzegach obrazu i mocuje gwoździami na zewnętrznych krawędziach ramy. Paski mogą być z włókien naturalnych lub syntetycznych, a także z mocnej włókniny. Stosuje się wszystkie typy odpowiednio sztywnych ram napinających.

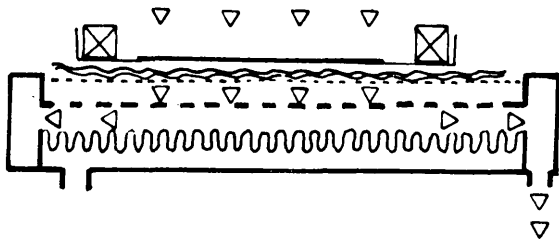
W wypadku gdy naciąganie obrazu nie jest konieczne, można go konserwować w stanie nie napiętym.



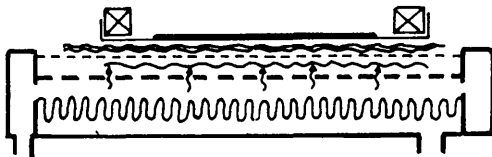
3. Nawilżanie parą wodną
3. Moisturizing with steam water



4. Nawilżanie w komorze klimatycznej
4. Moisturizing in a conditioning chamber



5. Schemat działania ciśnienia
5. Diagram of the operation of pressure



6. Nawilżanie urządzeniem nawilżającym
6. Moisturizing with a moisturizing unit

Ciśnienie

Na ogół pracuje się przy maksymalnym ciśnieniu 150 mb. Ciśnienie reguluje się za pomocą zaworu podłączonego do przewodu powietrznego odkurzacza. Ciśnienie stosuje się prawie wyłącznie w wypadku silnego nawilżenia obiektu, np. przy zabiegach z użyciem spoiw klejowo-klejstrowych, kiedy pożądane jest szybkie osuszenie.

Możliwości wykorzystania aparatu

Opisane wyżej dane techniczne aparatu umożliwiają przeprowadzanie wszystkich prac konserwatorskich z zastosowaniem spoiw klejowo-klejstrowych i syntetycznych.

Możliwość zmiennego lub równoczesnego działania czterech czynników na obiekt pozwala na uzyskanie pożądanego rezultatu pracy.

Najważniejszą fazą działań konserwatorskich jest prostowanie obiektu, podczas którego mogą być wykonane wszystkie inne zabiegi, łącznie z impregnowaniem. Pozwala to często na uniknięcie dublowania, ograniczając ingerencję konserwatora do wzmocnienia materiału oryginalnego.

Należy zwrócić uwagę na to, że zmiękczenie części składowych obrazu przez nawilżanie, podwyższenie temperatury i ciśnienia oraz napięcia pozwala na usunięcie krakelur, wybrzuszeń i innych deformacji.

Działanie opisywanych czterech czynników można uzupełnić w następujący sposób.

Zmiękczenie można wzmocnić wprowadzając rozpuszczalniki, np. mieszaniny glikolu etylenowego i benzyny lakowej lub glikolu etylenowego i wody. Można również stosować inne rozpuszczalniki odpowiednie dla konserwowanego obiektu. Rozpuszczalnikami tymi albo nasącza się płótno oryginalne, albo nanosi się je na odwrocie. Należy zwrócić uwagę, że przy zmiękczeniu warstw farby i gruntu należy zachować jak najdalej idącą ostrożność. Zbyt silne zmiękczenie tych warstw może doprowadzić do nieodwracalnych zmian w budowie obiektu.

Naciąganie obrazu najlepiej jest wykonać w połączeniu z nawilżaniem i stosowaniem ciśnienia. Nawilżanie powtarza się za każdym razem napinając obiekt, z siłą zależną od jego stabilności. Korzystne jest lekkie wstępne naciągnięcie na jeden lub kilka dni przed rozpoczęciem prac konserwatorskich.

Duże znaczenie ma rodzaj materiału wyścielającego, który ma chronić powierzchnię obrazu przed ujemnymi skutkami zwiększonego ciśnienia. Materiały te powinny dobrze przepuszczać powietrze i chłonić wilgoć, wtedy można je również używać do odsysania wilgoci. Najlepsze to filc, aksamit, papier włóknisty, bibułka japońska itp. W trakcie pracy konserwatorskiej można wykonywać lokalne impregnacje i inne prace zabezpieczające warstwę malarską. Lokalne zabiegi można prowadzić również wówczas, gdy obraz znajduje się pod ciśnieniem. Zdjęcie folii melineksowej lub innego materiału użytego do przykrycia, powoduje spadek ciśnienia, który można wyrównać za pomocą kurka regulującego umieszczonego na przewodzie do odkurzacza. Równoczesne nawilżanie i naciąganie pozwala znacznie ograniczyć stosowanie ciśnienia podczas prostowania.

Zwiększenie temperatury potrzebne jest przede wszystkim przy nawilżaniu parą oraz podczas usuwania wilgoci z oryginalnego płótna. Jest to również czynnik współdziałający przy zmiękczeniu warstwy malarskiej. I tu trzeba podkreślić, że podwyższoną temperaturę i zwiększone ciśnienie należy stosować z największą ostrożnością.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że samo prostowanie dobrze usuwa naprężenia w konserwowanym obiekcie.

Większość naszych działań konserwatorskich odbywa się bez dublowania. Po konserwacji obraz zostaje zaopatrzony w nowe brzegi napinające (striplining) i zamontowany na ramie klinowej, opiętej uprzednio płótnem ochronnym. W sporadycznych wypadkach stosuje się specjalne zabezpieczenie odwrocia. Dublowania dokonuje się przeważnie w wypadku obrazów malowanych pastoso, zwłaszcza współczesnych, ze względu na to, że duże krakelury lub podobne uszkodzenia struktury w tego typu malarstwie wykazują tendencję do wtórnego wystąpienia po zakończeniu działań konserwatorskich. Do dublowania stosuje się często spoiwa klejstrowe lub syntetyczne jak Plextol D 360, natomiast do impregnacji Plexisol P 550. Wszystkie metody działania zostały obszernie opisane zarówno w publikacjach autora niniejszego artykułu, jak też Artura Kentath.

W wypadkach gdy usuwanie warstwy klejstru występującego w dawnych dublach jest zbyt ryzykowne, można przeprowadzić jego regenerację za pomocą kombinacji parametrów temperatury, wilgotności i ciśnienia. Warunkiem koniecznym do wykonania takiego zabiegu jest posiadanie przez warstwę kleju dostatecznej jeszcze siły wiązania. W takim wypadku obraz rozpina się na ramie za pomocą płóciennych krawędzi i działa na przemian zwiększonym ciśnieniem, wilgotnym powietrzem i temperaturą. W wielu wypadkach udaje się wystarzająco zmiękczyć warstwę klejstru z równoczesnym wyprostowaniem lica obrazu. Należy jednak pamiętać, że takie prostowanie tylko w nielicznych wypadkach otwiera oryginalną strukturę lica obrazu. Grubość i sztywność warstwy klejstru oraz struktura płótna użytego do dublowania będą zawsze stanowiły przeszkodę.

Usuwanie dublaży klejstrowych

Przy usuwaniu starych dublaży klejstrowych do ich zmiękczenia stosuje się wodę lub ciekły klejster. Wtedy działanie wilgoci jest bardzo silne, co stanowi zagrożenie dla oryginalnego płótna. W takich wypadkach aparat stanowi dużą pomoc. Zabieg można wykonać na aparacie po rozpięciu obrazu na ramie.

Jeśli występuje konieczność przeprowadzenia działań zabezpieczających lico obrazu lub wyprostowania lokalnych deformacji, obiekt przykrywa się folią melinowską, włącza ciśnienie i ogrzewanie. Wówczas suszenie nawilżonego fragmentu może być kontrolowane regulacją ciśnienia i przebiega szybko.

Gdy cała warstwa kleju zostanie usunięta, wtedy można przeprowadzić normalne prostowanie oraz ewentualnie impregnację. Zwykle w takich wypadkach można uniknąć procesu dublowania. Działanie konserwatorskie kończy się naklejeniem nowych brzegów i rozpięciem na ramie klinowej zaopatrzonej w płótno ochronne.

Regenerowanie klejów

Aparat stwarza możliwość regeneracji klejów w płótnie poprzez zastosowanie wilgotnego powietrza i temperatury. W niektórych wypadkach jest to możliwe bez wprowadzania nowych spoiw. Nie wiadomo jednak, na jak długi czas takie działanie wystarczy, nawet gdy obraz zostanie od odwrocia zaopatrzony w osłonę. Przeprowadzono również doświadczenia z wprowadzaniem do struktury obrazu spoiw naturalnych: kleju i żelatyny. Problem ten nie został rozwiązany do końca, ponieważ w niektórych wypadkach bardzo trudne jest określenie proporcji składników. Nadmiar spoiw hygroskopijnych może wpłynąć ujemnie na równowagę w strukturze obrazu i spowodować to, że obraz stanie się znacznie mniej odporny na zmiany wilgotności, a także bardziej narażony na zaatakowanie przez mikroorganizmy.

Usuwanie woskowo-żywicznych impregnacji

Aparat można wykorzystać do usuwania z materiału oryginalnego dawnych impregnacji woskowo-żywicznych. Ciśnienie, temperatura i rozpuszczalniki umożliwiają usunięcie dużej części warstwy woskowo-żywicznej przy stosunkowo niskiej temperaturze. W tym celu kilka warstw papieru makulaturowego nasycy się rozpuszczalnikiem i podkłada pod odwrocie obrazu. Ssanie odkurzacza zwiększa adsorpcję rozpuszczanej mieszaniny woskowo-żywicznej przez papier. Używano różne rozpuszczalniki i stwierdzono, że najlepszym okazał się dwupenten ($C_{10}H_{16}$). Dobre efekty uzyskiwano również dzięki mieszaninom glikolu etylenowego i benzyny laskowej. Dzięki tym rozpuszczalnikom można usunąć warstwę woskowo-żywiczną tak, aby przeprowadzić dalsze zabiegi konserwatorskie. Należy jednak zawsze brać pod uwagę możliwość wystąpienia ujemnych skutków działania nawet słabego rozpuszczalnika na obiekt. Kiedy warstwa żywiczna jest nierozpuszczalna, musi zostać usunięta mechanicznie.

Konserwacja papieru

Aparat niskociśnieniowy może być także używany w konserwacji grafiki. W tym wypadku zaleta jego stosowania polega na możliwości szybkiego przepływu dużej ilości powietrza, na odciąganiu lub doprowadzaniu wilgoci, wytwarzaniu niskiego dokładnie regulowanego ciśnienia możliwości podwyższenia temperatury, jak również pracy z przykryciem lub bez przykrycia obiektu.

Podczas konserwacji grafiki wykonuje się trzy czynności, przebiegające kolejno po sobie lub równocześnie. Są to planiowanie, czyli prostowanie, przeklejanie i czyszczenie.

Prostowanie

W aparacie przeprowadzono konserwację wielu starszych i nowszych grafik. Często były to duże formaty o bardzo delikatnych powierzchniach z różnymi uszkodzeniami. Konserwowano również gwasze, tempery i akwarele na papierze. Prostowanie w aparacie niskociśnieniowym ma na celu usunięcie uszkodzeń i deformacji lica oraz warstwy farby, które z trudem dają się usunąć za pomocą metod tradycyjnych.

Grafiki konserwowane są najczęściej wprost na specjalnej płycie polietylenowej o płaskiej przepuszczającej powietrze i wilgoć powierzchni. Płytę tę układa się na perforowanej płycie metalowej wewnątrz aparatu. Zamiast płyty polietylenowej można używać innych podkładek jak bibuły, bibuły japońskiej, a także innych rodzajów przepuszczalnego papieru.

Podobnie jak przy malowidłach, również przy konserwacji grafiki, istnieje możliwość zmiany podłoża. Przy działaniach z niewielkimi ilościami wilgoci, bardzo niskiego ciśnienia oraz słabego podgrzewania (30 mb, 30°C), w przeważającej części wypadków można wyprostować znaczne deformacje papieru i warstwy malarskiej, a przeprowadzone zabiegi konserwatorskie okazały się, jak do tej pory, trwałe. Wilgocią można działać podobnie jak przy konserwacji malowideł, za pomocą przyrządu nawilżającego, przez zwilżanie parą lub przez nawilżanie powierzchni płyty polietylenowej wodą destylowaną, która pod wpływem ciepła wnika do struktury papieru.

Stwierdzono doświadczalnie, że takie działania dają dobre rezultaty. Na ogół papier odzyskuje swą naturalną elastyczność, a farby w większości wypadków swój naturalny połysk.

Przeklejanie

Podczas przeklejania grafiki spoiwami wodnymi aparat spełnia rolę prasy, a także ułatwia szybkie i równomierne osuszenie. W aparacie niskociśnieniowym można również prowadzić przeklejanie spoiwami termoplastycznymi, z tym że wcześniej należy wykonać planowanie.

WIESŁAW MITKA

PRZENOŚNY, MINIATUROWY APARAT NISKOCIŚNIENIOWY DO KONSERWACJI MALOWIDEŁ

Do współczesnych osiągnięć w konserwacji malowideł należy wprowadzenie dużych stołów niskociśnieniowych, których stosowanie wymaga usuwania z krosien konserwowanych malowideł. Opracowany został również aparat, który nie wymaga usuwania malowidła z krosien. Daje on możliwość działania miejscowego, co pozwala uniknąć zbędnego stosowania temperatury i ciśnienia na nieuszkodzone fragmenty malowidła. W wypadku, gdy uszkodzona powierzchnia malowidła jest większa od powierzchni płyty roboczej aparatu, prace konserwatorskie można przeprowadzać etapowo. Przenośność zminiaturyzowanego aparatu zwiększa możliwości jego zastosowania.

Budowa, zasada działania i zastosowanie aparatu

Robocza część aparatu składa się z płaskiej, perforowanej płyty aluminiowej o grubości 1 mm. Średnica

Czyszczenie

Większość plam, zacieków wodnych itp. daje się łatwo usunąć w aparacie niskociśnieniowym. Tego rodzaju ciśnienie przeprowadza się bez przykrywania obiektu. Można też wybrane fragmenty obiektu przykryć, a pozostałe płukać wodą destylowaną lub rozpuszczalnikami. W takim wypadku konieczna jest podkładka wchłaniająca, silny strumień przepływającego powietrza oraz pewność, że użyte rozpuszczalniki nie zaatakują farby. Rezultaty takich działań konserwatorskich są zadowalające. Ponadto pewne zabiegi konserwatorskie w aparacie niskociśnieniowym prowadzone są łagodniej niż przy zastosowaniu metod tradycyjnych.

Opisane wyżej prace nie wyczerpują w pełni możliwości aparatu niskociśnieniowego w zakresie konserwacji papieru. Możliwości zastosowania aparatu do konserwacji papieru są bez wątpienia większe, ale dopiero niedawno zaczęto je badać.

Konserwacja tkanin

Autor artykułu miał sposobność przeprowadzenia konserwacji tkanin z wykorzystaniem aparatu niskociśnieniowego, a wyniki tych prac były zadowalające. Inni konserwatorzy w ten sposób konserwowali nie tylko tkaniny, lecz również chińskie malowidła na jedwabiu. W ostatnich latach aparat niskociśnieniowy wzbudził duże zainteresowanie wielu konserwatorów w wielu krajach. Wiadomo, że instalowane są też inne wersje konstrukcyjne tego aparatu i próbuje się też nowych możliwości zastosowania w konserwacji.

*Bent Hacke
Aarhus Kunstmuseum
Conservation Department
Dania
Z języka niemieckiego
przełożył Jerzy Kehl*

otworów wynosi 1 mm, a otwory mają różne formy. Skonstruowano dwa rodzaje płyt perforowanych: podstawową płytę o wymiarach 15×15 cm (fot. 1) i dodatkową, większą o wymiarach 33×33 cm (fot. 2). Płaskie boki płyty umożliwiają, w razie konieczności, wstawienie jej między płótno a poprzeczki krosna. Sporządzono też większą płytę przystosowaną do konserwacji malowideł o kształcie owalnym. System nawilżający składa się z mosiężnego zbiornika na wodę i elementu grzewczego, kontrolowanego czujnikiem (temperatura maksymalna ok. 120°C). Zbiornik ten można oddalać od płyty perforowanej do 2 cm. Zaleca się „nieprzekraczanie” temperatury elementu

* Artykuł ten pt. *Portable Mini Low-Pressure Apparatus for the Treatment of Paintings* ukazał się w „*Studies in Conservation*” 1985, nr 4, vol. 30.