

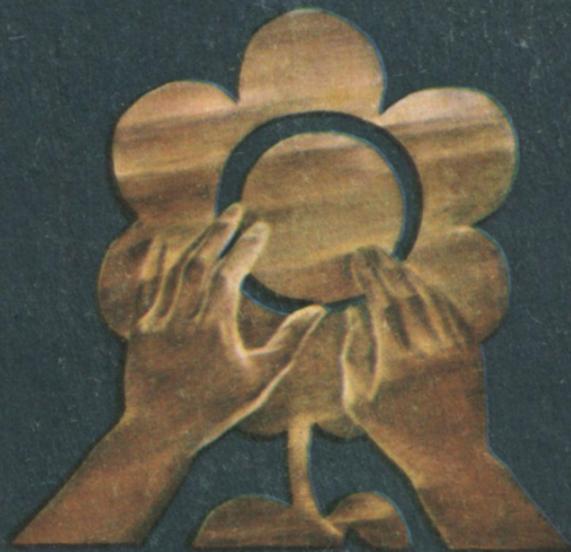


Г. М. Чернов

ПОРАДНИК



сільського
умільця



Т. М. Чернов

ПОРАДНИК

СІЛЬСЬКОГО УМІЛЬЦЯ

Третє видання, доповнене
і перероблене

КИЇВ УРОЖАЙ 1983

37.279

Ч-49

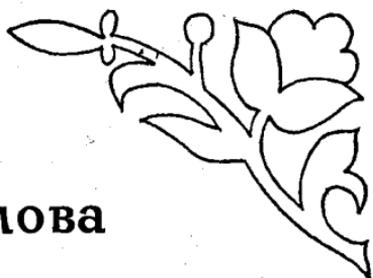
У любителей мастерить дома возникают многие вопросы относительно материалов, технологии их обработки, способа изготовления деталей и предметов домашнего обихода. В справочнике даны практические советы при работе с металлами, деревом, стеклом, пластмассами, а также с различными клеями и лакокрасочными материалами. По сравнению с предыдущим изданием справочник значительно переработан и дополнен.

Распечатан на широкий круг сельских читателей.

ч $\frac{340400000-075}{M204(04)-83}$ 32-83

© Видавництво «Урожай», 1979

© Видавництво «Урожай»,
1983, із змінами



Передмова

Від батька до сина, від майстра до його учня передаються навички працювати з інструментом, але справжнім майстром стає лише той, хто, крім повного оволодіння інструментом, перейме від свого вчителя технологію самого процесу.

На великих підприємствах ці питання вирішують спеціалісти-технологи, даючи виконавцю вже готові рекомендації. Вдома або в умовах невеликої майстерні технолог і виконавець один — любитель майструвати.

Добре, коли поруч є хтось досвідчений і є в кого запитати. А коли немає? Саме для цих випадків і призначена книга.

Автор намагався охопити коло питань, що можуть виникнути у будь-якого любителя майструвати. Та й не лише у нього. Тут знайде собі пораду і автолюбитель, і садівник, і бджоляр-початківець. А коли у читачів виникне потреба з'ясувати окремі питання докладніше, вони можуть скористатися літературою, список якої подано в кінці довідника.

Зважаючи на те, що ті або інші матеріали чи хімікати не завжди є під руками, подано різні рекомендації та рецепти для заміни їх, причому рецепти підібрані так, щоб можна було скористатися як вже давно відомими поширеними хімікатами, так і сучасними — синтетичними.

В пропонованому сільським умільцям довіднику по можливості враховані зауваження і поради, висловлені читачами після виходу другого видання. Це видання доповнене відомостями про нові матеріали, які все ширше використовуються тепер у домашніх умовах.

У третьому виданні наведено складники або хімікати не лише з літературною «хімічною» назвою, а й часто вживаною серед майстрів. Одночасно зазначено, де можна придбати необхідний матеріал.

Під час виконання робіт з використанням електричного струму, паливних і хімічних матеріалів слід звертати особливу увагу на суворе додержання правил техніки безпеки.



Робота з металами

Коротка характеристика металів

Всі метали поділяються на дві великі групи: чорні і кольорові.

Чорні метали — це сполуки елемента заліза з вуглецем та іншим домішками: марганцем, кремнієм, фосфором, сіркою тощо.

Сплав заліза з вуглецем, вміст якого не перевищує 2 %, називають сталлю, а понад 2 % — чавуном.

Чавун в розплавленому стані текучий, тому добре заповнює ливарні форми і на виробництві широко використовується для виготовлення деталей литвом.

Є сірий чавун (СЧ), білий (БЧ), ковкий (КЧ), високоміцний (ВЧ), жаростійкий (ЖЧХ, ЖЧС, ЖЧЮ тощо), жароміцний та стійкий проти корозії (ЧН), антифрикційний (АЧС). При маркуванні після букв стоять цифри, які означають міцність чавуну або ж вміст окремих елементів.

З сірого чавуну виготовляють більшість деталей, що не несуть ударного навантаження (станіни, кронштейни тощо).

Білий чавун утворюється, якщо розплавлений сірий чавун вилити у металеві форми, які швидко охолоджуються. Цей чавун має білий колір, дуже міцний на стирання, але він крихкий і не обробляється різальним інструментом.

Ковкий чавун одержують, якщо виливки з білого чавуну витримати деякий час в печах при високій температурі. Після охолодження такі деталі можна згинати на невеликий кут. Наприклад, зігнути пальці різальних апаратів, косарок, жаток можна вирівняти ударами молотка.

З високоміцного чавуну виготовляють більш відповідальні деталі (колінчасті вали автомобілів «Запорожець» тощо), з чавуну ЧН — випускні колектори двигунів, гільзи циліндрів тощо. Антифрикційний чавун використовують для виготовлення втулок тертя замість бронзи та інших кольорових металів.

Сталь — істотно змінює свої властивості залежно від вмісту вуглецю, технології виготовлення та вмісту домішок. Вуглецеві сталі звичайної якості позначаються буквами Ст та цілими цифрами, наприклад Ст3, Ст4, які вказують вміст вуглецю в десятих частках процента. Подібно позначаються і вуглецеві

інструментальні сталі, лише перша буква у них У, наприклад У8, У12. Якісні вуглецеві сталі позначаються Сталь 50, Сталь 70 тощо. Тут цифри вказують вміст вуглецю в сотих процента. Так ще позначають і автоматні сталі, лише починають з букви А, наприклад А12.

Якісні сталі з домішкою марганцю (Г), молібдену (М), хрому (Х), вольфраму (В), нікелю (Н), кобальту (К), алюмінію (Ю), кремнію (С) та інші називаються легованими. Якщо в кінці марки стоїть буква А, то сталь має зменшену кількість сірки та фосфору, а якщо стоїть Ц, то така сталь цементується. Наприклад, Сталь 18Х2Н4ВА містить 0,18% вуглецю, 2 — хрому, 4 — нікелю і 1 % вольфраму, якщо після позначки легуючого елемента цифра не стоїть, то його вміст 1 %. У такій сталі менше шкідливих домішок.

Швидкоріжучі леговані сталі позначаються першою буквою Р, наприклад Р18, електротехнічні буквою Э, наприклад Э1100. Буква П в кінці позначає підвищену міцність і обробку сталі. Із сталі Ст 2, Ст 3 виготовляють кутники, швелери, дріт, прутки; із сталі 40 — вали машин, з Сталі 45 — шестигранні деталі підвищеної міцності; Сталь 65Г — стійка проти спрацювання, має пружні властивості, наприклад прутки елеватора картоплекопачів та картоплекомбайнів; із Сталі П, Сталі Н — виготовляють пружини холодним способом, а Сталі 60С3А (кремниста) — пружини та ресори з наступною термообробкою. Сталі У7—У12 використовують для інструментів, молотків та зубил, свердл та вимірального інструменту включно. Із Сталі Х12М виготовляють інструмент, який працює в легких умовах; з 9ХС — мітчики, штампи, з Р9 до Р18 токарні різці, фрези.

Ножівки по дереву, пили поперечні, пили лучкові виготовляють із сталі У8ГА, У10А; пили до пилорами — 85Х; циркулярні пили — 85ХФ; надфілі, рашпилі, напилки, полотна ручних ножівок — У7, У12, полотна верстатних ножівок — Р9.

Марку сталі та її якість на промислових підприємствах визначають спектрографічним шляхом та пробами на твердість. В домашніх умовах її можна визначити орієнтовно за пучком іскор від точила. Маловуглецеві сталі дають довгий солом'яножовтий пучок іскор з малою кількістю зірочок на кінці. Чим більше вуглецю у сталі, тим коротший пучок іскор, тим він світліший, густіший і більш розсіпчастий з великою кількістю зірочок.

У швидкоріжучої сталі темно-жовтий пучок іскор без зірочок на кінці, а хромистої — темно-червоний з розгалуженими зірочками на кінці.

Сталеві вироби надходять у продаж у вигляді дроту, прутків (круглих, квадратних, шестиграних), прокату різного профілю (кутників, швелерів, двотаврів), штабового та листового матеріалу.

Кольорові метали — це мідь, алюміній, цинк, олово, свинець, нікель, хром, срібло та інші. Вони мають загальну властивість утворювати на поверхні окисну плівку, яка запобігає дальшій корозії металу.

Мідь — позначається від М00 (99,99 % чистої міді) до М4 (вміщує 99,0 % чистої міді). Мідь марок МФ1, МФ2 та МФ3 має домішку фосфору, який надає їй пружних властивостей та доброї текучості у розплавленому-стані.

Латунь — це сплав міді з цинком. Вона має жовтуватий колір. Позначається звичайна латунь буквою Л з цифрою, яка вказує на процентний вміст у латуні міді, а решта — цинк. Наприклад, Л62 (62 % міді), Л90 (90 % міді).

Спеціальні латуні з домішкою легуючих елементів (алюміній А, залізо Ж, марганець Мц, нікель Н, свинець С, олово О, кремній К та ін.), крім букви Л, мають букви легуючих елементів, далі цифру — вміст міді і через рисочку вміст легуючих елементів. Наприклад, латунь ЛМцЖ-57-3-1 містить міді 57 %, марганцю 3 %, заліза 1 %, а решта цинк. Ця латунь стійка проти дії морської води.

Домішки кремнію, олова, алюмінію підвищують міцність, антифрикційні властивості та корозійну стійкість латуні на повітрі, в морській воді та атмосфері. Марганець надає жаростійкості, а залізо твердості. Свинцеві латуні добре поліруються, а домішка до алюмінієвої латуні миш'яку, нікелю та заліза підвищує її стійкість проти розведених кислот і лугів.

Бронза — це сплав міді з оловом (олов'яністі бронзи) або іншими елементами, крім цинку (хоча цинк може входити від 3—5 % і в олов'яністі бронзи). Останні називають безолов'яними або спеціальними. Позначають бронзи Бр, а далі йдуть елементи, які входять до її складу і процентний вміст (крім міді). Наприклад, БрОФ8,0—0,3 містить 8 % олова, і 0,3 % фосфору, решта мідь; БрС30 — 30 % свинцю, решта мідь. Порівняно з латунню бронзи міцніші, корозієстійкі, мають антифрикційні властивості. З бронз виготовляють крани, вентиля, втулки навантажених підшипників тощо.

Берилієві бронзи після гартування за твердістю та пружними властивостями перевищують високоякісні сталі, а кадмієві та хромисті бронзи найбільш тепло- та електропровідні.

Мідно-нікелеві сплави мають високу корозійну стійкість та особливі електричні властивості, які змінюються залежно від вмісту нікелю. Крім нікелю, до складу сплаву можуть входити й інші елементи. Позначаються ці сплави МН0,6, МН16, тобто вміщують 0,6 % нікелю, 16 % нікелю і так далі. Деякі мідно-нікелеві сплави мають власні назви:

константан (МНМц40-1,5) — вміщує марганець. Використовується для реостатів, нагрівних приладів (до 500 °С);

манганін (МНМц3-12) також вміщує марганець. Використовують для електротехнічних виробів та опорів;

копель (МНМц43-0,5) — для термонар;

куніаль (МНА13-3) — для машин підвищеної міцності;

нейзільбер, «нове срібло» (МНЦ15-20) — для деталей електромашин, медичного інструменту, посуду;

мельхюр (МНЖМц30-0,8-1) — для труб термостатів, а МН19 — столового посуду.

Жароміцні сплави міді містять у невеликих кількостях кад-

мій — близько 1 %, цирконій — до 0,5 %, хром — до 1,0 %, кобальт — до 2,7 %, берилій — до 0,7 %, титан — до 0,15 %.

Використовують ці сплави для електродів машин контактного і шовного зварювання, колекторів електродвигунів та інших деталей, які в процесі роботи нагріваються.

Алюміній (Al) легкий та малоокислюваний метал, дуже поширений в домашньому побуті. Чистий алюміній позначається А з відповідною цифрою (А99—А0). Проте здебільшого використовується алюміній з невеликими домішками. Так, є деформівний технічний алюміній АД1, корозієстійкі сплави з домішкою марганцю АМц та магнію АМг, конструкційні сплави (дюралюміній) Д1—Д19, жароміцний з домішкою міді АК4, конструкційний високоміцний з домішкою цинку та міді В93—В96; ливарний алюміній АЛ1—АЛ21, ВАЛ1. З останніх двох відливають поршні, головки двигунів та інші деталі, що працюють при температурі до 350 °С.

Дюралюміній широко використовують в авіації. На алюмінієвих листах завжди наноситься його марка і спосіб обробки, позначений буквою в кінці. Так, гарячекатані листи позначаються буквою А, відпалені — М (Д1А-М); листи з поверхневим ущільненням механічним шляхом (нагартовані) — Н, наприклад, Д1А-Н, напівнагартовані — П (Д1А-П), загартовані — Т (Д1-Т), листи підвищеної міцності — ТВ.

Листи із сплавів алюмінію, але зверху вкриті тонким шаром чистого алюмінію, не мають ніякого позначення або ж на них буває напис «Плакированные», а неоплаковані — буквою Б.

Цинк (Zn) у чистому вигляді — ЦВЧ, ЦО, ЦЗ використовують в основному як покриття чорних металів, щоб захистити їх від корозії. Оскільки чорні метали і цинк мають різний електричний потенціал, на поверхні виробу цинкове покриття тримається дуже міцно.

Крім сплаву цинку з міддю, що утворюють латунь, є сплави цинку з алюмінієм, міддю і магнієм — ЦАМ4-1 і з алюмінієм ЦА4, з яких відливають карбюратори автомобілів, рамки спідометрів, бензонасоси, деталі пілососів тощо. Є також антифрикційні сплави ЦАМ9-1,5, ЦАМ10-5 для виготовлення вкладишів, втулок та інших.

Магній (Mg) метал, який в чистому вигляді майже не використовують, але є магнієво-літєві сплави надлегкі ИМБ2, з високою звукопровідністю МА17, з високою демпферуючою здатністю МЦП, їх використовують у конструкціях, що піддаються вібрації.

Титан (Ti) — майже вдвоє легший за сталь, за такої ж міцності він має вищу температуру плавлення, низьку теплопровідність і погані антифрикційні властивості, але легко кується, штампується. При нагріванні до 500 °С на повітрі він не окислюється, а при вищій температурі на його поверхні утворюється міцна захисна плівка. Тому з титану та його сплавів виготовляють обшивку надзвукових літаків, компресори реактивних двигунів, в турбобудуванні — лопаті та диски турбін тощо. З листового титану можна виготовити (із застосуванням аргонного

зварювання) легкі глушники для автомобілів, які не іржавіють і не прогоряють.

Олово (Sn) — важкий м'який метал сріблястого кольору з температурою плавлення 232 °С. У чистому вигляді олово не окислюється, стійке проти дії харчових кислот. Раніше ним покривали кухонний посуд, молочні бідони. Тепер для цього переважно застосовують нержавіючу сталь або «харчовий алюміній».

Використовують олово для паяння у чистому вигляді або для приготування різних припоїв (переважно з свинцем). Днище та крила автомобіля, покриті оловом або його сплавом, не піддаються корозії, але цю луджену поверхню слід захистити від ударів камінців, піску тощо м'якою мастикою.

Пруток чистого олова при згинанні хрустить, бо відбувається розрив кристалів. Якщо олово зберігається при температурі нижче —13 °С, воно поволі перетворюється в сірий порошок. Таке явище називають «олов'яною чумою». Тому прутки чистого олова слід зберігати при вищій температурі.

Свинець (Pb) — м'який, важкий, синювато-сірого кольору, блискучий метал з температурою плавлення 327,4 °С. Він дуже пластичний, тому в чистому вигляді його використовують для захисту кабелів, які укладають у землю, для зачеканення з'єднань чавунних труб, де його запресовують за допомогою спеціальних оправок, для ущільнень кришок котлів, вода в яких не використовується для харчування. З нього також відливають рибацькі грузила. Свинець стійкий проти соляної та сірчаної кислот. Азотна та плавикова кислоти добре його розчиняють. В основному ж свинець використовують для приготування припоїв у сплаві з оловом та іншими легкоплавкими металами.

Кадмій (Cd) за механічними властивостями подібний до олова, сріблясто-синюватого кольору але м'якший від нього. В чистому вигляді застосовують мало, але його часто додають в припої, оскільки він зменшує температуру плавлення.

Вісмут (Bi) сріблясто-білий з червонуватим відтінком. Використовується для приготування припоїв, бо з іншими металами зменшує їх температуру плавлення.

Сурма (Sb) метал сріблясто-білого кольору з голубуватим відтінком, крихкий. Плавиться при температурі 630 °, але при додаванні її до інших металів зменшує температуру їх плавлення. Особливістю сурми є те, що в сплавах з м'якими металами (оловом, свинцем тощо) вона надає їм твердості, утворюючи в них ніби тверду кристалічну решітку, простір між кристалами якої заповнює м'який метал. Це щось подібне до залізобетону, де з залізних прутів виготовляють каркас, який заливають бетоном.

Сурма входить до складу бабітів (антифрикційний сплав для підшипників ковзання) та друкарського сплаву (сурма — 3 масові частини, олово — 12, мідь — 2), з якого відливають шрифти, матриці тощо. Плавляться друкарські сплави при температурі 110—150 °С залежно від складу.

Хром (Cr) — блискучий метал з синюватим відтінком, за питомою вагою близький до заліза. Він досить твердий (на

одиночку менше від алмаза), проте крихкий. Температура плавлення 1910 °С. Він стійкий проти окислення в атмосфері та у воді. Азотна кислота та «царська водка» * його не розчиняють. В розчинах соляної та сірчаної кислот він розчиняється поволі, але більш активно у міцній соляній кислоті.

В чистому вигляді хром широко використовують для декоративного та антикорозійного покриття інших металів (хромування). Проте плівка хрому пориста, через неї проникає волога і чорні метали під хромом згодом іржавіють. Тому чорні метали спочатку вкривають міддю, зверху нікелем, а вже потім хромом, трібно робиться тришарове покриття. Інколи чорний метал вкривають нікелем, а вже потім хромом.

Хром досить міцний проти стирання, але на ньому погано утримується мастило, тому спочатку наносять плівку пористого хрому, яка добре утримує масло і досить добре захищає поверхню від стирання. В промисловості хром широко використовують для виготовлення легованих хромистих сталей високої міцності.

Нікель (Ni) — сріблясто-білий метал. Порівняно із хромом має жовтуватий відтінок. Температура плавлення 1455 °. На повітрі та у вологому середовищі не окислюється і за цими властивостями наближається до благородних металів. Концентровані сірчана та соляна кислоти діють на нікель слабо, але азотна його розчиняє.

Використовують нікель для захисного та декоративного покриття металів (нікелювання), а також для приготування нержавіючих сталей. Сплав нікелю з хромом називають ніхромом. З нього виготовляють спіралі електронагрівних приладів.

Срібло (Ag) — благородний метал білого кольору з синюватим відтінком. Температура плавлення 960 °С. Теплопровідність у срібла найвища серед металів. На повітрі і у вологому середовищі срібло не окислюється. Добре розчиняється у підігрійтій сірчаній або азотній кислотах.

При плавленні срібло активно поглинає з повітря кисень, а при охолодженні виділяє його. Тому краще срібло плавити під шаром деревного вугілля.

З срібла 916, 900, 875 та 800-ї проби виготовляють прикраси (персні, браслети, серги) та побутові предмети (виделки, ложки тощо). Контакти різних розмикальних пристроїв (наприклад, у перервника автомобіля), покриті тонким шаром срібла, працюють без «загорання» довго і надійно.

Іони срібла, розчиненого у воді, знезаражують її. Така «срібна вода» тривалий час зберігається без псування, а вживання її позитивно впливає на організм. У продажу є спеціальні апарати для «сріблення» води.

Срібло широко використовують у ювелірному виробництві для домішок до золота (у відповідності до проби), а також для приготування фотографічних матеріалів, припоїв тощо.

* Суміш концентрованих азотної (1 масова частина) і соляної кислот (3 масові частини).

Термічна і хіміко-термічна обробка металів

Термічна обробка сталі. Відпалювання — нагрівання сталюого виробу до температури 600—900° (залежно від марки сталі) і охолодження разом з піччю. Його застосовують при виготовленні із загартованого виробу іншого або ж коли попереднє загартування було невдале й інструмент потрібно знову загартувати.

Якщо гартувати невідпалені деталі, то в них можуть виникнути тріщини, структура металу стане неоднорідною, що різко погіршує якість виробу.

Дрібні деталі відпалюють, нагріваючи на масивних розжарених сталюих штабах, з якими їх охолоджують. Інколи виріб нагрівають ацетиленовим пальником, який поступово віддаляють від виробу, даючи останньому можливість охолонути.

Нормалізація — це нагрівання сталюих виробів до відповідної температури і охолодження на повітрі.

Гартування — нагрівання вуглецевих або легованих сталей до певної температури і швидке охолодження. У результаті цього змінюється кристалічна структура металу — він стає твердішим і більш антикорозійним. Маловуглецеві сталі з вмістом вуглецю до 0,3 % не гартуються. Залежно від марки сталь нагрівають до певної температури. Так, сталі У7, У7А нагрівають до 770—790°; У8—У13А — до 760—780°; Р9—Р18К5Ф2 — до 1235—1280°С. При нагріванні вище цієї температури сталь втрачає свої властивості. Це також стосується відпалювання та відпускання.

У невеликих майстернях або в домашніх умовах температуру визначають за кольором розжарювання (у затіненому місці), якого набуває виріб під час нагрівання:

Колір розжарювання	Температура, °С	Колір розжарювання	Температура, °С
Темно-коричневий	530—580	Ясно-вишнево-червоний	800—830
Коричнево-червоний	580—650	Ясно-червоний	830—900
Темно-червоний	650—730	Оранжевий	900—1050
Темно-вишнево-червоний	730—770	Темно-жовтий	1050—1150
Вишнево-червоний	770—800	Ясно-жовтий	1150—1250
		Яскраво-білий	1250—1350

Дрібні вироби, щоб не перепалити, краще нагрівати на попередньо нагрітій металевій підставці (наприклад, штабі). Температура нагрівання її є температурою нагрівання виробу.

Швидке охолодження призводить до твердого загартування, внаслідок чого можуть виникнути великі внутрішні напруги і навіть тріщини. Повільне охолодження може не дати потрібного по твердості загартування.

Охолодними середовищами можуть бути вода (звичайної температури і нагріта до температури 50—70 °С), водні розчини, масло і повітря. Кухонна сіль, їдкий натр або селітра, що додають до охолодників, прискорюють охолодження. Для зменшення швидкості охолодження до води додають розчин мила, масляну емульсію, рідке скло, вапняне молоко тощо.

Надмірно швидке охолодження водою часто призводить до дефектів (внутрішні напруги, тріщини, згинання), а також різко зменшує гартувальні здатності з підвищенням її температури. Тому при послідовному загартуванні кількох деталей, щоб вони мали однаковий гарт, воду часто замінюють або наливають у велику посудину.

Рівномірно і досить швидко сталь охолоджується у 8—12 %-ному водному розчині кухонної солі або їдкого натру при температурі 20 °С. Деякі сталі для кращого загартування охолоджують у 30 %-ному розчині їдкого натру.

Як охолодне середовище можна застосовувати розплавлені солі калієвої або натрієвої селітри.

Нагрівання масла до 60—90 °С не зменшує швидкості охолодження, тобто його гартувальна здатність не зменшується.

Охолодним середовищем для сталей може бути повітря (для тонких деталей) або повітря під тиском (від вентилятора, компресора). Деякі плоскі деталі (ножі) з нержавіючої сталі охолоджують між двома металевими штабами.

В і д п у с к а н н я — нагрівання деталей до певної температури, витримування при цій температурі і швидке охолодження. Його застосовують після охолодження деталі в процесі гартування, щоб зменшити крихкість і частково твердість. Є три види відпускання: низьке, середнє і високе відповідно в інтервалі температур до 350 °С, 350—500 і 500—680 °С.

Найпоширеніше низьке відпускання. Нагрівання до 170 °С тільки знімає внутрішні напруги, але не змінює твердості сталі. Температуру нагрівання при відпусканні визначають за спеціальним термометром, а якщо його немає, то за кольорами мінливості, тобто кольорами окисної плівки, що виникає на зачищеній поверхні виробу під час нагрівання:

Колір мінливості	Температура нагрівання, °С	Колір мінливості	Температура нагрівання, °С
Ясно-солом'яний	200	Пурпурно-червоний	275
Ясно-жовтий	225	Фіолетовий	285
Солом'яно-жовтий	240	Волошково-синій	295
Коричнево-жовтий	255	Ясно-синій	315
Червоно-коричневий	265	Сірий (морської води)	330

При появі бажаного кольору в процесі нагрівання деталей зразу ж охолоджують. У легованих сталей кольори мінливості з'являються при температурах на 12—17 °С нижчих від наведених.

1. Режими термічної

Інструмент	Марка сталі	Гартування	
		колір розжарювання	температура, °С
Молотки, пробійники, вибивачі Зубила, крейцмейсели, обтискачі	У7А	Вишнево-червоний до світло вишневого Світло-вишнево-червоний	780—830
	У7А		810—820
	У8А		
Плоскогубці, ножиці до металу, кусачки, інструмент для обробки деревини *	У7 У8	Темно-вишнево-червоний до вишнево-червоного	770—790

* Гартують різальну частину на глибину 25—30 мм.

Не маючи достатнього досвіду, нагрівати загартовані вироби для відпускання найкраще на розплавленому свинці, олові, цинку (для пружин) або в розплавленій суміші (порівну) калієвої і натрієвої селітри. Це гарантує швидке і рівномірне нагрівання та його сталу температуру.

В умовах сільських кузень відпускання поєднують з охолодженням. Для цього нагрітий робочий кінець інструменту занурюють під час гартування на 20—25 мм у воду і тримають, поки метал не потемніє. Потім інструмент виймають з води, швидко зчищають з охолодженої частини окалину напилком або куском шліфувального круга. Як тільки з'явиться потрібний колір мінливості, інструмент занурюють у воду спочатку наполовину, а потім повністю і тримають до охолодження.

Технологія та особливості гартування деяких інструментів. Вуглецеві сталі найкраще охолоджувати спочатку у воді (до 350—400 °С), а потім у маслі. Це запобігає виникненню внутрішніх напруг, які часто призводять до утворення тріщин і навіть руйнування деталей. З цією ж метою під час охолодження інструменту рекомендують швидко переміщувати його зверху вниз.

Якщо загартовують лише робочу частину інструменту, його також переміщують вверх-вниз близько до верхньої межі гартування.

Тонкостінні довгі деталі (наприклад, ножі) при гартуванні опускають у воду чи масло вертикально, бо коли занурювати хоч трохи похило, вони увігнуться в бік їх нахилення.

Зубила іноді гартують у піску, зволоженому водою, до якої додають трохи солі. Для цього нагріте до червоного кольору зубило заглиблюють у вологий пісок. Режими термічної обробки інструментів наведено в таблиці 1.

Під час гартування вістря і верхівки (наприклад, у зубила) інструмент нагрівають весь, беруть за середину ковальськими

обробки інструментів

охолодна рі- дина	Відпускання		Особливості термообробки
	колір мінливості	температу- ра, °С	
Вода	Коричнево-жовтий до ко- ричнево-червоного Темно-жовтий до синього	250—260	Гартують пов- ністю Гартують віст- ря на 20— 30 мм; верхів- ку на 10— 15 мм
Те ж		240—300	
Масло	Світло-солон'яний	200	Гартують ціл- ком

кліщами, швидко обертають і почергово занурюють у воду то вістря, то верхівку до почорніння. Колір мінливості визначають за вістрям.

Риболовні гачки любителі-риболови переробляють на свій смак. Для цього їх попередньо відпалюють, вигинають або загострюють, а потім жорстко гартують у воді і відпускають у розплавленому свинці.

Тоненькі свердла гартують у сургучі. Для цього розігрітий до світло-червоного кольору кінець свердла занурюють у сургуч і залишають там до повного охолодження.

Термічна обробка кольорових металів. Кольорові метали здебільшого термічно обробляють для зручності роботи з ними.

Мідь відпалюють, нагріваючи її до температури 500—650 °С, і охолоджують у воді. Якщо м'яку мідь нагріти, а потім поступово охолодити на повітрі, то вона твердішає.

Латунь і алюміній відпалюють при нагріванні відповідно до 600—750 °С і 350—410 °С з наступним охолодженням на повітрі.

Бронзу гартують нагріванням до 800—850 °С і охолодженням у воді. Якщо її нагріти до тієї ж температури і охолодити на повітрі, то вона відпускається.

Дюралюміній Д1 і Д6 гартують нагріванням до 490—500 °С і охолодженням у воді. Проте твердне він (старіє) при кімнатній температурі не зразу, а через 4—5 днів. Відпалюють дюралюміній (для згинання під прямим кутом) при нагріванні до 350—400 °С з охолодженням на повітрі.

Хіміко-термічна обробка сталі змінює не лише структуру металу, а й хімічний склад його поверхневого шару. Завдяки цьому деталь може мати в'язку серцевину, яка витримує ударні навантаження, і високу твердість та стійкість проти спрацювання зовні.

Існує кілька способів хіміко-термічної обробки, але в умовах невеликої майстерні можна виконати тільки цементацію.

Цементация — насичення вуглецем поверхневого шару сталі без доступу повітря в середовищі (карбюризаторі), яке має значний вміст вуглецю.

Цементують, звичайно, деталі з маловуглецевих сталей, які після загартування вуглецевого шару шліфують.

Карбюризатори для цементації можуть мати різний склад, але найпростіший такий, %:

вуглекислий натрій або вуглекислий барій (для відповідальних деталей)	10
вуглекислий кальцій	3
деревне вугілля	87

Карбюризатор можна приготувати з вуглекислого натрію (сода 6—10 %) і пиляного рогу або торф'яного коксу (90—94 %).

Дрібні або поодинокі деталі цементують у пасті, яка складається з таких компонентів, %:

газова сажа	28	або голландська сажа	30
кальцинована сода	3,5	кальцинована сода	10
жовта кров'яна сіль	1,5	веретенне масло	40
веретенне масло	67	декстрин (клей)	20

Добру пасту для цементації можна приготувати з художньої фарби «Газова сажа» (продають у тубиках), до якої домішують $\frac{1}{10}$ масову частину кальцинованої соди.

Місця на деталях, які не потребують цементації, захищають протицементацийними обмазками. Найпростіша обмазка — це вогнетривка (шамотна) глина з добавкою (10 %) азбестового бою. Замішують цю суміш на воді. Зручна у користуванні і така обмазка, %:

тальк	50
каолін (біла глина)	25
вода	25

Розводять цю обмазку до потрібної густини рідким склом або «Клеем конторским силикатным». Закладають деталі в цементацийні ящики після висихання обмазки.

Цементують так. У металевий ящик з кришкою на дно насипають карбюризатор шаром 30—40 мм і на нього кладуть підготовлені (обмазані) деталі так, щоб відстань між ними, а також між ними та стінками ящика становила 10—15 мм. Зверху деталі присипають карбюризатором шаром 30—40 мм, закривають кришкою, промазують її в місці з'єднання з ящиком вогнетривкою глиною і сушать.

Якщо для цементації використовують пасту, то деталь намазують нею шаром товщиною 3—4 мм, кладуть в ящик, закривають і також обмазують кромки вогнетривкою глиною. Після висихання глини ящик поміщають у піч і витримують (температура 930—950 °С) протягом 1,5—3 год (з твердим карбюризатором 7—8 год). При цьому шар цементації досягає 1 мм. Іноді в

ящику для цементациі роблять отвори і через них вставляють 1—2 відрізки м'якого сталюого дроту діаметром 3—4 мм. Щілини добре обмазують вогнетривкою глиною. Через деякий час пробник виймають, отвір з-під нього замазують глиною, а пробник перерізають і визначають глибину цементациі. Цим визначають доцільність дальшого прогрівання.

Після цементациі деталі охолоджують разом з ящиком, потім нагрівають до температури 760—780 °С і гартують.

Спрощена цементация. Невеликі деталі з маловуглецевих сталей цементують такими способами:

1) жовтою кров'яною сіллю (залізо-ціаністий калій, або синькалі). Для цементациі деталь нагрівають, обсипають сіллю і знову нагрівають до розплавлення солі (850 °С), потім виймають і гартують. При цьому шар цементациі порівняно невеликий — близько 0,15 мм. Якщо треба збільшити його, деталь обсипають сіллю і нагрівають при вказаній температурі протягом 1 год, потім зразу ж гартують;

2) чавунними ошурками. Це старий ковальський спосіб «зміцнення в горні». Нагріту до білого кольору деталь, не виймаючи з горна, очищають дротяною щіткою і присипають чавунними ошурками, з яких вуглець переходить на поверхню деталі. Очищення і присипання повторюють кілька разів. Доцільно одночасно з ошурками присипати розжарений виріб деревним вугіллям. Після цього виріб гартують. Такий спосіб цементациі називають інколи насталуванням;

3) відновним полум'ям пальника. Якщо у газовий пальник не дати достатньо кисню (внутрішній язичок полум'я довгий), вуглець, що є в ацетилені, не повністю згорає і може переходити в розплав металу на місці зварювання, тобто відбувається місцеве неглибоке науглецювання. Коли ж одночасно застосувати як присадний матеріал сталюий дріт, який використовують у автоматах для наварювання шийок колінчастих та інших валів, товщину вуглецевого шару можна збільшити до 1—2 мм.

Видалення іржі з поверхонь чорних металів

Видаляти іржу з поверхні чорних металів можна трьома способами: термічним, механічним і хімічним. Здебільшого їх комбінують — термічний з механічним, механічний з хімічним тощо.

Термічний спосіб полягає в нагріванні виробу газовим пальником або у горні. Іржа відстає від поверхні металу і її зчищають дротяною щіткою.

Механічний спосіб застосовують при видаленні окислів з деталей простої форми, всі місця яких доступні для обробки сталюим скребком, дротяною щіткою і грубими шкурками.

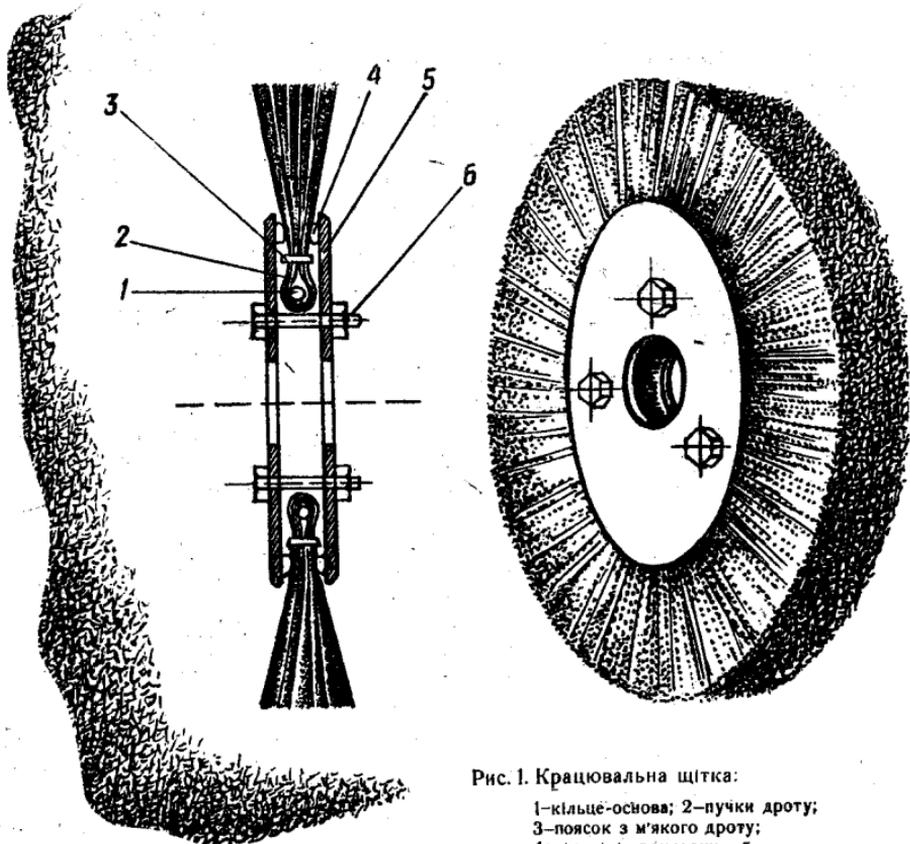


Рис. 1. Крацювальна щітка:

- 1—кільце-основа; 2—пучки дроту;
- 3—поясок з м'якого дроту;
- 4—кільцеві прокладки; 5—диск;
- 6—болт.

Добрі результати дає застосування риб'ячого жиру, яким протирають іржаву поверхню. Шар іржі, просочений жиром, легко видаляється. Прискорює очистку застосування круглих щіток (крацювання) з приведенням їх в рух від електродриля або електродвигуна.

Виготовляють крацювальну щітку (рис. 1) з сталюого дроту діаметром 0,2—0,4 мм, який пучками 2 обв'язують навколо кільця-основи діаметром до $\frac{1}{4}$ майбутнього діаметра щітки. Кожен пучок дроту із зовнішнього боку близько до кільця-основи стягують пояском 3 з м'якого дроту. Отже, утворюється кругла дротяна щітка, яку затискають між двома дисками діаметром близько $\frac{1}{2}$ діаметра щітки. По самому краю між дисками та пучками щітки з обох боків встановлюють кільцеві прокладки 4, інакше потовщення на місці обгинання пучків дроту навколо кільця-основи не дасть можливості затиснути дрід пучків. Вільні кінці, що виступають за диски, повинні дорівнювати приблизно $\frac{1}{4}$ діаметра щітки. Якщо кінці дроту короткі, то вона краще чистить поверхню. Складену щітку стискають у лещатах і стягують трьома болтами або склепують, а посередині просвердлюють отвір

для кріплення. Можна все разом — диски, шітки і прокладку — стягнути гайкою на валу, а потім його затиснути у патроні електродриля.

Дуже добре перед з'єднанням деталей шітки знежирити і залити простір між пучками дроту та дисками епоксидною смолою (при цьому диски можна не склепувати). Після затвердіння смоли кожен дрітик фіксується, менше згинається.

Частота обертання шітки діаметром 130—150 і 250—270 мм допускається відповідно до 2800 та 2100 об/хв.

Хімічний спосіб полягає в тому, що іржаву поверхню травлять у слабких розчинах кислот або їх реагентах. Якщо виріб забруднений, його спочатку миють у гарячій воді, а вкритий мастилами чи жирами знежирюють. Потім деталь травлять, нейтралізують і пасивують.

Деталі, забруднені жирами, знежирюють розчинами лугу 5—10%-ної концентрації або органічними розчинниками.

Використовують такий розчин, масові частини:

Ідкий натр	2,5—3
тринатрійфосфат	1,5—2
емульгатор ОП-7, ОП-10 (або пральний порошок)	0,2—0,3
протипінна присадка ПМС-10	1
сода кальцинована	100

Можна застосувати й інші лужні розчини з домішкою поташу або соди до 3%. Вказані компоненти розчиняють у гарячій воді, вироби занурюють у розчин для знежирювання на 5—15 хв. Після цього змивають рештки лугу струменем гарячої води протягом 1—3 хв.

Промисловість випускає пасти МЛ-51, МЛ-52, МС-5, МС-8, МЛ-2 та мийні засоби «Тракторин» і ТМС-31, з яких готують нагрітий до температури 65—70 °С 3—8%-ний розчин. У розчинах МЛ-51 та МЛ-52 змивають мінеральні масла і деякі консерваційні мастила. Розчином МЛ-2 обробляють алюміній, а препаратом ТМС-31 видаляють мінеральні масла і полірувальні пасти. Засіб «Тракторин» використовують переважно для розконсервації деталей або вузлів.

Для загустіння до рідких лужних розчинів додають гашене вапно або магnezію до утворення консистенції рідкої каші. Її наносять шіткою на виріб і після 3—6 хв змивають.

Деталі і вироби із зазорами та каналами, кадмійовані й цинковані, а також забруднені мінеральними маслами і гудроном, змивають кілька разів органічними розчинниками (занурюють або миють шітками), беручи щоразу свіжий розчинник. Якщо робити одноразове занурення або змивання, то змyte масло розчиняється і покриває тоненькою плівкою деталь.

Травлять окисли у розчинах кислот з домішкою інгібіторів, травильних присадок або регуляторів травлення, завдяки яким чистий метал майже не руйнується, а роз'їдається тільки іржа.

Промисловість випускає інгібітори ЧМ, ПБ-5, «Катапин» та інші.

Як прості інгібітори в багатьох випадках можна використати продукти органічного походження — пивні дріжджі, кисле пиво, житнє борошно, відходи цукрового виробництва тощо.

Інгібіторами є також уротропін, хромати, нітрити і сечовина. Слід зауважити, що інгібітори діють не лише в розчинах кислот і лугах, але й у нейтральному середовищі, бо вони утворюють на поверхні чистого металу захисну плівку.

Крім того, при травленні металу без інгібітора водень, що виділяється при цьому, насичує поверхню, внаслідок чого вона стає крихкою.

Аміачно-формаліновий інгібітор приготують з суміші 40 %-ного формаліну (8 масових частин) і 25 %-ного аміаку (5 масових частин).

Інгібітор з розчину йоду в йодистому калії приготують так, масові частини:

йодистий калій	1
йод кристалічний	0,5
вода дистильована	10

Кислотні травильні речовини. Розчин з інгібітором для травлення чорних металів приготують з таких речовин, масові частини:

сірчана або соляна кислота (концентрована)	5—10
вода	90—95
інгібітор ЧМ	0,1—0,25

Замість інгібітора ЧМ можна використовувати інгібітори аміачно-формаліновий або ПБ відповідно 2,5 чи 0,1—0,25 масової частини, а також уротропін (сухий спирт), тіосечовину, розчин йоду в йодистому калії відповідно 0,5, 0,75 і 1—1,5 масової частини.

Готуючи розчин сірчаної кислоти, обов'язково ллють кислоту у воду.

Інгібітор ЧМ застосовують переважно з сірчаною кислотою, а ПБ — з соляною. Якщо концентрованих кислот немає, використовують слабші. Для цього зменшують відповідно кількість води, щоб утворився 5—10 %-ний розчин.

Кращі результати, ніж сірчаною або соляною кислотами, дає травлення за допомогою фосфорної або артофосфорної кислот. Після них на поверхні металу утворюється фосфатна плівка, яка на деякий час запобігає корозії. Таку ж дію має «Преобразователь ржавчины», що є в продажу. Повний ефект від нього буває через одну-дві доби.

Травити невеликі вироби найкраще в скляному посуді, а великі — в дерев'яних місткостях, покритих асфальтом, відстояною верхньою частиною мастики для захисного покриття днищ автомобілів чи покритих всередині пластмасовою футеровкою. Зручні також для травлення пластмасові 50-літрові бідони, з

яких пилюкою зрізають верхню вузьку частину. У розчин опускають деталь і тримають у ньому, поки не буде видалена вся іржа.

Вироби, які не можна занурити в розчин, наприклад листи чорної бляхи, обробляють пастою, яку готують з двох розчинів. У перший входять, масові частини:

соляна кислота	16—17
інгібітор (уротропін)	1—6
наповнювач (подрібнений папір, дрібна тирса дерев листяних порід)	4
вода	50

Готуючи перший розчин для пасти, можна замість технічної соляної кислоти взяти таку ж кількість інгібованої соляної кислоти і не додавати до неї інгібітора.

Другий розчин приготують з рідкого скла і води (відповідно 5 і 15 масових частин).

У перший розчин вливають другий, добре перемішують і відстоюють добу. За цей час суміш загусне до рідкого холоцю. На знежирену поверхню її наносять шаром 1,5 мм малярною щіткою або шпателем і витримують від 15 хв до 12 год. Пасту знімають разом з іржею шпателем, а поверхню протирають ацетоном або іншим розчинником. На 1 м² поверхні металу витрачають 1—1,5 кг пасти.

Швидкість травлення залежить від температури розчину, концентрації та виду кислот. Так у 10 %-ному розчині соляної кислоти при температурі 18 °С травлення триває 18 хв, при 40 °С — 6 хв, при 60 °С — 2 хв, а в розчині сірчаної кислоти при 18 °С — 120 хв, при 40 °С — 32 хв і при 60 °С — 8 хв.

Хоч травлення в сірчаній кислоті триває довше, ніж у соляній, проте витрата її в 5—6 разів менша і коштує вона значно дешевше. Тому при обробці великої кількості виробів доцільніше застосовувати сірчану кислоту.

Склад розчину для травлення деталей з точними розмірами такий, масові частини:

хромовий ангідрид	4—5
ортофосфорна кислота	1
вода	20

При температурі розчину 90—95 °С травлення триває 1—2 год.

Вироби можна травити розчином «Преобразователь ржавчины».

Розчин для видалення іржі з цінних сталевих виробів приготують з таких речовин, масові частини:

виннокам'яна кислота	10	або	виннокам'яна кислота	1
вода	40		хлористий цинк	10
інгібітор (можна і без нього)	0,1—0,15		вода	100

Легко приготувати й такий травильний розчин, масові частини:

ортофосфорна кислота	2
ацетон	2—12
гідроксид	0,08—0,1
вода	10

Вироби витримують у розчинах до зникнення іржі, а потім промивають у воді (температура 60—70 °С), в якій розчиняють 1,5—2,5 г кальцинованої соди та 0,5—1 г хромпіку.

Пасивування виробів з чорних металів обов'язково застосовують після травлення їх у кислотних розчинах, інакше вони знову покриваються іржею. У процесі цієї обробки на поверхні деталей утворюється захисна плівка, яка частково запобігає іржавінню. Якщо металеві поверхні після видалення іржі покривають захисним покриттям, їх не пасивують.

Для пасивування приготують розчин з хромпіку і каустичної соди, масові частини:

хромпик	8
сода каустична	1
вода	10

Добре промиті після травлення вироби занурюють у цей розчин на 15—20 хв, виймають і знову промивають, а потім висушують.

Можна пасивувати лише в 10 %-ному розчині хромпіку, тобто без каустичної соди, але при кімнатній температурі (витримують 1 год).

Більш ефективним є розчин нітриту натрію у воді — відповідно 8 і 10 масових частин (обробляють протягом 20 хв при температурі 30—40 °С).

Безкислотні розчини для виведення іржі. Для приготування розчину з хлористого цинку беруть 10 масових частин хлористого цинку і насичують дистильованою водою. Знежирені деталі вміщують у розчин на 10—12 год. Після видалення іржі їх добре промивають водою і витирають сухою ганчіркою. Рівні поверхні при цьому стають блискучими.

З кров'яної солі готують одночасно два розчини, масові частини:

розчин 1		розчин 2	
жовта кров'яна сіль	1	жовта кров'яна сіль	1
вода	5	мило господарське	1
		крейда	2
		вода	20

Вироби змочують спочатку першим розчином, а потім другим. Через 7—8 год, коли іржа розчиниться, їх промивають і витирають.

Видалення окислів з поверхонь кольорових металів

Мідь і латунь травлять у двох розчинах — чорновому і глянцевому. Перший складається з таких компонентів, масові частини:

азотна кислота (концентрована)	60
сірчана » »	140
соляна » »	1
вода	200

а другий з концентрованих кислот:

азотна	40
сірчана	320
соляна	1

Можна протравити мідь розчином з рівних частин сірчаної кислоти (концентрованої) та води або ж порівну бісульфіту натрію і води. Після розчинення окислу мідний виріб промивають холодною та гарячою водою та пасивують у такому розчині, масові частини:

хромовий ангідрид	9
сірчана кислота	3
хлористий натрій	0,1
вода	10

Деталь занурюють у суміш на 2—3 с, промивають водою, сушать і протирають органічним розчинником.

Нікель і нікелеві сплави інколи покриваються окислами білого кольору, які видаляють травленням у такому розчині, масові частини:

сірчана кислота (концентрована)	90
азотна кислота	100
сіль кухонна	1,5—2,0

Кухонну сіль додають у травильний розчин після охолодження його до кімнатної температури. Виріб трічі занурюють на 5—10 с, добре промивають водою і просушують.

Цинк, олово і свинець травлять у 5%-ному розчині сірчаної кислоти, а після травлення пасивують у такому розчині, масові частини:

хромпик	150—250
сірчана кислота (концентрована)	2—3
вода	1000

Пасивовані деталі промивають і висушують.

Вироби з алюмінію та його сплавів травлять у розчинах лугів різної концентрації залежно від того, поліровані чи неполіровані їхні поверхні: з полірованими травлять в

1—2 %-ному, а з неполірованими у 5—10 %-ному розчині їдкою натру або їдкою калі при температурі 60—70 °С протягом 1—1,5 хв. Знежирену деталь занурюють у розчин і зразу ж виймають або ж витирають змоченим тампоном, а після висихання чистою ганчіркою.

Плівку окислу для освітлення алюмінію ефективно знімати сумішшю розчину бури (50 г/л) та 25 %-ного аміаку (5 мл/л).

Протравлені в лугах алюмінієві вироби промивають і освітлюють протягом 5—10 хв розчином азотної кислоти (концентрованої) у воді (відповідно 30—40 і 100 масових частин).

При освітленні виробів із силуміну — сплавів алюмінію з кремнієм (сплав АЛ2, АЛ4, АЛ9, ВАЛ5) — до азотної кислоти додають 1—3 % плавикової кислоти і обробляють їх 5—10 хв.

Після кислотного травлення деталь промивають у холодній, а потім гарячій воді.

Деталі з алюмінію травлять в азотній кислоті тільки після його хімічного оксидування. При гальванічних покриттях алюмінія після луку обробляють в інших розчинах.

Вироби з магнію і його сплавів травлять в 10 %-ному розчині азотної кислоти.

У всіх випадках травлення в будь-яких розчинах металеві вироби добре промивають (10—20 хв) у проточній воді або у такому розчині, г:

хромпik	100
сірчана кислота (концентрована)	10
вода	1000

Очищення металевих поверхонь

Іноді виникає потреба надати металевим виробам природного кольору або підготувати їх поверхні для покриття фарбами. У такому разі їх чистять механічним або хімічним способом.

Стальні вироби чистять парафіном або стеарином у суміші з розчинниками (гас, скипидар чи денатурований спирт) відповідно 1 і 10 масових частин. Розчин наносять на поверхню виробу і залишають на деякий час, а потім зверху — потовчене деревне вугілля (у співвідношенні 1:1 з сухою мумією) і протирають шерстяним тампоном. Поверхні можна обробляти також товченим вугіллям, змішаним з машинним маслом. Очистити виріб можна хімічним способом. Для цього приготують розчин хлористого олова у воді (відповідно 5 і 8 масових частин), куди опускають виріб на 10—20 год, а потім промивають 25 %-ним аміаком і водою.

Вироби з міді, латуні та бронзи очищають сумішшю такого складу, масові частини:

аміак (25 %-ний)	5
крейда (порошок)	2
вода	10

Її наносять на виріб, протирають його жорсткою волосяною щіткою, а потім промивають водою і витирають насухо.

Можна також приготувати пасту, масові частини:

борошно грубого помелу	1
дрібна тирса	0,5
6 %-на оцтова кислота	до утворення густої пасти
(оцет)	

Цією пастою покривають деталь, сушать на повітрі, а потім зчищають пасту і протирають поверхню сукниною.

Для очищення латунних виробів використовують таку пасту, масові частини:

трепел	7
щавлева кислота	1
вода	5

Замість трепелу можна взяти порошок пемзи і додати трохи рідкого клею та скипидару. Пасту наносять на латунні предмети і сукниною або жорсткою щіткою протирають їх.

У продажу є чистильні засоби «Асидол» і «Металлоблеск». Останнім не рекомендують чистити вироби, що контактують з продуктами харчування.

Добре чистить мідь та латунь порошок «Эмалир», яким старанно протирають поверхню і змивають теплою водою. Вироби з бронзи чистять препаратами для міді і латуні.

Нікельовані поверхні чистять сумішшю, що складається з сірчаної кислоти і горілки (відповідно дві і три масові частини).

Поверхню змазують два-три рази, а потім протирають сукниною або фетром.

Добре очищає нікельовані та хромові поверхні «Металлоблеск».

Цинкові або оцинковані вироби очищають 17—18 %-ним розчином соляної кислоти, який наносять на поверхню щіткою. Через 1—2 хв кислоту змивають, а поверхню змащують оліфою і полірують крейдою.

Вироби з алюмінію очищають за допомогою дрібних абразивних порошків разом з сумішами. Останні складаються, масові частини:

мило господарське	2
вода	1
трепел або зубний порошок	до утворення пасти

Мило нагрівають у воді до розчинення, додають трепел або зубний порошок і добре розмішують до утворення пасти, якою виріб протирають, а потім обмивають водою та сушать. Паста добре зберігається, отже, її можна приготувати заздалегідь.

Чорну плівку, що утворюється на внутрішній поверхні алюмінієвої посудини, видаляють слабким розчином щавлевої кислоти у воді (відповідно 1 і 500 масових частин). Виріб занурюють у цей розчин на 8—10 год, а потім промивають водою. Якщо

шавлевої кислоти немає, то почорнілий алюмінієвий виріб можна протерти ватою, змоченою в 6 %-ному розчині оцтової кислоти а потім промити водою.

Для очищення алюмінію в продажу є паста АЛ, порошок «Алюминин» та порошкоподібний засіб «Алюмиблеск», який не містить абразиву і ним можна чистити поліровані алюмінієві вироби.

Вироби з срібла очищають розчином кристалічного гіпосульфиту (закріплювач) у воді — відповідно 1 і 5 масових частин. Спочатку їх промивають у гарячому мильному розчині, а потім, не даючи охолонути, змочують розчином гіпосульфиту. Коли потемніння зникне, виріб споліскують водою, висушують або протирають ганчіркою.

Для очищення можна користуватися такою пастою, масові частини:

мило (банне)	2
крейда мелена або	
зубний порошок	1
вода	1

Мило нагрівають у воді до розчинення, додають крейду і добре перемішують до утворення однорідної пасти, нею змашують сукнину і протирають поверхню до блиску.

У продажу є паста «Ювелирная», якою чистять не лише срібло, а й нікельовані та хромовані поверхні, нержавіючу сталь, мідь, бронзу, латунь.

Вироби із золота хоч і не окислюються, проте з часом втрачають блиск. Щоб відновити, їх чистять розчином, що складається з таких речовин, масові частини:

хлорне вапно	8
сода	7
кухонна сіль	2
вода	60

Розчин нагрівають до температури 45—50 °С і занурюють у нього вироби із золота на 2 год, а потім промивають у м'якій воді, висушують у тирсі та протирають замшею або м'якою фланеллю.

Позолочені предмети кип'ятять у розчині господарського мила у воді (відповідно 1 і 4 масові частини).

Після кип'ятіння вироби протирають щіткою або ганчіркою, промивають у теплій воді, знову протирають щіткою, висушують і натирають замшею.

Шліфування та полірування

Окиси та нерівності на поверхні металевих виробів можна видалити шліфуванням і поліруванням. Ці процеси зменшують нерівності поверхні, а отже, і корозію. Добре відполіровані по-

верхні, особливо кольорових металів, мають красивий вигляд, а якщо їх вкрити прозорим лаком, довго не окислюються.

Шліфування — процес усунення крупних нерівностей перед поліруванням. Застосовують абразивні матеріали природного походження або штучні залежно від твердості матеріалу виробу.

Тверді шліфувальні матеріали — корунд і карборунд — використовують для шліфування загартованої сталі, марганцевистої бронзи тощо. Наждаком (трохи м'якший) шліфують чорні і кольорові метали, крокусом (окис заліза) або порошковою пемзою — латунь, цинк, алюміній, полірувальним чи віденським вапном — м'які метали та сплави. Добрі полірувальні властивості має окис хрому, тому його застосовують для полірування твердих і м'яких металів.

Крокус можна виготовити самому, якщо в насичений розчин залізного купоросу долити розчин шавлевої кислоти. Можна залізни ошурки розчинити в соляній кислоті і у відфільтрований розчин додати соди. В обох випадках утворюється осад, який відфільтровують, промивають водою і прогартовують на повітрі до вишневого кольору.

Для шліфування застосовують абразивні керамічні або повстяні круги з наклеєним абразивом. Зручні для шліфування вулканітові круги.

Широко використовують для шліфування шкурки. Їх випускають на тканинній основі БТ, паперовій — Н і на комбінованій СТ. Величину зерна абразиву позначають номерами: 12, 16, 20, 24, 36, 46, 60, 80, 100, 120, 140, 170, 200, 280, 325. Чим більший номер, тим дрібніший абразив. Для очищення поверхні від іржі застосовують здебільшого шкурки до номера 46, для шліфування — від номера 60 до 200, для полірування — решту.

Крім номера шкурки, позначають ще й матеріал абразиву: КЧ або КЗ — карбід кремнію чорний чи зелений; Кр — кремній, Э — електрокорунд, Кв — кварц, С — скло. Наприклад, позначення БТР 725 × 50 Э80В означає: на тканинній основі шириною 725 мм, довжина рулону 50 м, електрокорунд, зерно № 80, водостійка.

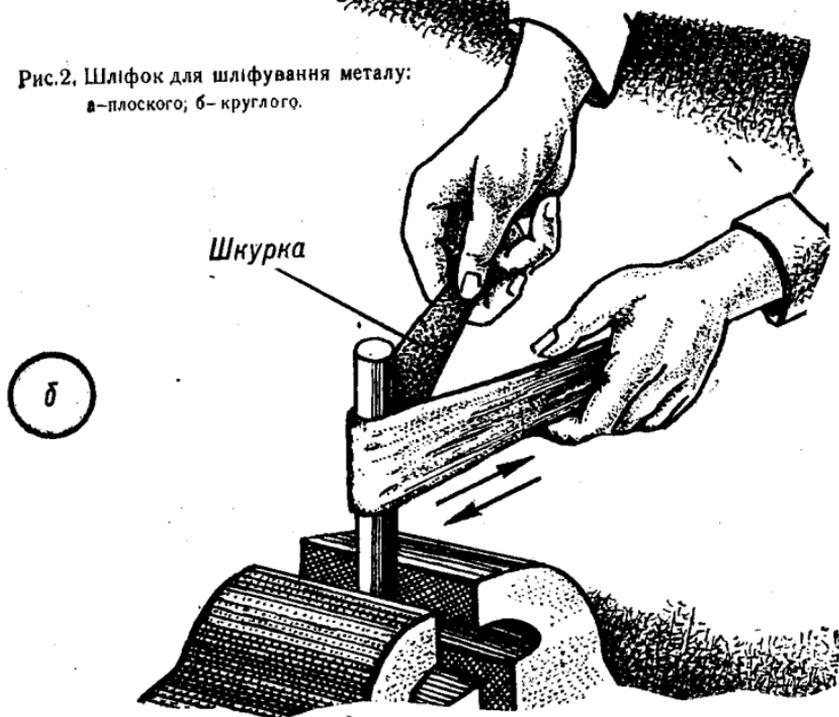
При ручному шліфуванні шкурки накладають на дерев'яну дощечку (шліфок), до якої знизу приклеєно фетр або тонку повсть (рис. 2). Так краще пристає шкурка до поверхні.

Шліфування виконують коловими рухами. Малодоступні місця деталей або при відсутності шкурки потрібної зернистості обробляють абразивом, змішаним з маслом (відповідно 1 і 5 масових частин). Доброю є алмазна паста, яку продають у автомагазинах, для притирання клапанів двигунів. Її наносять на поверхню виробу і труть торцем м'якої деревини.

Для шліфування механічними засобами застосовують повстяний круг з наклеєним на ньому абразивом. Круг приводиться у рух від електродвигуна. Перед наклеюванням абразиву на повстяний круг абразивний порошок висушують при температурі 50—60 °С і насипають у жолоб. Потім круг намазують клеєм (столярним, ПВА, силікатним), обкачують у порошок, сушать



Рис. 2. Шліфок для шліфування металу:
а—плоского; б— круглого.



при температурі 45—50 °С протягом 20—24 год, накатують другий шар та знову сушать.

Якщо наносять абразив на використаний повстятий круг, рештки абразиву і клею з його поверхні видаляють шліфувальним каменем або ножем.

Деталі, які мають досить чисту поверхню, можна обробляти на крузі без наклеєного абразиву. Для цього на поверхню круга, яким шліфують сталльні вироби, наносять таку пасту, масові частини:

шліфувальний порошок	75
стеарин	15
мастило УН	8
гас	2

Тонке шліфування деталей з міді, цинку, алюмінію та їх сплавів виконують пастою, куди входить 40 % наждачного порошку і 60 % стеарину.

Остаточне шліфування (салку) проводять на жирових повстятих кругах без абразиву.

Круги змазують жировою пастою такого складу, масові частини:

петролатум	43
солідол Т	43
парафін	14

Шкурками шліфують за допомогою вібраційних шліфувальних електромашин. При цьому шкурку і поверхню доцільно змочувати гасом, а якщо шкурки водостійкі — водою. Інакше поверхня шкурки швидко забивається відходами шліфування.

Полірування виконують після шліфування, а також після гальванічного покриття. Цим усувають мікронерівності.

При ручному поліруванні пасту наносять на повсть і нею роблять колові рухи на поверхні виробу.

Механічне полірування виконують полірувальними кругами з повсті або бабовняних тканин, змащеними пастою. Вони приводяться у рух від електродвигунів з частотою обертання близько 2000 об/хв.

Для механічного полірування використовують шкурки № 280 та № 325 і мікропорошки марок М-5, М-7, М-10, М-14, М-20, М-28 (цифри означають розміри зерен у мікронах).

Промисловість виготовляє повстяті полірувальні круги трьох типів: грубошерсті, напівгрубошерсті і тонкошерсті.

У домашніх умовах круги для полірування можна зробити в старих валянок. Для цього їх розрізають і халяви склеюють гумовим клеєм або Н88, щоб загальна товщина круга була 20—25 мм. Столярні або інші клеї, які після висихання утворюють суху міцну плівку, застосовувати не рекомендують, бо це може призвести до пошкодження поверхні виробу.

Круг можна виготовити також з обрізків тканини, які складають товщиною 7—10 мм і густо прошивають на швейній машині. На шпindelь полірувального верстата надівають кілька таких кругів і стискають їх шайбами діаметром, який дорівнює

$\frac{1}{3}$ діаметра круга. На круги наносять пасту і деталь притискують до круга. Полірувальний круг повинен обертатися на працівника, деталь при цьому притискують нижче центра круга. Тоді паста з-під деталі відлітає вниз, а вирвана з рук деталь падає також вниз. Полірувати краще під кутом 90° до напрямку попереднього шліфування.

Якщо полірують деталі з матеріалів різної твердості, то спочатку обробляють найбільш тверді поверхні, а потім — м'які.

Щоб очистити забруднений круг, до його поверхні під кутом 90° , але нижче центра легенько притискують штабу з гострою гранню. Тканинні круги звичайно не чистять.

Полірують такими пастами, масові частини:

наждачний пил	35—45	окис хрому	81
парафін	10	стеарин	10
жир яловичий (тваринний комбіжир)	5	жир яловичий (тваринний комбіжир)	5
масло мінеральне	1	гас	2
<hr/>			
крокус (окис заліза)	33—45	полірувальне вапно	40—50
олеїн	20	стеарин	15
стеарин	15	олеїн	10
парафін	5	сірка в порошок	1

У продажу є паста ГОИ № 1, 2 і 3 відповідно для грубого, середнього та тонкого полірування. Якщо паста немає, можна скористатися зеленою художньою фарбою в тюбику «Окис хрому».

Наждачну пасту застосовують для початкового полірування, крокусну — щоб підготувати поверхню для гальванічного покриття, хромову та пасту ГОИ № 1 і 2 — переважно для полірування виробів з міді, нержавіючої сталі, хромованих та нікельованих поверхонь, вапняку та частково пасту ГОИ № 2 — для полірування кольорових металів. Хромовою і пастою ГОИ можна також полірувати м'які метали, проте вапняна діє на них м'якше, надає блиску.

Для приготування паст спочатку розтоплюють в одній посудині стеарин, віск, жир та інші речовини, потім старанно перемішують і додають полірувальний порошок. Після охолодження, але перед затвердінням суміш заливають у форми або виливають на металевий лист.

Порошок окису хрому можна виготовити, прожарюючи суміш хромпіку (двохромовоокислого калію) і порошкової сірки (відповідно 5 і 1 масова частина) до зникнення синього полум'я.

Після прожарювання порошок промивають гарячою водою, поки він набуде темно-зеленого кольору, відфільтровують, сушать і розтирають у ступці.

Остаточо полірують на крузі або на повсті без паста. Гальванічні покриття полірують, як правило, на тканинних кругах.

Електрохімічне полірування — виріб поміщають у гальванічну ванну, де під дією струму та електроліту стравляються найменші нерівності його поверхні.

Вироби з міді полірують у 50 %-ному розчині ортофосфорної кислоти, в якій опускають деталь і сполучають його з анодом постійного джерела струму. Як катод використовують свинцеву пластинку, розміри якої повинні бути значно більші за виріб.

Джерело постійного струму беруть напругою 4—6 В і пропускають струм густиною 0,8 А/дм².

Електрохімічне полірування виробів з алюмінію можна провести в такому розчині, масові частини:

сірчана кислота (густина 1,83)	17
фосфорна кислота (густина 1,57)	17
хромовий ангідрид	2
вода	14

Температура електроліту 75—90 °С, густина струму 30—35 А/дм², час обробки 5—6 хв.

Після полірування деталь промивають і сушать.

Декоративно-захисне покриття металів

Щоб надати виробам красивого зовнішнього вигляду і захистити від корозії, їх поверхню покривають захисними плівками, які утворюються безпосередньо з металу під дією хімічних речовин, або ж наносять шар стійкого проти корозії металу.

Декоративно-захисне покриття можна робити оксидуванням, фосфатуванням, анодуванням, електрохімічним фарбуванням, контактним осадженням металів, гальванічним методом, розплавленими металами тощо.

Слід зауважити, що оксидні і фосфатні плівки, які наносять на вироби для декоративного покриття, дуже тонкі і мають низькі механічні властивості та невисоку стійкість проти корозії.

Підготовка поверхні для покриття. Деталі перед покриттям шліфують, знежирюють і декапірують.

Знежирюють поверхні в органічних розчинниках — бензині, трихлоретилені, бензолі, спирті, ацетоні і лужних розчинах. Деталь обмивають розчинником, а потім шіткою або ганчіркою змоченою полірувальним вапном, розчиненим у воді, добре протирають до утворення пасти. Ознакою достатнього знежирення є добре змочування всієї поверхні водою.

Вироби з металів, стійких проти дії лугів (сталь, чавун тощо), після шліфування і полірування, дуже забруднені жирами, обробляють такими розчинами, г:

їдкий натр або їдке калі	10—20	або їдкий натр або їдке калі	50
кальцинована сода	50	кальцинована сода	30
рідке скло	5—15	фосфорнокислий натрій	30
вода	1000	рідке скло або мило (тільки при хімічному знежирюванні)	5
		вода	1000

2. Розчин для оксидування

Номер розчину	Вид плівки	Компоненти, масові частини			
		Ідкий натр	нітрат натрію (сслітра натрієва)	нітрит натрію	азотнокислий кальцій
1	Блискуча	65	17,5	—	—
2	Інтенсивна	50	50	—	—
3	Матова	150	3	—	—
4	Блискуча	75	22,5	6	—
5	Матова	—	—	—	3,0
6	»	—	—	—	—

Температура розчинів має бути 70—80 °С.

Метали, нестійкі проти дії лугів (мідь, цинк, алюміній, латунь тощо), знежирюють у розчинах, г:

фосфорнокислий натрій	10—20 або	їдкий натр або їдке калі	10
мило	10—20	фосфорнокислий натрій	50—60
вода	1000	вода	1000

* Температура першого розчину 90 °С, а другого — 60 °С.

Чорні метали можна знежирювати лише в 10—15 %-ному розчині їдкого калі або натру при 70—80 °С. Алюміній та інші метали, на які діють луги, знежирюють у 3—5 %-ному вапняному розчині або у 8—10 %-ному розчині фосфорнокислого натрію.

При електрохімічному знежирюванні розчин виливають у пластмасову або скляну посудину, опускають у нього виріб, сполучають останній з анодом, а до катода під'єднують вугільний електрод. Процес відбувається швидше, ніж при хімічному знежирюванні. Недоліком його є те, що в деталях складної конфігурації шар жиру знімається швидше з частин, ближчих до катода. Тому такі вироби доцільно знежирювати хімічним способом.

Декапірування (легке травлення) застосовують для того, щоб зняти тонку плівку окислів з поверхні металів перед простим або гальванічним покриттям.

Для сталі застосовують такі розчини кімнатної температури, масові частини:

сірчана кислота (концентрована)	70—80 або	соляна чи сірчана кислота	5
хромпik	2—3	вода	100
вода	100		

Тривалість обробки першим розчином повинна бути 20 с, а другим — до 60 с.

Перед хромуванням сталі вироби доцільно піддавати анодному декапіруванню в електроліті, масові частини:

сталі у чорний колір

на 100 масових частин води					Темпера- тура ок- сидуван- ня, °С	Час окси- дування, хв
ортофо- сфорна кислота	гіпосуль- фіт нат- рію	хлори- стий амо- ній	азотна кислота	перекис марганцю		
—	—	—	—	—	135	90
—	—	—	—	—	140	90
—	—	—	—	—	150	10
—	—	—	—	—	140	90
0,1	—	—	—	0,1	100	45
0,7	8	6	0,3	—	70 або 20	60

хромпik 150
сірчана кислота 0,5
вода 1000

Тривалість обробки 30 с. Після декапірування деталей добре промивають, а потім опускають в електролітичну ванну.

Просте антикорозійне та декоративне покриття — оксидування сталі та алюмінію, вороніння та фосфатування сталі, електрохімічне забарвлення сталі та міді, хімічне забарвлення міді і латуні, анодування алюмінію.

Покриття металів та їх сплавів не можна чітко розмежувати на антикорозійні або декоративні. І ті, й інші утворюють на поверхні плівку, яка певною мірою запобігає окисленню. Одночасно така плівка надає виробу декоративного вигляду.

Оксидування — покриття поверхні тонкою плівкою оксидів, яка захищає її від корозії та надає нарядного вигляду.

Сталь оксидують у чорний колір так. Приготовлений розчин (табл. 2) нагрівають в емальованому або скляному посуді, занурюють в нього після декапірування виріб і продовжують нагрівати. Леговані і високолеговані сталі витримують довше у півтора раза.

Щоб оксидна плівка на деталі складної форми була однакової товщини, її через кожні 25—30 хв виймають, споліскують водою і занурюють знову іншим боком.

Після оксидування деталь промивають у гарячій воді і занурюють на 1—2 хв у розчин хромпіку (100—120 г/л), нагрітий до температури 60—70 °С. Можна також її промити у проточній воді, а потім прокип'ятити протягом 3—5 хв у розчині господарського мила (20—30 л/г). Після цього деталь висушують, змащують машинним маслом і витирають.

Сталь оксидують у різні кольори в розчинах, склад яких наведено у таблиці 3.

Розчин № 4 спочатку готують з двох частин — у половині води розчиняють гіпосульфит, а в другій — оцтовокислий свинець. Розчини змішують, нагрівають до кипіння, опускають підготов-

3. Розчини для оксидування

Номер розчину	Колір плівки	Компоненти					
		вода	ортофосфорна кислота	соляна кислота	етиловий (денату-рований) спирт	щавлева кислота	азотно-кислий барій
1	Синій (до чорного)	100	0,4	—	—	—	4,5
2	Голубий	120	—	30	120	—	—
3	Світло-синій	100	—	—	—	—	—
4	Синій	200	—	—	—	—	—
5	Темно-червоний	100	—	—	3	—	—
6	Синьо-чорний	100	—	—	—	0,3	—

лені до покриття деталі і знову кип'ятять до появи синього чи темно-синього кольору.

У розчин № 5 деталь не занурюють, а м'яким пензлем змочують всю її поверхню і дають висохнути. Так повторюють кілька разів, поки поверхня не набуде бажаного червоного кольору. Якщо при цьому з'являться іржаві плями, їх обережно витирають вологим пензликом і знову наносять розчин.

Розчин № 6 — це електроліт, тобто оксидування в ньому проводять під дією струму густиною 1—1,5 А/дм², напругою 6—8 В. Як анод використовують свинцеву пластину, площа якої в 1,5 раза більша від площі деталі.

Закінчивши оксидування будь-яким розчином, крім № 6, деталі обробляють, як і після оксидування, в чорний колір, а після електролітичного оксидування (№ 6) їх просушують при температурі 100—110 °С.

Оксидування цинку, його сплавів та оцинкованих виробів можна виконувати термічно-хімічним і хімічним способами.

При першому способі очищену і знежирену поверхню змочують розчином, приготовленим з рівних масових частин 25 %-ної

4. Розчини для

Номер розчину	Колір	Компоненти, масової частини		
		сода кальцинована	кромпик	ортофосфорна кислота
1	Світло-сірий	5	1,5	—
2	Зеленуватий	—	—	1
3	Оранжевий	—	—	—
4	Райдужний	—	20	—

сталі в різні кольори

масові частини						Температура розчину, °С	Час обробки, хв
азотно-кисля ртуть	азотно-кисля мідь	гіпосульфит	гідроксид частий натрій	оцтово-кислий свинець	залізний купорос		
—	—	—	—	—	—	100	30
30	—	—	—	—	30	20	20
—	—	—	12,0	3,0	—	100	60
—	—	14	—	3,5	—	100	40—60
—	1,2	—	—	—	3	—	—
—	—	—	—	—	—	25	90—100

оцтовокислої міді і 30 %-ної оцтової кислоти, і нагрівають протягом 1—2 хв до температури 300 °С. Обробку повторюють двічі.

Для оксидування хімічним способом приготують такий розчин, г:

фосфорна кислота	2—10
азотнокислий натрій	70—100
вода	1000

Обробка деталі триває 30—40 хв при температурі 80—100 °С. Потім виріб промивають, сушать і змащують.

Алюміній та його сплави оксидують хімічним і електрохімічним способами в окислювальних розчинах (табл. 4).

При оксидуванні на поверхні виробу утворюється антикорозійна плівка з окису алюмінію, яка може мати різні кольори, а також бути основою, що добре поглинає барвники.

До розчину № 1 можна додати 0,25 масової частини їдкого натру, щоб він глибше проник у метал.

Після оксидування деталь занурюють на 10—15 хв у 2 %-ний розчин хромового ангідриду з температурою 18—20 °С або ж

оксидування алюмінію

на 100 масових частин води				Температура, °С	Тривалість обробки, хв
кислий фтористий калій	хромовий ангідрид	фторосилікат натрію	плавикова кислота		
—	—	—	—	80—100	3—5
0,5	0,7	—	—	20	5—7
—	0,5	0,5	—	20	8—10
—	—	—	0,2	20	7—10

промивають її у воді і кип'яють 15—20 хв, щоб видалити рештки реактивів. Потім деталь сушать. Дуже добре, якщо оксидовану поверхню захистити лаком.

Оксидують алюміній з утворенням плівки з перламутровим блиском так. Поверхню виробу очищають від бруду і знежирюють органічним розчинником, дротяною щіткою (наждачною шкуркою № 60 чи 80) обробляють її в різних напрямках. Потім деталь нагрівають до температури 80—90 °С, покривають нагрітим до 90—100 °С 10 %-ним розчином їдкого натру і сушать на повітрі. Вкрита прозорим лаком поверхня не втрачає кольору протягом трьох років.

Вороніння, або повітряно-температурне оксидування, сталі відбувається при рівномірному нагріванні деталі до 220—325 °С. При цьому на поверхні металу з'являються кольори мінливості — фіолетовий, волошково-синій, ясно-синій, сірий.

Як тільки деталь набуде бажаного кольору, припиняють нагрівати і протирають її ганчіркою, змоченою рослинною олією, краще конопляною, яка надає поверхні синюватості та блиску.

Нагрівати невеликі деталі можна на газовому полум'ї, а більші — на жару деревного вугілля.

Для вороніння в коричневий колір знежирену деталь змочують у 10 %-ному розчині хромпіку і нагрівають при температурі 400 °С протягом 10 хв. Іноді змочування і нагрівання слід повторити тричі.

Загартовані вироби, які при нагріванні до вказаних температур можуть відпуститись, тобто втратити загартування, не воронують.

Анодування, або анодне оксидування, відбувається в хімікатах під дією постійного струму. Посуд може бути будь-який, обов'язково неелектропровідний. Електроліт — 20 %-ний розчин сірчаної кислоти або 30 %-ний бісульфіту натрію.

До аноду (+) під'єднують на алюмінієвій підвісці виріб, а до катоду (—) — свинцеву пластинку. Якщо виріб складної форми, до катоду підвішують кілька пластин на відстані від нього не більше 9 см.

Температура електроліту до 20 °С, густина струму — 2—3 А/дм², напруга — 10—15 В, тривалість процесу — до 1 год.

Якщо риска, проведена хімічним олівцем по поверхні виробу, змивається проточною водою, то анодування недостатнє, а не змивається — високоякісне.

Можна анодувати змінним струмом напругою 10—15 В у 20 %-ному розчині сірчаної кислоти. Густина струму 1,5—3 А/дм², температура 20—25 °С, тривалість обробки 25—35 хв.

Коли у ванні підвішують два вироби, то обидва вони є електродами, а якщо один, то другим повинен бути лист з алюмінію.

Анодна плівка добре утримує різні барвники, тому анодування здебільшого передує фарбуванню. Проте незалежно від того, фарбують чи не фарбують виріб після анодування, щоб зробити плівку міцною (закрити пори), його протягом 20—25 хв кип'яють у воді, а потім сушать.

Забарвлення поверхні виробів, виготовлених з кольорових і чорних металів, можна виконати (пофарбувати) в певний колір хімічним або електрохімічним способом.

Хімічне фарбування може відбуватися від осадження на метал барвників або ж від взаємодії реактивів з поверхнею, внаслідок чого на ній утворюється кольорова плівка.

Іноді деталь обробляють послідовно в двох розчинах, які взаємодіють і утворюють міцний осад на поверхні виробу.

Алюміній і його сплави фарбують після анодування або оксидування. Органічні барвники чи фарби, що утворюються з розчинів солей, добре вбираються оксидною плівкою і після покриття безбарвним лаком довго не змінюють кольору.

До органічних фарб, що надійно фарбують оксидну плівку, належать алізарин червоний, уланін зелений, прямий жовтий 2Ж, прямий синій ЖЖ, кислотний жовтий 3, кислотний оранжевий, кислотний чорний М, індигокармін, ультрамарин і анілінові барвники для тканин.

Виріб занурюють у розчинені фарби або наносять їх на оксидовану алюмінієву поверхню, висушують і покривають лаком.

Розчинами солей фарбують так. Оксидований виріб занурюють на 1—2 хв у 3—5 %-ний розчин спочатку першої солі, а потім — другої.

Колір	Перший розчин	Другий розчин
Білий	Оцтовокислий свинець	Сульфат натрію
Жовтий	Те ж	Хромпik
Темно-коричневий	»	Сірчистий амоній
Червоно-бурий	Мідний купорос	Жовта кров'яна сіль
Синій	Залізний купорос	Червона кров'яна сіль
Чорний	Перманганат калію	Те ж
Під бронзу	Щавлевокисле залізо	»

Під золото фарбують у такому розчині, г:

щавлева кислота	28
залізо-алюмінієвий галун	22
аміак (25 %-ний)	25—30 см ³
вода	1000

Фарбування триває 3—5 хв при температурі 50 °С.

Під червоне золото фарбують у розчині барвників — кислотного чорного М та кислотного оранжевого 2Ж, взятих по 0,1 г на 1000 г дистильованої води. Тривалість фарбування 5 хв при температурі 60 °С.

Жовте золото утворюється від барвників — кислотного чорного М, кислотного оранжевого 2Ж, кислотного жовтого 3 — по 0,1 г/л кожного. Час фарбування 7 хв при температурі 18—20 °С.

5. Розчини для

Номер розчину	Колір	Компоненти, масові частини						
		мідний купорос	залізний купорос	вуглекисла мідь	вуглекислий амоній	хлористий кальцій	сірчанокислий нікель	октовокислий свинець
1	Чорний	—	—	4	—	—	—	—
2	»	—	—	—	—	—	—	—
3	»	—	—	—	—	—	—	—
4	Коричневий	10,5	—	—	—	4,5	2	—
5	»	0,5	0,5	—	—	—	—	—
6	Сіро-чорний	12	—	—	—	—	—	—
7	Жовто-зелений, зелений, синій	—	—	—	12—20	—	—	—
8	Зелений**	—	—	—	—	—	—	—
9	»	—	—	—	—	—	—	—
10	Синій, голубий	—	—	—	—	—	—	4

* Одержують, сплаваючи поташ з сіркою (відповідно 2 і 1 масова частина) про
 ** Розчин № 8 приготують без води.

Золотистий колір можна одержати на поверхні, якщо після анодування занурити виріб на 10—12 хв у 10 %-ний розчин хроміку, нагрітого до 90 °С.

Поверхні алюмінію можна надати сріблясто-матового забарвлення, якщо обробити її в 5 %-ному розчині їдкого натру з домішкою кухонної солі (250—300 г солі на 1 л розчину). Виріб занурюють у нагрітий до температури 80—90 °С розчин на 10—20 с.

Мідь та вироби з неї можна забарвити в різні кольори, використавши один з розчинів (табл. 5).

6. Розчини для

Номер розчину	Колір	Компоненти, масові частини				
		аміак	двоуглекисла мідь	гіпосульфит	сірчастий натрій	октовокислий свинець
1	Синьо-чорний*	500	50	—	—	—
2	Коричневий	—	—	5	—	—
3	»	—	—	—	10	—
4	»	—	—	1,1	—	3,9
5	Голубий	—	—	6	—	2,5
6	Зелений	30	—	—	—	—

* Розчин № 1 приготують без води.

фарбування міді

на 100 масових частин води									Температура, °С	Час обробки, хв
оцет або 8—10 % на оцтове кислота	персульфіт калію	гіпосульфит	марганцево-кислий калій	хлористий амоній (нашатир)	азотна кислота	аміак	їдкий натр	сірчана пещина *		
—	—	—	—	—	—	16	—	—	80	10
—	1,5	—	—	—	—	—	5	—	60—65	3—4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20—25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	90—100	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	100	5—8
—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	100	10—15
—	—	—	—	4—20	—	—	—	—	80—100	5—10
100	—	—	—	20	—	8	—	—	20	—
—	—	—	—	—	5—8	—	—	—	20	5—7
—	—	16	—	—	—	—	—	—	40—100	1—10

тягом 15—20 хв

Розчин № 6 лише доводять до кипіння, занурюють у нього виріб на 10—15 хв і періодично перемішують.

Розчин № 7 дає різні кольори залежно від часу обробки в ньому виробу та співвідношення компонентів.

Забарвлені мідні предмети старанно промивають від решток реактивів, висушують при температурі до 100 °С, а потім покривають прозорим лаком.

Для забарвлення латуні до розчину № 1 (табл. 6) не доливають води, але додають 0,5 г латунних ошукрок, енергійно 2—3 рази перемішують, а потім вже опускають деталь.

фарбування латуні

на 100 масових частин води					Температура, °С	Час обробки, хв
оцтова кислота 40% на (есенція)	азотнокислий мідь	хлористий амоній (нашатир)	оцтово-кислий натрій	мідний купорос		
—	—	—	—	—	20	1—3
—	—	—	—	5	70	3—5
—	—	—	—	—	70	3—5
—	—	—	—	—	70	3—5
4	—	—	—	—	80—90	3—5
—	20	40	40	—	20	1—5

Щоб приготувати розчин № 4 гіпосульфїт та оцтовокислий свинець розчиняють кожен окремо, потім зливають і разом нагрівають до температури 80—90 °С.

Після обробки в розчині № 6 латунні вироби не промивають.

При забарвленні латунних блешень під золото одночасно пасивується поверхня, в результаті чого утворюється стійка захисна плівка. Забарвлюють (пасивують) у нагрітому до температури 40 °С розчині оцтовокислої міді будь-якої концентрації, а також в суміші концентрованих соляної і сірчаної кислот (1 : 1) або в суміші сірчаної і азотної кислот (1 : 1). Тривалість обробки 1—2 с.

Після цього зразу ж без промивання опускають деталь у міцний розчин хромпіку на 10—15 хв, промивають і сушать.

Олово і олов'яні покриття (луджені поверхні) можна пофарбувати в чорний колір, обробляючи їх послідовно такими розчинами, г:

винна кислота	80
азотна кислота (концентрована)	50
основа нітрату вісмуту	5

Потім, сполоснувши у воді, виріб занурюють в інший розчин:

оцет (8—10 %-на оцтова кислота)	40
ацетат міді	26
нашатири	6
вода	1000

Виріб витримують у цьому розчині доти, поки поверхня його не покриється чорною плівкою.

У жовтий або коричневий колір виріб можна пофарбувати розчином, г:

сульфат міді	50
сульфат заліза	50
вода	1000

Після висушування поверхню обробляють волосяними щітками з крокусом, а потім занурюють у такий розчин: 260 г ацетату міді на 1 л оцту (8—10 %-ної соляної кислоти).

Оброблені олов'яні покриття промивають, висушують і змащують тонесеньким шаром технічного вазеліну або целулоїдним лаком.

Електрохімічне забарвлення поверхні металів дає можливість (під дією електроструму) утворювати на сталі, міді і латуні оксидні плівки різного кольору, які мають захисні властивості.

Електроліт для фарбування складається з таких речовин, г:

цукор-рафінад	90
мідний купорос	60
їдкий натр	45
вода	1000

Спочатку розчиняють мідний купорос у третині води і додають весь цукор. Окремо в четвертій частині води розчиняють їдкий натр і до нього, помішуючи, доливають розчин мідного купоросу з цукром. Потім у суміш доливають решту води.

Відповідно до розміру і форми виробу підбирають скляну або емальовану посудину, в яку виливають електроліт, підігрітий до температури 30—40 °С. Виріб, добре очищений і знежирений до повного змочування, опускають в електроліт і з'єднують з катодом, а як анод використовують пластини з міді. Джерелом постійного струму може бути один елемент типу ЗТ-У-30 напругою 30 В. При густині струму 0,01 А/дм² і тривалості його проходження від 2 до 25 хв можна одержати такий колір:

Тривалість проходження струму, хв	Колір	Тривалість проходження струму, хв	Колір
До 2	Коричневий	12—13	Оранжевий
2—3,5	Фіолетовий	13—15,5	Червоно-ліловий
3,5—5,3	Синій	15,5—17	Зелено-синій
5,3—6,3	Голубий	17—21	Зелений
6,3—8,5	Світло-зелений	Понад 21	Рожево-червоний
8,5—12	Жовтий		

Якщо густина струму менша, то інтервали часу між зміною кольорів збільшаться. Щоб мати більшу контрастність кольорів, до електроліту додають 20 г безводної соди.

У разі відсутності джерела струму напругою 30 В для електролітичного фарбування можна використати батарейку від кишенькового ліхтарика (4,5 В). Плюс батареї сполучають з мідним листом (анодом), а мінус — з виробом, який опускають в електроліт і через кілька хвилин від'єднують його. Далі процес фарбування відбувається без зовнішнього джерела струму до потрібного кольору.

Щоб контролювати появу того або іншого кольору, деталь час від часу виймають з електроліту. Черговість появи кольорів така сама, як наведено раніше. При дальшому триманні виробу в електроліті кольори повторюються в такому самому порядку кілька разів.

Після електрохімічного забарвлення деталі промивають у воді, висушують, а потім покривають тонкою плівкою безбарвного лаку.

Якщо під час фарбування утворюється неякісна плівка, виріб опускають на 1—2 хв у слабкий розчин аміаку і цим самим знімають її.

Фосфатування — це утворення на поверхні чорних металів захисної плівки, яка має добрі антикорозійні властивості і може бути ґрунтом під фарбу. Способи фосфатування є холодний ($t = 18\text{ }^\circ\text{C}$) і гарячий ($t = 97\text{—}99\text{ }^\circ\text{C}$). При холодному використовують такий розчин, масові частини:

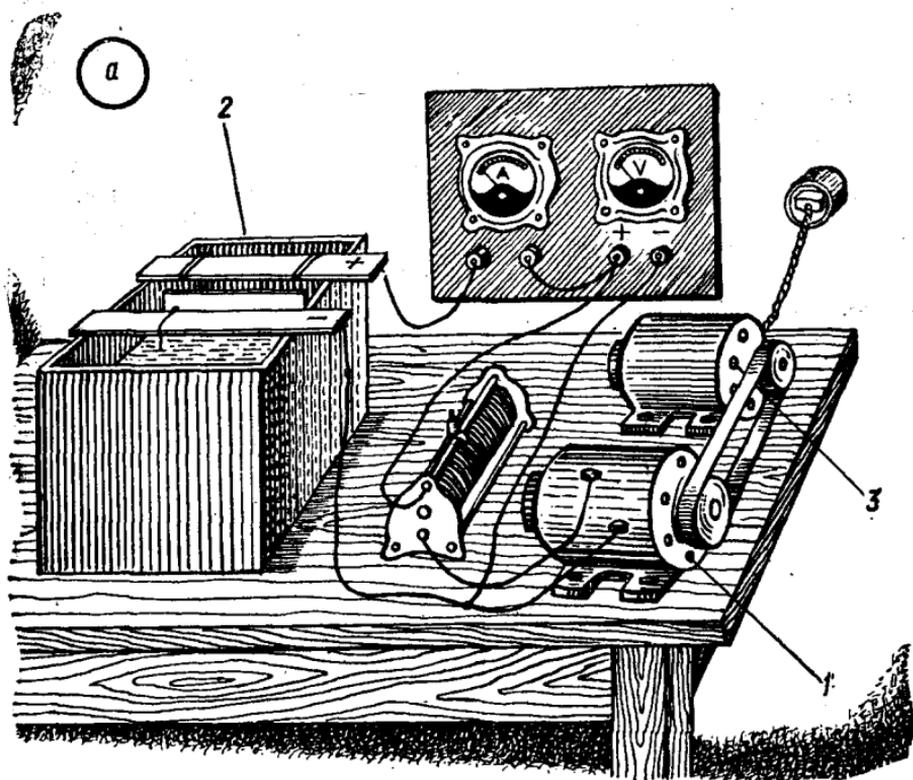


Рис. 3. Обладнання для гальванічного покриття невеликих виробів:
а—із використанням генератора: 1—генератор; 2—ванна; 3—електродвигун;

мажеф *	2,5	або	мажеф	3
азотнокислий цинк	3,5		азотнокислий цинк	4
нітрит натрію	3,04		фтористий натрій	1
вода	100		вода	100

* Мажеф — скорочено марганець-залізофосфор (фосфорнокислі солі марганцю та заліза).

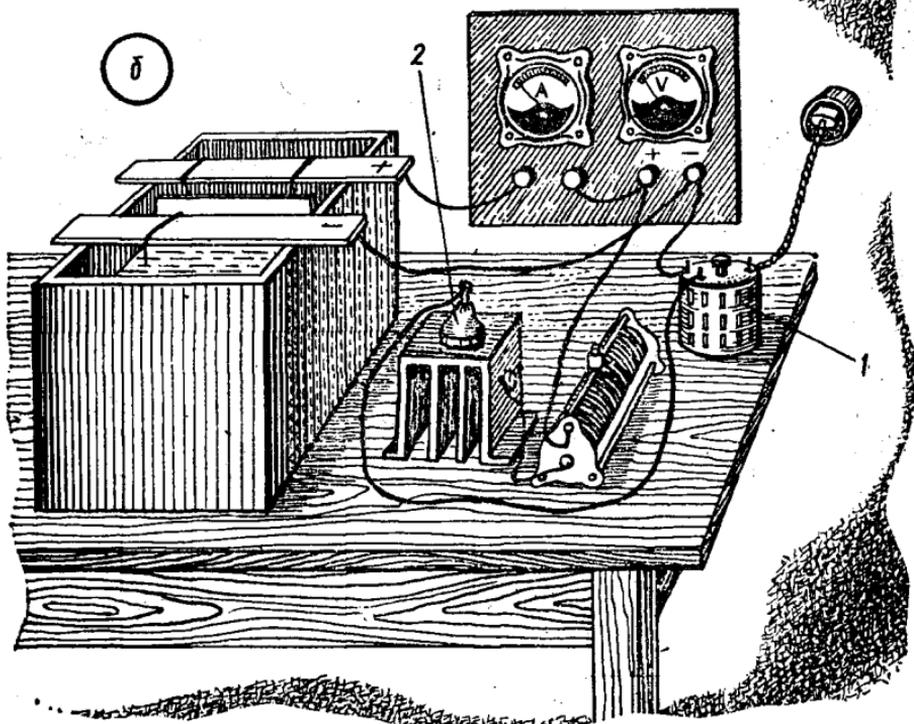
Тривалість обробки першим розчином становить 20 хв, а другим — 40 хв.

Якщо фосфатують велику поверхню (наприклад, днище автомобіля), то перший розчин доводять до густини сметани додаванням до нього тальку (дитяча присипка).

Масу наносять на поверхню щіткою, оскільки після висихання вона осипається, обробку повторюють до трьох раз. Поверхню промивають слабким розчином (3 г/л) хромпіку.

Гарячий спосіб простіший. Мажеф розводять у воді (відповідно 3,5 та 100 масових частин) і нагрівають майже до кипіння. У розчин опускають знежирений декапірований виріб. При цьому виділяється водень. Коли процес припиняється (через 1—

б—із використанням діода:
1—трансформатор; 2—діод.



1,5 год), виріб ще витримують 15 хв, виймають, промивають гарячою водою і сушать. Якщо після фосфатування поверхню не фарбують, її захищають машинним маслом.

Складні антикорозійні та декоративні покриття. До таких належать утворені з одного-трьох тонких шарів іншого металу (нікелю, хрому), що не окислюється і має декоративний вигляд. Є такі основні способи декоративного покриття: гальванічний (електрохімічний), хімічний і термічний.

Джерелом постійного струму для гальванічного покриття, електрополірування та декоративно-захисного покриття у невеликій майстерні або навіть у домашніх умовах може бути акумулятор типу СТ-128, генератор постійного струму, що приводиться в дію від невеликого електродвигуна чи кремнієвий діод типу ВКМ-50. Якщо передбачається робити декоративно-захисне покриття на виробках невеликого розміру площею близько 1 дм², то джерелом постійного струму можуть бути генератори Г-108В або Г-130.

Мінус (рис. 3, а) приєднують до маси генератора 1, плюс — до вивідної клеми і анода. Послідовно з плюсовим виводом вмикають реостат, виготовлений з високоомного дроту діаметром

1—1,5 мм, та амперметр з шкалою до 200 А, а вже від нього провід приєднують до анода ванни 2. Мінус безпосередньо сполучають з катодом ванни.

Бажано між плюсом та мінусом встановити вольтметр для контролю напруги. Генератор приводиться в дію однофазним електродвигуном 3, що живиться від освітлювальної мережі.

При використанні діода ВКМ-50 (рис. 3, б), який може виробляти струм до 50 А, спочатку встановлюють знижувальний трансформатор з напругою на виході близько 10 В, а вже потім послідовно вмикають в діод. Якщо радіатор діода дуже нагрівається, то його обдувають кімнатним вентилятором.

Гальванічне або хімічне покриття буде високоякісним, якщо поверхню добре попередньо підготувати, тобто очистити (шліфування, полірування), знежирити та декапірувати.

Гальванічні покриття. Міднення гальванічним способом застосовують для утворення проміжних шарів між основним металом і покриттям з інших металів.

Міднення чорних металів застосовують у тих випадках, коли треба утворити струмопровідний поверхневий шар.

Вироби із сплавів не можна міднити в кислих ваннах, бо при цьому поверхня покривається шаром контактної міді, яка погано зчеплюється з основним металом, має крихку і пористу поверхню. Тому чорні метали міднять у ціаністомідних електролітах або спочатку покривають їх тонким шаром нікелю.

Чорні метали, покриті шаром нікелю, міднять переважно електролітом такого складу, г:

сірчанокисла мідь (мідний купорос)	200
сірчана кислота (концентрована)	30—50
вода	100

Температура електроліту 18—25 °С, густина струму 1—2 А/дм². Зняти неякісне покриття можна травленням у розчині, г:

хромпik	250—300
сірчанокислий амоній	100—120
вода	1000

Мідненню алюмінієвих виробів передують відповідна підготовка.

Після травлення виріб оксидують протягом 10—15 хв у такому електроліті: концентрована кислота (109 г) і вода (1000 г). Температура електроліту 18—25 °С, густина струму 1 А/дм².

Потім виріб травлять протягом 2,5—3 хв у розчині вуглекислого натрію (сода 30 г, вода 1000 г). Температура розчину 50—52 °С.

Алюмінієвий виріб добре промивають і поміщають на 1,5 год у міднокислий електроліт: 188 г сірчаної міді (мідний купорос) і 49 г сірчаної кислоти. Температура електроліту 16—18°. Густина струму 1 А/дм². Анод — мідна пластинка.

Недоліки гальванічного міднення і способи їх усунення такі:

Недоліки	Спосіб усуненн.
Світлі смуги на міді	Пропустити через електроліт струм
Темний осад	Додати сірчаної кислоти
Темні смуги на осаді	Пропустити через електроліт струм і замінити аноди
Крихкий осад	Додати кислоти і зменшити густину струму

Нікелювання широко застосовують для декоративного покриття, а також для утворення проміжного шару при багат шарових покриттях (наприклад, при хромуванні). Нікелеві покриття майже не змінюють свого вигляду на повітрі, проте нагріті жири і оцтова кислота залишають на них плями.

Нікелюють у слабокислих ваннах, які приготують так, г:

сірчаноокислий нікель	140
сірчаноокислий натрій	50
сірчаноокислий магній	30
хлористий натрій (чиста кухонна сіль)	5
борна кислота	20
вода	1000

Температура електроліту 18—25 °С, густина струму 0,8—1 А/дм².

Якщо за цим рецептом не застосовують сірчаноокислого натрію і магнію, а кількість сірчаноокислого нікелю збільшують до 250 г, кухонної солі до 25 г, борної кислоти до 30 г, то нікелювання прискорюється, але для цього підігрівають електроліт до 50—60 °С і обов'язково перемішують (густина струму підвищують до 2—5 А/дм²).

Компоненти, що входять до складу електроліту, розчиняють у воді окремо, причому борну кислоту — у теплій воді, потім дають їм відстоятись або фільтрують в одну посудину. Якість роботи ванни залежить від кислотності електроліту (рН). Звичайно рН приготовленого електроліту буває вища за норму, щоб знизити її, додають трохи аміаку. При рН 4—5 лакмусовий папір набуває червоного кольору.

Недодержання режиму нікелювання, зокрема зменшення густини струму, призводить до утворення сірого осаду, а підвищення — до появи крихкого неоднорідного осаду.

Якщо рН більше 6,1, на покритті виникають білі плями, а менше 4 — зменшується час відкладання осаду.

Шар осаду товщиною 1 мкм при густині струму 0,15 А/дм² відкладається протягом 20 хв, а при 0,1 А/дм² — 30 хв.

Після нікелювання виріб висушують у тирсі, а потім полірують на бавовняно-тканинному крузі полірувальними пастами.

Хромування застосовують для декоративного покриття, підвищення твердості і жаростійкості поверхні металу, а також для утворення поверхонь, які добре відбивають світло.

7. Електроліти

Номер елек- троліту	Вид або колір покриття	Компоненти, масові частини			
		хромовий ангідрид	сірчана кислота	сірчано- кислий хром	оцтова кислота
1	Декоративне	350	3,5	—	—
2	Тверде	150	1,5	—	—
3	Димчасте, темно-голубий	350	3,5	—	—
4	Агатове, темно-синій	40	—	—	—
5	Чорний	250	—	—	6,25
6	Декоративне м'яке	250	—	7—10	—
7	Те ж	250	—	—	—

Хромові покриття пористі, тому під ними, на чорних металах, згодом виникає корозія. Для підвищення антикорозійної стійкості застосовують багат шарове покриття: мідь — нікель — хром або нікель — мідь — нікель — хром.

Процес хромування відзначається високою чутливістю до змін як концентрації електроліту, так і режиму роботи ванни (густини струму).

Якість хромового покриття залежить також від температури електроліту. Наприклад, якщо ванна працює при температурі 30—55 °С, то поверхня стає блискучою. При температурі нижче 30 °С покриття набуває матового відтінку, а вище 55—80 °С — молочного.

У хромових ваннах анодами служать свинець або сплав свинцю (93 %) і сурми (7 %).

Склад електроліту залежить від півки хрому, яку треба одержати (табл. 7).

Чорне хромування застосовують переважно в оптиці. Спочатку роблять звичайне хромування, а потім уже переносять в електроліт № 5, де відкладання хромового осаду відбувається як при звичайній температурі, так і невеликому нагріванні, але більшим струмом.

Для останніх двох електролітів потрібна густина струму лише 4—5 А/дм², але вони не дають можливості утворити якісне покриття товщиною 0,02—0,03 мм. Електроліти не можна зберігати тривалий час. Поводитися з ними треба обережно, тому що фтористі сполуки, які входять до їх складу, шкідливі для здоров'я.

Чавунні деталі перед хромуванням знежирюють хімічним способом або за допомогою полірувального вапна.

Стальні вироби до вмикання струму прогривають безпосередньо у хромовій ванні або у ванні декапірування.

Мідні і латунні деталі спочатку прогривають у гарячій воді (при гарячому прогріванні), а потім під струмом занурюють у ванну.

для хромування

на 100 масових частин води					Температура електродоліту, °С	Густина струму, А/дм ²
оцтовокислий барій	жовта кров'яна сіль	оцтовокислий кальцій	фтористий натрій	борно-фтористоводнева кислота		
—	—	—	—	—	35—40	10—15
—	—	—	—	—	50—55	45—100
—	1	—	—	—	25—30	5—10
10	—	—	—	—	15	25
—	—	8	—	—	25—30	100
—	—	—	—	3	18—20	4—5
—	—	—	3,5	—	18—20	4—5

Алюміній і його сплави (дюралюміній, силумін) перед хромуванням покривають мідною плівкою з іншого металу. Для цього виріб, поверхня якого підготовлена до хромування, занурюють у розчин такого складу, г:

хлорне залізо	20—35
соляна кислота (концентрована)	15—20
вода	1000

Виріб тримають у цьому розчині 0,5—2 хв, промивають і переносять у хромову ванну.

Для утворення плівки з цинку алюмінієвий виріб опускають на 2—3 хв у розчин, який складається з речовин, г:

сірчаноокислий цинк	200
їдкий натр	200
вода	1000

Потім виріб виймають, промивають і переносять у хромову ванну.

Хромування деталей, які вже були покриті хромом, починають з того, що протягом 30 с пропускають струм у ванні в зворотному напрямку. При цьому поверхня хромової плівки трохи розчиняється і наступний осад добре сполучається з попереднім шаром.

Густина струму, який відповідає режиму роботи ванни, доводять до заданого протягом 3—5 хв.

Хромові деталі промивають у гарячій воді, нейтралізують у 3 %-ному розчині соди, знову промивають і висушують.

Сухі вироби полірують на полірувальних кругах спеціальними пастами. Деталі, які працюють під навантаженням, доцільно після хромування прогріти у масляній ванні при температурі 150—200 °С протягом 2 год. При цьому з поверхні хрому видаляється водень, а зчеплення плівки хрому з основним металом поліпшується.

Основні недоліки при хромуванні і способи їх усунення:

Недолік	Спосіб усунення
Сірий осад хрому, покритий кристаликами	Збільшити вміст сірчаної кислоти або хромового ангідриду. Прогріти електроліт і відрегулювати густину струму
Покриття під час хромування або шліфування відстає	Збільшити тривалість знежирювання і декапірування. Не домішувати холодної води
Не покриті хромом окремі ділянки на виробі	Відрегулювати густину струму. Розмістити аноди біля поверхні виробу. Правильно розмістити деталі

Цинкування здебільшого застосовують для захисту чорних металів від корозії.

Цинк тримається на поверхні дуже міцно, а з часом сам покривається тонким шаром окислу, який добре захищає поверхню виробу. Цинкують сталеві листи, речі домашнього вжитку тощо. Оцинковані простим способом днища та крила автомобілів, вкриті потім захисною мастикою, довго не іржавіють.

Гальванічне цинкування відбувається в кислих та цинкатних електролітах.

Для цинкування в кислому електроліті застосовують такий розчин, г:

сірчаноокислий цинк	200
сірчаноокислий амоній	50
оцтовокислий натрій	15
вода	1000

Температура 18—25 °С, густина струму 1,5 А/дм². В середньому для нарощування шару цинку товщиною 1 мкм при густині струму 10 А/дм² потрібно 3,5 хв. У кислих електролітах цинкують переважно прості за формою вироби.

Недоліки при цинкуванні в кислому електроліті і способи їх усунення такі:

Недолік	Спосіб усунення
Покриття губчасте і темне	Пропустити через електроліт струм
Голчасто-кристалічне покриття	Послабити струм, збільшити концентрацію сірчаноокислого цинку
Покриття крихке	Зменшити кислотність електроліту і пропустити струм, додати перекису водню
Покриття відстає	Поліпшити підготовку виробу
На деталях після сушіння виникає білий наліт	Краще промити

Для цинкатного цинкування застосовують електроліт такого складу, г:

окис цинку	4—5	олово хлористе або	
їдке калі	84—100	хлорне	0,15—0,25
або їдкий натр	60—72	перекис водню	2
		вода	1000

Температура 50 °С, густина струму 0,5 А/дм².

Електроліт приготують у такій послідовності: спочатку розчиняють їдкі луги в $\frac{1}{10}$ загального об'єму води, нагрівають розчин до температури 90—100 °С і додають окис цинку.

Розчин розводять гарячою водою до половини ванни і перемішують. Комплексну сіль цинку, яка при цьому утворюється, відстоюють й зливають у робочу ванну, а потім обережно, щоб не випав гідрат окису цинку, виливають решту води.

Хлористе олово розчиняють окремо і виливають у ванну під час гальванічного цинкування.

Недоліки при цинкуванні в цинкатних електролітах і способи їх усунення такі:

Недолік	Спосіб усунення
Покриття темне і губчасте	Зменшити густина струму, підвищити температуру до 50—55 °С
Поява плівки на анодах	Додати олова, окису або гідроокису цинку
Значне виділення кисню	Збільшити поверхню анодів

Щоб поверхня цинкового покриття була блискучою, виріб опускають на 2—3 с у 1—3%-ний розчин азотної кислоти або в розчин такого складу, г:

хромпик	100—150
сірчана кислота	3—4
вода	1000

Під час обробки в цьому розчині поверхня пасивується і набуває опалесциючого відтінку.

Після пасивації або освітлення деталей добре промивають і висушують.

Латунювання є чимось середнім між цинкуванням і мідненням, тому для нього застосовують речовини, що використовують в цинкових і мідних ваннах.

Для покриття латунюю приготують розчин такого складу, г:

сірчанооксида мідь (мідний купорос)	5	сірчана кислота (концентрована)	20
сірчаноокислий цинк	8,5	желатин	0,2
щавлева кислота	30	вода	1000

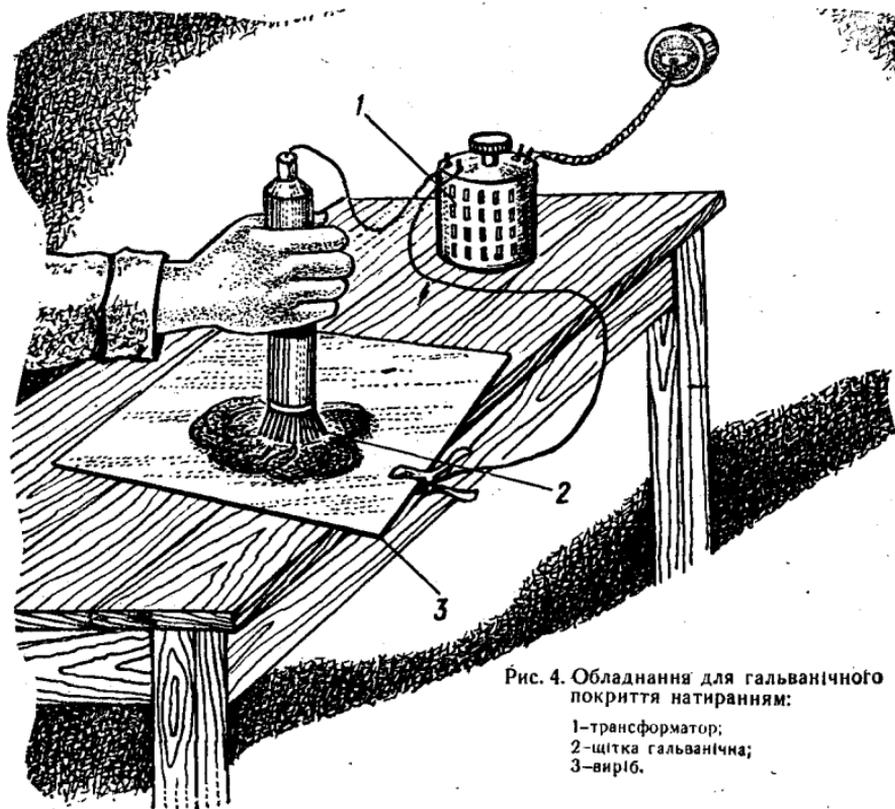


Рис. 4. Обладнання для гальванічного покриття натиранням:

- 1—трансформатор;
2—щітка гальванічна;
3—виріб.

Температура 18—25 °С, густина струму 1—3 А/дм².

Сріблення застосовують для захисно-декоративних цілей, а також в електро- і радіотехніці. Посріблені вироби мають добру хімічну стійкість, високу світловідбивальну здатність і електропровідність.

При срібленні виробів з чорних металів на поверхню спочатку наносять тонкий шар міді, потім нарощують шар срібла. Електроліт для сріблення приготують такий, г:

хлористе срібло	3—15
жовта кров'яна сіль (залізоціаністий калій)	6—35
кальцинована сода	6—35
вода дистильована	1000

Температура 18—20 °С, густина струму 0,1 А/дм².

Як анод використовують графітові або вугільні пластини. Кожну речовину треба розчиняти окремо, нагріваючи до кипіння. Хлористе срібло розчиняють у темному місці. Жовту кров'яну сіль і кальциновану соду вливають у склянку з хлористим сріблом і кип'ятять 1,5—2 год. Осад, що випадає, відфільтровують (або дають відстоятись), а чистий електроліт зливають.

Розчин електроліту повинен мати світло-жовтий відтінок. У нього додавають решту води і виливають у ванну для сріблення.

Покриття можна робити без ванни за допомогою нескладного пристрою.

Для цього треба мати знижувальний трансформатор, найкраще ЛАТР (рис. 4), який на виході дає напругу 4—12 В і струм 0,8—1 А, діод типу Д303—Д305, гальванічну щітку діаметром 20—25 мм, затискач типу «крокодил» та проводи.

Гальванічна щітка (рис. 5) може бути універсальною для всіх видів або ж спеціальною для одного будь-якого покриття (хромування, нікелювання), але незалежно від типу гальванічної щітки ручка її є резервуаром для електроліту.

Ручка гальванічної щітки виготовлена з електронепровідного матеріалу, краще з пластмасової труби. Зверху вона закривається пластмасовою кришкою, а знизу — вставкою з щетини чи поролону. Доцільно також вкласти упорне кільце або решітчасте дно, в яке буде впирається вставка. Щетинисту вставку обмотано дротом, що одночасно є анодом. Для цинкування, хромування, сріблення, нікелювання та золотіння використовують дріт з нержавіючої сталі, але для нікелювання під нього підкладають ще нікелеву пластинку, а для хромування — свинцеву. При мідненні використовують простий мідний дріт. Його сполучають з клемою, до якої приєднують провід від діода чи іншого випрямного пристрою. Краще зробити кілька вставок для всіх видів покриттів.

Пучок щетини, діаметром у два рази більшим від внутрішнього діаметра трубки, перев'язують товстою капроною ниткою.

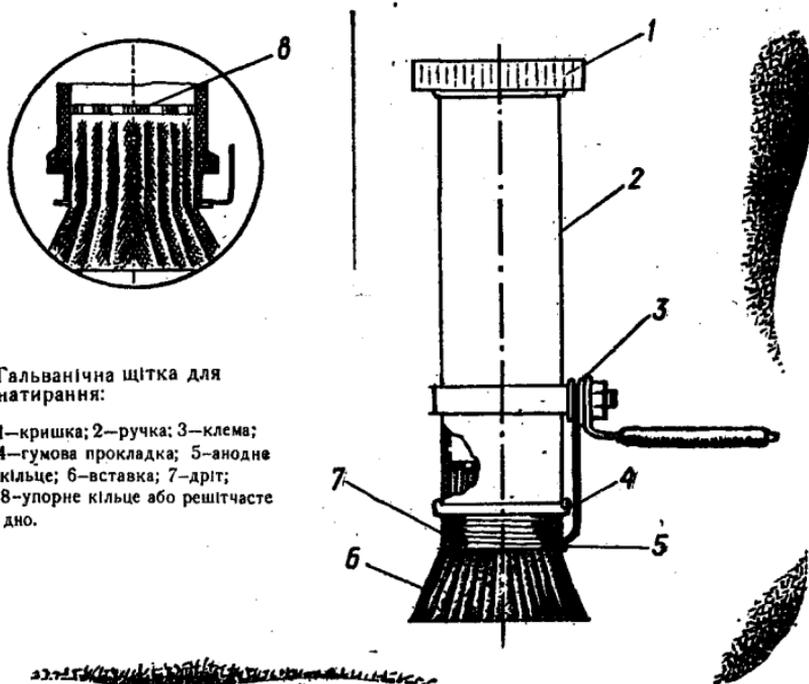


Рис. 5. Гальванічна щітка для натирання:

- 1—кришка; 2—ручка; 3—клема;
- 4—гумова прокладка; 5—анодне кільце;
- 6—вставка; 7—дріт;
- 8—упорне кільце або решітчасте дно.

Поверх неї намотують відповідний дріт, поки не утвориться пояс, в який упирається трубчаста ручка. Між нею та поясом закладають прокладку у вигляді коротенького відрізка гумової трубки з товщиною стінок 1—1,5 мм. При виготовленні вставки можна використати щетину будь-якого круглого малярського пензля. Якщо у пензля щетина з'єднується епоксидною смолою, то цю частину відрізають, бо крізь неї не проходитиме електричність. Довжина щетини 45—50 мм, з них у ручку заходить 20 мм, під обмоткою дроту 10 мм і вільний кінець 15—20 мм. Кінці щітки бажано сточити на наждачному крузі з торця, щоб вони були рівні і жорсткі.

Спеціальна гальванічна щітка відрізняється від універсальної тим, що її металева ручка і є анодом. Для міднення ручки роблять з мідної трубки; для хромування — з свинцевої (можна з відрізка телефонного кабеля, вкритого свинцем), для цинкування, нікелювання, сріблення — з нержавіючої сталі, для нікелювання всередину вставляють нікелеву пластинку і сполучають її з трубкою (склеюють). Отже, для кожного виду покриття треба виготовити окрему ручку, а щетиниста вставка може бути одна, її просто переставляють.

Виготовляючи вставку, щетину зв'язують не дротом, а капроновою товстою ниткою або ж капроновою волосінню 0,5—0,6 мм. Діод для випрямлення змінного струму в постійний можна кріпити безпосередньо зверху на металевій ручці, яка одночасно буде і радіатором для охолодження. Якщо ж ручка універсальна, то діод встановлюють окремо на охолоджувальному радіаторі.

Під час монтажу вхід діода з'єднують із знижувальною частиною трансформатора, а вихід з дротяною обмоткою щітки чи з металевою ручкою, тобто з анодом. Другий провід від трансформатора сполучають із затискачем, який приєднується до предмета, що покривається металом.

Якщо джерелом струму є автомобільний акумулятор, то плюс (+) його з'єднують із щіткою, а мінус (—) з предметом, який попередньо очищають та знежирюють. Електроліт заливають у щітку і рівномірно рухають її по предмету, не відриваючи від поверхні. Періодично в щітку доливають електроліт, а відпрацьований вільно стікає. Для надійного покриття по одній поверхні рухають щіткою 15—25 разів залежно від необхідності одержати шар металу певної товщини.

Покриття можна зробити без щітки. Для цього мідну, свинцеву, цинкову, нікелеву чи з нержавіючої сталі пластинку, залежно від виду покриття, з'єднують з гнучким проводом плюс (+). Обгортають цю пластинку фланеллю чи марлею, щоб утворився шар товщиною 4—5 мм, змочують у електроліті і натирають зачищений та знежирений предмет, до якого приєднують мінус (—) джерела струму. Пластинку з обмоткою часто змочують в електроліті. Працюють у гумових (краще хірургічних) рукавичках.

Електроліти для гальванічного покриття без ванни можуть бути ті самі, що й у ваннах, але краще використовувати електроліти простішого складу для таких процесів, г:

<i>міднення</i>	
мідний купорос	200
сірчана кислота (концентрована)	50
етиловий спирт або фенол (карболова кислота)	1—2
вода	1000
<i>нікелювання</i>	
сірчаноокислий нікель	70
сірчаноокислий натрій	40
борна кислота	20
хлористий натрій	5
вода	1000
<i>хромовання</i>	
хромовий ангідрид	250
сірчана кислота (концентрована)	2,5
вода	1000

<i>цинкування</i>	
сірчаноокислий цинк	300
сірчаноокислий натрій	70
або галун	30
борна кислота	20
вода	1000
<i>сріблення</i>	
хлористе срібло (свіжо-осаджене)	3—15
жовта кров'яна сіль	6—30
сода кальцинована	6—30
вода	1000

Спочатку розчиняють речовини в 200—300 г води, а потім доводять кількість розчину до 1000 г.

Після нанесення покриття деталь добре промивають, сушать і полірують. Можна безпосередньо після покриття сполоснути виріб, а потім полірувати мокрою чистою ганчіркою.

Хімічно-контактне термічне покриття, на відміну від гальванічного, не потребує гальванічних ванн, джерел струму тощо. Основне обладнання — це емальований або скляний посуд і газова чи електрична плитка для нагрівання.

Міднення виконують за допомогою таких речовин, г:

сірчанооксида мідь (мідний купорос)	5—15
сірчана кислота (концентрована)	5—15
вода	1000

Очищений, знежирений та декапірований виріб занурюють у цей розчин на 2—5 хв при кімнатній температурі. Тримати довше не слід, бо на нижньому шарі міді відкладається шар кристалічної крихкої міді. Взагалі міднення хімічним способом, особливо чорних металів, не досить міцне.

Можна оміднити виріб, натираючи його шерстяною ганчіркою, змоченою в розчині, г:

сірчанооксида мідь (мідний купорос)	12
сірчана або соляна кислота (концентрована)	7
хлорне олово	1
вода	1000

Міднему поверхню промивають спочатку водою, потім розчином кальцинованої соди (нейтралізують кислотність) і знову водою.

Нікелювання хімічним способом дає більш міцну плівку, ніж гальванічне. При цьому способі покриття осад нікелю може утворюватись всередині трубок, порожнин тощо. Треба лише цей розчин частіше перемішувати.

8. Розчини для

Номер розчину	Вид покриття	Компоненти, масові частини				
		хлористий нікель	хлористий амоній	сірчано-кислий нікель	гіпосульфит натрію	лимонно-кислий натрій
1	Напівблискуче	30	—	—	10	100
2	Блискуче високоякісне	45	40	—	20	45
3	Блискуче	30	—	—	10	—
4	Напівблискуче	22	—	—	30	—
5	Напівблискуче (добре для вуглецевих сталей)	—	—	20	20	—
6	Блискуче	30	50	—	—	100
7	Блискуче (для вуглецевих сталей)	50	—	—	—	—
<i>Для</i>						
8	Блискуче	45	50	—	15	45
9	»	—	—	30	10	—
<i>Для алю</i>						
10	»	21	50	—	24	40

Після знежирення і декапірування в 5 %-ному розчині соляної чи сірчаної кислоти з наступним промиванням предмет занурюють в один з розчинів, наведених в таблиці 8.

Під час підготовки сталі виробу чистять, знежирюють і декапірують. Мідні деталі не декапірують. Алюмінієві вироби після очищення протравлюють протягом 1—2 хв в 10 %-ному розчині їдкого натру, потім 15—20 с декапірують в 15—20 %-ному розчині азотної кислоти і далі виконують цинкатну обробку протягом 40 с у розчині кімнатної температури такого складу, г:

їдкий натр	130
окис цинку	40
вода	1000

Після цинкатної обробки виріб на 15 с знову опускають у 15—20 %-ний розчин азотної кислоти, промивають і вдруге піддають цинкатній обробці, а вже після неї промивають і занурюють у розчин № 10 (можна використати розчин для міді або сталі).

Підготовлений до покриття сталій виріб та кусок алюмінію або цинку для утворення гальванічної пари занурюють у нагрітий до температури 90 °С розчин. При покритті мідного виробу після занурювання до нього торкаються алюмінієвим або цин-

хімічного нікелювання

на 100 масових частин води						Темпера- тура об- робки, °С	Товщина плівки при об- робці про- тягом 1 год, мкм
гліколево- кислий натрій	янтарно- кислий натрій	мураши- нокислий натрій	гіпосуль- фіт	аміак	оцтово- кислий натрій		
<i>сталі</i>							
—	—	—	—	50	—	90	6—7
—	—	—	—	—	—	90	15
10	—	—	—	—	—	92	5—8
—	15	—	—	—	—	90	35
—	—	—	—	—	8	90—92	15
—	—	—	10	—	—	90	12
30	—	30	30	—	30	90	12
<i>міді</i>							
—	—	—	—	—	—	80—88	8—10
—	—	—	—	—	12	90—92	8—10
<i>міню</i>							
—	—	—	—	50	—	90	18

ковим відрізком чи дротом, щоб почався процес нікелювання. Нікелюють мідь в розчинах № 8 або 9, але можна і в будь-якому розчині для сталі. Виріб витримують у розчині до одержання плівки нікелю бажаної товщини в середньому 60—90 хв. Потім деталь промивають теплою водою і протирають.

Нікелеві покриття на сталі доцільно ущільнити, щоб закрити мікропори. Для цього нікельовану поверхню протирають окисом магнію, замішаним на воді, а потім декапірують у 50 %-ному розчині соляної кислоти протягом 2 хв і промивають. Замість обробки окисом магнію нікельовану деталь можна витримати при температурі 200—300 °С, але зразу ж, поки вона гаряча, добре змастити риб'ячим жиром або навіть опустити в нього. Якщо риб'ячого жиру немає, деталь прогрівають довше — 4—6 год.

Нікельований алюмінієвий виріб прогрівають при температурі 230—250 °С протягом 2 год у машинному маслі.

Після термічної обробки деталі до блиску можна відполірувати на бавовно-тканинних кругах.

Термічне цинкування полягає у зануренні виробу в розплавлений цинк. Щоб він не окислювався, зверху насипають нашатир. Виріб перед цинкуванням добре очищають і декапірують у 20 %-ному розчині соляної кислоти, а потім опускають на 1—2 хв у розплавлений цинк. Незначні домішки олова (1—3 %) поліп-

шують покриття і роблять його рівномірним за товщиною. Домішки заліза надають покриттю крихкості. Нагрівати цинк вище 475 °С не слід. Якщо виріб не можна опустити у ванну, розплавлений цинк виливають на його нагріту поверхню і розтирають. Гаряче цинкування широко застосовують для покриття відер, ночов та інших виробів широкого вжитку.

У лужному розчині цинкують так. Для приготування розчину необхідний цинковий пил, для чого розтирають цинк, нагрітий до температури вище 150 °С.

Розчин для лужного цинкування приготують з таких речовин, масові частини:

їдкий натр (20 %-ний розчин)	10
цинковий пил	1

У скляну посудину з розчином занурюють виріб і кип'ятять 15 хв, а потім виймають, охолоджують та промивають у воді.

Лудження, або покриття оловом, широко застосовують для захисту від корозії чорних металів, виробів з латуні та міді, особливо у харчовій промисловості, оскільки олово стійке проти окислювання, а більшість сполук, які воно утворює, нешкідливі. Крім цього, оловом покривають дріт, який використовують у радіотехніці.

Є три способи лудження — гаряче, хімічне і гальванічне. Здебільшого користуються гарячим способом, який забезпечує міцне з'єднання покривного шару з основним металом.

При хімічному способі покриття не таке міцне, як при гарячому, і має трохи гірший зовнішній вигляд.

Для гальванічного способу необхідно спеціально готувати нестійкі сполуки олова, що важко зробити.

Хімічним способом здебільшого покривають оловом дрібні деталі. Для цього вироби знежирюють і обробляють в одному з наведених розчинів.

Для міді і латуні, г:

хлорне олово	30	або	хлорне олово	25
їдкий натр	60		кислий виннокислий калій	20
вода	1000		вода	1000

Температура розчину близько 90 °С, а тривалість обробки 2—3 год.

Для чорних металів, г:

хлорне олово	3—4
кислий виннокислий калій	до утворення насиченого розчину у воді

Вироби кип'ятять у розчині протягом 5—10 хв, куди їх занурюють у цинкових (оцинкованих) корзинках. Останні можна замінити залізними, поклавши на дно кусочки цинку. Під час кип'ятіння корзинки з виробами періодично струшують. Луджені контактним способом деталі промивають, а потім висушують.

Термічний спосіб лудження полягає в тому, що очищений і протравлений виріб змочують флюсом та занурюють у розплавлене олово або ж у нагрітому стані натирають оловом.

Чорні метали перед лудженням травлять спочатку в 4—5 %-ному, потім у 2 %-ному, а під кінець — 0,5 %-ному розчині соляної кислоти і поверхню змочують активним флюсом, який складається з таких речовин, масові частини:

хлористий цинк	4
нашатир	1
вода	4

Якщо лудять велику кількість виробів з чорних металів, після флюсу їх занурюють у ванну з гарячим жиром.

Використовують також флюс на вазелиновій основі, масові частини:

хлористий цинк	1—2
вазелін	
технічний	10—15

Цей флюс нагрівають до розплавлення вазеліну, а потім наносять на поверхню.

Мідні і латунні вироби перед лудженням можна обробляти в спиртовому розчині каніфолі. Для цього беруть, масові частини:

каніфоль	1
спирт етиловий (винний)	4

Якщо до розплавленого олова додати 5—10 % вісмуту, то поверхня буде білою і блискучою.

При лудженні натиранням очищений і протертий слабкими розчинами кислоти виріб протирають флюсом і нагрівають до температури 250—260 °С. Кусочки олова кладуть на гарячу поверхню і розтирають їх ганчіркою.

Щоб полудити алюміній, спочатку приготують порошковидне олово. Розплавлене олово виливають в ганчірку, складену в кілька шарів, і розтирають його доки не утвориться порошок, який змішують з невеликою кількістю наждаку. Очищений алюмінієвий виріб натирають парафіном, нагрівають і натирають цією сумішшю. При цьому наждак знімає тоненьку плівку окислу, а олово добре пристає до алюмінієвої поверхні.

Сріблення хімічне застосовують для покриття сріблом усіх металів без попереднього міднення. Виконують його розчином такого складу, г:

хлористе срібло	7,5
червона кров'яна сіль (залізоціаністий калій)	120
поташ	80
вода	1000

Підготовлений для покриття виріб опускають у розчин на цинковій або оцинкованій стрічці, кип'ятять до повного покрит-

тя сріблом усієї поверхні, промивають, висушують та полірують. Цю роботу слід виконувати у витяжній шафі або на дворі.

Хлористе срібло, якщо його немає в продажу, можна приготувати з азотнокислого срібла (ляпісу), що продається в аптеці. В результаті реакції заміщення, яка відбувається у темряві, хлористе срібло випадає у вигляді осаду, який промивають. Зберігають його в темній посудині. Для приготування беруть, г:

азотнокисле срібло (ляпіс)	46
кухонна сіль (хімічно чиста)	19
вода	1000

Для сріблення натиранням готують кашоподібні суміші або пасти.

Приготовлюють суміш такого складу, масові частини:

хлористе срібло	3
кухонна сіль (хімічно чиста)	3
поташ	6
крейда	2
вода	до утворення густої пасти

Набирають на пробку трохи суміші і натирають знежирений мідний предмет, який потім промивають та полірують сукниною до блиску.

Можна приготувати також іншу пасту. До 300 г дистильованої води додають 2 г азотнокислого срібла (ляпісу) і доливають 10 %-ний розчин кухонної солі доти, поки не припиниться випадання хлористого срібла. Осад фільтрують і промивають 5—6 разів проточною водою. Окремо розчиняють у 100 г води 20 г гіпосульфїту і 2 г хлористого амонію (нашатирю). У розчин, помішуючи, додають невеликими порціями одержане хлористе срібло до насичення. Цей розчин фільтрують і змішують з меленою крейдою до утворення пасти, якою натирають знежирену деталь за допомогою марлі або вати.

Готують також пасту такого складу, масові частини:

азотнокисле срібло (ляпіс)	1
хлористий амоній (нашатир)	2
лимонна або винна кислота	4
вода	до утворення густої пасти

Знежирений і декапирований виріб натирають цією пастою, поки не утвориться достатня плівка срібла.

Після сріблення натиранням виріб промивають у слаболужному розчині (мильній воді, розчині прального порошку) для нейтралізації кислот, а потім у проточній воді.

Вироби з чорних металів спочатку міднять гальванічним або контактним способом, а потім сріблять.

Сріблення в гіпосульфїті виконують так. Підготовлений виріб занурюють на 5—15 хв у старий відпрацьований гіпосульфїт.

9 Розчин для травлення покриттів

Матеріал виробу	Покриття	Розчин	
		Речовина	Кількість, г/л
Сталь Латунь, нікель	Хром	Ідкий натр	150—200
	»	Соляна кислота (концентрована)	100
Сталь	Нікель	Сірчана кислота (питома вага 1,84)	18—20
	»	Азотна кислота (концентрована)	30
Сталь	Мідь	Хромовий ангідрид	150
		Сірчана кислота	1,5
Латунь, нікель	Кадмій	Азотнокислий амоній	50—60
		Хромовий ангідрид	110—150

Час сріблення залежить від концентрації в розчині срібла. Потім виріб виймають, добре промивають, сушать і полірують. Можна до гіпосульфїту додати тальк, щоб одержати пасту. Нею покривають поверхню виробу і залишають, поки вона не висохне, а потім полірують.

Рекомендують після будь-якого способу сріблення пасивувати виріб 20 хв у 1 %-ному розчині хромпіку при кімнатній температурі.

Для оздоблення під старе срібло можна виріб почорнити, обробивши його 1—5 хв у 1 %-ному розчині сульфїту калію, нагрітому до температури 60 °С.

Знімання металопокриття. Старі або невдало нанесені покриття можна зняти травленням у відповідних розчинах (табл. 9).

Багат шарове металопокриття, наприклад нікель — мідь — хром, обробляють послідовно у кількох розчинах.

Виготовлення металевих виробів гальванопластичним способом (гальваностегія)

Гальванічним способом можна не лише накладати шар металу на інший, але й виготовити точну копію будь-якого предмета. Процес виготовлення металевих виробів цим способом складається з таких операцій: виготовлення матриці, нарощування шару металу, видалення матриці і заливання копії.

Виготовлення матриць. З воскових сумішей, свинцю або алюмінію виготовляють матриці, які повністю повторюють форму виробу (невеликі барельєфи, об'ємні, переважно плоских форм).

10. Склад маси для воскових матриць

Маса	Компоненти, масові частини					
	віск бджо- линий	пара- фін	озоке- рит	живи- ця	скипи- дар	графіт
Восково-скипідарна	85	—	—	—	13	2
Восково-парафінова	83	10	—	—	4	3
Восково-озокеритова	40	10	30	—	5	15
Озокерит-воскова	5	—	85	3	4	5

Масу для воскових матриць товщиною 8—10 або 20—25 мм можна приготувати за такими рецептами (табл. 10).

У розтопленій віск або воскоподібні речовини сиплять графіт і ретельно перемішують. Потім доливають скипідар, знову все добре перемішують і в гарячому стані проціджують через сито № 60. Масу виливають на чавунну плиту з бортами, змащену тонким шаром машинного масла. Коли на масі зверху утворюються пухирці, їх видаляють, проводячи по поверхні лінійкою або підігрівачем газівим пальником чи паяльником. При виготовленні матриць на металевій основі масу розливають на металеві пластини, які перед тим підігрівачем.

Перед матрицюванням поверхню воскової пластини трохи підігрівачем теплим повітрям і графітують м'якими волосяними щітками. Потім притискають цим боком до оригінальної форми (виробу). У воскових пластин без основи треба обов'язково на віск накласти цинковий лист, змочивши його мильною водою.

Після цього зняти воскову матрицю з форми, знову прографітувати і здути рештки графіту струменем повітря.

Матриці можна виготовити із свинцю, який заливають у гіпсову чи піщану форми, відповідно до моделей. Залежно від складності моделі форми бувають роз'ємні і нероз'ємні. Роз'ємні — формують в двох половинках (опоках), а потім їх з'єднують і через ливник заливають в них свинець.

Прості моделі вдають у розведений гіпс, який попередньо змазують жиром. У висушену форму потім заливають свинець.

Коли форма, з якої треба зробити матрицю, плоска, то свинець притискають під пресом до форми. Попередньо очищену поверхню свинцю обливають 2 %-ним розчином каучуку або бджолиного воску в бензині. Після висихання її покривають графітом за допомогою м'якого пензлика.

Алюмінієві матриці виготовляють з алюмінієвої фольги, яку притискають до моделі і ретельно пригладжують, щоб на ній відбилися всі елементи оригіналу. Алюмінієву матрицю покривають шаром міді.

Матриці можна виготовляти з термопластичних пластмас та целулоїду, які в нагрітому стані (до 110—130 °С) добре повторюють найдрібніші елементи оригіналу.

Нарощування шару металу. Воскові матриці не можна торкати руками з відтиснутого боку. Перед опусканням у ванну з електролітом її треба сполучити з провідником, який потім з'єднують з катодом. У матриць на металевій пластині провідник сполучають з пластиною, а без неї безпосередньо встромлюють у віск в кількох місцях з протилежного від тиснення боку, загальний вивід підводять до катода. Сполучену з провідником матрицю опускають в 50 %-ний етиловий (винний) спирт, потім у ванну без струму, перевіряючи повноту змочування.

Металеві матриці також сполучають з провідником, знежирюють, опускають у спирт і у ванну для перевірки змочування.

При нарощуванні міді спочатку протягом 1 год матрицю занурюють у розчин, що складається, г:

мідний купорос	200		етиловий спирт	1
сірчана кислота (концентрована)	30		вода	1000

Густина струму 1,5 А/дм², напруга 3—4 В. Анод — мідь М1 або М2. Відстань між анодом і матрицею 10—12 см.

Після того як поверхня матриці покриється міцним дрібнозернистим шаром міді, її переносять на 3—5 годин у ванну з розчином, що має склад, г:

мідний купорос	250
сірчана кислота (концентрована)	50—70
вода	1000

Густина струму 5—8 А/дм². Напруга 5—6 В. Відстань між анодом і матрицею 10—12 см. Температура — 18—20 °С.

Щоб осад у цій ванні був рівномірний, електроліт треба перемішувати струменем повітря.

На металевих матрицях можна відкладати не лише мідь, а й залізо. Для цього спочатку на матриці слід наростити невеликий шар нікелю, а потім зверху залізо, яке добре з'єднується з нікелем. Покривають нікелем протягом 30—40 хв у гальванічній ванні такого складу, г:

сірчаноокислий нікель		борна кислота	15
хлористий натрій (кухонна сіль)		20	вода

Густина струму 0,5—1 А/дм², відстань між електродом і матрицею 10—15 см. Напруга 4—5 В. Температура 16—18 °С.

Після нікелювання матрицю промивають для нарощування заліза і переносять у ванну з розчином, г:

залізний купорос	200		сода двовуглецева	30
хлористий натрій (кухонна сіль)	20—30		вода	1

Густина струму 0,1—0,5 А/дм². Напруга 0,4—0,5 В. Відстань між анодом і матрицею 10—15 см. Температура 17—18 °С. Анод — залізо.

Процес покриття залізом дуже повільний і за 3 доби відкладається шар заліза товщиною 0,1 мм.

Видалення матриці і підливання копії. З воскової матриці легко зняти копію, підігрівши її. Потім копію слід на хвилину опустити в окріп, при цьому залишки воску на ній розплавляються і спливають. Якщо ж матриця свинцева, її нагрівають до розплавлення свинцю. Коли мідь чи залізо нарощувалися на свинцевій матриці замкнутої форми (фігурки тощо), то в нарощеному шарі треба просвердлити отвір, через який після нагрівання витече свинець і залишиться пустотіла копія. Матриці з алюмінієвої фольги розчиняють в лужних розчинах.

Для надання міцності копію із зворотного боку підливають легкоплавкими сплавами. Спочатку залуджують олово, а потім заливають сплавом такого складу г:

свинець	95		олово	2
сурма	3			

Замість металу для підливки можна використати епоксидну смолу чи інші пластичні маси. Якщо металева оболонка відстане від пластмасової основи, її склеюють спеціальними клеями (див. розділ «Клеї для пластмас»).

Гравірування металевих поверхонь

Хімічний спосіб. Для гравірування металеву поверхню добре знежирюють і протирають пемзою, щоб утворились мікронерівності, а потім роблять на ній напис хімічно стійким плівкоутворювачем (чорнилом). Написи висушують, а потім травлять виріб в кислотах або лугах. Якщо чорнило розпливлося, то перед травленням написи з боків підправляють гострим тонким скальпелем або лезом.

Виготовлення написів та підготовка виробів. Написи роблять целулоїдним або іншим лаком, який не руйнується кислотами або лугами. Можна також приготувати розчин з каніфолі (6 г), етилового спирту (10 см³), аміаку (10 крапель) і фіолетового чорнила (2—3 кристалики).

Спочатку розчиняють барвник у спирті, а потім домішують каніфоль. Після повного розчинення додають аміак.

Для алюмінію застосовують «біле чорнило», яке запобігає розїданню напису з боків. Його склад такий, масові частини:

клей 88Н	100	
каолін (біла глина)	50	
розчинник		до утворення напіврідкої консистенції

Вибираючи розчинник, слід спочатку поспробувати, чи розчиняє він клей. Найкраще розчиняє цей клей етиловий спирт.

Можна також робити написи перевідним способом. На папері малюють дзеркальне зображення того, що повинно бути на металі, потім це зображення переносять на підготовлену знежирену поверхню, яку травлять.

Для малювання (або друкування) готують таку фарбу, масові частини:

асфальт	
(порошок)	60
оліфа натуральна	35
віск бджолиний	3
вазелін (технічний)	2
сикатив	3—5

Сикатив додають у фарбу безпосередньо перед її використанням. Виготовлені відбитки або малюнки припудрюють порошком асфальту, сушать, потім здувають його рештки чи змітають м'яким пензлем.

На приготовлену поверхню наносять лак такого складу, масові частини:

каніфоль	55
скипидар	35
спирт етиловий	10

Коли лак на поверхні виробу загусне і стане липким, до нього лицевим боком притискають малюнок, щільно прикочують або пригладжують і сушать протягом 1—2 год. Потім папір зволожують водою і знімають. Відбиток при цьому залишається на поверхні виробу, з якої вологою гінчіркою видаляють рештки клею. Після просихання виріб підігрівають для розплавлення асфальту і протирають зображення сумішшю бензину з оліфою. Цим видаляють лак з тих місць зображення, де немає ліній. Місця виробу, які не потрібно травити, покривають захисним асфальтовим лаком, а потім вже травлять виріб звичайним способом.

Щоб одержати напис у заглибинах, поверхню очищають дрібною шкуркою, підігрівають до температури 50—60 °С, опускають в розплавлений віск і охолоджують. Потім роблять на ній напис, продряпуючи віск, і опускають у ванночку для травлення. Всі оголені місця роз'їдаються травильним розчином, а решта пластини залишається цілою. Опустивши пластину в окріп, знімають з неї плівку воску і при бажанні заглиблений напис затирають будь-якою фарбою.

Травлення — процес виявлення контурів зображення в розчинах (табл. 11) відповідно до виду металу.

Розчин № 7 може бути і без солі, тоді тривалість травлення 5 хв, а температура 45 °С. При відсутності їдкого натру можна травити алюміній в розчині кальцінованої (пральної) соди (200 г на 1 л води), нагрітому до температури 80 °С, протягом 15 хв.

Добре травити мідь в розчині хлорного заліза з питомою вагою 1,36 протягом 40—80 хв.

Для виготовлення хлорного заліза до залізних ошукрок додають 10 %-ну соляну кислоту (відповідно 1 і 25 масових частин). Витримують п'ять діб, обережно відбирають верхню частину — це і є розчин хлорного заліза. Якщо за ареометром питома вага його менша 1,36, випаровують зайву вологу, а більша — доливають дистильовану воду. Частіше всього в розчині хлорного

11. Розчини для

Номер розчину	Метал, що травлять	Компоненти,			
		вода	соляна кислота	сірчана кислота	азотна кислота
1	Сталь (високолегована)	80	20	—	—
2	Сталь	85	—	15	—
3	»	—	30	—	63
4	Мідь	92	0,5	—	—
5	Мідь та її сплави	—	1	100	—
6	Алюміній та його сплави	80—90	—	—	—
7	Алюміній	100	—	—	—
8	»	100	—	—	—
9	Цинк	90—95	5—10	—	—

заліза травлять гетинакс, покритий мідною фольгою при виготовленні плат для радіоапаратури. Після закінчення травлення будь-яким розчином поверхню споліскують 3—4 %-ним розчином: після кислотного травлення — лужним, і навпаки, а потім добре промивають водою.

Електрохімічний спосіб простий і при наявності невеликого джерела струму дає можливість зробити чіткі написи на всіх металах і сплавах, навіть на загартованій і нержавіючій сталі без складних хімікатів. Для цього поверхню металевого виробу очищають дрібною шкуркою, кладуть не неї трохи воску і нагрівають до розплавлення. Можна, як і при хімічному способі, виріб занурювати в розплавлений віск. Коли виріб охолоне, голкою чи вузькою викруткою видряпують напис у шарі воску до поверхні металу і обережно видаляють стружку воску.

Травлять у електричній ванні (табл. 12), приєднавши виріб до аноду (+), а як катод (—) використовують метал, що мало руйнується в даному електроліті (частіше свинець).

12. Розчини для електрохімічного

Номер розчину	Метал, що травлять	Компоненти,			
		вода	соляна кислота	фосфорна кислота	хлористий натрій
1	Сталь	100	—	—	—
2	»	100	—	—	20
3	Мідь та латунь	100	—	—	—
4	Латунь	100	—	—	15
5	Алюміній та його сплави	80	15—20	—	—
6	Те ж	50	—	50	8

Контурного травлення

масові частини				Температура розчину, °С	Тривалість травлення, хв
хлорне залізо	хлористий натрій	ідкий натр	мідний купорос		
—	—	—	—	18—25	15
—	—	—	—	50—70	40
7	—	—	—	20—40	5—7
7,5	—	—	—	18—25	5—7
75	—	—	—	18—25	5—7
—	—	10—20	—	70—80	5—7
—	4	15	—	80	1
—	10	—	10	20—40	5—7
—	—	—	—	70—80	1—2

Крім вказаних розчинів, травлення можна виконувати простішим способом. Шматочком вати, змоченим у 20—30 %-ному розчині кухонної солі, повністю покривають видряпаний напис, так щоб він не торкався непокритої поверхні пластини (якщо воском покрита не вся поверхня). Зверху на вату кладуть металеву пластинку, яку з'єднують з катодом, а пластинку, що гравірують, — з анодом джерела струму напругою в 2—4 В. Травлять 3—10 хв залежно від глибини напису. Потім пластинку опускають в киплячу воду, де віск розплавлюється, а напис промивається від солі. Після хімічного та електрохімічного гравірування написи утворюються в заглибинах. Щоб вони були чіткими і виразними, їх можна затерти будь-якою контрастною фарбою.

Фотохімічний спосіб виготовлення шкал, таблиць, написів друкованих плат тощо складний, проте він дає можливість зробити на металі дуже красиві написи бажаного шрифту розміру.

Фотохімічний спосіб виготовлення кліше складається з таких операцій.

Контурного травлення

масові частини					Температура розчину, °С	Густина струму, А/дм ²
хлористий кальцій	хлористий амоній	хромовий ангідрид	хлорне залізо	сірчано-кислий амоній		
—	—	—	7,5	—	18—25	15—20
—	—	—	—	—	20—40	5—10
—	—	35	—	1	18—25	3—5
—	20	—	—	—	18—25	3—5
20	20	—	—	—	18—25	5—10
—	—	—	—	—	18—25	10—20

13. Світлочутливі

Номер розчину	Призначення	Компоненти, масові частини				
		шелак	желатин	альбумін	білок яйця	етиловий спирт
1	Фольга товщиною 0,03—0,06 мм	15	—	—	—	22
2	Фольга товщиною 0,01—0,03 мм	—	—	4	—	—
3	Загальне	—	20	—	—	4
4	Для алюмінію	—	10	—	—	6
5	Загальне	—	—	—	14,5	—

Виготовлення негатива. Для цього креслять або малюють напис і фотографують його на фотоплівку з таким розрахунком, щоб негатив мав потрібні розміри і був контрастним.

Нанесення світлочутливого шару. Мідну, цинкову, алюмінієву або сталеву пластинку добре вирівнюють і наносять на неї світлочутливий розчин (табл. 13).

Розчин № 1 готують з двох частин. Спочатку в шелак заливають 25 см³ нашатирного спирту, добре збовтують, додають $\frac{2}{3}$ частини води, знову збовтують, відстоюють 5—6 год і нагрівають до температури 70—80 °С (поки шелак весь не розчиниться). Окремо решту води підігрівують до 50° С, розчиняють в ній двохромовокислий амоній і після охолодження додають спирт та 9 см³ 25 %-ного аміаку.

Перед нанесенням світлочутливого шару на підготовлену поверхню перший розчин фільтрують, беруть його 5 масових частин і змішують з 1 масовою частиною другого розчину.

Розчини, куди входять двохромовокислий амоній або хромовий ангідрид світлочутливі, тому їх готують при слабому освітленні, а зберігають чи сушать нанесену емульсію в темряві.

У розчинах № 2, 3 і 4 альбумін та желатин розчиняють окремо в 50—70% всієї води (желатин повинен набухати 3—4 год при температурі 40 °С), а потім у решті води розчиняють двохромовокислий амоній і все зливають в одну посудину. До цієї суміші доливають аміак та спирт (розчин № 1) і гліцерин (розчин № 4) Розчин № 5 виготовляють так. Добре розбовтаний білєк яйця розводять у третині води, а в решті — двохромовокислий амоній. Розчини зливають і до суміші додають краплями аміак, поки він не набуде лимонного кольору.

Приготовлений світлочутливий розчин наносять на пластину широким м'яким пензлем у два шари. Перший шар сушать близько 1 год, а другий — до повного висихання.

Копіюють звичайним способом в копіювальній рамці, прикладаючи негатив емульсійним боком до нанесеного на пла-

розчини

на 100 масових частин води				Проявник	Температура відпалювання, °С
двохромовокислий амоній	гліцерин	хромовий ангідрид	аміак		
10	—	—	+ 25 9	Спирт денатурат з барвником	
1	—	—	0,6	Вода з барвником	150—170
1,6	—	0,8	2	Те ж	200—250
0,8	4	—	—	»	350
0,6	—	—	—	»	150

стину світлочутливого шару. Освітлюють лампи потужністю 400—500 Вт протягом 10—12 хв на відстані 0,5—0,6 м.

Якщо копіюють з негатива малого розміру через фотозбільшувач, то тривалість експонування залежить від щільності негатива, масштабу збільшення, потужності лампи тощо. Тому доцільно готувати основну пластину і кілька запасних, на яких і треба пробою визначити тривалість експонування.

В и я в л я ю т ь (проявляють) відбитки здебільшого гарячою водою, до якої додають аніліновий барвник (можна фіолетове чорнило). Світлочутливий шар на шелаку проявляють у денатурованому спирті. Желатин або шелак, на який діяло світло під час експонування, не розчиняється водою (спиртом) і залишається на пластині, а решта змивається.

Відбиток, одержаний у розчині № 1, обробляють у закріплювачі такого складу, масові частини:

каніфоль	10	етилловий спирт	100
аміак	2,5	барвник аніліновий	1

У цей розчин занурюють відбиток або обливають ним і сушать. Відбитки, одержані у розчинах № 2—№ 5 після повного висихання, відпалюють протягом 8—10 хв при відповідній температурі (табл. 13).

Т р а в л я т ь відбитки в тих же травильних розчинах, що і при хімічному гравіруванні. Якщо відбитки виготовлені на фольговому гетинаксі, краще всього травити в розчині хлорного заліза. При такому способі виготовлення написів або друкованих плат одержують рельєфний малюнок і його можна накатати будь-якою фарбою за допомогою твердого гумового валика. Цим валиком прокочують спочатку по розтертій на склі фарбі, а потім по напису.

Якщо виготовляється друкована плата, то емульсію з ліній схеми видаляють у лужному 5 %-ному розчині їдкого калі або їдкого натру, після чого добре промивають.

Паяння

Паяння — одержання нероз'ємного з'єднання виробів за допомогою легкоплавких металевих сплавів — припоїв.

Розрізняють паяння м'якими і твердими припоями. Температура плавлення м'яких нижче 400 °С. Їх використовують для одержання герметичного шва. Тверді припої, температура плавлення яких становить 800—900 °С, поряд з доброю герметичністю, забезпечують порівняно високу міцність з'єднань.

Для захисту металу в процесі паяння від окислення застосовують флюси. Крім припоїв та флюсів необхідні паяльник, паяльна лампа, металева щітка, напилки тощо.

Паяльники бувають звичайні, виготовлені з високоякісної міді, й електричні різної потужності: 10, 16, 25, 40, 65, 100 і 125 Вт. Вони є безперервного нагрівання з незамінним паяльним стержнем ПЦН або із змінним ПСН. Час розігрівання їх від 5 до 10 хв залежно від потужності. Паяльники форсованого режиму (ПСФ) розігрівають за 2—5 хв. Вони мають двоступінчастий перемикач на потужність 20/40, 50/100, 125/250 Вт, що робить їх більш зручними та універсальними в користуванні. Паяльник імпульсного нагрівання розігрівається за 20—40 с. При опусканні ручки цього паяльника на важіль підставки вимикач відключає його від мережі. Діаметри паяльних стержнів в електричних паяльниках у межах 1—6 мм.

Підготовка паяльника до роботи. Перш ніж нагрівати паяльник, робочий його кінець (жало) добре очищають напилком від окислів, надаючи жалу клиновидної форми. Жало, вкрите припоєм, не очищають.

Якщо робочий кінець тупий або має раковини (від перегрівання), його відтягують молотком і обробляють напилком.

При нагріванні полум'я спрямовують не на жало, а на товсту частину паяльника (рис. 6). Поява біля жала зеленкуватого полум'я свідчить про достатнє нагрівання паяльника. Після цього жало лудять, натираючи його об нашатир (хлористий амоній), на який кладуть шматочки припою. Окисли краще знімаються, коли потерти паяльником об твердий шматочок нашатиру. Якщо під час нагрівання на паяльнику утворився товстий шар окислу або окалини, його краще зняти напилком, а потім вже терти жало об нашатир. Добре прогрітий паяльник плавить нашатир з виділенням сізого диму. Непрогрітий паяльник погано димить і повільно плавить припій.

Паяльник можна залудити у розчині хлористого цинку (флюс). Для цього жало на мить опускають у розчин і зразу ж торкаються припою. Електричний паяльник зручно лудити в заглибленні цегли, куди кладуть кусочки каніфолі та припою. Коли жалом паяльника терти об цеглу, окисли з нього зчищаються, каніфоль розплавляється і припій рівномірно лудить паяльник.

Підготовка поверхні до паяння полягає у зачищенні та припасуванні місця спаювання. Зачищати треба до чистого металу, тобто повністю видаляти окисли, керамічну

14. Характеристика основних припоїв

Марка, назва припою	Основні компоненти, %	Температура плавлення, °С	Властивості, застосування для паяння
Гутрі	Олово — 19,9, свинець — 15,35, вісмут — 47,25, кадмій — 13,5	45	Напівпровідникових приладів
Сплав для скла	Олово — 19, свинець — 17, вісмут — 53,5, ртуть — 10,5	Близько 50	Металізованого скла
Вуда	Олово — 12,5, свинець — 25, вісмут — 50, кадмій — 12,5	60	Напівпровідникових приладів
Мелотта	Олово — 31,25, свинець — 18,25, вісмут — 50	63	Те ж
Розе	Олово — 15,5, свинець — 72,5, вісмут — 52	97	„
ПОСВ-33	Олово — 33, свинець — 33, вісмут — 34	124	„
ПОСК-50-18	Олово — 49—51, кадмій — 17—19, свинець — решта	145	Радіоапаратури
ПОС-61	Олово — 60—62, свинець 38—40	190	Рідкотекучий, добре заповнює зазори
ПОС-90	Олово — 89—91, свинець 9—11	190	Медичної апаратури, домашнього посуду
ПОССу 30-05	Олово — 35—36, сурма — 0,2—0,5, решта — свинець	245	Універсальний

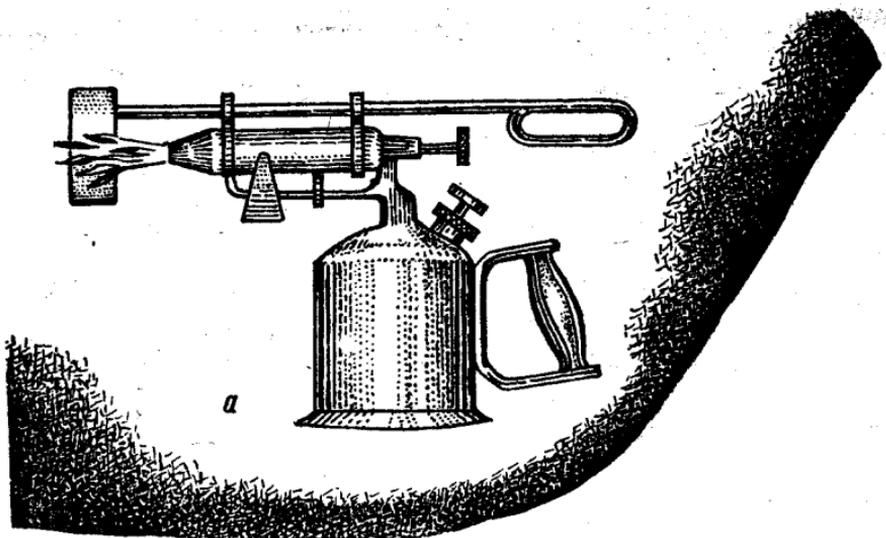
емаль (на посуді), лакову ізоляцію (на дроті) тощо. Якщо треба запаяти в посудині отвір діаметром більше 4—5 мм, в нього доцільно вставити кусочок лудженої бляхи (з консервної банки). Найкраще, коли вставки чи інші деталі, що припаюють, прилягають з зазором не більше 0,3 мм.

Припій наносять на місце паяння нагрітим і залуженим паяльником, яким торкаються до деталі не гострою частиною жала, а плоским боком, щоб збільшити площу контакту.

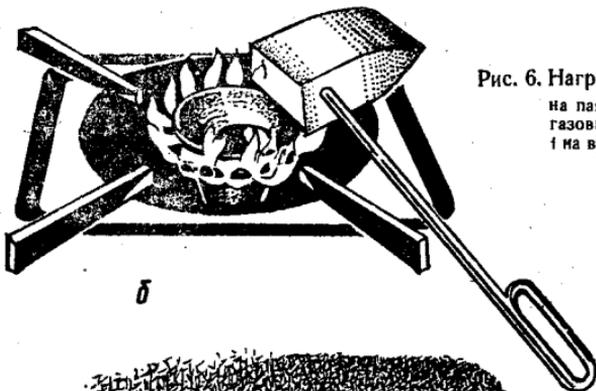
Паяльник прогріває деталь, і припій розтікається по поверхні, обробленій флюсом. Коли деталь масивна і паяльником її не можна прогріти в процесі паяння, використовують електричну плитку або праску (рис. 7), а в крайньому разі полум'я газового пальника. На підготовлену поверхню наносять флюс, який видаляє окисли і запобігає окислюванню деталей під час паяння.

Якщо для паяння потрібно багато припою, його відокремлюють від прутка маленькими шматочками і кладуть на місце паяння. Нерівний шов із слідами від паяльника свідчить, що місце спаювання було непрогрітим або ж не оброблене відповідним флюсом. Після закінчення паяння не рекомендують охолоджувати паяльник водою.

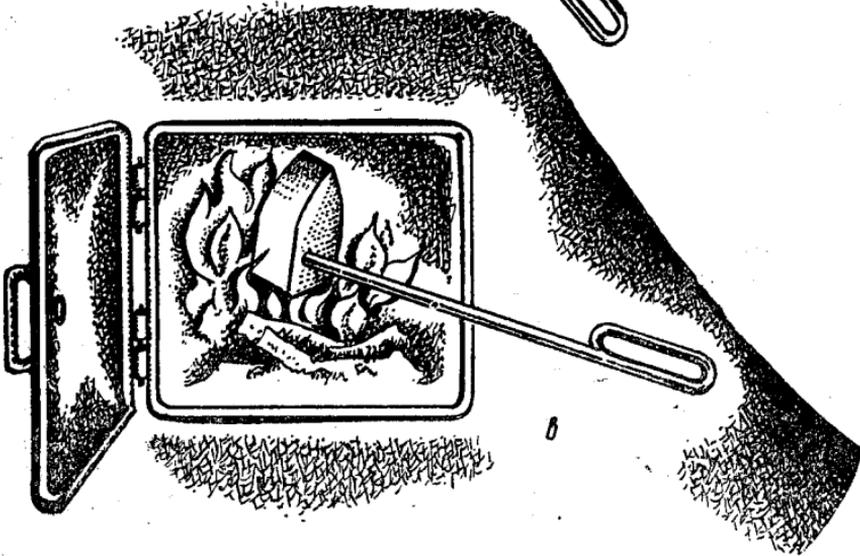
Припої для м'якого паяння. Простим припоєм є чисте олово, але здебільшого воно є складником для приготування різних припоїв, бо олово порівняно дороге.



а



б



в

Рис. 6. Нагрівання паяльника:
на паяльній лампі (а),
газовій плиті (б)
і на вугіллі в грубці (в).

Згідно з прийнятою у нас системою позначень більшість припоїв маркують ПОС (припій олов'яно-свинцевий). Проте до складу його може входити сурма, кадмій, вісмут, та інші елементи (табл. 14). Свинець в припої сприяє кращому його розтіканню та здешевлює вартість. Домішка сурми надає припою твердості, тому є припої малосурм'яністі (ПОССу61-0,5, ПОССу 50-0,5 та ін.) і сурм'яністі, до складу яких входить більше сурми (ПОССу95-5, ПОСу 40-2 та ін.).

Кадмій та вісмут знижують температуру плавлення припоїв.

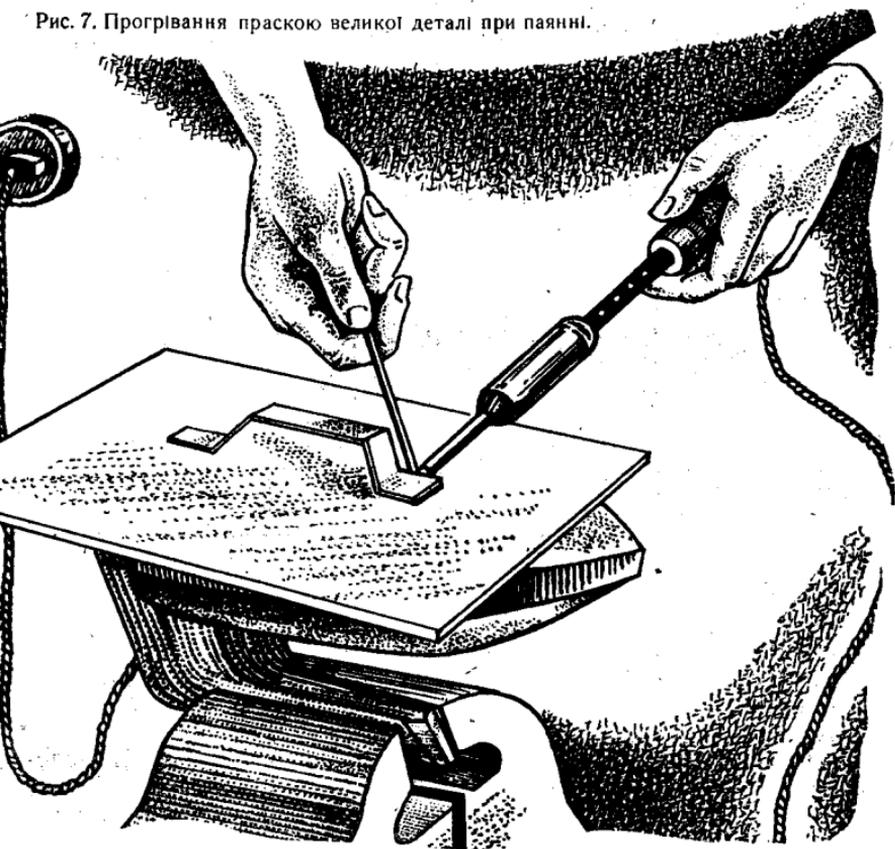
Крім цих основних, є значна кількість інших припоїв на олов'яній основі — з цинком (П200А), сріблом (ВПр-6); на свинцевій основі з сріблом (ПСр-3); на цинковій основі тощо.

Проте в практиці найбільш поширені припої на олов'яній основі.

Дешевим і досить міцним серед них є третник, що складається з $\frac{2}{3}$ свинцю і $\frac{1}{3}$ олова. Спочатку розплавляють олово і до нього додають свинець. Розплав виливають на відрізок кутника чи зігнуту коритцем бляху, щоб утворились прутики.

Готуючи самостійно будь-який припій, спочатку розплавляють більш тугоплавкий складник (олово), потім додають

Рис. 7. Прогрівання праскою великої деталі при паянні.



15. Флюси для паяння

Назва або марка флюсу	Компо						
	вода	етиловий спирт	гліцерин	вазелін	соляна кислота	ортофосфорна кислота	саліцилова кислота
КЭ	—	85	—	—	—	—	—
Гліцеринно-кані- фольний	—	78	16	—	—	—	—
ВТС	—	24,4	—	63	—	—	6,3
ФИМ	45	45	—	—	—	10	—
КЭЦ	—	75	—	—	—	—	—
«Прима-1»	55,6	40	3	—	—	—	—
»	69,3	—	—	—	0,7	—	—
ЛТИ-1	—	67—73	—	—	—	—	—
»	50—60	—	—	—	—	—	—
»	5	—	—	—	40	—	—
Флюс-паста	—	—	—	80	—	—	—
Те ж	5,5	—	—	70	—	—	—
»	—	—	—	74—79	—	—	—
Паяльний жир	—	—	—	32 або топле- не са- ло	—	—	—

середньоплавкий (свинець), а під кінець в розплав додають віс-мут, кадмій чи вливають ртуть.

Флюси очищують поверхню від окисів і запобігають її окисленню в процесі паяння. Розтікання припою по шву, тобто якість паяння, залежить перш за все від активності флюсу на даному металі.

За ступенем активності є три види флюсів — некорозійні, слабкорозійні і корозійні (табл. 15).

Некорозійні флюси малоактивні, тому вони можуть розчинити лише плівку окисів міді та її сплавів, а також луджені та кад-

м'якими припоями

квати, %						Метали, що паяють	Обробка після паяння
хлористий цинк	нашатир	соляно-кислий ам'як	каніфоль	триета-ноланілін	ам'як (25%)		
—	—	—	15	—	—	Мідь, латунь, бронза	Протерти спиртом
—	—	—	6	—	—	Те ж	Те ж
—	—	—	—	6,3	—	Срібло, мідь, латунь, бронза	»
—	—	—	—	—	—	Чорні метали і сплави міді	Промити теплою водою
1	—	—	24	—	—	Чорні і кольорові метали	Промити спиртом
1,4	—	—	—	—	—	Те ж	Ретельно промити водою
30	—	—	—	—	—	»	Те ж
—	—	3—7	20—25	1—2	—	Всі метали і сплави	Промити спиртом
35—40	5—20	—	—	—	3—5	Чорні метали і сплави міді	Промити водою
35	20	—	—	—	—	Нержавіюча і високолегована сталь	Промити гарячою водою
4	—	—	16	—	—	Всі метали	Промити спиртом
20	2	—	2,5	—	—	Те ж	Промити гарячою водою
—	—	—	20—25	—	Додається флюс ЛТИ-1	Мідь, сплави міді	—
6	11	—	51	—	—	Свинець	Промити гарячою водою

мовані поверхні. Рештки некорозійних флюсів не викликають корозії, тому їх широко використовують при паянні електричної та радіоелектричної апаратури. Найпоширенішим некорозійним флюсом є каніфоль та її розчини, але як флюс можна також використовувати живицю, віск, вазелін і стеарин.

Каніфоль розчиняє окисли при температурі 200—300 °С, тобто сприяє паянню, але при температурі 310 °С обвуглюється і утруднює його.

Слабокорозійні флюси більш активні, ніж некорозійні. Вони легко випаровуються, розкладаються при паянні. Пари або решт-

ки цих флюсів можуть викликати корозію спаяного з'єднання, тому для послаблення корозійної дії до цих флюсів додають каніфоль, вазелін, стеарин, а після паяння рештки флюсу видаляють. До цих флюсів належать деякі органічні кислоти та їх похідні, мінеральні масла, гліцерин і тваринні жири.

Корозійні флюси найбільш активні. Їх застосовують переважно для паяння чорних і кольорових металів з стійкою окисною плівкою. Але ці флюси призводять до корозії навколо паяного шва, тому після паяння їх ретельно видаляють.

Найбільш поширеним флюсом цього виду є водний розчин хлористого цинку, до якого додають нашатир, каніфоль, вазелін тощо.

Флюс ФИМ для грубого паяння чорних металів можна замінити «Преобразователем ржавчини», оскільки до його складу входить ортофосфорна кислота. Готуючи флюс ЛТИ-1, можна замість тріетаноламіну ввести 20 крапель аміаку.

Флюс-пасту зручні в роботі — вони не розтікаються, їх легко зберігати. Основним компонентом у них є каніфоль або хлористий цинк, а як загусник — вазелін.

Високоактивну флюс-пасту можна виготовити так, г:

каніфоль	100
олеїнова кислота	45
стеаринова кислота	30
пальмітинова кислота	25

Сплавляють каніфоль з кислотами в скляній або емальованій посудині, нагріваючи її не вище як до 100°. Найкраще робити це на водяній бані.

Якщо немає кислот, їх можна виготовити з 60 %-ного мила. Останнє нарізають дрібними шматочками або натирають на терці, зсипають у скляну або емальовану посудину і заливають такою кількістю води, щоб вона покрила мило (за масою вдвоє більше мила), а потім нагрівають на слабкому вогні до утворення густої клеєподібної маси. Масу весь час перемішують. У гарячий розчин мила доливають тоненькою струмкою соляну кислоту з невеликим надлишком, щоб у реакцію вступило все мило. Надлишок кислоти визначають водним розчином пургену або лакмусовим папером, який набуває червоного кольору. Після реакції суміш спливає у вигляді зернисто-драглистої маси, яку відціджують і промивають 4—6 разів у гарячій воді. До маси додивають хлоридну воду, жирні кислоти стають воскоподібними, від них легко відокремити воду. Потім їх сплавляють з каніфоллю.

Флюс для паяння цинку і оцинкованих виробів можна приготувати з концентрованої соляної кислоти, розбавленої двома частинами води. Замість кислоти можна взяти 50 %-ний розчин їдкового лугу (натр або калі).

Паяльна паста тиноль. У деяких випадках (при радіомонтажних роботах тощо) для паяння застосовують пасту, в якій змішані флюс і припій. Цю пасту називають тиноль (пая-

16. Паяльні пасты тиноль

Номер пасты	Компоненти, мвеові частини					
	каніфоль	спирт (денату- рований)	порошковид- ний припій (тиноль)	нашати́р	хлористий цинк (насиче- ний розчин)	гліцерин
1	1	4	До утворен- ня пасты	—	—	—
2	—	—	10	1	До утворен- ня пасты	—
3	8 (у порош- ку)	—	50	1	—	До утворен- ня пасты

ноль та ін.). До складу її входить порошкоподібний припій — тиноль, який при температурі близько 185 °С стає крихким. Припій розплавляють у посудині, знімають з вогню і помішують дерев'яною паличкою до початку загустіння. Тістоподібний припій перекладають на полотняну ганчірку (4—5 шарів), швидко збирають руками її кінці, щоб метал був неначе в мішку, і енергійно розтирають його на столі, удараючи по ганчірці дерев'яною паличкою. Охолоджений припій просівають крізь сито з 40—50 отворами на 1 см². Цей порошок використовують для приготування пасты (табл. 16).

Паяльну пасту № 1 використовують переважно для радіо-монтажних робіт. Її можна приготувати, додавши до флюсу КЭ тиноль.

Поверхні для паяння добре очищають, накладають пасту і прогрівають паяльником або над полум'ям спиртівки (якщо деталі малі, то сірника). При користуванні пастою № 2 або № 3 шов після паяння старанно промивають розчином соди.

Паяння тонких проводів без паяльника. Для цього кінці проводів добре зачищають і скручують. На кусок фольги насипають трохи каніфолі та олов'яних ошурків, кладуть на них місцем спаювання проводи і нагрівають сірником або спиртівкою.

Паяння алюмінію. На виробках з алюмінію або його сплавів утворюється міцна окисна плівка, що перешкоджає з'єднанню припою з основним металом. Тому для паяння алюмінію застосовують спеціальні високоактивні флюси з фтористими солями та хлористим літієм (табл. 17), які руйнують його окисну плівку. Якщо ж цих флюсів немає, окисну плівку руйнують механічним способом під час паяння.

Для виготовлення флюсу 34-А замість фтористого калію можна взяти таку ж кількість фтористого натрію, а у флюсі № 8 домішка 20% нашати́рю поліпшує його якість.

Найпростішими є флюси № 8 і № 9, але вони менш активні, ніж ті, що містять фтористі сполуки.

17. Флюси для

Номер флюсу	Назва флюсу	Компо					
		хлористий цинк	хлористий калій	хлористий натрій	хлористий літій	хлористий магній	хлористий барій (без-водний)
1	—	12	40	12	15	6	—
2	—	—	29	19	—	—	48
3	—	8—15	43—59	—	25—30	—	—
4	34-A	8	50	—	32	—	—
5	220-A	90	—	—	—	—	—
6	ВАМИ	—	50—55	30—35	—	—	—
7	—	46	—	—	—	—	—
8	—	90	—	—	—	—	—
9	Флюс-паста	16	—	—	—	—	—

Алюміній паяють припоями, до складу яких входить цинк, а інколи й алюміній (табл. 18). Обидва метали сприяють міцному з'єднанню припою з основним металом.

Виготовляючи припої, спочатку розплавляють цинк, а потім додають олово. Щоб цинк не вигорів, у посудину, в якій його плавлять, насилають нашатир або деревне вугілля. Потім припій розливають у форми, що мають вигляд паличок.

Алюмінієві деталі паяють так само, як і сталеві, мідні та цинкові, якщо застосовують високоактивні флюси (табл. 17).

При відсутності деяких компонентів для цих флюсів під час паяння м'якими припоями можна використати каніфоль або стеарин. Оскільки ці флюси при низьких температурах не можуть зруйнувати плівку окису алюмінію, її усувають механічним способом. Для цього поверхню для паяння покривають розплавленим флюсом і чистять шабером або скребком. Флюс при цьому захищає поверхню алюмінію від проникнення повітря, вона потім

18. Склад припоїв для паяння алюмінію

Номер припою	Компоненти, %				Температура плавлення, °С
	олово	цинк	кадмій	алюміній	
1	60	24	16	—	275
2	35	40	25	—	260
3	55	25	20	—	200
4	91	9	—	—	200
5	45	50	—	5	260
6	40	25	20	15	275

паяння алюмінію

темпер., %

фтористий натрій	фтористий калій	фтористий кальцій	фтористий літій	каніфоль	оливкова олія	кріоліт	напаяч	вода
7	—	—	—	—	—	—	—	Розводити водою
—	—	4	—	—	—	—	—	Те ж
—	8—12	—	—	—	—	—	—	»
—	10	—	—	—	—	—	—	»
0,2	1,2	—	0,6	—	—	8	8	До утворення кашоподібної маси
—	—	—	—	—	—	10—20	—	До рідкого стану
—	3	—	—	—	—	—	—	51%
—	—	—	—	—	—	—	10	До рідкого стану
—	—	—	—	34	50	—	—	—

добре лудиться. Можна на місце спаювання нанести каніфоль з дрібними залізними ошурками і залудженим нагрітим паяльником протирати поверхню, додаючи весь час припій. Ошурки під розплавленою каніфоллю здирають окисну плівку, і олово добре пристає до алюмінію. Якщо деталі невеликі (проводи тощо), каніфоль розплавляють паяльником на наждачній шкурці (папері) з середнім зерном, вводять у розплавлену масу провід і, притискаючи його залудженим паяльником до паперу, протягують кілька разів по шкурці, повертаючи провід та не відриваючи від нього паяльника, поки кінець проводу не залудиться.

Для прискронення паяння алюмінію радіюльбителі на мідний кінець паяльника приклепують сталеву пластину і нею зачищають місце спаю на поверхні алюмінію (рис. 8).

Припаявання контактів. Часто на шасі радіоприймачів та інших електроприладах, виготовлених з алюмінію, припаюють провідник-контакт. У цьому місці алюміній зачищають і наносять 2—3 краплі насиченого розчину мідного купоросу. До шасі приєднують мінус джерела постійного струму, а до плюса мідний дріт, який вводять у краплю купоросу, щоб він не доторкався до алюмінієвої поверхні. Під дією струму на шасі осяде тоненький шар міді, до якого припаюють контакт звичайним способом.

Як джерело струму може бути акумулятор або батарейка від кишенькового ліхтарика.

Паяння твердими припоями потребує нагрівання до температури понад 350 °С в місці спаювання за допомогою газового ацетиленового або бензоповітряного пальників і навіть ковальського горна.

Для нагрівання малих деталей можна виготовити саморобну паяльну лампу, фефку або високотемпературний паяльник.

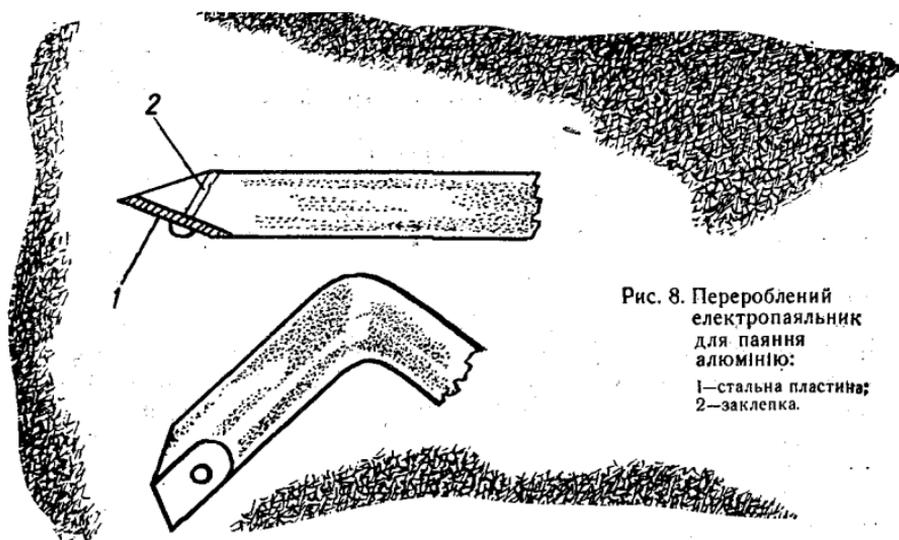


Рис. 8. Перероблений електропаяльник для паяння алюмінію:
1—стальна пластина;
2—заклепка.

Газовий пальник для паяння твердими припоями середніх за розміром деталей легко виготовити самому (рис. 9, а).

Є два типи газових пальників: для балонного (рис. 9, б) і побутового газу (рис. 9, в).

Обидва пальники однакові і відрізняються лише розмірами. Внутрішній діаметр внутрішньої трубки пальника становить близько 3 мм, зовнішній — 5—6 мм. У пальнику для побутового газу зовнішній кінець трубки завальцьовують до діаметра 1,5 мм і ззовні сточують на конус, у кінець внутрішньої трубки закручують форсунку 9 (отвір діаметром 0,8 мм) від примуса або паяльної лампи.

Ззовні форсунку також сточують на конус. Якщо такої форсунки немає, то можна кінець трубки завальцьовати до 0,8 мм.

Протилежний кінець внутрішньої трубки сполучають з гумовою трубкою 7, що йде від газу. Для зручності доцільно на вході встановити невеликий газовий кран 6 або зразу ж за металевою трубкою прикріпити на гумовій трубці затискач 8.

Внутрішній діаметр зовнішньої трубки становить 10—12 мм, а кінцевий зазор між трубками — 2,5—3 мм. Зовнішній кінець зовнішньої трубки завальцьовують конусоподібно до діаметра 3—4 мм, а в протилежний кінець закріплюють вставку 5 (може бути гумова пробка), через яку проходить внутрішня трубка 1. Щоб вихідний кінець внутрішньої трубки центрувався відносно зовнішньої, між ними встановлено три- або чотирикінцевий розпірник 3. Його краще виготовити з бляхи і припаяти до внутрішньої трубки так, щоб він не перешкоджав проходженню повітря. Останнє підводять по патрубку 4, припаяному або привареному до зовнішньої трубки.

Для нагнітання повітря у пальник з побутовим газом можна використати філосос.

У балонний палиник повітря подається від будь-якого компресора або навіть від ресивера автомобіля ЗИЛ.

При роботі спочатку подають повітря, а потім газ і суміш запалюють.

Висоту полум'я регулюють пересуванням внутрішньої трубки вздовж зовнішньої.

Якщо немає газу, для твердого паяння можна виготовити бензоповітряний палиник (рис. 10). Він складається з міха 1 для подачі повітря, ресивера 2, що згладжує поштовхову подачу повітря, генератора бензоповітряної суміші 4 і пальника 5.

Міх для подачі повітря має випускний і нагрівальний клапани. Їх можна виготовити самому або ж використати від захисної маски, яку використовують при роботі з пиловидними матеріалами.

Повітря можна подавати міхом для накачування надувного човна або туристичним насосом.

Ресивер — це волейбольна камера, приєднана до трубчастої хрестовини.

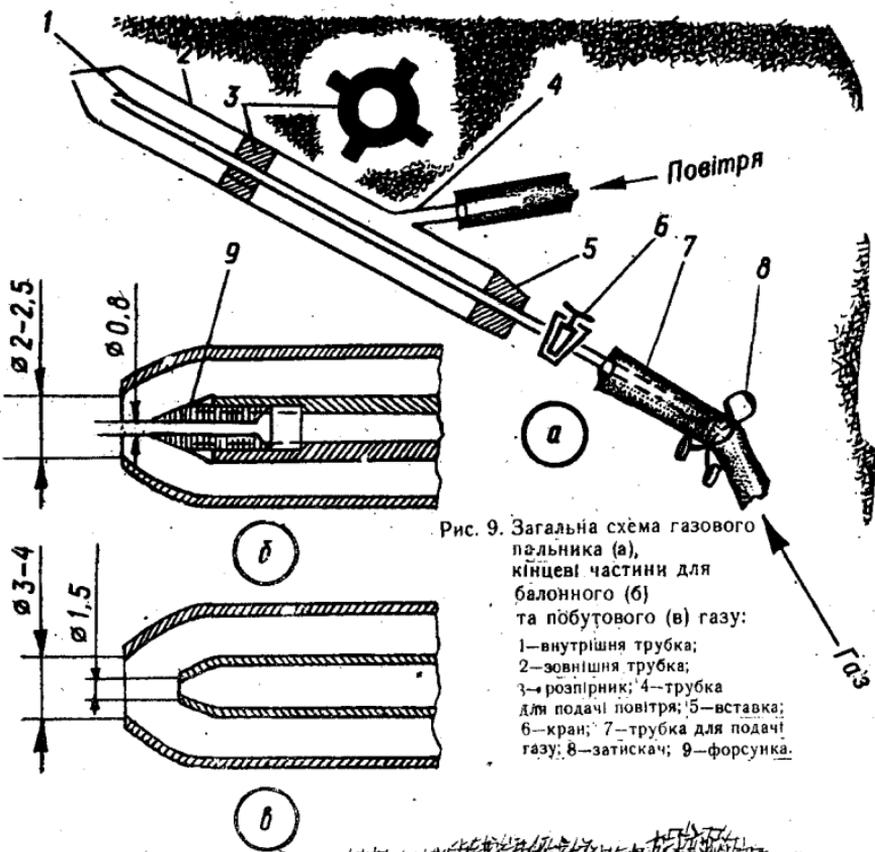


Рис. 9. Загальна схема газового палиника (а), кінцеві частини для балонного (б) та побутового (в) газу:

- 1—внутрішня трубка;
- 2—зовнішня трубка;
- 3—розпірник;
- 4—трубка для подачі повітря;
- 5—вставка;
- 6—кран;
- 7—трубка для подачі газу;
- 8—затискач;
- 9—форсунка.

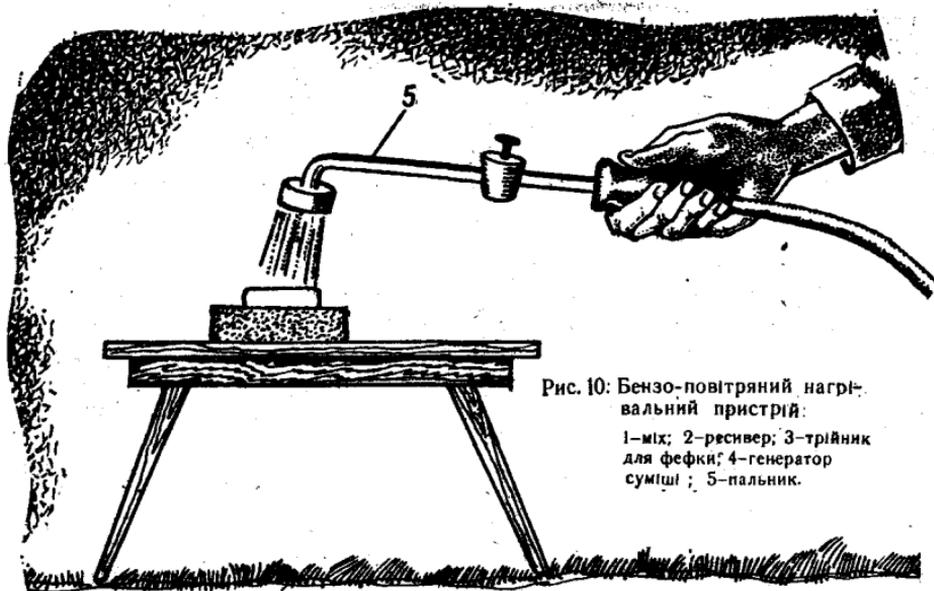


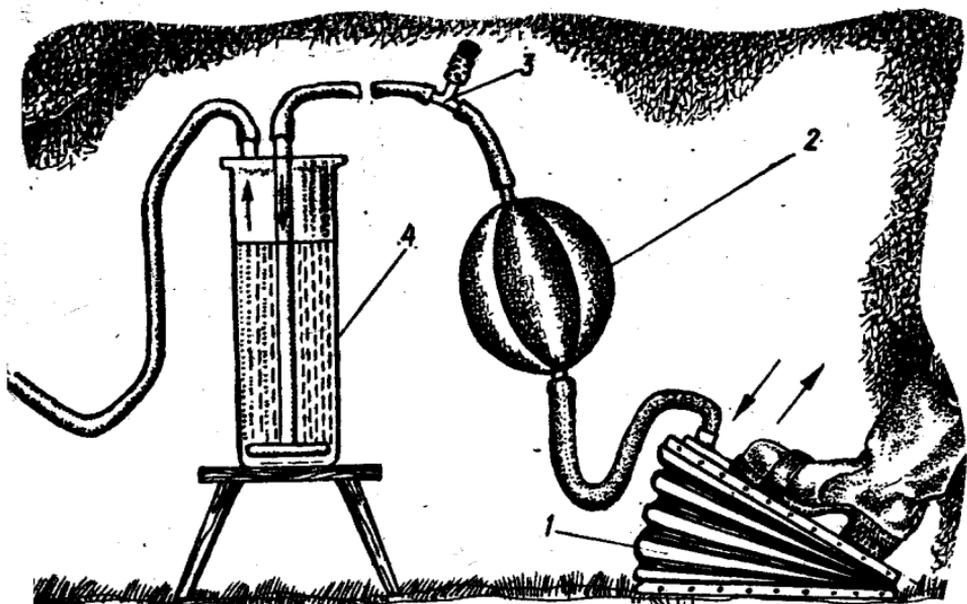
Рис. 10: Бензо-повітряний нагрівальний пристрій:
 1—міх; 2—ресивер; 3—трійник для фефки; 4—генератор суміші; 5—пальник.

Перед початком роботи гумову трубку вище ресивера перегинають, поки камера надується, а потім відпускають. Завдяки цьому повітря від міха подається поштотками лише до ресивера, а далі рівномірно. Краще до камери приклеїти вихідну трубку, щоб все повітря від міха проходило через камеру.

Генератор бензоповітряної суміші — це вертикальний (може бути скляний) бачок з добре підігнаною кришкою, через яку проходять дві трубки — довга і коротка. Довга трубка досягає дна і загнута кільцем, в якому зроблено до 15 отворів діаметром 0,5 мм. Цей кінець трубки заглушено. Щоб зробити такі малі отвори, спочатку свердлять поглиблення свердлом діаметром 1,5—2 мм, заточеним під кутом 90—100°, а потім тонким міцним шилом проколюють отвори. Верхній кінець довгої трубки сполучають з ресивером. Коротку трубку з'єднують з пальником. Його можна купити в магазині «Медтехніка», але легко зробити й самому. Це металева трубка з краном посередині. На один кінець трубки надіта дерев'яна ручка, а на другий — розширений ковпачок з сіткою. Без сітки використовувати пальник забороняється. Під час роботи міх нагнітає повітря в генератор, де воно проходить через дрібні отвори внизу, захоплює пари бензину і суміш надходить в пальник й згорає.

Щоб сконцентрувати нагрівання певного місця пальник обладнують фефкою, до якої подається повітря через трійник від ресивера через кран або від окремого джерела стисненого повітря (наприклад, пілососа).

Для невеликих паяльних робіт і зварювання можна виготовити паяльну лампу із звичайної спиртівки (рис. 11) або скляного посуду з широким отвором, закритим гумовою пробкою б з



двома отворами. В один отвір вставляють трубочку, другий кінець якої гумовою трубкою сполучають з грушею 1 від пульверизатора.

Для рівномірної подачі повітря до груші можна приєднати трійник 3, а до нього — як ресивер 2 волейбольну камеру.

У другий отвір пробки вставляють трубку 5, на зовнішній кінець останньої насаджують форсунку 7, яку можна взяти від примуса або виготовити з гільзи дрібнокаліберної гвинтівки. Для цього в дні гільзи 8 пробивають голкою дуже маленький отвір, а збоку — ще чотири. На кінець трубки з форсункою насаджують на металевій втулці 10 трубку 9 довжиною 50 мм з внутрішнім діаметром 9—10 мм.

Спиртівку наполовину заповнюють бензином. До початку роботи форсунку і трубку нагрівають сірником, а потім нагнітають повітря і запалюють пари бензину, що виходять з форсунки.

Фефка (рис. 12) — трубка, якою вдують повітря у полум'я пальника на третині його довжини зверху під деяким нахилом вниз для одержання високої температури в одній точці на поверхнях невеликих деталей.

Повітря подавати у трубку можна від пульверизатора з подвійною грушею, міха з ресивером або маленького компресора.

У крайньому разі при паянні малих виробів вдують повітря ротом.

Фефку (трубочку) можна взяти з набору скляних трубок для писання тушшю, які продають у магазинах «Канцприладдя» (вихідний діаметр 0,8 мм).

Високотемпературний паяльник для паяння твердими приоями з температурою плавлення близько 800 °С (рис. 13) скла-

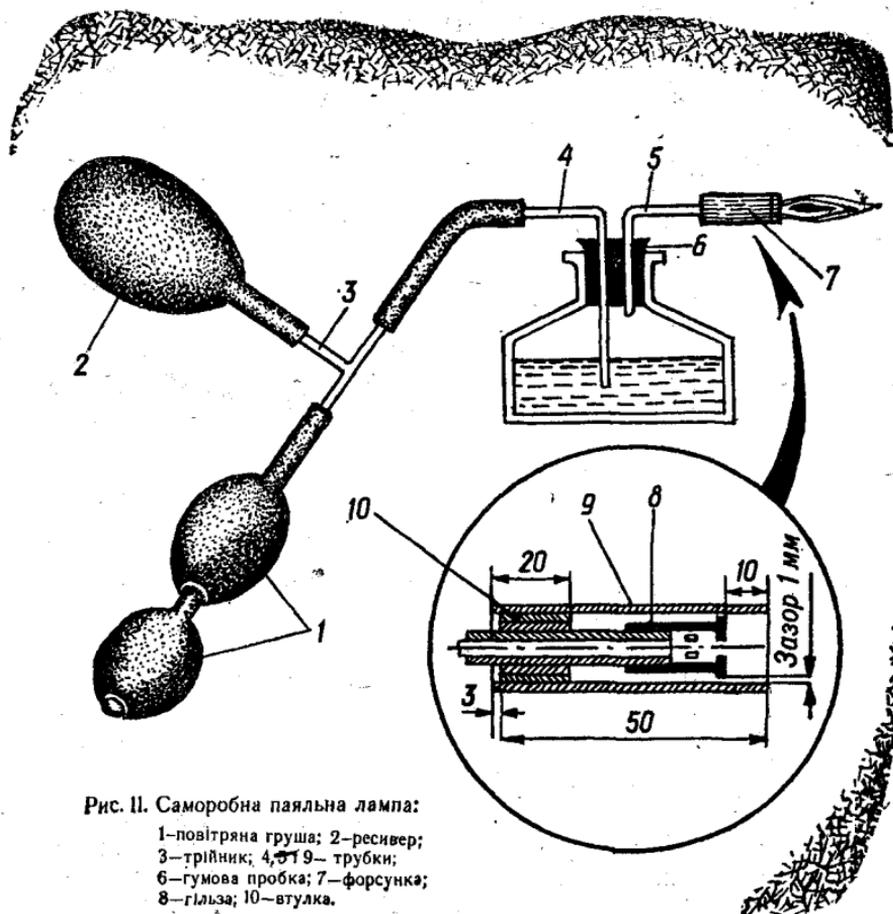


Рис. II. Саморобна паяльна лампа:

- 1—повітряна груша; 2—ресивер;
- 3—триїник; 4, 5— трубки;
- 6—гумова пробка; 7—форсунка;
- 8—гільза; 10—штулка.

дається з нагрівального елемента, кінці якого затискачами приєднані до токопроводів — внутрішньої 3 і зовнішньої 4 трубок, ізолюваних між собою азбестовим шнуром 5, просоченим рідким склом або силікатним клеєм. На протилежний кінець трубки насаджена дерев'яна порожниста ручка, в якій змонтований мікрореле, з'єднаний з первинною обмоткою знижувального трансформатора. Зовнішня і внутрішня трубки з'єднані з вторинною обмоткою цього трансформатора гнучким електричним проводом великого діаметра. Трансформатор потужністю 100 Вт повинен давати на виході напругу 6—8 В, тому площа перерізу вторинної обмотки має бути не менше 4 мм² (може підійти обмотка збудження вибракуваного стартера). Замість внутрішньої трубки можна взяти мідний стержень.

Нагрівальний елемент виготовляють з ніхрому. Для паяння твердими припоями елемент має робочу довжину (до точок контактів К) 45—55 мм при діаметрі 1,3 мм, а м'якими — 60—80 мм при діаметрі 0,6 мм. Кріплять будь-який елемент до токопроводів



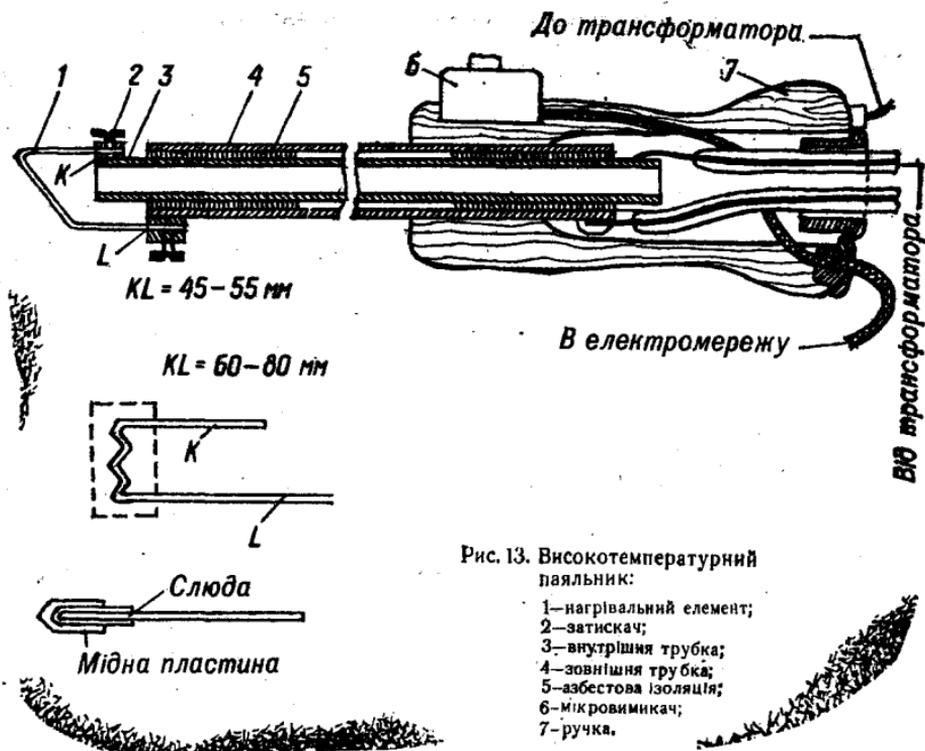
Рис. 12: Фейфа.

двома гвинтами. Зигзаговидна частина нагрівального елемента для м'якого паяння закрита і обтиснута мідною пластинкою, ізолюваною від провада слюдою.

Паяльник включають мікровимикачем, нагрівальний елемент нагрівається майже миттєво. Якщо в електричну мережу паяльник ввімкнути через лабораторний автотрансформатор (ЛАТР), це дає можливість змінювати температуру нагрівання паяльника.

Припої. Тверді припої готують на основі сплавів цинку з оловом (ЦО), алюмінієм (ВПТ), міддю (ПМЦ) і сплавів міді з сріблом (ПСр) тощо. Для паяння сталі і міді призначені латунні припої Л63 та Л68, а чавуну — ЛКН-56-03-6, МцН-48-10, які вміщують нікель. Він усуває крихкий прошарок між чавуном і припоєм, тобто дає міцніший спай.

Найбільш поширені тверді припої для паяння наведено в таблиці 19.



19. Основні тверді

Номер припою	Назва або марка припою	Компо			
		мідь	цинк	алюміній	срібло
1	ЦО-12	—	12	—	—
2	ВПТ-4	—	40	55	—
3	А	2	58	—	—
4	ВЭИ	—	43,5	—	1,5
5	—	29,5	—	65	—
6	34-А	28	—	66	—
7	—	15,5	16,5	—	50
8	МФ-2, МФ-3 (мідь фосфориста)	—	—	—	—
9	ПСр-65	20	15	—	65
10	ПСр-45	30	25	—	45
11	ПСр-12	36	52	—	12
12	ПМЦ-47	47	53	—	—
13	ПМЦ-42	42	58	—	—
14	ПМЦ-36	36	64	—	—
15	ПМЦ-54	54	46	—	—

Латунні припої ЛОК-62-06-04 і ЛОК-59-1-03 добре розтікаються, міцні і в той же час пластичні. Мідь у чистому вигляді погаңо затікає у шви. Добрим припоєм для чорних металів є бронзи різних видів.

Флюси. Для паяння за основу беруть буру, але для активізації до неї додають борну кислоту та інші компоненти (табл. 20)

Чиста бура — найбільш поширений флюс для паяння твердими припоями сталі та її сплавів. Оскільки вона містить велику кількість кристалізаційної води (спучає флюс), її перед використанням нагрівають до температури 400—450 °С або навіть плавлять, а після охолодження розтирають на порошок і зберігають у закритій посудині. Безпосередньо перед застосуванням буру можна готувати на спирту або на воді і наносити на зачищену поверхню.

Паяння твердими припоями виконують так. Деталі зачищають, стискають (або зв'язують дротом) і нагрівають, посипаючи (або змазуючи) шов флюсом. Коли флюс розплавиться (зафлюсується), на місце спаювання наносять припій і нагрівають. Він розплавляється і заливає зафлюсоване місце.

Добре також кінець прутка припою попередньо нагріти і вмочити у флюс.

Можна на місце паяння покласти флюс та припій одночасно і разом нагріти. Доцільно після паяння, коли деталь охолоне до температури 100—120 °С, опустити її у воду. Під дією різкого охолодження рештки флюсу та окалина осиплються, тобто шов самоочищається.

припої для паяння

еннти, %			Температура плавлення, °С	Використовують для паяння
кадмій	олово	кремній		
—	88	—	400	Алюмінію з міддю
—	—	5	400	Алюмінію та його сплавів
—	48	—	425	Те ж
—	55	—	500	Латуні, лудженого заліза
—	—	5,5	525	Алюмінію та його сплавів
—	—	6	530	Те ж
18	—	—	630	Сталі, нікелю, легкоплавкої міді
—	—	—	700	Сталі, міді
—	—	—	740	Проводів, контактів
—	—	—	780	Нержавіючої та легованої сталі
—	—	—	825	Латуні (міді 58%)
—	—	—	850	Латуні (міді 60—68%)
—	—	—	840	Те ж
—	—	—	950	{Сталі. Не витримує ударних
—	—	—	970	{навантажень

20. Основні флюси для паяння твердими припоями

Номер флюсу	Компоненти, %								Використовують для паяння
	бура	борна кислота	кальцій фтористий	марганцево-кислий калій	калій хлористий	натрій хлористий	кальцій хлористий	натрій фтористий	
1	80	20	—	—	—	—	—	—	Маловуглецевих сталей і мідних сплавів
2	50	10	40	—	—	—	—	—	Твердих сплавів мідно-цинковими і мідно-нікелевими припоями
3	95	—	—	5	—	—	—	—	Чавуну (флюс розводять на концентрованому розчині хлористого цинку)
4	58	40	—	—	—	—	2	—	Латуні і міді
5	—	—	—	—	40	35	25	—	Міді та її сплавів срібними припоями
6	—	—	—	—	55	44	—	1	Алюмінію

Зварювання і з'єднання провідників

Електротермічне зварювання застосовують тоді, коли паянням не можна досягти надійного контакту або коли спаяне місце дуже нагрівається і припій може стекти.

Кінці зварюваного провoda зачищають і скручують плоскогубцями, на зварювані місця накладають флюс.

Нескручені кінці послідовно з'єднують з одним виводом нагрівального приладу (наприклад, електричної плитки), а другий вивід плитки вмикають в одне з гнізд розетки. У вільне гніздо розетки вмикають ізольований провід, до кінця якого приєднують грифель простого олівця. Торкаючись олівцем грифеля до кінця скручених проводів, утворюють електричну дугу, яка зварює їх. Виконувати цю роботу потрібно в захисних окулярах.

Термічне зварювання застосовують замість паяння при з'єднанні тонких мідних проводів у емалевій ізоляції. Кінці дротів зачищають на довжину 2 мм і скручують, а потім нагрівають газовим пальником, паяльною лампою або навіть сірником (якщо провідники тонкі). Від нагрівання скручені кінці плавляться, що утворює надійний, неокислюваний контакт.

Проводи з великим опором (манганінові, ніхромові, константанові тощо) зварюють ляписом. Зварювані кінці зачищають, скручують і приєднують до джерела струму через реостат. Величину струму підбирають так, щоб кінці нагрілися до температури плавлення срібла. На розігрітий кінець пінцетом кладуть кусочок ляпису, який розплавляється, і срібло, що є в його складі, спаює проводи, тобто відбувається тверде паяння.

Литво металів

Виготовити невелику деталь простої форми з легкоплавких металів (олово, свинець, цинк, алюміній) у домашніх умовах порівняно нескладно.

Опоку (ящик для формування виготовляють з неструганих дощок (тоді з ними краще зчіплюється формова земля). Її розміри в 1,3—1,4 раза більші за деталь. Опока (рис. 14) складається з двох частин: нижньої (ящик з дном) і верхньої (рамка з двома-трьома поперечинами всередині, щоб на них утримувалась потім формова земля). Для суміщення (після формування) верхньої і нижньої частин на одній з них є фіксатори, а на іншій — заглиблення.

Формова земля — це переважно дрібний пісок з домішкою глини (20 %) та кам'яновугільного пилу (5 %), хоч можна обійтись і без нього.

Для виготовлення форми перед заливанням, моделлю може бути сама деталь або спеціальна модель з дерева чи іншого матеріалу. Якщо моделлю для формування служить вже спрацьована в окремих місцях деталь (наприклад, защипка дверцят автомобіля), то спрацьовані місця нарощують шпаклівкою (краще епоксидною) до розміру нової деталі. Після підсихання і очищення наждачною шкуркою нарощених частин можна формувати.

При формуванні у нижню частину опоки насипають землю і трохи ущільнюють її. Модель припудрюють графітом або тальком і втискають її в землю до половини. Розміщують модель так, щоб виступи та інші її частини легко виймалися з форми і не руйнували її. Землю в ящику і модель знову присипають графітом, на нижню частину опоки ставлять верхню, суміщаючи фіксатори із заглибленнями. У невідповідальній частині майбутньої деталі ставлять конічну пробку (конусом вверх для майбутнього ливника), засипають землю зверху з надлишком та добре її трамбуєть. Потім виймають пробку під ливник (попередньо її трохи розхитують), гострим предметом знімають верхню частину форми і, трохи розхитавши, виймають модель з нижньої. На обох частинах мусять бути заглиблення, які точно відображають форму деталі. Іноді доводиться підправляти форму тонким гнучким ножем, вирізаючи частину землі в місці з'єднання отвору ливника з моделлю або добавляючи землю на тому місці форми, де вона прилипла і вийнялась з моделлю. Якщо деталь довга, на протилежному кінці форми у верхній частині роблять отвір, подібний до ливника, так званий «випар», для виходу повітря з форми, коли в неї заливається метал. Після підсихання обох половин форми верхню ставлять на нижню, добре притискають, щоб по лінії рознімання не було щілин. Форма готова до заливання металу.

Метал плавлять у будь-якому посуді з чорного металу. Для зручності до посуду доцільно приварити, приклепати або навіть прив'язати дротом ручку. Бажано, щоб на посуді був носик, через який розплавлений метал буде стікати у форму.

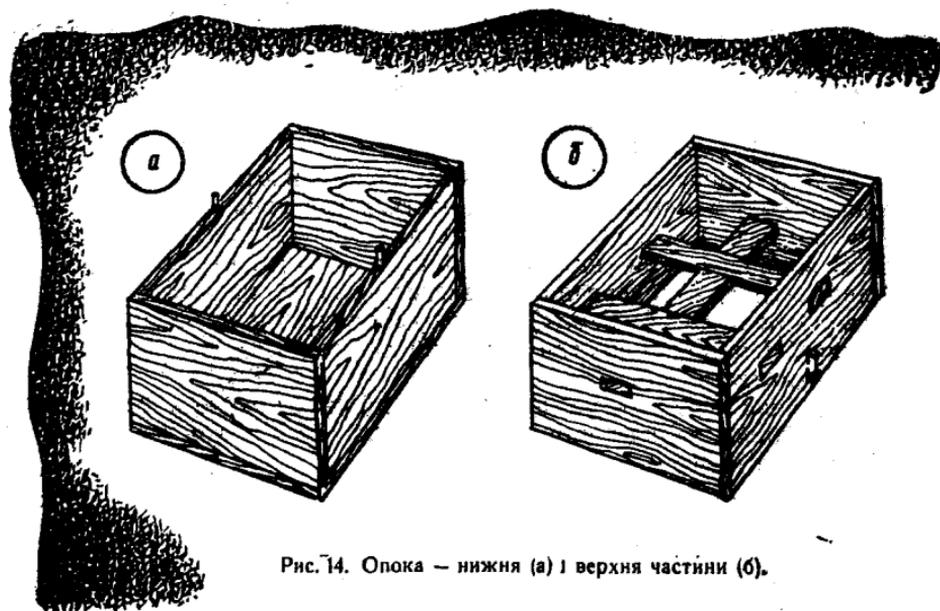


Рис. 14. Опока — нижня (а) і верхня частини (б).

Плавити метал можна в горні, печі чи на вогнищі, де є багато жару. Доцільно в посуд на метал насипати зверху нашатирую або деревного вугілля (особливо при плавленні цинку), щоб метал не вигорав. Після розплавлення метал ще (4—5 хв) тримають у печі, щоб він більше нагрівся і добре заповнював форму в тонких місцях. Потім заливають його у форму безперервним струменем.

Після охолодження металу форму рознімають і виймають вилівок. Прості виливки з свинцю чи олова (наприклад, грузило до вудки-донки) можна зробити в картоплинні. Для цього вирізають в ній відповідне заглиблення (форму).

Точне (оболонкове) литво. Складну деталь або навіть невелику скульптуру можна також відлити в домашніх умовах способом точного литва або литва по виплавлених моделях. Відливку попередньо виготовляють з воску чи іншого легкоплавкого матеріалу і вже воскова деталь заформовується в нероз'ємній жаростійкій масі. При нагріванні або навіть кип'ятінні воскоподібна маса виплавляється з форми через отвір (майбутній ливник), а в утворену форму заливають метал. При ретельному формуванні цей спосіб повторює щонайменші дрібні елементи моделі. Він до деякої міри копіткий, але дає можливість одержати точні і красиві виливки з складних форм.

Виготовлення моделі. Матеріал, з якого виготовляють модель, мусить мати температуру плавлення в межах 50—90° і густину меншу, ніж води, щоб при виплавленні моделі він спливав на поверхню. Цим вимогам задовольняє бджолиний віск або сплав парафіну і стеарину порівну. Зубні техніки користуються модельною масою під назвою «Воск для базисов»,

«Воск моделировочный для мостовидных работ», «Воск моделировочный для вкладок», «Воск для бюгельных работ». В крайньому разі модель можна виготовити з пластиліну.

Якщо треба мати точну форму, наприклад ключ, то спочатку за зразком виготовляють гіпсову форму і вже в ній відливають воскову модель.

Процес виготовлення воскової моделі мало чим відрізняється від виготовлення вилівка. Різниця лише в тому, що для заливки гіпсу не потрібна опока. Може бути коробка з картону або навіть товстого паперу — лише б не розтікався гіпс.

Послідовність виготовлення невеликої воскової моделі така. Розводиться гіпс, заливається в коробку і, поки він «не схватився», в нього вдавлюють модель-зразок (рис. 15, а) на половину його висоти. Зразок перед тим протирають вазеліном. Одночасно по краях вдавлюють дві частинки сірника, що будуть фіксаторами (ключем) для збігання з верхньою частиною. Як тільки гіпс застигне, фіксатор і цей гіпс також промазують вазеліном і свіжим розчином гіпсу заливають верхню частину (рис. 15, б). Доцільно краї нижньої частини форми обвести хімічним олівцем. Тоді, після заливання верхньої частини, помітно лінію роз'єму. Перед заливанням на краю моделі ставлять металеву вставку з дроту, цвяха, де потім буде ливник. Після затвердіння гіпсу верхню частину відокремлюють і тоненьким ножичком поправляють ливник, розширюючи його зверху у вигляді лійки. Потім виймають зразок і складають обидві половини форми докупи — форма готова до заливання. Сушити її не слід. Розплавлену воскову масу заливають у форму (рис. 15, в) і після охолодження обережно відокремлюють воскову модель від гіпсової форми. Особливо ретельно слід відокремлювати від верхньої частини форми. Тут, щоб ливник не тримав усю воскову модель, його зверху зрізають і обережно проштовхують до лінії роз'єму.

Виготовлення форми. Вийняту з форми модель підрізають по лінії роз'єму, бо тут іноді трохи розтікається віск. Готову воскову модель потім формують у вогнетривку форму, але перед тим до воскової моделі приліплюють ливник також з воскової маси.

Формова маса, якою заливають воскову модель, при відливанні виробу з алюмінію і легкоплавких бронз (температура плавлення 870 °С) складається з таких компонентів, масові частини:

1 рецепт		2 рецепт		3 рецепт	
гіпс	1	гіпс	1	гіпс	1
тапок	2	пісок дрібний річковий	2	кремнезем	3
крейда	2				
пісок (дрібний)	1				

В продажі (магазин «Медтехніка») є маси: «Силаур № 3Б» і «Силаур № 9», до складу яких входять кремнезем і високоякісний гіпс. Після змішування складових частин формову масу розводять водою до сметаноподібного стану і нею заливають воскову модель. Попередньо на дно посуду наливають трохи маси,

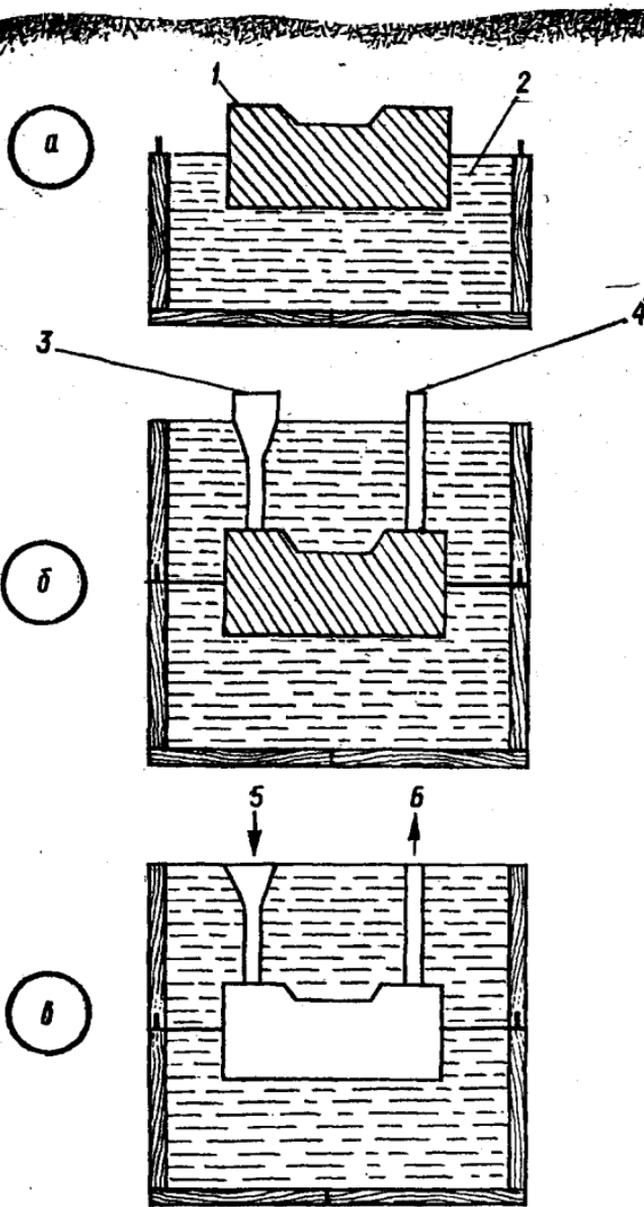


Рис. 15. Послідовність виготовлення форми:

а-формування нижньої частини; б-формування верхньої частини; в-залливання воскової маси:
 1-деталь; 2-гіпс; 3-вставка під ливник;
 4-вставка під випор; 5-воскова маса;
 6-повітря.

ставляють модель і обережно заливають масу довкола, щоб в ній не було пухирів. Твердне форма через 5—30 хв.

Якщо виливок з нержавіючої сталі або інших металів, температура плавлення яких досягає 1200 °С, воскову модель спочатку вкривають вогнетривкою обмазкою (облицювальним шаром), а потім вже заливають формовою масою.

У магазині «Медтехніка» є в продажу «Силамин», який складається з магнезитового порошку, кварцевого піску, етилсилікату (сполузна речовина) і розчину рідкого скла (затвердник). Цей набір досить зручний для приготування жаростійкої оболонки. Є в продажу також «Формалит», який містить пиловидний кварц і етилсилікат для приготування вогнетривкої оболонки. Замість етилсилікату можна взяти як сполучну речовину рідке скло або канцелярський силікатний клей, втричі розбавлений водою, а замість пиловидного кварцу — порошковидний тальк. Сумішшю тальку з клеєм обмазують воскову модель і після стикання зайвої обмазки присипають кварцовим (білим) піском. Потім обмазують другий шар, присипають піском і так чотири-п'ять разів до утворення облицювального шару. Замість кварцового пилу або тальку можна скористатися пилом від перетертої вогнетривкої (шамотної) цегли, яким роблять і присипку.

Після кожного покриття воскової моделі її треба добре просушити. Нанесення наступного шару на невисушений попередній призводить до тріщин у вогнетривкій оболонці та розшарування покриття. Якщо вогнетривке покриття зроблено на рідкому склі або силікатному клеї, то потрібно його закріпити у водному 18—20 %-ному розчині нашатирию протягом 1,5—2 хв. Заформовану воскову модель (в оболонці чи прямо у формі) після висихання нагрівають, щоб віск розплавився і витік з форми. Частіше форму просто кип'ятять, поставивши ливником вверх, через який і витікає розплавлена воскова маса. В процесі кип'ятіння форму кілька разів перевертають, щоб віск розтанув у всіх закрутках. Після виплавлення воскової маси в середині форми або оболонки залишається пуста, що точно відповідає моделі. Перед заливанням металу форму слід прожарити. Якщо приготовлена була лише оболонка, то її попередньо заформовують. Для цього у металеву суцільну опоку (ящик) насипають сухий кварцовий пісок, ставлять на пісок оболонкову форму і знову обсипають піском, ущільнюючи його струшуванням або постукуванням по опці. Для прожарювання форми можна використати будь-яку піч — муфельну, газову, де температура нагрівання досягає 900 °С. Під час прожарювання з оболонки видаляється волога і всі речовини, які можуть згоріти і утворити у виливці газові раковини.

Спочатку розігрівають піч до 550—600 °С, а потім в неї кладуть форму, піднімають температуру печі до 900 °С і витримують форму 2—4 год.

Після прожарювання форма охолоджується повністю або до теплої (до 40 °С), якщо в неї заливають алюмінієві сплави або чавун. Якщо ж заливають латунь ЛК 80-3, то охолоджують форму до 200 °С. Більшість латуней і бронз заливають при

температурі 500—600 °С. Нержавіючу сталь ллють у форму температурою 850 °С. Щоб форму після прожарювання вдруге не гріти, розплавляти метал доцільно до моменту виймання її з печі.

Заливання металу. У порівняно великі форми розплавлений метал затікає під дією власної ваги, витісняючи звідти повітря. Але якщо відливка мала, то повітря не дає змоги стікати туди металу. Щоб запобігти цьому, у формі роблять поглиблення у вигляді лійки в верхній частині ливника, а саму форму поміщають у ковпак ручної центрифуги. Під дією відцентрової сили метал заходить у форму, витісняючи звідти повітря. Робити це треба швидко, поки метал розплавлений. Охололий вилівок виймають з форми, зруйнувавши її, потім відрізають ливник і чистять.

Робота з деревиною

Характеристика деревини

Деревина — один з найбільш доступних і поширених матеріалів. Для любителів майструвати важливо правильно її підібрати та раціонально використати відповідно до призначення. Особливо ретельно слід підбирати деревину для художніх виробів та виготовлення цінних меблів, оскільки якість виробів з деревини та їх довговічність залежать від фізико-механічних властивостей, зовнішнього вигляду, вад та схильності до зміни форми під впливом навколишнього середовища. Щоб захистити деревину від шкідників, її просочують антисептиками.

Хвойні породи. **Сосна** має м'яку прямошарову легку і досить міцну деревину, яка добре розколюється. Її легко обробляти інструментом. При прозорому оздобленні вона погано полірується, бо вбирає в себе лаки і політури. Здебільшого з неї виготовляють двері, віконні рами, столи тощо.

Ялина має деревину, яка міцністю майже не поступається перед сосною. Смолистість у неї менша, тому у вологому середовищі вона швидко загниває, але довго зберігається в сухому приміщенні. Колоти її краще, ніж сосну, але обробляти інструментом трохи важче. Ялину легше полірувати, вона менше вбирає лаки і політури, ніж сосна, тому її широко використовують для виготовлення меблів. З рівної прямошарової деревини без сучків виготовляють резонансні деки музичних інструментів.

Модрина має міцну, проте крихку смолисту деревину, що нагадує соснову. Її добре полірувати, прозоро оздоблена, вона набуває красивого вигляду. За механічними властивостями модрина майже не поступається дубу і ясеню. Колоти її порівняно легко, але обробляти важче, ніж сосну. Суха деревина модрини дуже розтріскується, тому для виготовлення меблів та інших цінних дерев'яних виробів її не використовують. Вона стійка

проти загнивання, через це з неї виготовляють вироби, що перебувають у воді, та будують житла.

С м е р е к а має малосмолисту деревину, що зовнішнім виглядом нагадує ялинову. Застосовують переважно для дрібних виробів, які перебувають у сухому місці, бо у вологому середовищі вона швидко гние. Інструментом обробляти її гірше, ніж ялинову, але колоти краще.

Я л і в е ц ь росте на Україні переважно у кущовій формі (хоч є й деревовидний), не має промислового значення, але умільці виготовляють з нього на токарних верстатах дрібні вироби, а рибалки-спінінгісти роблять високоякісні вудлища, оскільки деревина його міцна і гнучка. При спалюванні ялівцю відчутний приємний запах, тому ним «окурюють» приміщення.

Листяні породи. Деревину листяних порід поділяють на тверду і м'яку. До твердої належить деревина дуба, бука, ясеня, клена, в'яза, берези, граба, каштана, груші дикої, горіха, а до м'якої — липи, вільхи, осики, верби, тополі.

Д у б має міцну, гнучку деревину високої якості, пористу, але стійку проти дії вологи. Через пористість її дуже важко полірувати. Завдяки красивій текстурі використовується для виготовлення цінних меблів та інших виробів, які покривають прозорим лаком або вошати. Обробляти її різальними інструментами важко. Колеться порівняно легко, а при висиханні розтріскується.

М о р е н и й д у б — це дуб, що тривалий час був під водою. Його деревина темного кольору, дуже ціниться.

Я с е н ь має світлішу, ніж у дуба, деревину з красивою текстурою. Виготовляють з нього цінні меблі та інші вироби.

Деревину ясеня легко обробляти інструментами, лакувати і полірувати. При висиханні вона не тріскається і погано колеться, тому з неї виготовляють ручки для молотків, сокир та інших ударних інструментів.

Б у ж має однорідну, міцну і гнучку деревину з прямими волокнами. На радіальних зрізах дуже помітні блискучі серцевинні промені у вигляді світлих або темних стрічок. На звичайному тангенціальному зрізі промені утворюють довгасті цяточки. Букову деревину легко обробляти, лакувати і полірувати, тому з неї виготовляють меблі, інструменти тощо. Колеться порівняно легко, а при висиханні мало розтріскується, проте сильно жолобиться.

К л е н має міцну гнучку деревину з тонкою структурою волокон. Її легко полірувати. Особливо ціниться деревина клена несправжньо-платанового з ніжною красивою текстурою і великою кількістю маленьких сучечків, що нагадують око птаха (через це її називають «пташине око»). Виготовляють з неї фанеру для оздоблення меблів.

К а ш т а н має деревину різних відтінків. Вона схожа на дубову, але серцевинні промені на ній не такі помітні. Деревина каштана досить пружна і дуже міцна. При висиханні майже не тріскається і не жолобиться, її легко стругати, полірувати і фарбувати, але вона погано колеться. Використовується для виготовлення меблів і в будівництві.

Бере́за має однорідну, досить міцну деревину, яку легко обробляти різними столярними інструментами, полірувати і фарбувати. Текстура її досить красива. Меблі, виготовлені з берези, вкривають безбарвним лаком. Найкрасивіша надкоренева частина стовбура, так звана хвиляста береза, що має муаровий малюнок з атласним блиском.

Особливо цінна карельська береза, деревина якої має хвилясто-вузлуватий вигляд. З неї виготовляють фанеру для оздоблення меблів.

Деревину карельської берези важко обробляти інструментом, вона не розколюється і є одним з найкращих матеріалів для токарних робіт.

Граб має тверду деревину, яку добре обробляти і полірувати. При висиханні тріскається і жолобиться. Використовується для виготовлення деталей різних машин, у будівництві та для надвірних будівель.

В'яз має ясно-буру всередині і жовтувато-білу зовні міцну і гнучку деревину. При висиханні вона не тріскається і не жолобиться. Має трохи хвилясту структуру. З деревини в'яза виготовляють токарні вироби.

Груша відзначається вузькошаровою, твердою, міцною деревиною рівномірної щільності. Погано колеться, проте добре ріжеться в усіх напрямках. Добре зберігається в сухому місці і при висиханні майже не тріскається і не жолобиться. Вона є цінним матеріалом для виготовлення меблів, художніх виробів і фанери.

Горіх має високоякісну деревину з красивою текстурою, яку утворюють хвилясті смуги, різних відтінків — від темних до світлих. Після полірування виріб набуває красивого вигляду. Здебільшого з неї виготовляють стругану фанеру, якою оздоблюють меблі.

Особливо красива фанера, виготовлена з наростів («капів»), в них текстура дуже покручена і тому має красивий малюнок. Меблі, оздоблені горіховою фанерою і добре відполіровані, ціняться найвище.

Акація біла має міцнішу деревину, ніж у дуба. Вона стійка проти загнивання і мало жолобиться та розтріскується. Використовують її для будь-яких виробів, особливо для мозаїки та інкрустації.

Черешня має рожево-червонувату міцну, але трохи крихку деревину. У промисловості не застосовується, але з неї можна виготовити шпон і використати його для оздоблення меблів.

Для коптіння в домашніх умовах використовують лише деревину листяних порід і найкращою серед них є черешня. «При коптінні черешнею до продукту не треба додавати будь-яких спецій» — говорять спеціалісти. Також добра для коптіння деревина вишні.

Липа має м'яку деревину, її легко стругати, розколювати і різати різьбярським інструментом. При висиханні вона не жолобиться і майже не тріскається. З липи виготовляють щити, які

потім фанерують. Деревина липи без запаху, а тому її використовують для виготовлення тари для продуктів і вуликів.

Вільха має білу однорідну деревину, яка на повітрі набуває ясно-червоного кольору. Річні кільця на ній мало помітні. Вона легка і м'яка. Використовується для столярних і токарних виробів, а також для виготовлення ливарних форм, фанери, тари. Вільха не боїться вологи і добре зберігається у воді, тому її іноді використовують для спорудження підводних частин.

Осика має м'яку, легку однорідну білу деревину з зеленуватим відтінком. Вона мало стійка проти загнивання і швидко руйнується від вологи. З неї виготовляють дешеві меблі, нецінні токарні вироби і столярні плити, які потім фанерують цінною деревиною.

Тополя біла (срібляста) має деревину м'яку і легку. Використовується переважно у безлісих районах України для нецінних виробів. Іноді з неї виготовляють фанеру, якою обклеюють щити.

Бджолярі вважають, що вулики з тополі чорної (осокура) найкращі, не мають смолистості та запаху.

Вибір деревини для столярних виробів

При виборі деревини для столярних чи художніх виробів перш за все потрібно визначити, в яких умовах експлуатуватиметься виріб: всередині приміщення чи ззовні, матиме ударне навантаження чи звичайне статичне (стале), а також вид оздоблення чи фарбування.

Відповідно до умов та характеристик підбирається деревина. Проте обов'язково треба враховувати вади, текстуру та кольори деревини.

Вади деревини в більшості випадків знижують цінність або й зовсім виключають можливість застосовувати її для виготовлення виробу. Іноді деревину з вадами можна використати для іншого призначення і цим надати їй особливо привабливого вигляду та підвищити цінність. Основними вадами є завилькуватість, косошарість і сучкуватість.

Завилькуватість — це хвилясте або гвинтоподібне розміщення волокон, яке буває переважно біля коренів. Через це деревину не можна колоти в певному напрямку, важко обробляти тощо. Завилькуватість горіха, клена та інших порід, які використовують для виготовлення струганої фанери і оздоблення меблів, не є вадою; вона утворює красиві візерунки, що підвищують цінність деревини. Особливо цінними є капи — нарости на деревині здебільшого біля комлевої частини. Тут деревина дуже завилькувата і на поздовжньому зрізі утворює красиву текстуру.

Косошарість — розміщення волокон деревини навскіс дошки або бруса. Міцність на злам у виробі з такого матеріалу менша. З косошарої деревини не можна робити ручки для молотків, сокир і бруски, які витримують поперечне навантаження.

Для виготовлення держаків до сапок, лопат, вил тощо використовують лише прямошарову деревину з пиляних брусків, але найкраще їх робити з молодих дерев та рівних гілок.

При облицюванні деревиною косошарість не вважають за ваду.

Сучкуватість — це одна з найпоширеніших вад деревини, особливо хвойних порід, в яких згодом сучки легко випадають. Тому сучкувату деревину хвойних порід для облицювання не використовують. У листяних порід сучкувата деревина не є особливою вагою. Наприклад, явір, в якого сучкувата деревина утворює своєрідний малюнок «пташине око», є цінним матеріалом для меблевого виробництва. Цініться сучкувата деревина горіха та деяких інших порід.

Текстура — це природний малюнок обробленої поверхні деревини, який утворюється внаслідок перерізання серцевинних променів, волокон та річних шарів. Цініться красива текстура лише в тому випадку, якщо виріб прозоро оздоблюється. Якщо ж виріб фарбують непрозорими фарбами, то текстура не має ніякого значення.

Красива текстура утворюється переважно при тангенціальному або напівтангенціальному зрізі, коли виготовляється стругана фанера. Гарну текстуру мають деревина горіха, карельської берези, груші, клена, дуба. Однотонну фанеру груші та клена застосовують переважно для покриття меблів зсередини. Для зовнішнього оздоблення меблів використовують фанеру горіха та карельської берези.

Останніми роками промисловість випускає меблі, облицьовані фанерою з деревини червонуватого кольору та одноманітною текстурою.

Колір деревини. Залежно від переважаючого відтінку природного кольору ядрової частини стовбура деревину класифікують так:

жовта білуватого, трохи жовтуватого або червонуватого відтінків: ялина, береза, осика, липа, граб, клен, смерека; ясно-жовта (лимонна) — самшит, барбарис; золотисто-жовта: шовковиця, маклюра; рожевувато-жовта: ясен, айлант; червонувато-жовта: карельська береза, черемшина, глід, акація;

бура (ясно-бура): тополя, в'яз, кедр, лох (маслинка); червонувато-бура: модрина, бук, вільха, груша, слива; коричнево-бура: каштан, горобина;

коричнева — жовто-коричнева: дуб; рожевувато-коричнева: яблуня, черешня; червонувато-коричнева: сосна, вишня, туя; темно-коричнева: горіх, абрикос;

рожева — жовтувато-рожева: слива, лавровишня; темно-рожева: чинара, платан;

оранжева: жостір;

червона: тис;

фіолетова: бузок, бирючина (вовчі ягоди);
зеленувата: падуб, хурма, фісташка;
чорна: морений дуб.

Слід зауважити, що ці кольори тільки переважають, проте в кожній деревині можуть бути різні відтінки. Особливо змінюється колір зовнішньої частини стовбура.

Деякі породи змінюють свій колір від дії грибних захворювань, що майже не впливають на якість деревини.

Збереження, сушіння та надання деревині певних властивостей

Зберігають деревину у вигляді пиляного лісоматеріалу (дошки, бруски) або тимчасово цілими колодами. З колод перед зберіганням слід обов'язково зняти кору, під якою розмножується червиця або виникає грибне побуріння, що псує всю колоду.

Рис. 16 Знімання кори з колоди дерева.



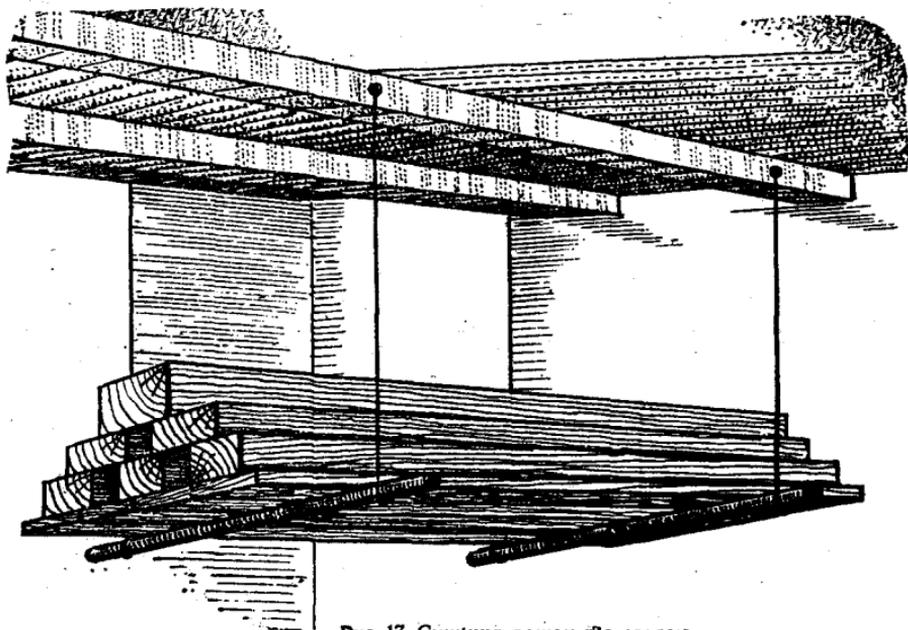


Рис. 17. Сушіння дощок під стелею.

Колоди, зрубані влітку, очищають від кори через два тижні після зрубання, а заготовлені взимку, — до потепління. На кінцях колод треба залишити смуги кори шириною 10 см, завдяки яким торці менше розтріскуються.

Очищати кору з колоди дуже зручно (рис. 16) лопатою, обрубаною так, щоб кінець був злегка овальної форми. Можна також армійською великою лопатою, вона міцна і важча за звичайну.

При висиханні колод чи пиломатеріалів волога з них найбільше випаровується через торці і розтріскування деревини розпочинається саме з них. Тому торці слід замазати бітумом, пекосмоляною сумішшю, солідолом або зафарбувати олійною фарбою, глиною з вапном, глиною чи густим розчином вапна.

Зберігають пиломатеріали та колоди в штабелях, встановлених на жердинах, кам'яних або бетонних підставках — підштабельниках висотою 50—65 см. На них для гідроізоляції кладуть куски толю, а потім міцні поперечини, куди укладають пиломатеріали, бажано однакових розмірів за товщиною, шириною та однієї породи. Між шарами колод для вентиляції прокладають дошки або бруски.

Зверху штабель слід закрити від дії прямого сонячного проміння та опадів дахом. Відстань від верхнього ряду лісоматеріалів до даху 12—15 см, щоб повітря зверху під дахом не затримувалось.

Пиломатеріали, якщо їх небагато, краще зберігати у приміщенні під стелею. Для цього до стелі прикріплюють перекла-

дини, а на них кладуть спочатку довші і товщі дошки чи бруски, а потім коротші (рис. 17).

Деревину для більшості будівельних конструкцій та виготовлення меблів обов'язково сушать. При висиханні деревини її розміри впоперек волокон зменшуються на 5—12 %, а вздовж майже не змінюються. Тому у виробі, виготовленому з вологої чи недосушеної деревини, через деякий час з'являються тріщини або щілини в місцях з'єднання.

Сушіння деревини буває природне — в штабелях і штучне — у сушарках. Природне сушіння завжди досить тривале. Колоди сохнуть рік-два залежно від діаметра, а пилені матеріали від 10 днів до двох місяців залежно від товщини дошок і пори року. При природному сушінні не можна одержати деревини вологістю менше 16 %, тому її використовують лише для будівельних конструкцій. Щоб виготовляти меблі та настилати підлогу, необхідна деревина вологістю не більше 10 %. Для цього її сушать в камерах, які підігріваються і добре вентилуються.

В домашніх умовах можна висушити деревину у приміщенні протягом зими. Необхідно лише зробити добру вентиляцію, щоб волога після висихання деревини видалялась з приміщення. Величина усушки деревини залежить в основному від її щільності. М'яка деревина висихає менше, ніж тверда. Дуже всихає бук, граб, береза, модрина, груша. Хвойні породи всихають менше, ніж листяні.

Взагалі деревина у виробі «дыхає» — зменшується її об'єм від сухого повітря і збільшується при зволоженні. Внаслідок цього у виробі з'являються щілини, порушуються з'єднання в шипах тощо. Тому дерев'яні вироби рекомендується оліфити, фарбувати з усіх боків, щоб захистити деревину від вологи.

Дерева, що росли поодинокі або на узліссі, у поперечному перерізі мають річні кільця неоднакової ширини — з південного боку вони ширші. Тому дошки, виготовлені з південного боку колоди, при висиханні жолобляться більше, ніж ті, що з північного. Ось чому рекомендується встановлювати колоду на пилораму ширшою частиною кілець вгору або вниз. Тоді усі дошки будуть з широкими і вузькими річними кільцями і висихатимуть рівномірніше.

Спеціальній обробці піддають деревину для захисту її від гниття (гриба), дереворуйнуючих комах (червецю) на надання їй вогнестійкості.

Захищають деревину від гриба, який здебільшого вражає погано провітрені і вологі частини будівель, за допомогою водорозчинних або маслянистих антисептиків. Водорозчинний антисептик має такий склад, масові частини:

фтористий натрій	3,0
барвник	0,05
вода	97

Фтористий натрій та барвник розчиняють у гарячій воді (80 °С). Замість фтористого натрію можна вжити кремнефтористий натрій або кремнефтористий амоній. Барвник потрібний

лише для контролю рівномірності обробки деревини. Ним може бути аніліновий барвник для тканин або навіть чорнило. Найкраще просочувати деревину у ваннах протягом 20—30 хв. Якщо ванни немає, то розчин наносять на деревину великою щіткою 3—4 рази, після підсихання попереднього нанесення. Можна також обробити пастою такого складу, масові частини:

сульфітно-спиртова барда	1,2—2
фтористий натрій	1—3
торф'яний пил	0,2—0,3
вода	1,6—2,2

Цією пастою за допомогою щітки обмазують деревину з розрахунку 400—750 г на 1 м² поверхні. Обидва вищенаведені водорозчинні склади застосовуються для обробки деревини, на яку не діятиме вода, інакше антисептик буде вимиватися.

Масляний антисептик, більш стійкий до вологи, має такий склад, масові частини:

нафтобітум марки 3—4	1,5
зелене масло (розчинник нафтобітуму)	0,35
торф'яний пил	1,5

На 1 м² деревини витрачається 335—350 г пасти.

Захищати деревину від червиці можна розчином хлорофосу (10%), насиченим розчином фтористого натрію, розчином нафталіну в бензині, сумішшю скипидару і гасу (3:1), а також бури і борної кислоти (1:1) концентрацією 10—20%. Цей розчин одночасно надає деревині вогнестійкості.

Стовпи, які закопують в землю, захищають від гниття обпалюванням на глибину 1—1,5 см і по висоті на 15—20 см вище від рівня землі після закопування. Добре обпалене місце промастити відпрацьованим мастилом з двигуна або розплавленим бітумом і обгорнути толем або руберойдом, які закріплюють на стовпі дротом. Слід звернути особливу увагу на ту частину, що виступає з землі. Тут дріт затягають дуже щільно, щоб вода по стовпу не затікала за ізоляцію, а йшла поверх.

Рідкі розчини наносять на уражений виріб щіткою. Якщо в деревині отворів небагато, то в них можна вприснути розчин шприцем.

Для надання деревині вогнестійкості її обмазують також рідиною, масові частини:

сульфат амонію	4
бура	1
вода	15

Воду перед розчиненням в ній компонентів слід нагріти до 70—80 °С.

Деревні матеріали

Деревні матеріали можуть бути у вигляді круглих лісоматеріалів, з розпиляної, подрібненої і склеєної деревини, із шпона.

Круглий лісоматеріал — це колоди довжиною від 4 до 5,5 м з інтервалом через 0,5 м і діаметром 8—14 см, 14—24, 24 см, і більше. Для розпилювання використовують круглий лісоматеріал діаметром від 14 см і більше.

Пиломатеріали (пиляні матеріали) розділяють на пластини, четвертини, дошки, бруски, бруси, заготовки, шпон, обанопи.

Пластини — це розпиляні вздовж колоди на дві рівні частини. Якщо пластини розпиляти вздовж ще на дві рівні частини — одержують **четвертини**.

Дошки — основний вид пиломатеріалів. Ширина їх повинна бути не менш як у два рази більшою товщини. Є дошки товсті і тонкі, обрізні і необрізні. Тонкі мають товщину: 13, 16, 19, 22, 25 і 32 мм, а товсті — 40, 50, 60, 75 і 100 мм. Ширина обрізних дощок 80—250 мм (відповідно до товщини), а довжина 1—6,5 м з градацією через 0,25 м.

Бруски не товщі 100 мм, але вузчі від дощок. Ширина бруска може бути більша від товщини не більше як вдвоє. Отже, — це вузькі дошки. Бруски з тонких дощок називають рейками.

Товщина і ширина брусків перевищує 100 мм. Вони бувають обрізані з усіх боків — чотирикантові і обрізані лише з двох боків — двокантові.

Заготовки — це пиломатеріали з дощок або брусків, порізані і підбрані за товщиною відповідно (з припуском на обробку) до розміру майбутніх деталей.

З сусідньої деревини виготовляють і продають населенню: матеріали для підлог (паркет, дошки чисті з пазом), стругані вироби (дошки підвіконні, зовнішня обшивка, плінтуси та ін.), матеріали для даху (гонт, плитки дерев'яні).

Шпон — це тоненька дошка. Є струганий і лущений шпон.

Струганий шпон одержують з колод дерев листяних порід на шпонустругальних верстатах. При цьому на зріз потрапляє як зовнішня (заболонь), так і внутрішня частина колоди (ядро), які в деяких породах дерев (горіх, карельська береза) мають різне забарвлення, тому шпон має красиву текстуру і використовують його переважно для облицювання меблів. Тонкий шпон майстри часто називають форнером. Товщина струганого шпона 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 мм.

Лущений шпон виготовляють лущенням (обточуванням) колоди, що обертається. Тому під зріз потрапляє спочатку заболонь, а потім ядро. Внаслідок цього шпон одноколірний і не має такої красивої текстури, як струганий. Використовують його для виготовлення фанери та облицювання столярних, стружкових, фанерних та інших плит.

Матеріали з розпиляної та подрібненої деревини. Столярні плити — це складені впритул рейки, обов'язково обклеєні з обох боків шпоном (сорочками), а інколи навіть фанерою. В плитах НР рейки не склеєні між собою; в СР — рейки склеєні; в БР — рейки розміщені блоками.

Щити із столярних плит не тріскаються і не гнуться. Рейки, з яких роблять плити, не більш як у півтора раза ширші від товщини, набрані в плиті в різнобій. Це і запобігає загибанням плит.

Столярні плити можуть бути облицьовані шпоном, шліфованим з обох боків або нешліфованим, струганою фанерою з одного або двох боків (сорти І і ІІ) чи не облицьовані (сорти А, АВ, В). Стандартна їх товщина 16, 19, 22—50 мм (через 5 мм).

Деревостружкові плити (ДСП) виготовляють з відходів, які подрібнюють і разом із спеціально виготовленими стружками склеюють синтетичними клеями під пресом. Вони бувають багатошарові (П-1), одношарові (П-2), тришарові (П-3). Чим більший номер плити, тим більше навантаження вона може витримати. Плити бувають: низької, середньої і підвищеної водостійкості; малої, середньої та високої щільності; нешліфовані і шліфовані; необлицьовані і облицьовані шпоном або текстурним папером. Товщина ДСП від 10 до 26 мм. Їх можна склеювати у будь-якому напрямку, обробляти різальним інструментом і оздоблювати різними лакофарбними матеріалами. З ДСП виготовляють меблі, використовують для перегородок, стін, підлог, стель.

Деревно-волокнисті плити (ДВП) одержують з дробленої деревини, яку шляхом гідротермічної та хімічної обробки розшаровують на окремі волокна, а потім з іншими домішками використовують для виготовлення плит (тобто їх виробництво подібне до виробництва паперу та картону). ДВП залежно від щільності бувають: м'які (М), напівтверді (ПТ), тверді (Т), надтверді (СТ) і спеціальні: для покриття підлог, з нафарбованою поверхнею, звукопоглинаючі.

М'які плити нагадують повстятий килим з сітчастою поверхнею. Завдяки пористій поверхні їх використовують для термо- та звукоізоляції стін, підлог, дахів.

Найбільш пористі і легкі плити М-4, трохи щільніші плити М-12, які випускаються товщиною 12, 16 і 25 мм. Щільніші за них ізоляційно-оздоблювальні плити М-20 товщиною 8 та 12 мм.

Напівтверді плити ПТ-100 товщиною 6, 8 і 12 мм за зовнішнім виглядом нагадують твердий картон.

Тверді плити Т-350 і Т-400 (зовні нагадують пресований картон) бувають товщиною 2,5, 3,2, 4,5 і 6 мм. Їх використовують для задніх стінок меблів, щитових дверей. Якщо в приміщенні значні коливання температури, рекомендується плити просочувати оліфами, олійними фарбами.

Надтверді плити СТ-500 дуже щільні, тому їх ще називають пресованими, лицевий бік у них глянцевиий, частіше ґрунтований або навіть пофарбований. Саме цим вони візуально і відрізня-

ються від твердих плит. Товщина їх і призначення такі самі, як і твердих.

ДВП з лакофарбовим покриттям бувають типу А з декоративним малюнком — покриті прозорим лаком і типу Б — однотонні з імітацією поверхні під облицювальну плиту. Перші використовують для панелей, стін, виготовлення меблів. Другі йдуть для обладнання ванн, кухонь, санвузлів.

Звукопоглинаючі (акустичні) плити типу А, Б, В застосовують в приміщеннях, де треба зменшити шум.

Матеріали з шпона. З нього виготовляють фанеру різних марок відповідно до призначення: ФСФ (підвищеної водостійкості); ФК (середньої водостійкості), та ФБА (неводостійка).

Залежно від якості виготовлення сорочки фанера буває таких марок: $\frac{A}{AB}$, $\frac{B}{A}$, $\frac{BB}{BB}$ та $\frac{C}{C}$ (у чисельнику марка шпона лицьової сорочки, а в знаменнику — зворотної).

Звичайна фанера буває шліфувана і нешліфувана, товщиною від 1,5 до 18 мм.

Авіаційна березова фанера БС-1 досить гнучка вздовж волокон; БВ-1 з взаємно перпендикулярним розміщенням шарів; БПС-1 — атмосферостійка фанера підвищеної жорсткості. Її використовують для виготовлення човнів, катерів тощо.

З водостійкої фанери ФБВ, ФБС тощо, склеєної бакелітовим клеєм (смолою), можна не лише виготовляти вироби для роботи у воді, а й для монтажу радіоапаратури.

Є декоративні фанери ФОФ або ФОК, обклеєні з одного або обох боків шпоном з цінної деревини (горіховий, дубовий та ін.). Фанера декоративна; ДФ-1 ДФ-2, ДФ-3 та ДФ-4, облицьована прозорою плівкою або папером з малюнком деревини, а також кольорова та лакована фанера.

Фанерні плити склеюють з семи і більше шарів лущеного шпону. Плити ПФ-А товщиною від 15 до 45 мм, ПФ-Б — від 35 до 78 мм; ПФ-В — від 8 до 30 мм різняться між собою взаємним розміщенням шарів шпона.

В плитах ПФ-Х та ПФ-Л всі шари шпона паралельні, з перших виготовляють хокейні ключки, а з других — лижі.

Фанерування

Фанерування — це обклеювання деталей меблів, виготовлених із деревини малоцінних порід, шпоном цінних порід — дуба, ясеня, горіха та інших, що мають красиву текстуру і колір.

Фанеровані меблі менше жолобляться і розтріскуються, а після прозорого оздоблення мають красивий зовнішній вигляд, можна також виготовити набір меблів з однаковим малюнком. Після фанерування горіхом, карельською березою, грушею та іншими малопористими породами деревини вироби полірують до дзеркального блиску, а покриті дубовою фанерою здебільшого вкривають лаком.



а



б

Рис. 18. Закладання
сірниць
та сучків.
а—правильно;
б—неправильно.

Шпон наклеюють на деталі з обох боків, інакше деталь згодом вигинається (жолобиться). Допускається однобічне фанерування рейок.

Наклеюють шпон безпосередньо на дошки в один шар або в два з кожного боку — перший впоперек волокон основи, а другий впоперек першого шару, тобто вздовж волокон основи. Одношарове обклеювання роблять при фанеруванні виробів шириною до 12 см.

Для широких деталей його застосовувати не слід, оскільки згодом дошки щита основи можуть жолобитись і вже готова відполірована поверхня виробу набуває хвилястого вигляду.

Звичайно при двошаровому фанеруванні на нижній шар ставлять шпон з нецінних порід — берези, вільхи, липи, а на верхній — облицювальний шпон з горіха, карельської берези тощо.

Меблі, виготовлені з столярних та стружкових плит, як правило, фанерують в один шар, але потрібно, щоб волокна облицювального шпона були спрямовані впоперек волокон сорочки плити. Це слід враховувати при розрізуванні плити на деталі. Для деревно-волокнистих плит напрямком волокон облицювального шпона не має значення.

Внутрішні боки деталей звичайно обклеюють однотонним шпоном, а зовнішні — шпоном з красивою текстурою.

Процес фанерування складається з трьох етапів: підготовки поверхні деталі, тобто основи, на яку наклеюють шпон, підбору і підготовки шпона, наклеювання його на основу.

Підготовка основи. Підготовляють основу ретельно, усуваючи всі дефекти. При недбалій підготовці зовнішній вигляд виробу поганий або ж згодом псується настільки, що доводиться повторно фанерувати. Просідання або випирання наклеєного шпона з'являється інколи через півроку-рік після виготовлення виробу, внаслідок чого красива поверхня жолобится.

Якщо є сучки, сірниця чи глибокі задири, їх видовбують на деяку глибину і в утворене заглиблення вклеюють вставки з тієї ж деревини, що й основна так, щоб напрямком їх волокон збігався з напрямком волокон основи (рис. 18). Не можна закла-

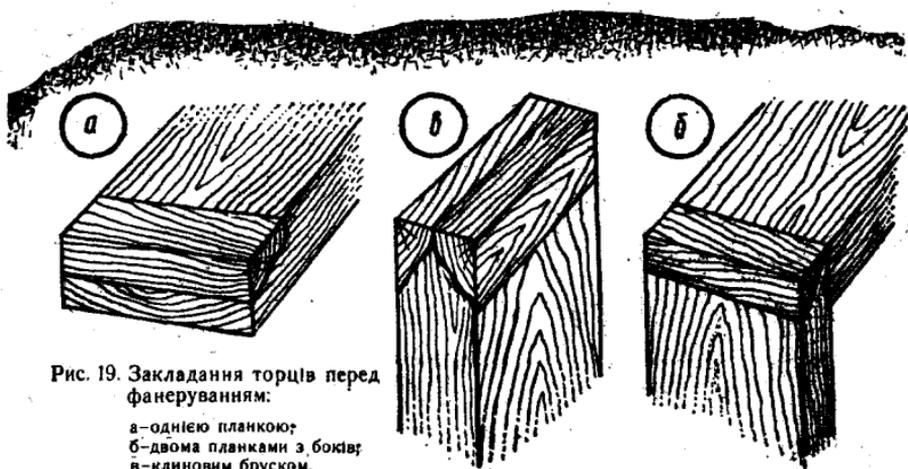


Рис. 19. Закладання торців перед фанеруванням:

а — однією планкою;
 б — двома планками з боків;
 в — клиновим бруском.

дати отвори з-під сучків торцевими пробками, бо при висиханні деревини торці пробок будуть виступати і відриватимуть фанеру.

На торцях клей дуже втягується в деревину і згодом шпон відстає, щоб запобігти цьому, торці деталей (рис. 19, а) зрізають навскіс і приклеюють до них поздовжню планку, яку потім підстругують по товщині деталі. Замість однієї можна поставити планки (рис. 19, б) з обох боків або ж зрізати кінець на конус і вставити клиновий брусок (рис. 19, в). Слід звернути увагу на рамочні шипові з'єднання. В місцях перетину шипів з зовнішнього боку, де наклеюється шпон, шип часто усихає і фанера псує наклеєний шпон. Щоб цього не трапилось, слід вирізати клиновий паз із звуженням в бік внутрішніх кромek рамки і вклеїти вставку (рис. 20, а). Можна також кут рамки зістругати і поставити косинець (рис. 20, б), що перекриє шипове з'єднання.

Незначні вм'ятини, відколи тощо замазують клейовою шпаклівкою (краще з березового вугілля). Після висихання її зачищають врівень з основою. Якщо ж шпон наклеїти на сиру шпаклівку, згодом в цьому місці утвориться западина.

Хвилястість основи після стругання на фугувальному верстаті усувають струганням вручну або цинубленням.

Цинублення — процес утворення на виробі маленьких борозен вздовж волокон, які потім заповнюються клеєм і міцно тримають шпон. Якщо цинубля немає, канавки можна зробити полотном ножівки з дрібними зубцями, протягуючи його вздовж волокон (рис. 21) під кутом до поверхні і добре притискуючи.

По одному місцю інколи доводиться проводити полотном кілька разів. Можна створити канавки і за допомогою крупнозернистої шкурки, проводячи нею вздовж волокна деревини.

Знежирюють і знесмолюють смолисті частини поверхні (здебільшого біля сучків), а інколи і всю поверхню. Тампоном, зволженим будь-яким розчинником (спиртом, ацетоном тощо),

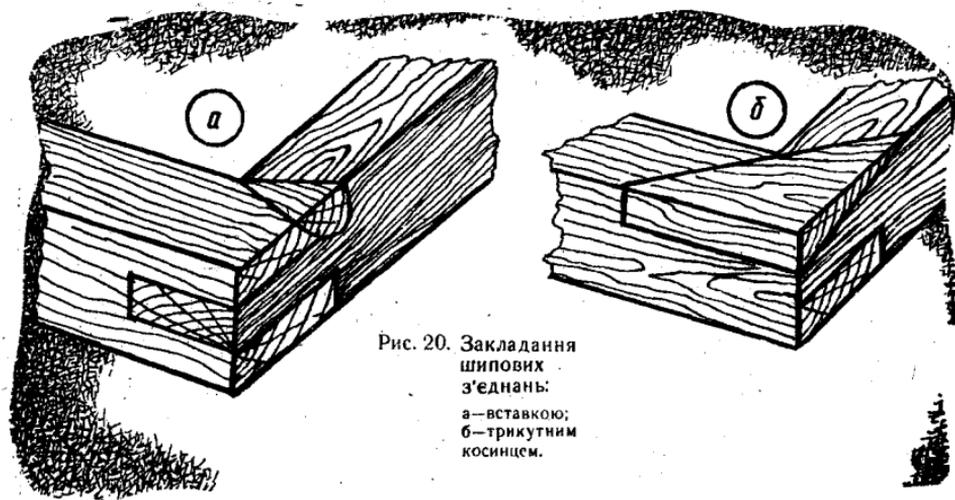


Рис. 20. Закладання шипових з'єднань:
а—вставкою;
б—трикутним косинцем.

протирають смолисте місце два-три рази, щоразу змінюючи тампон.

Кращими знесмолюючими речовинами є 25 %-ний водний розчин ацетону або розчин кальцинованої соди з розрахунку 50—60 г на 1 л води. Можна застосовувати також суміш 25 %-ного водного розчину ацетону з содовим розчином.

Підбір шпона перед наклеюванням є однією з найважливіших операцій, від якої залежить художній вигляд меблів.

З одного й того самого шпона можна зробити різні малюнки. Досвідчені майстри зразу знаходять найкращі лінії розкрою листа для створення того чи іншого малюнка. Малоодосвідченим любителям для цього краще використати дзеркало. Лист фанери кладуть на рівну поверхню і на нього ребром ставлять дзеркало, в якому відбивається зображення фанери. Повертаючи дзеркало (рис. 22), знаходять найкращу лінію розрізу так, щоб утворився симетричний візерунок. Цю лінію відмічають простим олівцем.

При розкрої потрібно перевернути лист фанери зворотною стороною вгору.

Підбираючи малюнок, слід враховувати, що на шафах роблять симетричний малюнок (на обох дверках) з розкромом вздовж або впоперек (рис. 23, а, б, в), на чотирикутному столі — поздовжній малюнок здебільшого з чотирьох і більше листів (рис. 22, г, д, е, є, ж), на круглому столі з восьми або десяти клиновидних кусків (рис. 23, з, и, і) тощо. Для великих поверхонь використовують широкі, а для малих — здебільшого вузькі, менш цінні листи фанери.

Готуючи шпон до наклеювання, слід враховувати спосіб наклеювання його на виріб — під тиском чи притиранням.

Якщо наклеювати під тиском, то обрізані листи шпона складають в пачку, щоб кромки були рівні. Ці пачки стискають струбиною, закладають у веретак або притискають до рівного



Рис. 21. Цинублення
ножівковим
полотном.

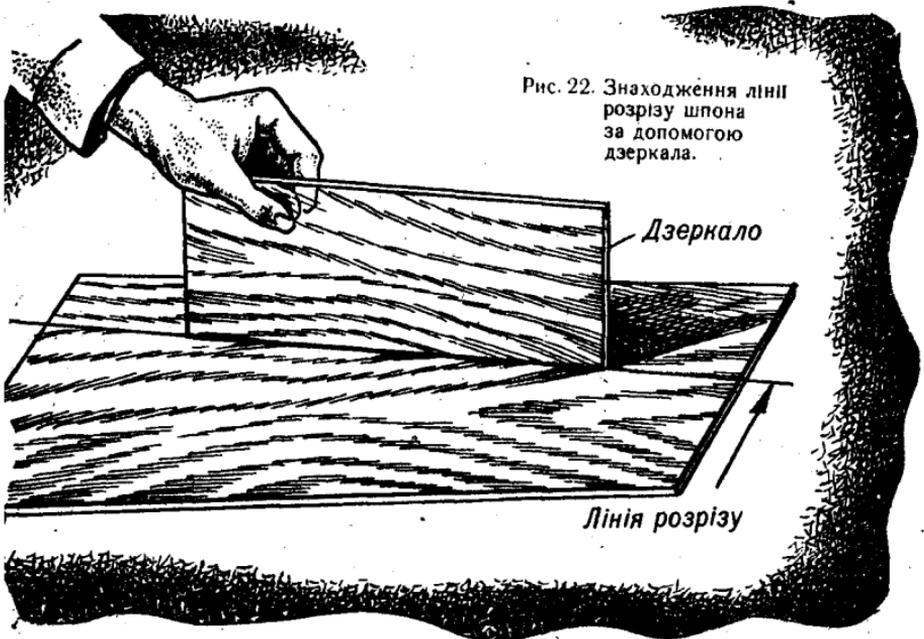


Рис. 22. Знаходження лінії
розрізу шпона
за допомогою
дзеркала.

Дзеркало

Лінія розрізу

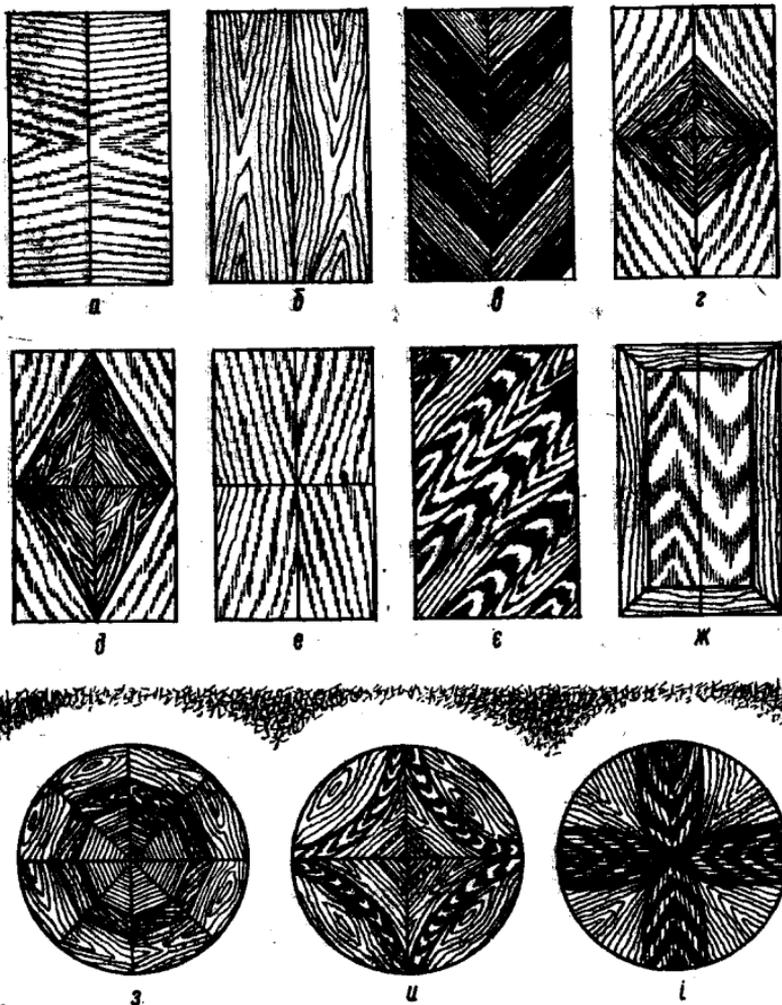


Рис. 23. Підбір шпона:
 а-горизонтально;
 б-вертикально;
 в-в ялинку;
 г-у квадрат;
 д-у ромб;
 е-у середню;
 е-похило;
 ж-а фризом;
 з-по колу вздовж;
 и-по колу похило;
 і-по колу впоперек.

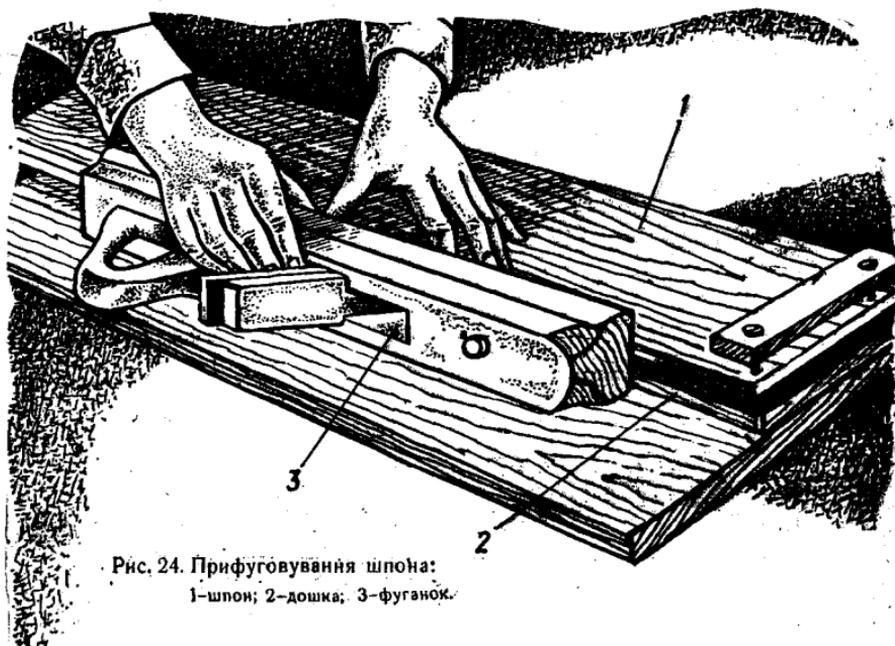


Рис. 24. Прифугування шпона:
1-шпон; 2-дошка; 3-фуганок.

краю столу чи спеціальної дошки і прифугуюють кромки з тих боків (рис. 24), де листи шпона будуть торкатись один до одного.

Прифуговані листи шпона потім склеюють (стягують). Для цього лист шпона кладуть на рівному столі лицьовим боком вгору і, відступаючи на 2—3 см від прифугованого краю, прибивають тоненькими цвяхами. Можна притиснути шпон до столу вантажем через прокладку. Впритул до цього листа без зазора, кладуть інший лицьовим боком вниз і так само прикріплюють до столу цвяхами або вантажем. Краї листів шпона промазують зверху клеєм смужкою 1,2—1,5 см і наклеюють на шов стрічку з міцного паперу або тонкої тканини. Є спеціальна фугувальна стрічка з плівкою клею на одному боці. При застосуванні її шпон не промазують клеєм, а клейовий бік стрічки звожують і наклеюють на листи.

У такій послідовності склеюють всі листи шпона до потрібної величини — за розміром дверцят чи поверхні стола, тобто по основі деталі.

Якщо шпон наклеюють не під тиском, а притиранням, листи обрізають ножем, відступаючи від намічених ліній на 0,5—1 см.

Наклеювання шпона. Для наклеювання шпона на основу застосовують колагенові (кістковий, міздровий), казеїновий і карбамідні (синтетичні) клеї.

Останні використовують лише при наклеюванні шпона під тиском.

Перед наклеюванням шпона під тиском треба виготовити щит за розмірами деталі, який накладають на склеєний лист шпона.

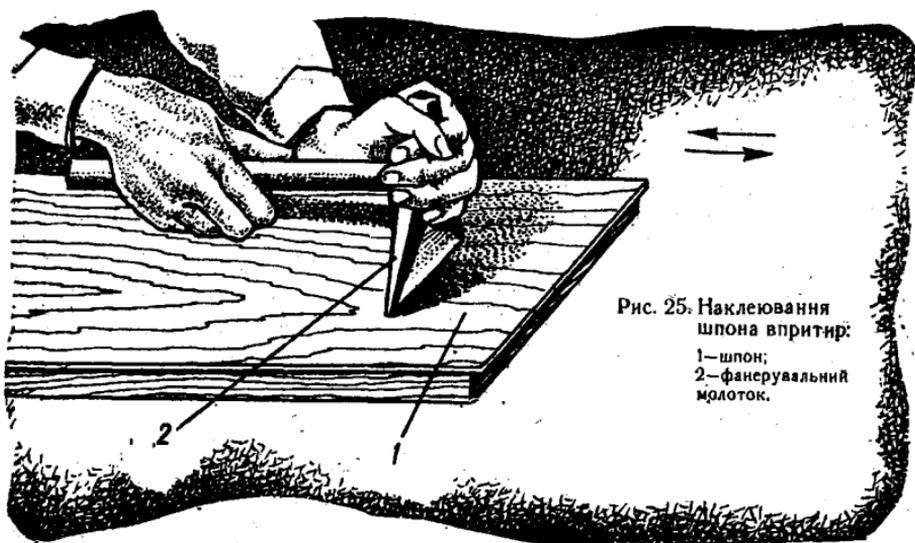


Рис. 25. Наклеювання шпона впритир:
1—шпон;
2—фанерувальний молоток.

Доцільно також мати прокладку — оцинкований лист бляхи, натертий крейдою, або краще дюралюмінієвий лист.

Процес наклеювання дуже простий — основу промазують клеєм, накладають на нього лист шпона, зверху кладуть прокладку, якщо її нема, то 3—4 шари газети, а зверху щит. Все запресовують під пресом або стягують струбцинами. При використанні колагенових клеїв всі операції слід робити швидко — до загуснення клею. Карбамідний клей не так швидко твердне, як колагеновий.

При фанеруванні шпоном з капа або комлевої частини горіха, текстура яких дуже покручена і має велику кількість коллових тріщин, для запобігання розтріскуванню і випаданню цінного шару шпона — між нею і деревиною виробу кладуть шар марлі.

Щити з дощок обклеюють шпоном одночасно з обох боків. Якщо це двохшарове обклеювання, то спочатку наклеюють перший шар шпона з обох боків, а потім після висихання, витримки деталі та шліфування поверхні — другий.

Коли при двохшаровому фанеруванні використовують карбамідні клеї, то лист шпона з малоцінних порід обмазують клеєм з обох боків, кладуть на основу, яку не намазують клеєм, а поверх нього накладають лицювальний лист шпона, прокладку і щит.

Слід зауважити, що для наклеювання шпона під тиском найдоцільніше застосовувати карбамідний клей, який добре заповнює всі щілини та широкі пори шпона. Такий клей забезпечує добру підготовку поверхні до прозорого покриття, бо сам він по кольору наближається до деревини.

Наклеювання впритир більш копітке, але воно просте і, крім протирального молотка, не потребує спеціального обладнання.

Замість молотка можна використати планку довжиною 8—10 см з твердої деревини.

Перед наклеюванням на деталі позначають лінії симетрії, вздовж яких сполучатимуться листи шпона. Поверхню основи доцільно трохи прогріти праскою, щоб клей не швидко тверднув.

Лист шпона перед наклеюванням ззовні треба зволожити, бо інакше він буде закручуватись і його важко притирати. Підготовлену основу густо намазують клеєм, накладають на неї лист так, щоб розмічувальна лінія шпона збігалася з лінією симетрії на деталі, і пригладжують фанерувальним молотком (рис. 25) або планкою. Спочатку на молоток натискають трохи і рухають повільно, а потім натискування збільшують і рухають швидше, щоб витиснути з-під шпона зайвий клей та повітря. Рухати молоток потрібно вздовж волокон або під невеликим кутом до них. Якщо притирати впоперек волокон, лист шпона ширшає, а після висихання звужується, через що утворюються щілини в місцях з'єднання листів. Крім того, розтягнутий лист має більші пори і потім важче полірується.

Другий лист шпона накладають поруч з першим з невеликим (0,5—1 см) припуском, тобто щоб він трохи накривав перший і його розмічувальна лінія збігалася з лінією на першому листі та з лініями на торцях деталі. Малюнок текстури повинен бути однаковим на обох листах. Після притирання другого листа вздовж його розмічувальної лінії та відміток на торцях кладуть лінійку, добре її притискають і обрізують одночасно обидва листи шпона.

Припуск верхнього листа відкидають, а обрізаний припуск нижнього витягують, відігнувши край другого листа.

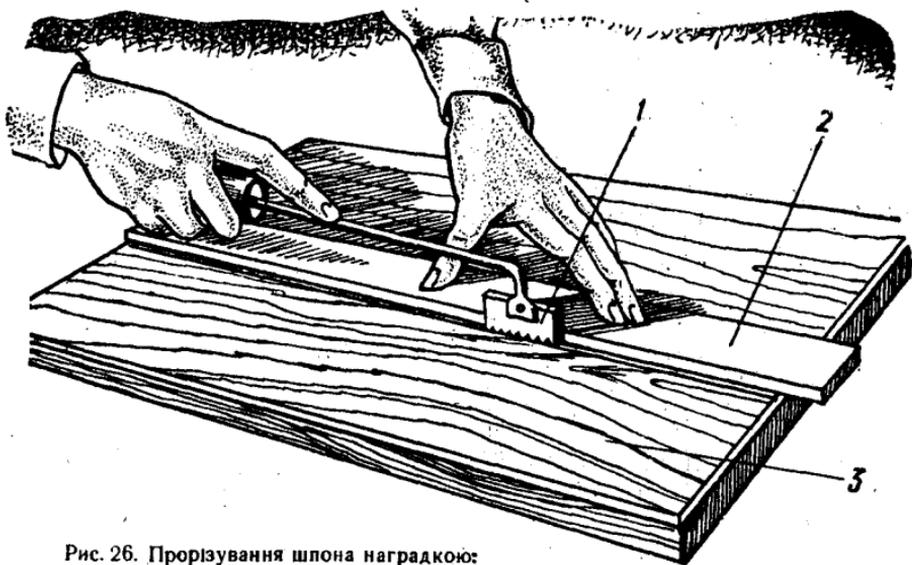
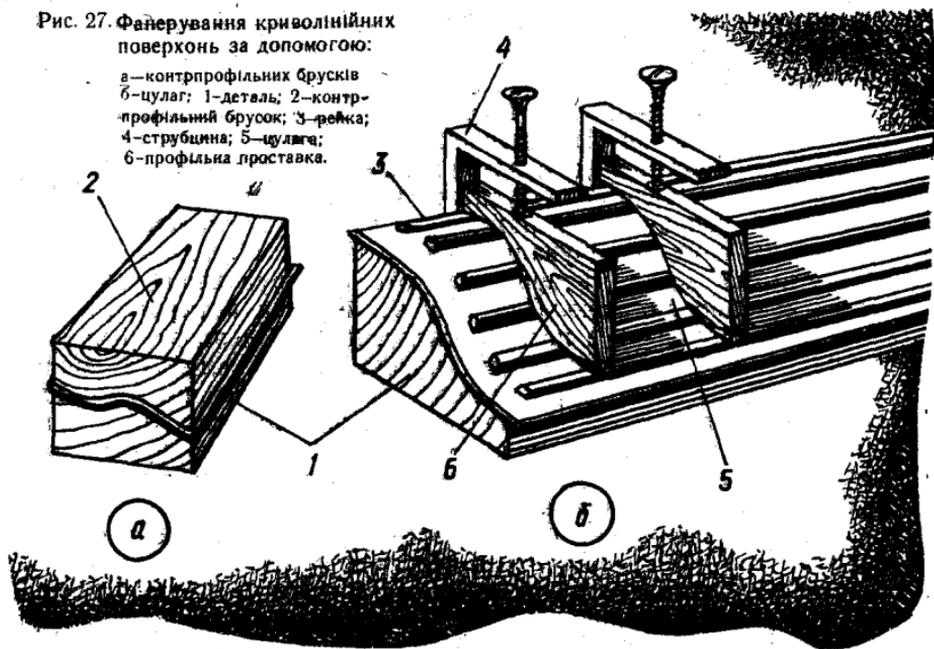


Рис. 26. Прорізування шпона наградкою:

1—наградка; 2—лінійка; 3—шпон.

Рис. 27. Фанерування криволінійних поверхонь за допомогою:

а—контрпрофільних брусків
 б—цулага; 1—деталь; 2—контр-
 профільний брусок; 3—рейка;
 4—струбцина; 5—цулага;
 6—профільна проставка.



Видаливши обрізки, другий лист добре притирають по шву і потім шов заклеюють смужкою міцного паперу, бо коли цього не зробити, після висихання шпон звуться і по шву утвориться щілина.

Для прорізування шпона 3 по лінійці 2 доцільно мати наградку 1 (рис. 26), зубці якої загострюють так само, як ніж.

Криволінійні поверхні фанерувати притиранням дуже важко, тому для цього виготовляють контрпрофільні бруски або рейкові цулаги.

Бруски (рис. 27, а) повторюють форму деталі і притискають шпон до криволінійної поверхні. Незручність у їх застосуванні полягає в тому, що для кожного профілю потрібен окремий брусок.

Набагато зручніше для цієї мети використати рейкову цулагу (рис. 27, б). Вона складається з рейок однакової товщини і довжини, приклеєних до міцної тканини на невеликій відстані паралельно одна одній. Таку цулагу накладають поверх шпона (через газетну прокладку) вздовж деталі і притискають до неї струбцинами через профільні проставки або мішки з піском.

Найпростіший спосіб наклеювання шпона на криволінійну поверхню — це прибити тоненькими цвяхами тимчасові планки в місцях перегину шпона або, якщо це вигнута поверхня, покласти мішок з піском. В обох випадках потрібне попереднє невелике притирання, щоб шпон під тиском молотка вигнувся.

У процесі фанерування виникають в основному два дефекти: неприставання в окремих місцях шпона до деталі та просочування клею через пори шпона. Неприставання легко виявити, якщо

терти по фанерованій поверхні пальцями, виникає шелесткий звук, а коли постукати по цьому місцю, відчувається пустота. Щоб ліквідувати цей дефект на свіжофанерованій поверхні, треба прогладити це місце через папір гарячою праскою. Якщо прогладжування не дає бажаного результату, то вздовж волокон роблять похилий надріз, піднімають трохи шпон і намазують клеєм основу по обидва боки надрізу, потім притирають.

Місця просочування клею відбілюють розчином щавлевої кислоти або обережно видаляють циклею.

Прозоре опорядження дерев'яних виробів

Вироби з деревини фарбують різними фарбами або ж піддають прозорому покриттю, яке є основним видом опорядження меблів.

Непрозорими фарбами, переважно ясних кольорів, фарбують меблі, які використовують у допоміжних приміщеннях — кухнях, ваннах тощо.

Меблі у вітальнях та спальнях, як правило, лакують та полірують. Під лаковою плівкою природна текстура деревини, особливо цінних порід дерева, виглядає дуже красиво і зберігається тривалий час. Меблі, фанеровані шпоном з дуба, часто вощать. Вощена поверхня має матовий відблиск, який добре підкреслює текстуру деревини.

Фанеровані і нефанеровані дерев'яні вироби перед лакуванням або поліруванням треба відповідно підготувати, тобто відшліфувати поверхні, відбілити, підмазати і заповнити пори. Вироби з деревини твердих порід іноді перед шліфуванням циклюють, тобто знімають невеликі нерівності сталлююю пластинкою — циклею.

Шліфування деревини. Дерев'яні вироби шліфують за допомогою скляної або піщаної шкурки. Корундові, наждачні та інші шкурки темного кольору залишають темний пил, який забруднює деревину.

Спочатку шліфують шкуркою з крупними зернами (№ 46—63—80), а потім з дрібнішими (№ 100—125—140).

Шкурку з дрібними зернами (№ 170—200—280) застосовують переважно для шліфування лакових покриттів. Шліфують за допомогою дощечки-шліфа розміром 200×50×30 мм. До неї знизу прикріплюють тверду повсть, гуму або шкіру. Дощечку обгортають шкуркою, яку притискають до поверхні.

До початку шліфування нову шкурку треба затупити, потерши об таку саму шкурку, щоб видалити випадкові великі гострі зерна, оскільки вони можуть залишити глибокі подряпини, які потім важко вивести.

Шліфувати поверхню починають з кута на кут, а потім — уздовж волокон,

Впоперек волокон шліфувати не слід, тому що утворюються глибокі подряпини, які важко зашліфуються. До того ж по-здовжні подряпини менш помітні, ніж поперечні.

Не треба дуже притискати шкурку до поверхні, від сильного тертя клей, яким абразив приклеєний до основи, розігріває-ється і склеює пил у грудочки. Ці грудочки утворюють на шкур-ці блискучі плями і роблять її непридатною. Щоб запобігти цьому, пил з шкурки періодично вибивають, а маленькі блискучі плями, які щойно почали утворюватись, вичищають щіткою.

Закінчують шліфування завжди спрацьованою шкуркою, яка не робить грубих розривів волокон. Добре відшліфована дере-в'яна поверхня гладенька і чиста, але навіть на ній є розриви волокон, які при лакуванні або поліруванні піднімаються. Щоб видалити їх, відшліфовану поверхню зволожують, просушують і знову шліфують уздовж волокон дрібнозернистою спрацьова-ною шкуркою. Коли деревина кривошарова, то змочувати дово-диться кілька разів. Якщо у воду для змочування додати трохи столярного клею, ворса легше збивається. Для видалення ворси з деревини хвойних порід замість води використовують ацетон, який швидко висихає. Остаточоно видаливши ворсу з фанерованих виробів, перевіряють, чи не відклеїлася вона від основи.

Відбілювання деревини. Часто на поверхні, яку підготовля-ють для прозорого покриття, є кольорові плями, забруднення. Видалити такі плями звичайним шліфуванням не можна, оскіль-ки бруд просочується вглиб. У такому випадку поверхню дере-вини можна відбілити розчином шавлевої кислоти (1,5—6 г) у гарячій воді (100 г).

Якщо відбілюють фанеровані поверхні, то розчин слід охоло-дити, бо фанера може відклеїтись. Розчин наносять на поверхню здебільшого за допомогою щітки з лика. Слід зауважити, що вдаватися до відбілювання треба тільки у крайніх випадках, бо кислота часто просочується в окремих місцях крізь фанеру, руйнує під нею клей, від чого вона відшаровується, утворюючи пустоти. Після відбілювання поверхню промивають розчином (який одночасно піднімає ворсу та знесмолює поверхню), масові частини:

сода кальцинована	3
хлорне вапно	15
вода (гаряча)	100

Спочатку в гарячій воді розчиняють соду, а після охолоджен-ня додають хлорне вапно і добре все перемішують. Цим розчи-ном покривають поверхню два-три рази підряд, а потім про-мивають водою.

Білість зберігається тривалий час на ясній деревині (осика, клен, липа, тополя), інші породи під дією світла й повітря зго-дом втрачають її і набувають сіруватих або бруднувато-жовтих відтінків. Відбілені фанеровані горіхові або дубові вироби, які оздоблюють прозорим покриттям, довго зберігають чистоту і красивий вигляд, не змінюючи кольору натуральної деревини.

Добрим відбілюючим засобом є розведений водою перекис

водню, до якого додають аміак (25 %-ний) до з'явлення сильного запаху. Перекис водню можна замінити пергідролем (30 %-ний).

Замочена цим розчином поверхня добре відбілюється через дві-три доби і не потребує промивання. Змочувати треба всю поверхню, а не окремі плями, щоб тон її змінювався рівномірно. Горіхова поверхня іноді відбілюється так, що втрачає природний колір деревини. Тому її після відбілювання легенько шліфують уздовж волокон.

Фарбування деревини. Щоб підсилити натуральний колір деревини цінних порід або надати деревині простих порід кольору і вигляду цінної породи, а іноді щоб вирівняти колір неоднакових за тоном частин деталей, деревину під прозоре покриття фарбують.

Під яку породу імітується (фарбується) деревина	Деревина, яку імітують (фарбують)
Чорне дерево Червоне дерево Морений дуб Горіх Сірий клен	Граб, клен, слива Береза, бук, в'яз, груша, вільха Дуб Береза, бук Береза, клен

При імітації (фарбуванні) деревини під більш цінну слід враховувати її особливості.

Береза найуніверсальніша деревина для імітації.

Фарбувати можна природними барвниками потрібного кольору, штучним аніліновим або іншими, а також гуміновими барвниками; протравами, які є розчинами різних хімікатів.

Природні барвники готують з рослин. Відварами з тирси або стружок червоного дерева чи коренів марени можна фарбувати деревину в червоний колір, з лущиння цибулі — у червоно-коричневий, з незрілих плодів крушини — у жовтий, а з лущиння грецького горіха або кори яблуні — у коричневий. Тон фарби підсилюється, якщо до неї додати галуну. Відваром кори вільхи або верби фарбують у чорний колір.

Природні барвники здебільшого стійкі і не змінюють свого кольору від дії світла. Застосовують їх переважно для художніх виробів.

Бейц (горіхова чи коричнева морилка — гуміновий барвник) продається у вигляді порошку або пасти. Це фарба коричневого відтінку, яку добувають з торфу, бурого вугілля тощо. Перед використанням її розчиняють у гарячій воді і фільтрують. Не даючи розчину охолонути, ним покривають зволожену поверхню. Наносять бейц на поверхню широкими і довгими мазками, спочатку впоперек волокон, а потім уздовж, ні в якому разі не допускаючи підтікання. Зразу ж після нанесення бейцу поверхню треба протерти чистою м'якою ганчіркою, щоб досягти рівномірного покриття. Воно буде темнішим, якщо поверхню обробити бейцем два-три рази.

21. Протрави для

Номер рецепта	Колір фарбування	Ком		
		вода	сольнокислий анілін	азотна кислота
1	Жовтий	100	10	—
2	Жовто-червоний	100	—	10
3	Червоний (під червоне дерево)	200	—	—
4	Червоно-коричневий	100	—	—
5	»	100	—	10
6	Коричневий	100	—	—
7	Під горіх	200	—	—
8	Під чорне дерево	300	—	—

Штучні анілінові барвники, розчинені в розведній кислоті, називають кислотними, а розчинені у воді з домішкою аміаку або у спирті — основними, або спиртовими. Кислотний барвник виготовляють так: розчиняють порошок у невеликій кількості води і додають трохи оцту або оцтової кислоти. Коли порошок зовсім розчиниться, домішують галуну, якого беруть у три рази більше, ніж порошку барвника.

Розчин старанно перемішують і доливають воду до потрібної концентрації.

Штучні барвники порівняно з природними менш світлостійкі.

Протрави — це розчини різних хімікатів, якими послідовно покривають дерев'яну поверхню. Той чи інший колір поверхні одержують за рахунок реакції хімікату з деревиною або хімікатів між собою. Здебільшого колір пофарбованої поверхні буває іншим, ніж сам хімікат. Деякі породи деревини, що містять багато дубильних речовин (дуб, каштан, верба, вільха, ялина тощо), фарбують самим тільки розчином, тоді як інші (береза, бук, сосна) спочатку покривають дубильною речовиною. Фарбування протравами стійке і дає яскраві тони. В таблиці 21 наведені рецепти для фарбування деревини в різні кольори.

Рецепт № 3 складається з двох розчинів. У половині води розчиняють мідний купорос і ним обробляють поверхню, а коли вона висохне, то промазують жовтою кров'яною сіллю, яку перед тим розчиняють у другій половині води.

Готуючи розчин № 5, спочатку у половині води розводять азотну кислоту і в ній розчиняють залізни ошурки, а потім доливають решту води. Після фарбування деревину висушують, обмивають водою і знову сушать.

Для фарбування під горіх (рецепт № 7) також готують два розчини. В половині води окремо розчиняють хромпик і марганцевокислий калій. На поверхню деревини спочатку наносять перший розчин, а через 10 хв — другий.

фарбування деревини

поненти, г

мідний ку- порос	залізний ку- порос	жовта кро- в'яна сіль	хромпik	марганцево- кислий ка- лій	хлористий анілін	хлориста мідь	залізна ошур- ка
—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	9	—	2—4	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	5—7
—	12,5	—	—	—	—	—	—
—	—	—	25	2,5	—	—	—
—	—	—	25	—	5	5	—

Рецепт № 8 — під чорне дерево — готують з трьох розчинів, розчиняючи кожен компонент у 100 мл води. Потім порівну змішують розчини хлористого аніліну та хлористої міді і наносять суміш на поверхню. Через 10 хв покривають третім розчином.

Дуб і деревину інших порід, що містять дубильні речовини, можна пофарбувати в коричневий колір так: в ящик або в невелику місткість кладуть деревину і ставлять посуд з гашеним вапном, куди наливають аміак (25 %-ний). Усе це добре закривають і залишають на кілька діб. За цей час деревина фарбується в коричневий колір на всю товщину.

Дубову деревину можна фарбувати в чорний колір настоєм в оцті залізних ошурків, який витримують протягом 5—6 діб. Потім рідину фільтрують і змащують поверхню виробу два-три рази. Можна цим розчином покрити деревину один раз, а потім, не даючи просохнути, нанести на нього горіховий бейц з розрахунку 250 г бейцу на 0,75 л води.

Щоб надати світлій дубовій поверхні темнішого кольору (пофарбувавши під старий дуб), треба покрити поверхню розчином залізного купоросу у воді або розчином, приготвленим за таким рецептом, г:

кальцинована сода	16
коричнева анілінова фарба (порошок)	20
синя фарба (порошок)	20
оцет	5
вода	500

Спочатку у воді розчиняють кальциновану соду (поташ), обидві фарби і кип'яють суміш 20—30 хв, а потім додають оцет. Розчин використовують гарячим.

Послідовність фарбування. Спочатку усю поверхню зволожують водою за допомогою ганчірки, оскільки на

сухій поверхні покриття буде нерівномірним. Перед фарбуванням поверхню треба встановити горизонтально, а якщо це неможливо, то вертикально. Фарбувати вертикальну поверхню починають знизу, щоб лотьки не потрапляли на непофарбовану частину (на пофарбованій частині їх слід негайно витирати тампоном). Підігрівати розчин протрав не слід, бо можуть виникнути плями і покриття буде нерівномірним.

Фарбувати треба швидко вздовж волокон, не роблячи пропусків, але й не проводячи щіткою або тампоном по одному місцю кілька разів.

Пофарбовану поверхню через 3—4 хв протирають тампоном або зволоженою ганчіркою, щоб видалити зайвий барвник.

Після фарбування протравами на деревині піднімається ворса, яку треба видалити. Для цього поверхню протирають спрацьованою шкуркою № 170—200 або кінським волосом, морською травою, грубим сукном чи сухими несмолистими стружками. Тільки після цього поверхню лакують або полірують.

Підмазування та ґрунтування. Підмазують поверхню, на якій є механічні пошкодження, тріщини тощо. Іноді підмазують для покриття торців і напівторців. Найчастіше використовують деревне борошно, яке утворюється під час шліфування деревини, або дрібну тирсу, змішану з столярним клеєм. Деревне борошно можна замінити іншими наповнювачами: крейдою, пемзою, тальком. Використовують і каніфольну підмазку такого складу, масові частини:

каніфоль	6
цинкові білила	3
деревне борошно	1
фарба (умбра, вохра)	0,1—0,3

Виготовляючи підмазку, спочатку треба старанно змішати білила, фарбу і деревне борошно, а потім розплавити каніфоль і додати до неї цю суміш. Підмазку використовують тільки в розігрітому стані для місць, які не зазнаватимуть ударів. Перевагою цієї підмазки є те, що вона може довго зберігатися.

Для шпарування щілин можна використати сургуч різних кольорів або пластилін. Перед нанесенням їх розігрівають і наносять на потрібне місце шпателем.

Заповнення пор не є обов'язковою операцією перед лакуванням або поліруванням, але широко застосовується для того, щоб зменшити витрати лаку і політури.

Для великопористих порід деревини використовують: пемзу (порошок), устояну крейду, віск, тальк, каніфоль, а для дрібнопористих — лак, політуру або олифу з домішкою пудри з пемзи.

Щоб одержати пудру з пемзи, два шматки її труть один об одний. В результаті утвориться пудра, яку змочують лаком або політурою і заповнюють пори деревини.

Крім природної, є штучна пемза, спресована в шматки. Вона класифікується за твердістю і розміром зерен. За твердістю штучна пемза буває таких марок: I — м'яка, II — середня, III —

22. Воскові і каніфольні мастики-грунтовки для деревини

Компонент	Рецепт мастики, масові частини		
	№ 1	№ 2	№ 3
Віск бджолиний	4	—	—
Скипидар або бензин	6	—	—
Уайт-спірит	—	4	4
Парафін	—	6	—
Церезин	—	—	5,5
Каніфоль	—	—	0,5

тверда, IV — дуже тверда. За величиною зерен: 1 — крупна, 2 — середня, 3 — дрібна, 4 — пудра.

Для заповнення пор використовують м'яку дрібнозернисту пемзу або пудру.

Промисловість випускає порозаповнювачі ЛК, ПМ-ІІ, і КФ-І для оздоблення великопористої деревини дуба, ясеня, горіха та ін.

Грунтування. Порозаповнювачі у вигляді паст або розчинів називають столярними грунтовками. Склад безбарвної грунтовки такий, масові частини:

лак олійний	14
скипидар або уайт-спірит	4
пемза або важкий шпат	82

Інокли грунтовку фарбують під колір деревини. Так, для заповнення пор на горіховій деревині використовують таку пасту, масові частини:

лак олійний	12
скипидар або уайт-спірит	4
пемза або гіпс	80
вохра	4

Для дубової деревини до цієї грунтовки додають 0,5 масової частини умбри, а вохри зменшують до 1,5 масової частини.

Широко використовують для заповнення пор воскові, парафінові і каніфольні мастики, склад яких наведено в таблиці 22.

На водяній бані спочатку розплавляють віск, парафін або каніфоль, а потім знявши з вогню, доливають розчинник — скипидар, уайт-спірит або бензин, перемішують, поки не утвориться однорідна сметаноподібна маса. Використовують переважно при температурі 20—25°. Якщо мастика рідка, її залишають у відкритій посудині, щоб частина розчинника випарилась.

Промисловість випускає грунтовки-емульсії ГМ-11, ГМ-12, ГМ-22, ЦНДІМОД-54, НЦ-48, НЦ-0127 (фоновий грунт) та інші.

Порозаповнюючі пасти або емульсії наносять жорсткою щіткою або гумовим шпателем впоперек волокон. Зайву пасту знімають також шпателем і ретельно протирають поверхню чистою м'якою ганчіркою вздовж волокон.

Сухий порозаповнювач (пемза) наносять на поверхню потроху крізь марлевий мішечок або шовкове сито. Порошок у пори втирають тампоном (як і при поліруванні), змоченим рідкою політурою, роблячи колові рухи, щоб не залишити огріхів, і добре притискаючи його до поверхні, поки всі пори не будуть заповнені. Насипати зайву кількість пемзи або іншого порозаповнювача не слід, бо пемза збивається у грудочки, які прилипають до поверхні.

Після заповнення пор поверхню остаточно шліфують вздовж волокон спрацьованою шкуркою № 120 чи 140 або морською травою, кінським волосом, сухим хвощем. Поверхні, дорі в яких заповнені восковою мастикою, шкуркою не обробляють, а протирають спочатку грубою, а потім м'якою сукнинкою. Іноді не застосовують пемзи, а заповнюють пори шелаком. Для цього політуру № 13 фільтрують, наливають у широку посудину і дають їй усохнути наполовину, тобто виготовляють високоякісний шелак, яким вкривають всю поверхню виробу.

Підготовлену таким способом поверхню лакують або полірують.

Лакування — один з найбільш поширених способів прозорого оздоблення деревини. Поверхню вкривають тоненькою прозорою плівкою лаку, крізь яку видно текстуру деревини. При цьому тонка плівка щільніша і блищить, а в товстій при висиханні утворюються непомітні тріщини, через що покриття згодом втрачає свій блиск.

Для оздоблення деревини застосовують лаки олійні (алкідні), спиртові, нітро-поліуретанові, перхлорвінілові та поліефірні.

Олійні лаки наносять на поверхню пензлем або фарборозпилювачем. Шар лаку висушують протягом 8—48 год (залежно від властивостей). Коли перший шар лаку висохне, поверхню легенько шліфують уздовж волокон, стирають або здувають пил і наносять другий шар. Так само наносять третій і четвертий шари. Щоразу плівку добре просушують, шліфують, видаляють пил, а потім лакують. Останню плівку не шліфують.

Спиртові лаки рідші, ніж олійні, тому їх наносять на поверхню тампоном з вовни або ниток, які загортають у полотнину або марлю. Лак наливають на тампон (а не вмочують), потім наносять на оздоблювану поверхню. Плівка з спиртового лаку висихає протягом 2 год.

Якщо при лакуванні утворюються смуги — це означає, що лак густий і його треба розбавити спиртом. Нерівномірний глянець свідчить про неоднакове нанесення лаку або погане закриття пор.

У незручних місцях, а також на торцях лак наносять пензликом. Тампон слід зберігати в добре закритій банці, щоб з нього не випаровувався спирт, а після роботи — добре вмити в спирті.

Нітролаки утворюють тонку плівку, тому їх наносять 8—

10 шарами. Для цього поверхню за один раз тричі вкривають нітролаком, висушують протягом 2 год і шліфують. Після цього вдруге покривають трьома шарами лаку, висушують і шліфують; за третім разом наносять останні шари. Подібно наносять на поверхню і поліуретанові лаки у 5—6 шарів.

Поліефірні лаки після введення в них затвердника слід використовувати негайно. Наносять їх вистим шаром за допомогою м'якою пензля, а потім зашліфовують.

Нітролакові покриття і нітроемалеві плівки розрівнюють чистими розчинниками (647 чи 646) або ацетоном. Тампон зволожують розчинником і швидкими рухами (як і при поліруванні) розрівнюють нітролакову плівку.

Поверхню, вкриту нітролаковою плівкою, можна відшліфувати, а потім нанести розпилюванням тонкий шар розчинника. Це також утворює добрий глянець.

Напівполіруванням або лакуванням з напівполіруванням утворюють поверхню блискучішу, ніж при звичайному лакуванні. Треба останній шар лаку, як і попередні, трохи відшліфувати і розполірувати шелаковою політурою. Внаслідок цього утворюється красива глянцева поверхня. Знежирюють поверхню тампоном, трохи зволженим спиртом, після чого вона набуває дзеркального блиску.

Шліфування лакового покриття. Лакове покриття шліфують шкурками № 170—200 і дрібнішими.

Шліфування шкурками може бути сухим і мокрим. При мокрому шліфуванні шкурку і поверхню зволожують водою (якщо шліфують водостійкими шкурками) та сумішшю води і гасу (1:1) або скипидаром (якщо застосовують звичайні неводостійкі шкурки). Шкуркою щільно обгортають шліфок і водять ним уздовж волокон, злегка натискаючи. Час від часу шкурку очищають від пилу щіткою (при сухому шліфуванні) або промивають скипидаром чи гасом (при мокрому шліфуванні), інакше вона швидко заб'ється пилом. Відшліфована поверхня повинна бути гладенькою і матовою.

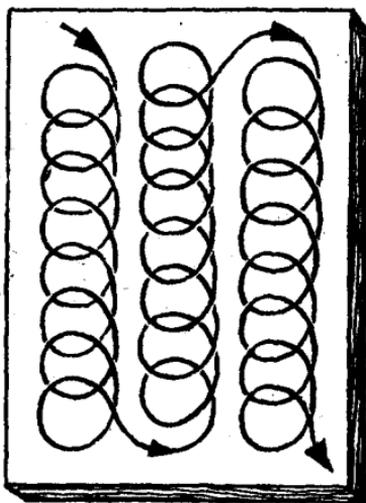
Шліфування пемзо-восковими брусками застосовують при відсутності шкурки потрібних номерів. Пемзовий порошок просіюють крізь густе шовкове сито (№ 200—330) і виготовляють пасту, масові частини:

віск	46
пемза (порошок)	54

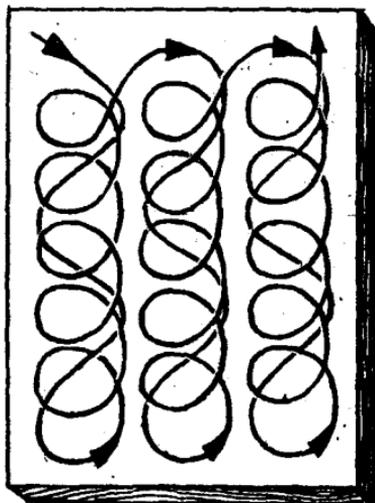
Замість пемзи в цій пасті можна взяти мікропорошки М-10, М-7, М-5.

До розтопленого воску додають пемзовий порошок або мікропорошок, добре перемішують і розливають у форми. Спочатку поверхню виробу змащують машинним маслом, а потім шліфують пемзо-восковим бруском так само, як і шкуркою.

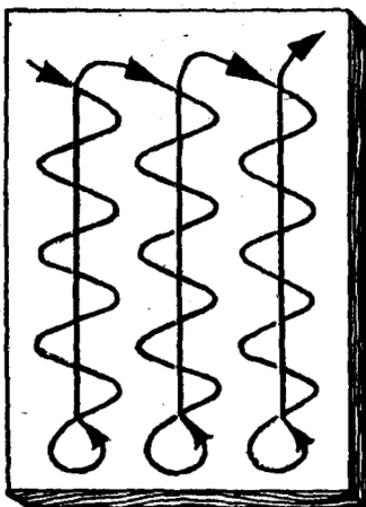
Після шліфування (коли вся поверхня буде матовою), поверхню протирають чистою м'якою ганчіркою, видаляючи рештки масла.



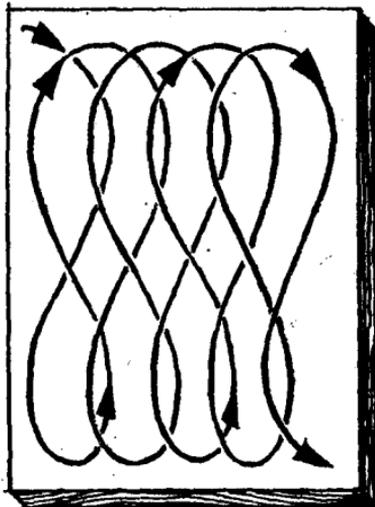
a



b



a



b

Рис. 28. Схема переміщення тампона під час полірування:

- a—грунтування;
- б—перше полірування;
- а—друге полірування;
- б—третє полірування.

Щоб надати лаковим покриттям дзеркального вигляду, їх полірують пастами, такими як для полірування металів.

Полірування. Внаслідок полірування політурами утворюється дзеркальний стійкий блиск, чіткіше проявляється текстура деревини та її колір. Застосовують його переважно для оздоблення цінних меблів, на деталі яких наносять тоненький шар політури. Полірують деталі тричі після ґрунтування.

Для полірування застосовують переважно шелакову політуру, яку наносять тільки шерстяним тампоном, обгорнутим лляною тканиною. На тампон наливають політури стільки, щоб при натисканні на нього палець лише зволожувався. Зроблений таким тампоном мазок одразу ж висихає. Якщо мазок жирний з маленькими пухирцями, це означає, що на тампоні багато політури. У такому випадку політура в окремих місцях може розчинити раніше нанесену плівку.

Полірують ґрунтовану поверхню тампоном, рухаючи його по колу так, щоб кожний наступний мазок лягав рядом з попереднім (рис. 28, а). Щоб тампон не прилипав до поверхні, на нього наносять 2—3 краплі соняшникової або лляної олії. Багато олії наливати не слід, бо тоді зверху політури утвориться плівка, що перешкоджає висиханню. Під час полірування ні в якому разі не можна зупинитись, залишати тампон або проводити кілька разів на одному місці, оскільки зразу розчиняється плівка і на поверхні утворюється пляма. Відривати тампон від поверхні і класти його на поверхню треба ковзними руками. Якщо попередньо порозаповнення і ґрунтування не було, то ґрунтують в процесі самого полірування, підсипаючи на поверхню пемзу і енергійно втираючи її тампоном з політурою у деревину коловими рухами. Перший раз полірують ґрунтовану поверхню без олії, щоб новий шар політури добре пристав до попереднього. Тампон при першому поліруванні рухають до кінця, а потім повертають на початок великими коловими рухами і починають другий ряд (рис. 28, б).

Темп полірування повинен бути більш енергійним, ніж при ґрунтуванні. Політуру розводять спиртом (на 62 масові частини 13 %-ної політури додають 38 масових частин етилового спирту). Осад, що є в політурі, треба відфільтрувати.

Друге полірування роблять через добу після першого тією самою політурою, але трохи в швидшому темпі і зигзагоподібними рухами тампоном (рис. 28, в).

Втретє полірують через одну-дві доби після другого трохи рідшою політурою (5—7 %-ною). Тампон рухають уздовж і впоперек поверхні, описуючи вісімки (рис. 28, г). Завершальною операцією є виполірування — видалення олії. На чистий тампон наливають трохи етилового спирту і роблять ним швидкі рухи (переважно вісімками) вздовж і впоперек виробу. Проте при виполіруванні треба бути дуже обережним, щоб не «припалити» відполіровані поверхні. Це може статися, якщо тампон хоча на частку секунди зупинити на одному місці або якщо на ньому багато спирту. Щоб запобігти цьому, для виполірування застосо-

23. Паста для воціння

Номер рецепта	Компоненти, масові частини					
	скипидар очищений *	віск бджолиний	каніфоль	церезин *	парафін	бензин
1	2	1	—	—	—	—
2	20	8,5	1,5	—	—	—
3	10	—	—	6	—	—
4	6	8	—	—	—	6
5	18,5	2,5	—	1,3	3,7	—
6	6	0,6	—	1,5	2	—

* Замість скипидару очищеного можна використовувати розчинник олійних художніх фарб «Пинен».

вують суміш з рівних частин політури і солоної води (на літр води 30 г солі) до випадання з політури шелаку.

Оскільки у продажу не часто бувають спиртові політури, застосовують спрощений спосіб полірування, який дещо нагадує лакування з поліруванням лакової плівки пастою. На добре підготовлену поверхню пульверизатором або фарборозпилювачем наносять рівномірний шар нітролаку, стежачи за тим, щоб на ній не утворились краплі. За один раз наносять п'ять-шість шарів лаку і протягом 8—10 год висушують. Так повторюють кілька разів, поки лак не закрие всі пори. Протягом двох діб виріб висушують, після чого шкуркою № 200—280 знімають усі нерівності, а вже тоді полірують пастою хромовою № 101, 286 або ж пастою для полірування автомобілів № 290. Замість шкурок використовують розрівнюючу рідину РМЕ. Для нітролакових покриттів добре застосовувати полірувальну рідину, яка дає дзеркальний блиск. Повторюючи процес, час від часу протирають невелике місце на виробі і перевіряють якість полірування. Якщо поверхня матиме достатній блиск, її витирають спочатку ватою, змоченою в олії, а потім сухою.

Якщо бажано мати не глянцева, а матову поверхню, то після вирівнювання нітролакового покриття поверх наносять лак типу НЦ-49 (сіро-жовтого кольору) і ТКМ-25/26 (світло-жовтого кольору). Лаки для матових поверхонь можна наносити і безпосередньо на деревину. Вони частково приглушують колір і текстуру деревини, але дають красиве шовковисте покриття.

Воціння — це нанесення на поверхню деревини воскової пасту з наступним її розтиранням (розполіровка), внаслідок чого утворюється м'який ніжний глянець.

Для воціння можна приготувати одну з паст за рецептом, наведеним у таблиці 23.

Готуючи будь-яку пасту, доцільно на водяній бані розтопити воскові складники і окремо (також у водяній бані) скипидар, в гарячому стані змішати їх і охолодити до кімнатної температури.

При відсутності потрібних компонентів для приготування воскової пасти можна використати воскові мастики для підлоги або засоби для догляду за меблями «Искра-72», «Лоск-72», «Лоск».

Пасти наносять на поверхню пензлем з короткою щетиною і після висихання розтирають сукниною до утворення рівномірного блиску. Оскільки воскова мастика сама добре заповнює пори, застосовувати порозаповнювачі не потрібно.

Воскове покриття буде більш стійким та довговічним, якщо глянець після натирання сукниною закріпити сумішшю шелакового спиртового лаку з шелаковою політурою або політурою з домішкою 5—7 %-ної воскової мастики. Наносять суміш тампоном, як і при поліруванні.

Оліфлення — простий спосіб прозорого оздоблення. Виріб за допомогою тампона або пензля два-три рази вкривають оліфою, яку перед нанесенням підігривають. Щоб вона швидше висухла, до неї домішують до 8 % сикативу або 25 % скипидару. Деревина, покрита оліфою, темнішає, тому для темних порід деревини, зокрема дуба, застосовують таку суміш, масові частини:

оліфа натуральна	47
скипидар	47
сикатив	6

Після нанесення першого шару оліфи поверхню добре про-сушують, потім шліфують дрібною наждачною шкуркою (№ 140—170) і наносять другий шар.

Якщо до оліфи домішати трохи краплаку, лазурі, ультрамарину або анілінового барвника, то таке покриття називається лесуванням. Покриття сумішшю оліфи із скипидаром (як для дуба) з домішкою анілінового барвника називається глазуруванням, а суміш — глазуролем.

Відновлення старих покриттів

Відновлення прозорих покриттів з дефектами. На лакованих та полірованих дерев'яних виробах згодом можуть виникнути різні дефекти: маслянисті та білуваті плями, волосяні тріщини, значні тріщини, полірована поверхня з часом втрачає блиск, тьмяніє, грубішає.

Для усунення з поверхні виробу маслянистих плям, які надають матового відтінку, застосовують таку суміш, масові частини:

крейда чиста	1
зубний порошок	4
нашатирий спирт	2
бензин чистий	12,5
вода	250

Суміш перед використанням треба добре збовтати, змочити нею тампон і швидко протерти поверхню.

Поява на полірованій поверхні білуватих або сіруватих плям свідчить про неякісне лакування чи полірування.

Білуваті плями з'являються від поганого з'єднання окремих шарів політури між собою або ж якщо на поліровану поверхню ставлять нагрітий предмет. Сіруваті плями з'являються від застосування в процесі полірування саморобної політури, розведеної не досить міцним спиртом (менше 90°).

Такі плями слід трохи протерти м'яким полотном, просоченим спиртом, щоб зволожити поліровану поверхню. Спирт частково розчиняє політуру і зв'язує шари між собою, від чого білувата пляма зникає. Якщо за перший раз пляма не зникне, потрібно ще раз протерти.

Білі плями від гарячих предметів протирають вовняною тканиною, змоченою в суміші спирту з олією. Можна також застосувати суміш парафіну з воском, покласти на пляму фільтрувальний папір і притиснути гарячою праскою, нагрітою приблизно до 100°. Інколи натирання і прогрівання доводиться повторювати.

Волосяні тріщини виникають при розтріскуванні лакового або політурного шару. Таку поверхню слід обробити розчинником. Поверхню, вкриту шелаковою політурою або спиртовим лаком, розполіровують етиловим спиртом; якщо поверхня оздоблена нітролаком, то здебільшого застосовують розчинники № 646, № 647, КР-36 або кіноклей чи ацетон.

Неглибокі подряпини на поверхні, вкритій нітроцелюлозними або поліефірними лаками, можна усунути, якщо вздовж подряпин протерти старим наждачним папером № 170, 200, а потім це місце розполірувати полірувальною пастою № 290 і далі полірувальною водою або засобом ВА3-3 (для автомобілів).

Щоб позбутися значних наскрізних тріщин, необхідно з протилежного боку основи наклеїти планки. Лише після цього тріщини заливають розплавленим шелаком або замазують сумішшю пемзи з політурою, після висихання всю поверхню разом з зашпарованою тріщиною шліфують і полірують чи лакують заново.

Видалення старих прозорих покриттів. Якщо вся лакована чи полірована поверхня має подряпини, волосяні тріщини тощо і їх не можна усунути розполіруванням, розчинниками чи іншими засобами, то все старе покриття видаляють і покривають виріб заново.

Видаляти старе покриття найзручніше розчинниками або циклюванням. Можна використати і шліфувальну шкурку, але вона швидко забивається плівкою лаку чи політури, тому витрачається багато шкурки. Проте слід знати, що при змиванні покриття може змінитися колір деревини, а при видаленні шкуркою не змінюється.

Видаляти покриття треба дуже обережно, щоб не подряпати деревину. Краще знімати циклею не весь шар покриття, а залишати тонку плівку, яку потім зчистити шкуркою.

При змиванні покриття використовують не щітку, а згорнуту ганчірку, всередину якої закладають вату. Все це кріплять до палички.

Шелакову політуру або спиртовий шелаковий лак можна змивати етиловим спиртом або сумішшю (1:1) 25 %-ного аміаку з етиловим спиртом.

Застосовують також розчин їдкого натру в 1 л води, нагрітої до 80°.

Під час роботи з цим розчином руки слід захистити гумовими рукавичками, а очі окулярами.

У випадку, коли поверхня виробу перед прозорим оздобленням була протравлена або проморена, тобто їй надано штучного кольору, після змивання плівки покриття протраву видаляють, обробляючи поверхню розчином щавлевої кислоти або хлорного вапна. Від цього деревина набуває природного кольору.

Фанеровані вироби часто перед поліруванням протирають салом або олією, щоб краще було видно текстуру деревини. При змиванні старого покриття з фанерованої поверхні вимивається й жир, тому колір, вірніше відтінок, також змінюється. Перед другим покриттям таку поверхню слід протерти жиром. Для цього можна використати нєсолоне сало, яким протирають поверхню, оскільки від олії поверхня часто червоніє.

Після видалення лакового покриття лужним розчином деревина може потемніти. Тоді її слід промити оцтом, а потім водою.

Нітроцелюлозні та олійні покриття добре розчиняють рідини «Смывка СП-7» або «Смывка старой краски», спеціальний розчинник СК-36. Їх наносять на поверхню щіткою і через 10 хв знімають разом з лаковою плівкою шпателем або жорсткою щіткою. В домашніх умовах можна приготувати розчин для змивання такого складу, масові частини:

парафін	5
толуол	57,5
ацетон	37,5

Готують цю суміш лише на водяній бані, щоб не було відкритого вогню. Спочатку в емальованому посуді розчиняють парафін в толуолі (при температурі не вище 70 °С), потім додають ацетон.

На поверхню цю суміш наносять щіткою. Олійні лаки він розчиняє за 5—8 хв, а нітроцелюлозні за 3—5 хв. Розм'яклу плівку знімають шпателем і протирають розчинником № 646, якщо потім поверхню покривають нітроцелюлозним лаком. При застосуванні олійних лаків поверхню протирають уайт-спіритом.

Інколи необізнані любителі майструвати покривають меблі (і навіть картини) ідітоловим лаком ІИФ—4ИФ, який згодом червоніє або вкривається червоними плямами. Змити його можна етиловим спиртом, денатуратом. Слід лише частіше міняти тампони, щоб разом з ними видаляти розчинений ідітоловий лак, а не розмазувати його по поверхні.

Відновлення старих прозорих покриттів. Лакові та поліровані поверхні меблів з часом втрачають блиск і тьмяніють. Щоб відновити такі покриття в домашніх умовах без розполіровки розчинниками, застосовують різні засоби для утворення на поверхні виробів плівки воскового характеру.

Для оновлення меблів промисловість випускає такі рідкі препарати: «Глянєць», «ЖВС-2», «Гамма», «Екстра», «Блеск», «Силакс», «Лоск», «Полироль-2», «Полироль-3», «Новинка», «Визи», «Неринга» та інші.

До складу більшості з цих препаратів входить відбілений монтан-віск, очищений нафтовий парафін, синтетичний церазин, вазелінове масло, уайт-спірит, скипидар, терпінеол, поліетил, поліметилсиліконова рідина.

Спосіб використання препаратів зазначений на етикетках, але незалежно від препарату меблі треба витерти від пилу, оскільки, потрапляючи під воскову плівку, він зменшує блиск.

При відсутності у продажу промислових засобів, меблі протирають такою сумішшю, масові частини:

віск бджолиний очищений	3
парафін	4
скипидар	10
оліфа натуральна	40
мильна стружка	1
вода	10

Для приготування цієї суміші слід спочатку на водяній бані розігріти скипидар і в ньому розчинити наструганий віск та парафін. Окремо у воді розчинити мильну стружку і разом з оліфою все це змішати. Готову суміш наносять на поліровану поверхню тампоном, а потім до блиску розтирають м'якою чистою тканиною фланелі або трикотажу.

Деякі роботи з деревиною

Згинання деревини. Деревину деяких порід дерев легко гнути. Добре гнеться сира, непросушена, а ще краще розпарена деревина. Для виготовлення масивних гнутих виробів заготовки слід робити з колод чи дошок, розпиляних вздовж волокон і не завилкуватих, оскільки в місцях, де волокна спрямовані навскіс і перерізані пилкою, заготовка при згинанні трісне.

Щоб розпарити великі заготовки (наприклад, для ободів коліс) з дошок роблять ящик, до одного з торців якого приєднують трубу від пароутворювача, а протилежний торець закривають кришкою. В цей ящик закладають заготовки, закривають кришкою і пускають пару.

Під дією вологи і температури протягом 2—3 год деревина розм'якшується і порівняно легко згинається. Якщо потрібно згинати лише кінець деталі (наприклад, лиж), то її можна роз-

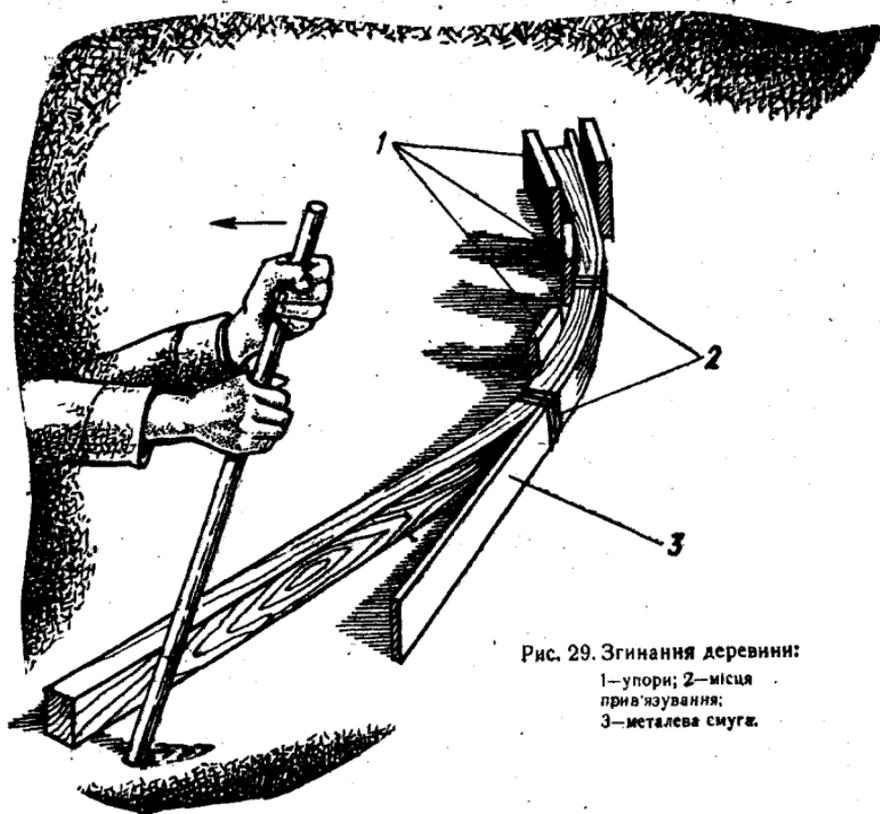


Рис. 29. Згинання деревини:

1—упори; 2—місце
прив'язування;
3—металева смуга.

парити в киплячій воді. Свіжозрубану деревину добре розігрівають над жаром або під жаром вогнища.

Розігрівають деревину швидко, щоб не розтріскалась і не обуглилась заготовка. З цією ж метою її час від часу замочують у воді.

При згинанні треба один кінець виробу добре закріпити, а до того, що згинається, прикласти зусилля. Якщо треба згинати на значній довжині і під великим кутом, то до зовнішньої частини деталі щільно прив'язують металеву штабу товщиною 3—4 мм, яка згинається одночасно з деталлю (рис. 29) і не дає можливості зовнішнім шарам деревини на згині відколюватись, тобто запобігає ламанню заготовки. Після згинання виріб разом із штабою закріплюють до повного або часткового висихання.

Вироби з бамбука (наприклад, вудлища) легко згинати, розігріваючи над полум'ям. Після згинання їх слід утримувати в такому стані до охолодження.

Фанеру, щоб краще зігнути, зволожують водою, прогрівають з обох боків гарячою праскою і потім вже згинають. В процесі згинання доцільно прогрівати праскою також зовнішню (вигнуту) частину листа. Краще гнути фанеру вздовж зовнішніх шарів.

Якщо треба під значним кутом вигнути масивну дерев'яну деталь, а пристрою для розпарювання і згинання такої заготовки немає, то доцільно зігнути кілька смуг фанери, а після висихання склеїти в струбціні ці смуги в одну деталь.

Для кращої пластичності деревину можна вимочувати в аміачній воді.

Робота з склом

Характеристика скла і його використання

В побуті ми здебільшого маємо справу з листовим склом, яке буває найрізноманітнішим залежно від призначення.

Звичайне віконне скло має товщину від 2 до 6 мм. У вікна без поперечних перегородок треба ставити скло товщиною 4 мм. Взагалі чим більша за розміром шибка, тим товще мусить бути скло.

Увілеве скло — високоякісне, дуже прозоре і пропускає ультрафіолетові промені. Застосовують його переважно в лікувальних та дитячих закладах, для оранжерей і там, де потрібно ультрафіолетове опромінення, бо звичайне скло ці промені не пропускає.

Рифлене та візерунчасте скло має на поверхні паралельні рифи або візерунки. Світло, проходячи крізь нього, заломлюється і розсівається.

Використовують його там, де мусить бути розсіяне світло без наскрізної видимості: на дверях, перегородках тощо.

Кольорове скло аналогічне звичайному віконному, але забарвлене солями металів у різні кольори. Використовують його для декоративних цілей.

Дзеркальне скло — високоякісне (без пухирців і нерівностей), товщиною 5—6 мм, поліроване з одного або двох боків.

Загартоване скло — протиударне. Використовують його переважно для автомобілів. Позначене воно написом «Сталініт» або «Закаленное». Загартоване скло не можна обробляти, бо воно має велику внутрішню напругу і навіть від невеликої подряпини розсипається на дрібні шматочки.

Кришталі — це свинцеве скло. Воно важче за звичайне і має більший коефіцієнт заломлення. Грані на виробках з кришталю міняються на світлі, тому кришталеві вироби цінуються. Вироби з золотистою етикеткою вміщують 24 % окису свинцю, а з сріблястою — 18 %.

Є безсвинцеві кришталі: барієві та лантанові. Барієвий добре міняється на світлі, але менш прозорий, ніж свинцевий. Лантано-

вий кришталі має великий кут заломлення та дуже прозорий, тому з нього виготовляють високоякісну оптику.

Жаростійке скло (борне) витримує підвищене нагрівання і не боїться різких перепадів температур. Використовують його для виготовлення посуду, який нагрівають на вогні.

Скло здебільшого доводиться розрізати, зашліфувати краї, просвердлювати в ньому отвори, робити матовим, фарбувати, сріблити тощо. Через те, що воно крихке, всі ці операції треба виконувати дуже обережно.

Різання скла

Скло ріжуть алмазними або роликowymi склорізами, а також шляхом нагрівання.

Різання скла алмазним склорізом. Різальним елементом алмазних склорізів є кристал алмазу з загостреною гранню, впаяний в чотирикутний алмазотримач, що в свою чергу вставляється в молоточок склоріза і закріплюється стопорним гвинтом. Кристал алмазу виготовлений у вигляді чотиригранної піраміди, ребра якої є різальними. Після затуплення однієї грані алмазу його слід переставити на іншу, повернувши алмазотримач на 90° , тобто на інше ребро. Алмазні склорізи групи А призначені для різання скла товщиною до 5 мм і групи Б для скла товщиною 10 мм.

Перед початком роботи місце майбутнього прорізу протирають від бруду і кладуть лінійку. Склоріз ставлять вертикально зірочкою або кружечком вліво і, легенько натискуючи на нього, проводять вздовж лінійки (рис. 30, а). За склорізом мусить залишитися дуже тоненька чиста лінія прорізу. При сильному натисканні на склоріз на склі утворюється подряпина і залишається скляний пил. Це свідчить, що скло не прорізалось. Операцію слід повторити поряд з першим проходом склоріза (але ні в якому разі не по старому сліду) або з протилежного боку. Потім слід легенько постукаєти по зворотному боку скла вздовж лінії надрізу до появи тріщини і вже відрізану частину відламати, кладучи скло лінією надрізу на край стола (рис. 30, б). Вузькі смужки скла відламують, затискаючи їх між ручкою склоріза і пальцем, дуже вузькі — відламують вирізами (пазами) молоточка склоріза (рис. 31, а) або плоскогубцями. Можна використовувати обценьки з тупими губками, на які надіті шматочки розрізаної гумової трубки (рис. 31, б), щоб не поколоти скло.

Різання скла роликowym склорізом. Роликowym склорізом має маленький, дуже твердий ролик з загостреним обідком. Ним ріжуть так, як і алмазним, але натискувати треба сильніше. Роликowym склорізом легше різати товсте скло (від 1 мм і більше), ніж тонке. На склозаводах скло ріжуть лише цими склорізами, занурюючи їх час від часу в гас або в скипидар, який сприяє кращому різанню скла.

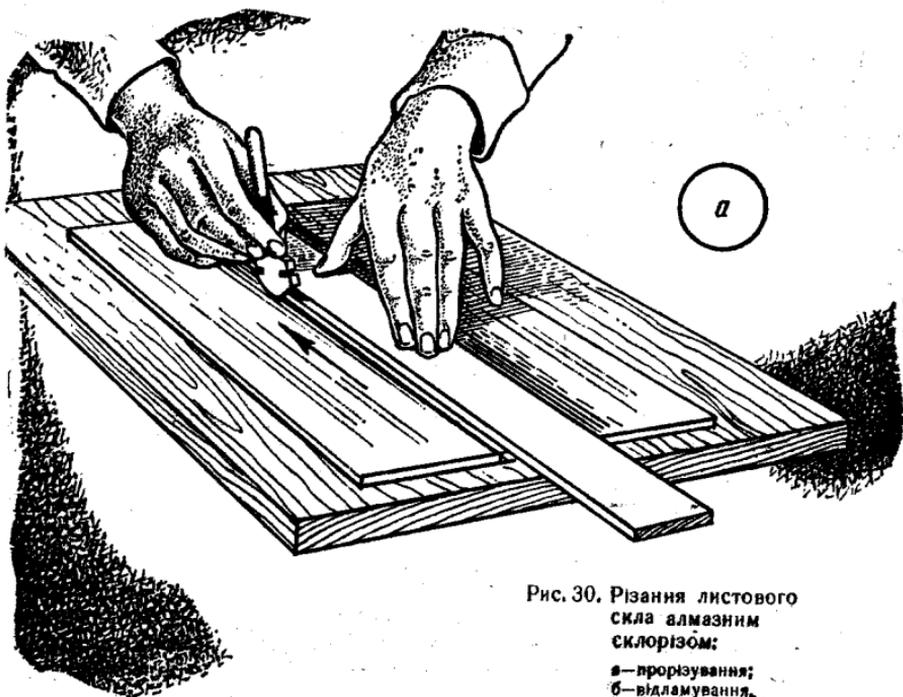
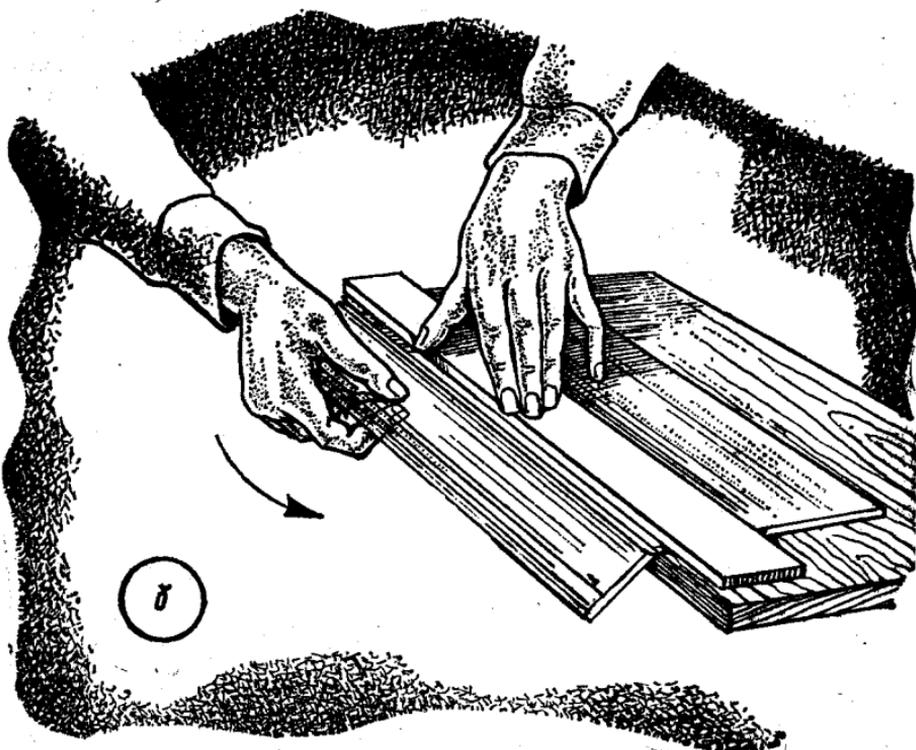


Рис. 30. Різання листового
скла алмазним
склорізом:
а—прорізування;
б—відламування.



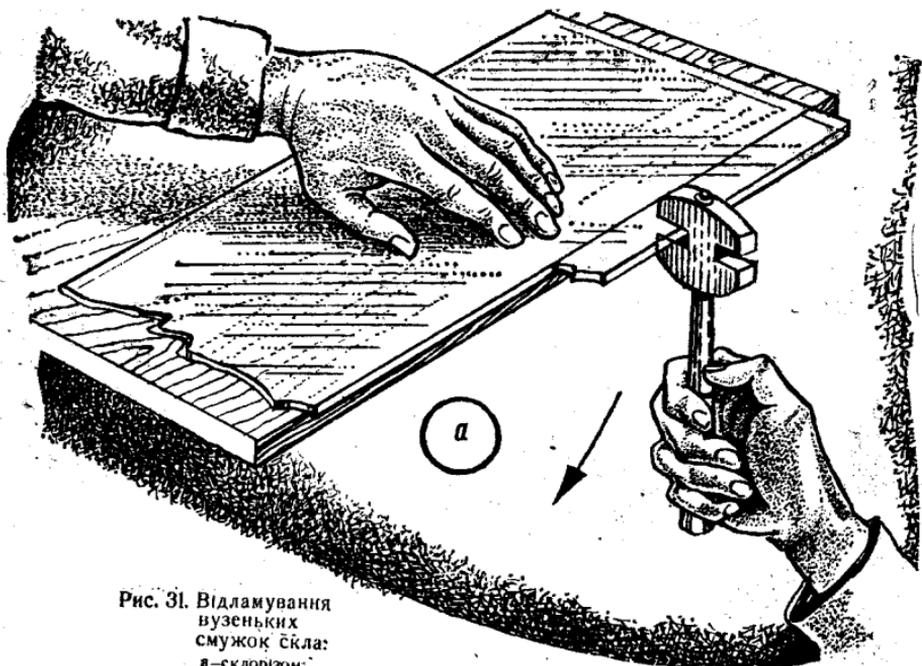
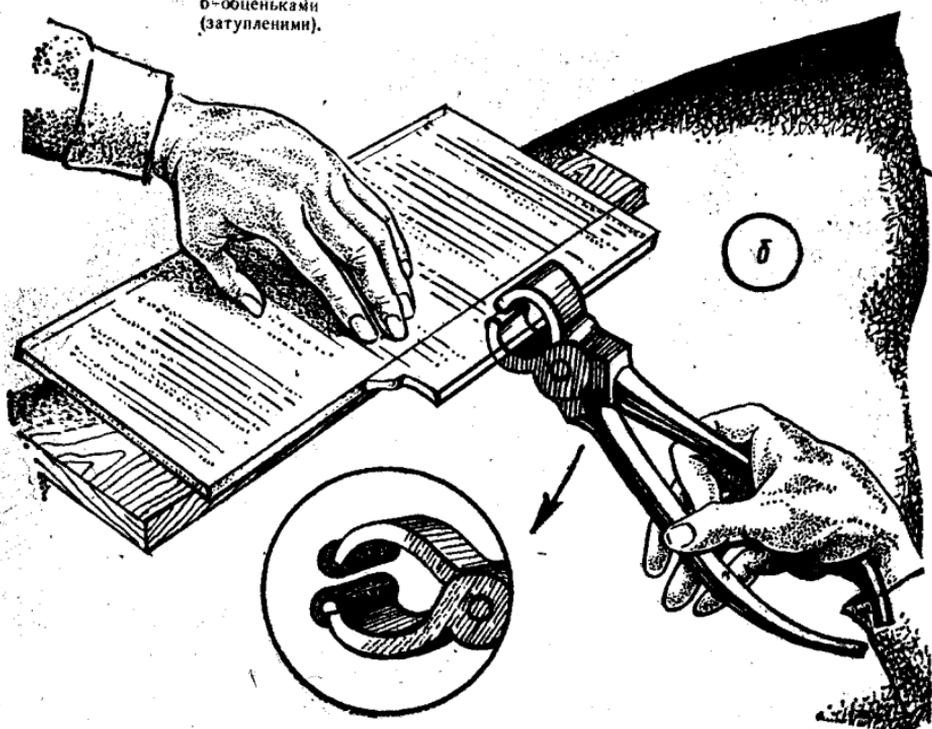


Рис. 31. Відламування
вузеньких
смужок скла:
а—склорізом;
б—обценьками
(затупленими).



На склорізах, що є в продажу, закріплено на диску три ролики. Одним роликом можна розрізати приблизно 100 метрів скла. Коли він затупиться треба відпустити гвинт і, повернувши диск, установити в робоче положення інший ролик. Роликовим склорізом не слід проводити два рази по одному місцю.

Неширокі смужки скла можна розрізати добре загартованим гострим куском сталі або загостреною пластинкою з твердого сплаву.

У лабораторній практиці для різання скла часто застосовують осколки битого фарфорового посуду — тиглів, чашок тощо.

Здебільшого при застосуванні міцної сталі або фарфору скло розрізають з обох боків.

Для вирізування круглого скла за допомогою алмаза виготовляють круглий шаблон з картону, накладають його на скло і проводять навколо алмазом. У місцях, де риска проходить найближче до краю, роблять радіальні надрізи і відламують краї.

Склорізом значно важче вирізати кругле скло. Спочатку вирізують прямокутник, потім відрізають кути, роблять восьмикутник і т. д. доти, поки скло не набуде форми, близької до кола. Гострі частинки відламують вирізами склоріза або плоскогубцями, надаючи склу форми кола. Нерівні краї зачищають на низькооборотовому змочуваному наждачному крузі. Невелике скло можна вирізати ножицями, тримаючи скло та ножиці у воді. Спрямовувати їх слід по дотичній до майбутнього круга. Правда, ножиці швидко тупляться.

Різання нагріванням. Скло можна ще різати розігрітим прутком або тліючим олівцем. Місце, звідки починають різати, надпилюють напилком, прикладають розігрітий металевий пруток і ведуть ним у потрібному напрямку.

Зручно різати скло спеціальним тліючим олівцем. Для цього березове вугілля подрібнюють на порошок і змішують з вишневим клеєм до утворення густої маси, з якої роблять олівці. Коли такий олівець висохне, його запалюють, при цьому він не горить, а тліє. На склі роблять надріз, прикладають до нього тліючий олівець і ведуть ним у потрібному напрямку. Таким способом можна не тільки розрізати скло по прямій лінії, а навіть вирізати фігури.

Можна також використовувати високотемпературний паяльник для паяння твердими припоями або пристрій для випалювання візерунків на деревині.

Різання пляшок. Інколи виникає потреба відрізати верхню частину пляшки, щоб мати циліндричну банку, подібну до склянки. Це роблять різними способами.

Обв'язують пляшку по лінії майбутнього розрізу змоченим в гасі шпагатом і запалюють його, тримаючи пляшку горизонтально і весь час повертаючи. Коли пляшка прогріється, на неї ллють холодну воду. По лінії прогрівання вона розколюється. Наливають у пляшку води до лінії майбутнього розрізу. Зверху по цій лінії її обв'язують шпагатом, змоченим у гасі, і запалюють. Коли скло прогрівається, пляшка трісне по рівню води.

Із залізного або мідного 4—5-міліметрового дроту виготов-

ляють кільце таке, щоб воно находило до самого кінця звуженої частини пляшки. Кінці дроту зв'язують, нагрівають кільце до червоного кольору і надівають на пляшку. Від нагрівання скло трісне саме по лінії кільця.

Різання трубок. На трубі роблять надпил гострим напилком і по цій лінії трубку переламують. Якщо трубка товста (діаметр понад 1 см), то по надпилу проводять нагрітим залізним прутом. Можна також обмотати трубку двома кільцями зволоженого паперу так, щоб між ними залишився проміжок 1,5—2 мм. Цей проміжок нагрівають на вогні, а потім ллють на нього воду. Трубка від цього трісне.

Для різання великої кількості пляшок або трубок виготовляють нагрівальну вилку (рис. 32), у якій високоомний (від електротроптки) провід натягують між взаємоізолюваними пружними різками і розігрівають його струмом низької напруги від трансформатора ЛАТР або через реостат.

Провід прикладають до місця майбутнього розрізу, включають мікровимикач і прокручують деталь під розжареним проводом. По лінії нагрівання скло трісне, а якщо не трісне, то до нагрітого місця слід торкнутися холодною штабою.

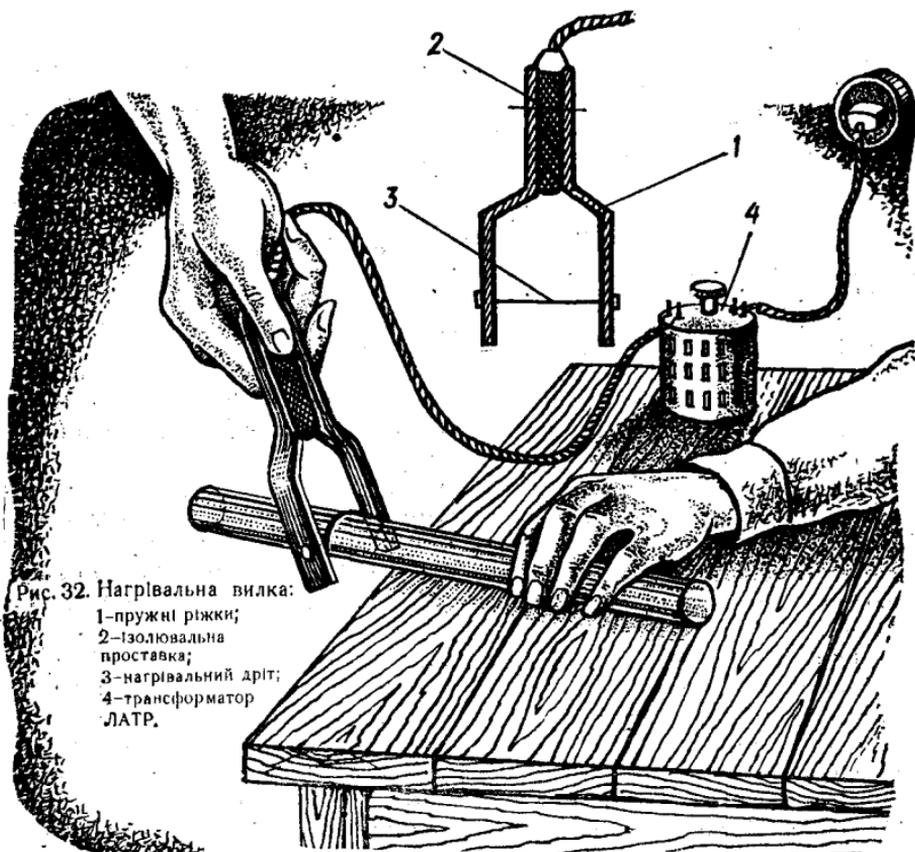


Рис. 32. Нагрівальна вилка:

- 1—пружні різки;
- 2—ізолювальна проставка;
- 3—нагрівальний дріт;
- 4—трансформатор ЛАТР.

Просвердлювання отворів у склі

Отвори у склі можна зробити різними способами: просвердлити тригранним клиновим свердлом, протерти трубкою чи стержнем, випалити припоєм.

Клинове свердло для скла виготовляють з відрізка тригранного або круглого напилка, один кінець якого заточують так, щоб було зручно затиснути його в патроні, а другий загострюють у вигляді тригранного клина з кутом при вершині 70—75°, бо при меншому куті свердло розколює скло (особливо тонке). В разі потреби робочий кінець свердла гартують, щоб твердість його була більша, ніж скла. Частота обертання свердла 120—150 об/хв. Зручніше всього використовувати для свердління столярний коловорот, яким можна регулювати силу натискання, щоб не розколоти скло (рис. 33). Місце свердління треба весь час змочувати водою, скипидаром або сумішшю, приготовленою за таким рецептом, масові частини:

камфора	8
скипидар	12
ефір	3

Просвердлювати (протерти) отвори в склі можна мідною трубкою або стержнем потрібного діаметра. Для цього на склі з обох боків наклеюють розплавленою смолою, асфальтом або столярним клеєм фанерки чи дощечки з отворами, діаметри яких дорівнюють діаметру трубки (стержня). Дощечка з отвором є нап'ямною запобігає зсовуванню трубки (стержня) та розтіканню наждачної маси, яку приготують за таким рецептом, масові частини:

наждачний порошок	4
камфора	1
скипидар	2

Заглиблення в дощечці заповнюють приготовленою масою, а трубку або стержень закріплюють у патроні і свердлять, час від часу піднімаючи трубку або стержень, щоб свіжа наждачна маса потрапила під трубку.

Перед початком свердління, коли трубка чи стержень уже закріплені в патроні, робочий їх кінець доцільно притиснути до бокової поверхні, перпендикулярно до нового наждачного круга і прокрутити, тобто притерти їх, і цим забезпечити повне прилягання трубки чи стержня до скла.

Коли залишиться приблизно $\frac{1}{3}$ непротертого скла, свердлити слід з протилежного боку, інакше тонка частина може відколоти і пошкодити край отвору. Ось чому отвори в напрямних з обох боків скла мусять точно збігатися.

Якщо для протирання отвору використовують свердлильний верстат, де силу натискування інструменту на скло визначити важко, тобто можна скло розколоти, під нього слід підкласти мікропористу гуму для амортизації.

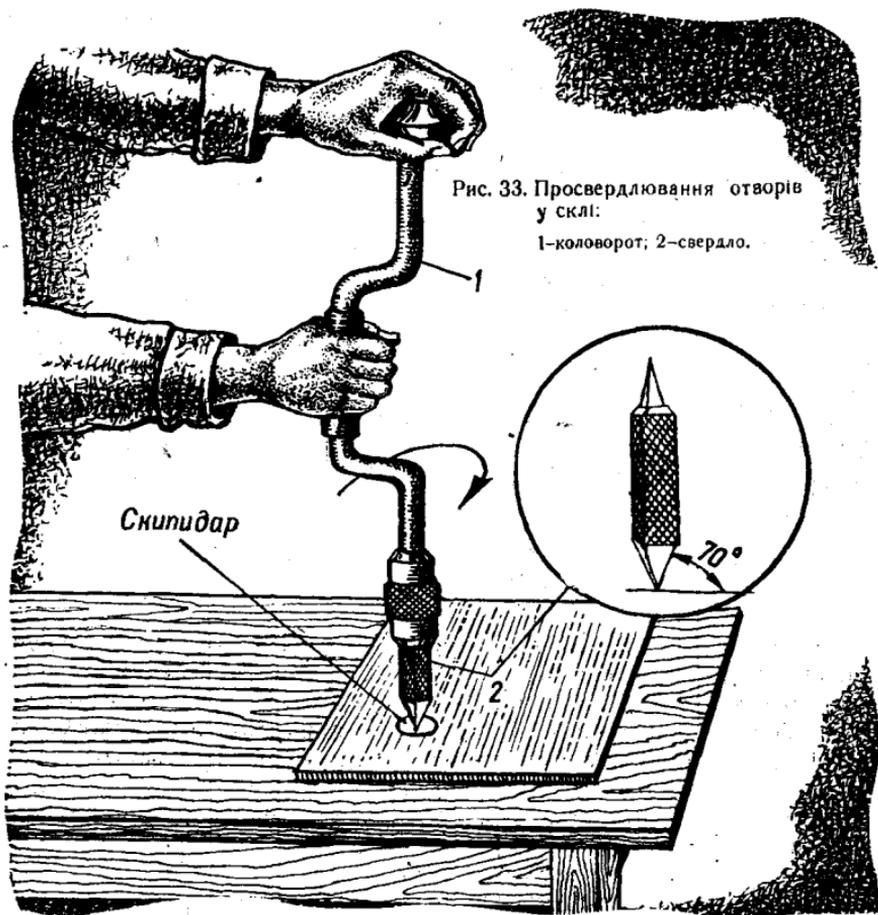


Рис. 33. Просверлювання отворів у склі:

1-коловорот; 2-свердло.

Скипидар

70°

Випалюють отвір припоєм так. Місце, де треба зробити отвір, добре знежирюють і трохи посипають зволженим піском. У піску загостреною паличкою роблять конусне заглиблення (до скла), щоб діаметр його в нижній частині дорівнював майбутньому отвору. В заглиблення заливають розплавлений припій, температура плавлення якого 200—300°. Коли припій зовсім охолоне, його виймають разом з кружечком скла, що пристане до нього. Брак у роботі може бути від того, що скло погано знежирене.

Зашліфування країв скла

При виготовленні скляних полицок, дверцят до книжкових шаф тощо потрібно зашлифувати краї скла. Це роблять за допомогою наждачних кругів різної зернистості залежно від товщини скла. Для скла товщиною 6—10 мм потрібно круги зер-

нистістю 20—30, для 2—6 мм — 30—60, для 1—2 мм — 60—80, для 1 мм і тонше — 80—100.

Безумовно, дрібнозернистим кругом можна зашліфувати і товсте скло, проте на це потрібно більше часу. Крупнозернистим кругом зашліфувати тонке скло не можна, оскільки воно розколеться.

Зручний для зашліфовування наждачний круг на вулканітовій основі (гумовий). Він менше сколює краї.

Скло погано проводить тепло, при терті об круг воно швидко нагрівається і виколується окремими раковинами або тріскається. Тому до верхньої частини кожуха наждачного круга прикріплюють крапельницю, яка зволожує круг і цим самим сприяє охолодженню скла під час зашліфовування. Притискати торець скла до круга потрібно не перпендикулярно, а під невеликим кутом. Тоді не буде сколів на протилежному боці. Зашліфовувати краї скла найкраще ручним піщаним точилом з водою. Взагалі затупити краї скла дуже легко вручну будь-яким каменем з пісковика або бруском для гостріння кіс, проводячи ним вздовж торця. Треба їх лише частіше змочувати у воді або скипидарі.

Якщо торець необхідно заполірувати, то в кінці зашліфовування використовують дрібнозернистий абразив. Заполірувати торці після шліфування можна на повстяному крузі полірувальною пастою ГОІ. При цьому місця полірування потрібно змінювати, щоб скло не перегрілося в одному місці і не лопнуло.

Невеликі подряпини на скляних скельцях годинників, окулярів, світлофільтрів, тощо можна заполірувати пастою ГОІ, яку наносять на фетр і труть об неї скло.

Більші подряпини краще спочатку вивести (зашліфувати) дрібною алмазною пастою, а потім вже заполірувати пастою ГОІ.

Матування скла

Зробити скло матовим можна механічним і хімічним способами. Перший спосіб простий, але трудомісткий і утворює досить крупне зерно. Другий спосіб потребує меншої затрати ручної праці, проте для його виконання потрібні дуже їдкі хімічні речовини.

Механічний спосіб — полягає в тому, що на поверхню діють абразивом — піском, наждаком або корундом. Наприклад, на скляну пластинку насипають чистого дрібного піску (найкраще просіяного) і поливають водою. Зверху на пісок кладуть іншу таку саму скляну пластинку, труть нею по першій коловими рухами. Пісок робить подряпини на обох стеклах і поступово утворюється матова поверхня. Час від часу пісок треба досипати. Терти пластини треба так, щоб вони стикалися однаково, посередині і по краях. Замість піску можна використати наждачний або корундовий порошок. Під кінець матування беруть дрібніший абразив, просіяний крізь шовкове сито.

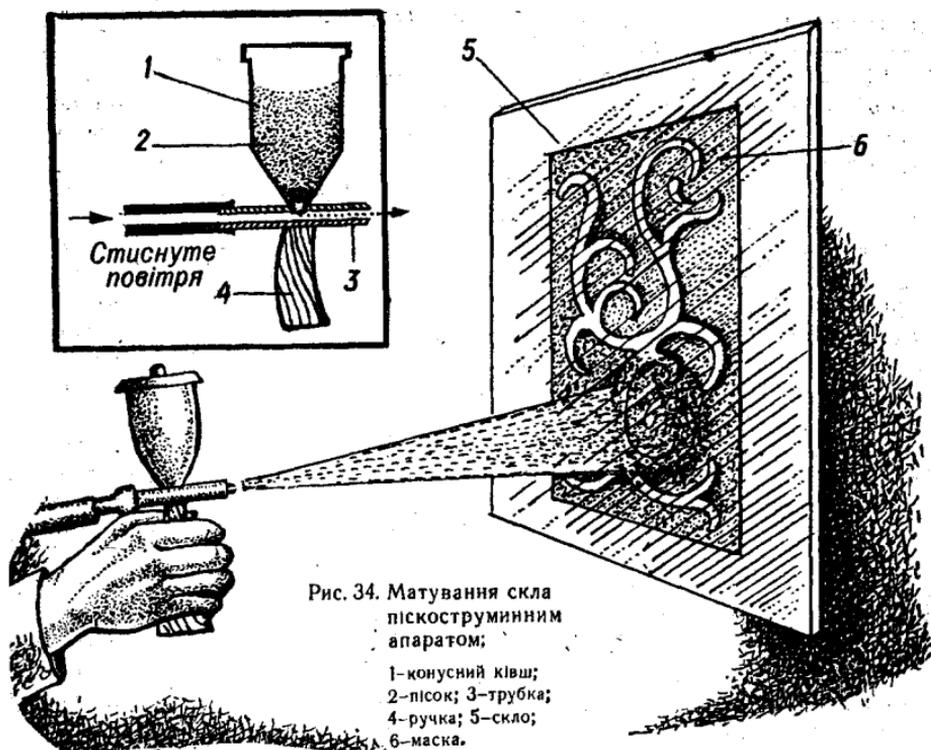


Рис. 34. Матування скла піскоструминним апаратом;

- 1-конусний ківш;
2-пісок; 3-трубка;
4-ручка; 5-скло;
6-маска.

Поверхню скла можна зробити матовою, натираючи її водостійкою шліфувальною шкуркою. Її притискають до скла твердою дощечкою і зволожують, щоб у перший момент менше відчувалося скребіння. Шкурку можна замінити наждачним порошком, який набирають на тампон і труть ним по склу коловими рухами.

Якщо треба матувати багато виробів, то застосовують спеціальний піскоструминний апарат, що працює від стисненого повітря (або пари) і з силою кидає пісок на скло, який і робить поверхню матовою.

Місця на скляних виробах, які треба залишити чистими, закривають шаблонами з металу або навіть з парафінового паперу. Для цього можна застосовувати і лак такого складу, г:

асфальт	50
каніфоль	20
жир тваринний	10
живиця	20
скипидар	50

Спочатку на малому вогні розплавляють жир, живицю і каніфоль, потім домішують асфальт і скипидар. Цим лаком наносять малюнок на поверхні скляного виробу, який не треба матувати. Після матування лак видаляють скребком, бо якщо змивати його розчинником, то лак забруднить матову поверхню.

24. Розчини для матування скла

Компонент	Рецепти розчинів, масові частини		
	№ 1	№ 2	№ 3
Плавикова кислота	—	40	—
Фтористий калій	8	—	—
Фтористий амоній	—	100	100
Сірчана кислота (концентрована)	1	—	20
Сірчаноокислий амоній	—	—	100
Вода	100	100	100

Простий піскоструминний апарат можна виготовити самому. Для цього від невеликого компресора повітря підводиться до нижньої частини конусного ковша 1 (рис. 34), в який насипають дрібного сухого піску 2. Пісок струменем повітря по коротенькій трубці 3, зовнішній кінець якої звужений, подається на поверхню скла 5. Тримати виріб треба в рукавичках, а місце біля піскоструминного апарата захистити жерстяними листами, щоб пісок не розлітався. Проте таким саморобним піскоструминним апаратом довго користуватись не слід, оскільки дрібний пісок, який розлітається в повітрі, може завдати шкоди дихальним органам працівника.

Хімічний спосіб матування полягає в травленні скла, тобто дії на поверхню скла плавиковою (фтористоводневою) кислотою в суміші з її солями (наприклад, фтористим амонієм, фтористим натрієм або фтористим калієм). Сама плавикова кислота розчиняє скло, але не робить його матовим, тому обов'язково до неї домішують її солі. Калійно-фтористі солі дають найніжнішу матову поверхню, а найгрубішу — фтористий амоній. Можна, проводити травлення і без плавикової кислоти, користуючись тільки її солями з домішкою кислоти сірчаної або соляної (табл. 24)

Залежно від того, чи з усіх боків виробу потрібна матова поверхня, чи тільки з одного, застосовують травильні розчини, в які занурюють скляний виріб або використовують травильні пасти, які наносять з одного боку.

У розчині № 1 сірчану кислоту можна замінити соляною або оцтовою, але кількість фтористого калію в такому разі треба збільшити до 10 масових частин. Поверхня після цього розчину ніжноматова (для матових стекол фотоапаратів тощо).

Розчини № 2 і 3 роблять грубу матову поверхню, яка потрібна для збільшувачів та інших світлорозсіюваних приладів. Травлять протягом 20—40 хв при температурі 40—60 °С. Фтористі солі можна одержати, нейтралізуючи плавикову кислоту в процесі приготування травильного розчину. Спочатку 175 мл плавикової кислоти (40 %-ної) нейтралізують поташем, а потім додають ще 75 мл кислоти. Цим розчином обробляють скло.

Слід пам'ятати, що під час приготування цих розчинів виділяється фтористий водень, який негативно діє на руки і органи дихання. Тому травлення треба проводити у витяжній шафі або у дворі, а руки захищати гумовими рукавичками. Пасту для травлення можна приготувати за двома рецептами, масові частини:

Рецепт № 1

фтористий калій	10
сірчаноокислий калій	4
крохмаль (картопляний)	0,8
плавикова кислота	до пастоподібного стану

У фарфоровій ступці старанно розтирають і змішують усі сухі компоненти, а потім суміш пересипають у посудину, покриту всередині парафіном або асфальтом, і додають кислоту. Змішувати треба пластмасовою або скляною паличкою, також покритою парафіном або асфальтом.

На виріб наносять пасту широкою щіткою. Тривалість обробки 20—30 хв.

Рецепт № 2

фтористий амоній	10
плавикова кислота (29 %-на)	15
сірчаноокислий барій	до сметаноподібного стану

Пасту змивають із скла водою і старанно промивають.

Якщо матове скло потрібне для фотозбільшувача, то пасту змивають содовим розчином.

Поверхню скла можна зробити матовою, покривши її емульсією, що складається з рівних частин фтористого калію або натрію і желатину, розведених у 200 частинах гарячої води.

Коли емульсія висохне, виріб занурюють на 30—50 с у 5—6 %-ний розчин соляної або сірчаної кислоти, потім виймають, не промиваючи, висушують і змивають емульсією гарячою водою.

Перед застосуванням розчинів або паст скляну поверхню треба старанно знежирити.

Нанесення поділок на скло травленням. Скляний виріб покривають захисним шаром лаку або спеціальною масою, на яку плавикова кислота не діє. Потім на лакованій поверхні продряпують потрібні поділки або написи і травлять ці місця плавиковою кислотою.

Захисний шар може складатися з однієї частини асфальту, розведеного скипидаром (1,5—2 частини) чи воском (3 частини) або з однієї частини асфальту, розбавленого скипидаром (1—1,8 частини). Перед нанесенням захисного шару виріб треба нагріти і потрібні місця натерти цією масою або розтопити масу і змастити нею поверхню скла. Поділки і написи роблять голкою, кінець якої загострюють під тупим кутом. Ці місця за допомогою щітки покривають плавиковою кислотою і травлять до потрібної глибини. Після травлення лак змивають скипидаром або бензином, а в поділки і написи втирають білу або чорну фарбу.

Сріблення скла

Для сріблення скла (виготовлення дзеркал) використовують розчин азотнокислого срібла (ляпісу). З нього за допомогою органічних відновників (інвертованого цукру або глюкози, сегнетової солі, формаліну) відновляють срібло, яке осідає на скло, утворюючи тоненьку плівку. Якщо таке скло використовується як дзеркало, то плівку срібла покривають захисним шаром фарби або лаку.

Підготовка поверхні скла для сріблення полягає у ретельному знежиренні її розчином їдких лугів і промиванні дистильованою водою. Особливо старанно треба знежирювати краї, бо на них починає відшаровуватись плівка срібла, внаслідок чого все дзеркало псується.

Якщо є хлорне олово, то після знежирювання добре протерти ним поверхню скла.

Приготовляючи розчин для сріблення, слід користуватись тільки дистильованою водою, оскільки звичайна вода містить солі, від яких на шарі срібла утворюються різні плями або відшаровується дзеркальна плівка.

Сріблення за допомогою формаліну. Для сріблення за допомогою формаліну використовують такий розчин, л:

азотне срібло (10 %-не)	0,1
аміак (25 %-ний)	краплями до розчинення осаду
вода дистильована	0,9
формалін (10 %-ний)	1

Приготовляючи розчин, треба до 10 %-ного розчину азотнокислого срібла (ляпісу) доливати краплями аміак доти, поки не розчиниться весь осад. Потім розчин розбавляють дистильованою водою до 1 л і перед використанням змішують з розчином формаліну.

Цю суміш виливають на підготовлену рівно покладену поверхню скла. Срібло осідає протягом 10—15 хв.

Сріблити можна також таким розчином, г:

азотнокисле срібло (кристалічне)	1,6
вода дистильована	130
аміак (25 %-ний)	краплями до розчинення осаду
формалін (40 %-ний)	5

Усе азотнокисле срібло розчиняють у 30 г дистильованої води і доливають краплями аміак доти, поки весь осад не розчиниться. Після цього до розчину додають решту води (100 г).

Перед використанням змішують 35 г 40 %-ного розчину формаліну. Срібло осідає протягом 2—3 хв.

У всіх цих рецептах замість формаліну можна взяти 5 %-ний розчин глюкози.

Сріблення за допомогою інвертованого цукру. Інвертованим називається цукор-рафінад, оброблений азотною або сірчаною кислотою. Його можна замінити природним інвертованим цукром (медом). Ще з більшим успіхом замість інвертованого цукру використовують чисту глюкозу або виноградний цукор (переварений виноградний сік). Для сріблення таким способом розчин приготують за двома рецептами.

За першим рецептом сріблять такими трьома розчинами, г:

<i>Розчин 1</i>		<i>Розчин 3</i>	
азотнокисле срібло	10	цукор-рафінад	2,5
вода дистильована	100	азотна кислота (концентрована)	0,1
<i>Розчин 2</i>		спирт винний	5
Ідкий натр (насичений розчин)	30	вода	50
вода дистильована	500		

Приготовляючи розчин 3, цукор-рафінад розчиняють у 20 г води, доливають азотну кислоту і кип'яють, після охолодження доливають спирт і решту води (30 г).

Беруть 12 масових частин розчину 1, змішують з 8 масовими частинами 25 %-ного аміаку і додають 20 масових частин розчину 2. У цю суміш доливають 100 масових частин води і залишають на добу. При срібленні змішують 10 масових частин цієї суміші з однією частиною розчину 3.

Якщо потрібний міцний шар срібла, який безпосередньо відбиває світло (дзеркала у фотоапаратах та ін.), застосовують складніший спосіб сріблення за рецептом, що складається з двох розчинів, г:

<i>Розчин 1</i>		<i>Розчин 2</i>	
азотнокисле срібло (1 %-не)	230	цукор-рафінад	23
ідке калі (1 %-ний)	120	кислота азотна (концентрована)	1
аміак (25 %-ний)	3—4	спирт етиловий (винний)	45
		вода	250

Для приготування розчину 2 треба розчинити у воді цукор, додати спирт, а потім азотної кислоти. Суміш вистояється не менше тижня.

Розчин 1 готують з 200 г розчину азотнокислого срібла і доливають до нього краплями аміак доти, поки осад повністю не розчиниться. Решту (30 г) азотнокислого срібла додають краплями, поки не випаде осад. Після цього доливають весь розчин ідкого калі, внаслідок чого випаде ще більший осад. Щоб його розчинити, знову краплями доливають аміак. Так поперемінно дають аміак і азотнокисле срібло, поки останне не буде витрачене. При цьому треба розрахувати так, щоб розчин срібла був долитий останнім. Потім суміш фільтрують.

Перед використанням рівні об'єми розчинів 1 і 2 швидко змішують і виливають на дзеркало. Щоб товщину відкладеного шару срібла збільшити, треба краї дзеркала наростити до 45 мм пластиліном або воском, але так, щоб не торкнутися до знежиреної поверхні. Осадження срібла з розчину при температурі

21 °С триває 5—6 хв. Після цього рідину зливають, бортики знімають і поверхню протирають вологою ватою до блиску.

Сріблення за допомогою сегнетової солі. Сегнетова сіль — це натрій-калій виннокислий, що є добрим відновником для срібла. Для цього готують два розчини, г:

Розчин 1		Розчин 2	
азотнокисле срібло	80	сегнетова сіль	80
аміак (25 %-ний)	50	вода дистильована	500
вода дистильована	500		

Приготовлюючи розчин 1, спочатку розчиняють у воді азотнокисле срібло, а потім доливають аміак і суміш фільтрують. Розчин 2 треба тільки профільтрувати. Перед срібленням до 1 л води доливають по 20 г обох розчинів.

Фарбування скла

Скляні вироби, шибі тощо фарбують звичайними лаками та фарбами. Якщо скляний виріб можна прогріти до температури близько 600 °С, в цьому випадку фарбують цементациєю або керамічними фарбами.

Фарбування фарбами та лаками. Скло фарбують звичайними олійними фарбами, лаками, емалями та нітрофарбами. Перед нанесенням фарби його треба добре промити і знежирити.

Перед використанням олійні фарби перетирають до середньої густини. Наносять і розтирають фарби м'якою щіткою-флейцем, оскільки звичайна щетинна щітка залишає сліди. Можна користуватися і звичайною щіткою, але в цьому випадку для одержання рівномірного покриття треба висушити перший шар і вкрити ще раз впоперек першого.

Щоб пофарбоване скло пропускало світло (у ванних кімнатах тощо), фарбу розводять оліфою і скипидаром та наносять її флейцем, розтираючи у поперечних напрямках. Якщо флейца нема і треба замаскувати нерівномірність покриття, пофарбоване скло торцюють коротенькою грубою щетинною щіткою, яка залишає своєрідні сліди. Замість щітки можна використати тампон, яким торцюють свіжий шар фарби, внаслідок чого утворюється своєрідний плямистий рисунок.

При нанесенні на скло шар емалей треба швидше розрівнювати і торцювати. Добре і зручно фарбувати скло фарбувальним валиком.

Безбарвні лаки для фарбування скла застосовують рідко, до них здебільшого додають різні барвники або олійні фарби. Використовуючи кольоровий цапонлак чи звичайний целулоїдний лак з домішкою анілінового чи іншого барвника, фарбують скло (електричні лампочки тощо) у будь-який колір. Замість цапонлаку можна взяти спиртовий лак з розчиненим барвником. Але слід знати, що із склом такі лаки сполучаються не досить міцно. Значно краще до скла пристають гліфталеві лаки, що сохнуть

трохи довше від цапонлаку (близько години), проте утворюють рівномірну прозору плівку, яка міцно тримається на склі.

Фарбування цементациєю. При цьому способі на поверхні скляного виробу утворюється стійка фарбова плівка.

Цементациєю скло фарбують сріблом або міддю. Від дії срібла поверхня скла набуває жовтого або коричневого кольору, а від дії міді — червоного.

Фарбують сріблом у *жовтий* колір таким розчином, масові частини:

шамот (вогнетривка цегла)	3—15	
хлористе срібло	1	
декстрин (розведений у воді)		до потрібної густини

Спочатку шамот і хлористе срібло перетирають у ступці, потім доливають до них розчин клею до утворення сметаноподібної пасти, яка б не сповзала з вертикальних частин скляного виробу. Цю пасту наносять на скло щіткою і висушують у термостаті при температурі 90—100 °С. Коли паста висохне, виріб прожарюють протягом години при температурі 540—570 °С. Після охолодження виробу суху пасту обдирають дерев'яною паличкою. Слід зауважити, що при збільшенні кількості шамоту інтенсивність жовтої фарби зменшується.

Для фарбування в *коричневий* колір потрібна така суміш, масові частини:

шамот (вогнетривка цегла)	4	
сірчисте залізо	1—2	
хлористе срібло	1	
декстрин (розведений у воді)		до потрібної густини

Послідовність нанесення, висушування і прожарювання така, як і при фарбуванні в жовтий колір. Інокли фарбують при температурах нижче 300 °С, срібло при такому способі проникає на глибину 0,16 мм, а вміст його збільшується до 1 %.

Фарбують міддю у *червоний* колір за одним з таких рецептів, масові частини:

Рецепт 1		Рецепт 2	
окис міді	4	мідний купорос	36
вохра	3	окис міді	2
розчин гуміарабіку (або вишневий клей)	до утворення пасти потрібної густини	вохра	8
		клей (гуміарабік або вишневий клей)	до утворення пасти потрібної густини

Паста, приготовлена за другим рецептом, дає сильніший, хоч і менш рівномірний колір, ніж паста від першого рецепта, яка слабо, але рівномірно фарбує скло. Якщо до цих паст додати окис магнію чи цинку, поліпшується інтенсивність фарбування.

Скляний виріб, вкритий пастою, підсушують, а потім прожа-

рюють. При фарбуванні міддю останній процес складніший, ніж при фарбуванні сріблом, і складається з трьох етапів: 1) окислювального при температурі 630—640 °С; 2) відновлювального; 3) окислювального.

Після першого прожарювання протягом 30—40 хв виріб охолоджують і зчищають з нього вигорілу пасту. При цьому скло може бути пофарбованим у жовтий, жовто-зелений або в інший колір, який не впливає на майбутній колір скла.

Друге відновлювальне прожарювання виконують у печі з деревним, бурим або кам'яним вугіллям при температурі також 630—640 °С. Тривалість нагрівання 30—40 хв, після чого виріб стає майже чорним.

Третє прожарювання можна поєднати з другим. Для цього треба лише вигорнути з печі вугілля і нагрівати без нього. Як тільки кіптява з стінок печі і виробу вигорить, скло фарбується в червоний колір. Охолоджувати виріб слід поступово. Як видно, фарбування міддю більш копітке і до того ж примхливе, ніж фарбування сріблом.

Фарбування керамічними фарбами. На скляних виробках можна виконувати різні малюнки спеціальними керамічними фарбами. Ці ж фарби з успіхом використовують для нанесення шкал, етикеток тощо, які після прожарювання ніколи не псуються.

Фарби для живопису складаються з флюсу і барвника. Флюс сполучає частинки барвника між собою і приклеює їх до поверхні виробу, масові частини:

Флюс № 1

(з окисом свинцю):	
пісок кварцевий	10
борна кислота (кристалічна)	20
сурик свинцевий (окис свинцю)	70

Цей флюс починає плавитись при температурі близько 260 °С.

Флюс № 2

(без окису свинцю):	
пісок кварцевий	7,35
перекис барію	10,29
окис цинку	9,94
борна кислота	10,66
бура	61,76

Флюс починає плавитися при температурі 470 °С.

Як барвники використовують окиси металів. Так, окис хрому утворює зелений колір, кобальту — синій, заліза — червоний, окис міді — зелений, хромовоокислий свинець — від червоно-оранжевого до зеленувато-жовтого, сірчистий кадмій — жовтий, тенарова синь — волошквий.

Концентрація барвника у флюсі не перевищує 20 %, а інколи і 10 %. Зменшуючи кількість барвника, можна змінити тон і колір фарби, зробити її прозорою. При великих концентраціях фар-

25. Рецепти для виготовлення олівців, масові частини

Компонент	Кольори				
	чорний	білий	синій	зелений	червоний
Віск бджолиний	4	2	5	1	1
Жир	1	1	14	1	1
Сажа	1	—	—	—	—
Бідила свинцеві	—	4	—	—	—
Блакить	—	—	15	—	—
Хромова зелень	—	—	—	1	—
Кіновар	—	—	—	—	1

ба втрачає блиск і стає матовою, а не блискучою. Прожарюють фарбу при температурі 530—540 °С.

Написи на склі. Для виконання написів на склі змішують лак з олійною фарбою або з сажею чи суриком. Написи роблять м'якою щіткою. Після висихання вони добре тримаються, а в разі потреби їх можна змити спиртом.

Для написів використовують також фарбу, що утворює білувату, добре помітні знаки, подібні до матових. Фарба складається з двох розчинів, масові частини:

<i>Розчин 1</i>		<i>Розчин 2</i>	
кухонна сіль	36	хлористий цинк	
сірчаноокислий натрій	7	(порошок)	14
вода	500	соляна кислота	65
		вода	500

Обидва розчини змішують, збовтують і наносять на поверхню скла щіточкою або пером. Напис з'являється на склі через 30—40 хв. Замість матового травлення таким способом можна наносити написи на шкалах.

Щоб зробити добре помітними градування на мірних циліндрах та інших скляних виробих, їх протирають спиртовим лаком, а потім, коли лак підсохне, припудрюють зубним порошком, сажею або сухою мумією. Засохлий лак навколо поділок зчищають лезом або обережно змивають спиртом.

Можна застосувати таку суміш, масові частини:

сірчаноокислий барій	10
рідке скло	12
кремнекислота	1
вода	16
фарба мінеральна (порошок)	до потрібного відтінку

Кремнекислоту виготовляють так: до рідкого скла додають соляну або сірчану кислоту, внаслідок чого на дні посудини

утворюється осад. Його промивають, сушать, подрібнюють, а потім використовують.

Писати на склі зручно спеціальними олівцями, до складу яких обов'язково входить бджолиний віск (табл. 25).

До розтопленого воску і жиру додають відповідний барвник, старанно перемішують, а потім суміш виливають у форми.

Щоб зробити напис на склі тушшю або олівцем, місце напису слід спочатку протерти слабким розчином каніфолі у спирті і після висихання писати.

У продажу є спеціальні олівці для писання на склі, до складу яких входять воскові домішки. Поверхню скла перед написом треба знежирити будь-яким розчинником і трохи підігріти. Написи, випадково зроблені цими олівцями на папері або тканині, без спеціальної обробки видалити неможливо.

Інші роботи з склом

Захисна обробка скла. Поверхня скляних виробів (скелець окулярів тощо), що використовуються в місцях з вологим жарким кліматом, внаслідок осідання на них краплинок вологи згодом втрачає прозорість.

Запобігти цьому можна так. Скельце обережно протирають ватою, змоченою у спирті, потім протягом 0,5—2 год (залежно від виду скла) обробляють у децинормальному розчині оцтової кислоти, нагрітому до 80 °С. Після цього занурюють у нагрітий до 230 °С парафін і витримують у ньому протягом години. З охолодженого скельця знімають рештки парафіну, протирають спиртом. Оброблене таким способом скельце довго не втрачає своєї світлопропускну здатності.

Чищення виробів із скла. На поверхні віконних шибок, дзеркалах та інших виробів із скла й кристалю згодом утворюється тоненька плівка бруду, яка зменшує світлопропускну здатність.

Щоб очистити скло, дві-три столові ложки порошкової крейди або зубного порошку розводять в склянці води, добре збовтують і за допомогою ганчірки наносять на шибку. Коли скло висохне, його протирають змаканою газетою. Прискорює миття стекол застосування одного з розчинів: дві столові ложки оцту на 1 л води; 50 г хлорного вапна на 1 л води (для дуже забруднених шибок); одна столова ложка крохмалю на 1 л води.

Тепер промисловість випускає різні засоби для чищення шибок і дзеркал та для їх миття. Ці засоби містять розчинник, органічні кислоти, поверхнево активні речовини, а в деяких з них є домішки крейди.

Серед цих засобів є «Нитхинол», готовий для використання, і концентровані розчини «Бло» та «Миг», які треба розводити у воді (1 : 10, 1 : 4).

Зручними є аерозольні препарати «Секунда», «Свет-1», «Очиститель стекол», «НИИСС-4» та інші. Користуються ними згідно з інструкцією.

Щоб запобігти замерзанню та запотіванню скла, доцільно протерти поверхню розчином гліцерину у спирті (1 : 10).

Паяння скла. Безпосередньо до скла припій не пристає, тому якщо треба скляну деталь припаяти, то місце, де буде припій, слід посріблити одним із вже наведених способів, а потім паяти легкоплавким припоем або ж застосувати припій, приготовлений за таким рецептом, масові частини:

олово	10
свинець	25
кадмій	10
вісмут	40
ртуть	15

Плавиться цей припій при температурі близько 65 °С і має коефіцієнт розширення такий самий, як у скла. Не слід лише перегрівати паяльник, щоб від нього не тріснула скляна деталь.

Склеювання оптичного скла. Звичайне скло приклеюють до інших матеріалів різними клеями, замазками, цементами.

Оптичне ж скло склеюють спеціальним дуже прозорим клеєм — бальзаміном або смерековим (піхтовим) бальзамом.

Поверхні, які склеюють, спочатку добре знежирюють і протирають чистою замшею. Потім на обидві деталі наносять бальзамин і з'єднують так, щоб між ними не було бульбашок повітря. Деталі обережно стискають струбчинкою, від чого рештки клею видавлюються на край шва. Видавлені на край шва рештки клею, засихаючи, утворюють повітронепроникну плівку, яка не дає можливості пересихати тому клею, що є між склеєними деталями.

Робота з пластмасами

Характеристика пластмас

Пластмаси — це в основному синтетичні смоли з домішкою наповнювача (каоліну, волокна тканини, азбесту), пластифікатора (дибутилфталату, камфори тощо) та пігменту, який надає їй того чи іншого кольору.

Проте є багато пластмас, які складаються лише з смоли та барвника.

Всі пластмаси залежно від реакції смолоутворення діляться на два види: поліконденсаційні та полімеризаційні. Але в побуті пластмаси в основному ділять на реактопласти і термопласти.

Реактопласти (терморективні пластмаси) — здебільшого тверді і малогнучкі. Смоли, що входять до їх складу, реагують лише один раз — при нагріванні в процесі виготовлення виробу. Потім вони тверднуть і переходять у неплавкий стан.

Усі реактопласти мають наповнювач, залежно від якого змінюються їх фізичні властивості — твердість, пружність, колір тощо.

Бакелітові пластмаси (феноло-формальдегідні) поділяють на окремі підгрупи залежно від наповнювача, а саме: з бавовняними пачосами — волокніт, з азбестом — фаоліт; із скловолокном — склотекстоліт; шарві з паперу — гетинакс; шарві з тканини — текстоліт; шарві з деревним шпоном — лігнофоль, лігностон, баланіт, а також карболіт, неолейкорит з іншими наповнювачами. Методом гарячого пресування карболіту виготовляють вимикачі, патрони, розетки тощо.

Смолу бакеліт у розведеному стані — бакелітовий лак — використовують для ізоляції обмоток електромашин, виготовлення водостійкої бакелітової фанери, деревостружкових плит тощо.

Карбамідні сечовинно-формальдегідні та меламіно-формальдегідні пластмаси мають світлі тони, але поступаються у водостійкості. Крім того, вони можуть тверднути від домішок кислот без нагрівання. З карбамідних смол МФ-17 виготовляють клеї, а з деяких інших при домішуванні як наповнювачів пластичних матеріалів одержують амінопласти.

Меламіно-формальдегідні пластмаси порівняно з карбамідними водо- і теплостійкіші, швидше тверднуть та більш прозорі.

Поліуретанові пластмаси використовують при виробництві пінополіуретану — пінистого еластичного матеріалу, з якого виготовляють набивку для м'яких меблів, різні губки, килими, а також клеї, плівки тощо. Він негорючий.

Термопласти (термопластичні пластмаси) у своєму складі мають смоли, які від дії тепла не змінюють хімічних властивостей, а тому тверднуть при охолодженні і знову плавляться при нагріванні. Вироби з термопластів можна розплавити і пресуванням або литтям переробити в інші.

До термопластичних пластмас належать: етиленопласти (поліетилен та його похідні), вініпласт, акрилопласти (органічне скло, плексиглас), стиропласт (полістирол), амідопласт (капрон, нейлон), целопласт (целюлоза), фторопласт, етенопласт, епоксипласт, уретанопласт, протеїнопласт, бітумопласт, силікатопласт.

Поліетилен (етиленопласт при кімнатній температурі не розчиняється в жодному розчиннику. Зовні схожий на парафін, але значно твердіший. Поліетилен легкий, не набрякає у воді і порівняно з іншими пластмасами добрий діелектрик та високоеластичний. Застосовують його для виготовлення плівки для парників, теплиць та різних галантерейних виробів — сумок, корзинок, скатертей тощо.

Полівінілхлорид (вініпласт) без наповнювача — це білий порошок, який погано формується. З вініпласту вальцюванням і пресуванням виготовляють листовий пластик, з якого роблять канцелярські прилади, галантерейні вироби.

Пластифікований полівінілхлорид еластичний і буває різного кольору. З нього виготовляють жіночі сумочки, обкладинки для блокнотів, візерунчасті серветки тощо.

Вініпласт горить у полум'ї, виділяючи різкий запах соляної кислоти; винесений з полум'я, він зразу ж гасне.

Поліакрилати, або акрилопласти (органічне скло, плексиглас) — дуже поширена прозора пластмаса, з якої виготовляють найрізноманітніші вироби — посуд, чорнильніці, ручки, скло для годинників, шибки для ілюмінаторів літаків тощо. Вона не б'ється і пропускає 73 % ультрафіолетового проміння, якого звичайне скло зовсім не пропускає. Недоліком є те, що ця пластмаса недостатньо тверда; на ній швидко утворюються подряпини. Органічне скло добре обробляти різальним інструментом, шліфувати і полірувати. Його можна фарбувати в різні кольори органічними барвниками. Плексиглас при нагріванні розм'якає, а в полум'ї загоряється.

Полістирол (етилопласт) — безбарвна, досить тверда пластична пластмаса, яка деформується вже при температурі 70—90 °С. Вона досить стійка проти дії води і мінеральних кислот, проте від їдких лугів руйнується, а в бензолі розчиняється. Її добре обробляти інструментом, можна фарбувати. Це одна з найпоширеніших пластмас, з якої виробляють найрізноманітніші вироби — галантерейні товари, посуд, що імітує кристаль, деталі радіоапаратури тощо.

При внесенні в полум'я палика полістирол горить, виділяючи ефірний запах, а коли його погасити і доторкнутись до нього, то тягнутимуться нитки.

Поліамід (амідопласт) у чистому вигляді безбарвний, але добре фарбується в різні кольори. З нього виготовляють волокно (капрон, нейлон для панчіх і тканини, а останнім часом також виготовляють водянні крани, шестірні, втулки тощо).

При горінні капрон виділяє запах горілих овочів. Тканини з капрону не можна прасувати гарячою праскою, бо при температурі 215 °С він плавиться.

Целулоїд, ацетилцелюлоза — матеріал для виготовлення галантерейних виробів, іграшок та інших. Целулоїд — легкозаймистий. Ацетилцелюлоза, на відміну від нього мало-займиста, а пластмаса целон, яку виготовляють з неї, у полум'ї не займається, через що її часто називають негорючим целулоїдом. Целулоїдні пластмаси при терті об шерсть виділяють запах камфори.

Фторопласт — зовні схожий на парафін. Має високу хімічну стійкість, що перевищує стійкість золота і платини. Фторопласт не горить, а лише плавиться.

З нього виготовляють деталі, які працюють в агресивному середовищі, а також підшипники ковзання для харчових машин, бо ці підшипники не потребують мащення.

Вироби з пластмас

Полістирольні плити виготовляють розміром 100 × 100 мм, 150 × 150 мм, спарені 100 × 200 мм з несправжнім швом або ж у вигляді смужок шириною 20—50—75 мм при довжині 100—150 мм. Товщина плиток від 1,25 до 1,35 мм. Застосовують їх для

облицювання стін у приміщеннях, де немає відкритого вогню, оскільки вони недостатньо теплостійкі.

Наклеюють полістирольні плитки за допомогою мастики, яку виготовляють з рівних частин перхлорвінілового лаку та цементу.

Полівінілхлоридні плитки порівняно з полістирольними більш тверді і теплостійкі, краще блищать. Розмір їх 150 × 150, 200 × 200 та 300 × 300 мм. Плитки товщиною 1,2 мм застосовують для облицювання стін, а товщиною 3 мм — для підлоги. Вони не забруднюються і не поглинають вологи. Приклеюють їх тією ж мастикою, що й полістирольні плитки.

Фенолітові плитки виготовляють на основі фенолоформальдегідних смол. Застосовують їх для облицювання стін, приклеюють бітумною мастикою або ж мастикою, що додається до плиток. Розмір плиток (товщиною 1,5 мм) для стін 100 × 100 та 150 × 150 мм і для підлоги (товщиною 4 та 6 мм) 150 × 150 мм.

Кумаронові (азбестосмоляні) та кумарно-полівінілхлоридні плитки товщиною 3 мм і розміром 150 × 150 або 200 × 200 мм використовують для підлоги в кімнатах. Для туалетних та ванних кімнат ці плитки не рекомендуються.

Гумові плитки різних розмірів, товщиною 3—5 мм дуже добре протистоять стиранню, м'які. Виготовляють їх з відходів гуми або утильних автопокришок. Приклеюють спеціальною або бітумною мастикою такого складу, масові частини:

бітум нафтовий	6,5
вапно (гашене)	1,8
уайт-спірит або толуол	1,0
бензин	0,5
деревна смола	0,2

Лінолеуми для підлоги промисловість випускає на основі синтетичних смол, нітроцелюлози та гуми. Є полівінілхлоридний лінолеум безосновний товщиною 1,5—2,5 мм, такий же лінолеум на тканинній основі товщиною 2—2,5 мм, на тепло- і звукоізоляційній основі товщиною 4—6 мм. Останній застосовують переважно в квартирах на верхніх поверхах, щоб звуки не передавались на нижні поверхи. Є ще нітроцелюлозний безосновний лінолеум товщиною 2—4 мм.

Релін — двшаровий лінолеум із гуми. Верхній шар його — кольорова суміш з синтетичного каучуку з наповнювачем та пігментом, а нижній — з подрібненої утильної гуми. Він звукоізоляційний, еластичний, стійкий проти стирання.

Для наклеювання лінолеуму, особливо без основи, є спеціальні мастики. Її можна приготувати й самому за таким рецептом, масові частини:

полістирол	3—4	етилацетат	6—7
кумароно-інденова смола	15—17	дибутилфталат	3—4
толуол або сольвент	12—14	наповнювач (порошок крейди, цемент тощо)	54—61

Цю мастику також застосовують для наклеювання полістирольних плиток на бетонну основу.

Останнім часом випускають матеріали для наливних підлог. Основу під таку підлогу треба добре вирівняти і зашпаклювати шпаклівкою такого складу, масові частини:

полівінілацетатна емульсія	1
дрібний кварцовий пісок	4
пігмент	0,3—0,5
вода	0,17

Після висихання шпаклівки і зачищення підлогу вкривають мастикою такого складу, масові частини:

полівінілацетатна емульсія	1
пісок мелений	0,9
пігмент	0,1—0,15
вода	0,3

Мастику наносять шаром близько 2 мм. Вона згодом висихає і утворює суцільне покриття.

Паперово-шаровий пластик — це облицювальний матеріал, виготовлений з паперу, склеєного синтетичними смолами під значним тиском та при нагріванні. Завдяки цьому пластик досить міцний, його поверхня вирівняна блискуча. З лицевого боку він здебільшого має якийсь малюнок або імітацію під колір деревини цінних порід.

Товщина листів від 1 до 5 мм. Використовують його переважно для облицювання кухонних меблів. Аналогічний листовому ерулонний пластик. Крім синтетичних клеїв, пластик можна приклеювати звичайним казеїновим клеєм, спочатку знежиривши зворотний бік та добре подряпавши його крупною наждачною шкуркою. Після нанесення клею на пластик і основу, зверху треба покласти тягар для припресування по всій площині.

Лінкруст — це гнучкий матеріал в рулонах. Основа його паперова, а зверху пластмаса з рельєфним малюнком. Товщина 0,5—1,2 мм, ширина від 500 до 900 мм, а довжина до 12 м. Застосовують його для опорядження стін, вмонтованих меблів тощо, оскільки він не жолобиться, водо- і гниlostійкий. Приклеюють лінкруст мастикою на основі синтетичного клею або звичайним крохмальним клейстером.

Пінопласти — це пластмаси у вигляді затверділої піни, завдяки чому вони дуже легкі і одночасно звуко- та теплоізоляційні. Є пінополістирол, що випускається у вигляді білих жорстких плит товщиною 70—100 мм. Піновінілхлорид має жовтуватий відтінок, він щільніший за пінополістирол.

Тепер багато електронної апаратури продається в футлярах з пінопласту.

Використовують пінопласт для теплоізоляції опалювальних труб, якщо вони закладені в стіну, для теплоізоляції металевих дверей (з середини) індивідуальних гаражів тощо.

Поліетиленова плівка товщиною 0,1—0,2 мм продається в рулонах. Плівка подвійна і по краю її треба розрізати. В домашніх умовах її можна з успіхом використовувати для спорудження невеликих теплиць або парників, натягуючи на металевий каркас. З неї виготовляють прозорі мішечки для продуктів.

Поліпропіленова плівка аналогічна поліетиленовій, але більш міцна та теплостійка.

Іноді поліетиленові і поліпропіленові плівки армовані нитками скляними або з штучного шовку. Тоді вони набагато міцніші.

Поліхлорвінілхлоридна плівка безосновна, товщиною 0,1—0,2 мм, прозора, забарвлена або з малюнком, може бути на тканинній основі — текстовініт, який використовується для оббивання меблів. Крім того, є полівінілхлоридна плівка на паперовій основі, товщиною до 0,8 мм із звукоізолюючою основою загальною товщиною 3—4 мм.

Зварювання пластмас

Зварюють термопластичні пластмаси кількома способами, з яких найпоширеніші: нагрітим повітрям, інструментом, нагрітим від стороннього джерела тепла, контактним нагріванням струмом високої частоти та інші. В домашніх умовах найзручніші перші два способи.

Зварювання нагрітим повітрям. Для нагрівання місця з'єднання до температури плавлення застосовують електричний нагрівник повітря, яке надходить до зварного шва.

Повітря в нагрівник подають від компресора або насоса під невеликим тиском. У домашніх умовах для виконання роботи невеликого обсягу можна скористатись ручним насосом або ручним пневматичним обприскувачем (рис. 35). Пальник і насос з'єднують через проміжний бачок (ресивер).

Щоб виготовити електричний нагрівник (рис. 36) спіраль 4 в керамічній ізоляції від електропраски поміщають у трубчастий корпус 5 діаметром 30—35 мм і довжиною 180—200 мм. Один з кінців корпусу закривають конічною кришкою 2, яка закінчується трубкою 1 з каліброваним отвором 2—2,5 мм. До протилежного кінця корпусу приварена ввідна трубка 8 для подачі холодного повітря, а також ставиться кришка 6 для кріплення струмовводу, який краще всього використати від електропраски. В трубці холодного повітря є жиклер 7 (обмежуючий отвір) діаметром 2,5—3 мм.

Діаметри вхідного і вихідного каліброваних отворів підбирають такими, щоб нагріте повітря плавило пластмасу. Вони залежать від тиску повітря, розміщення нагрівального елемента в середині корпусу та ізоляції його від навколишнього середовища.

Для теплоізоляції кожух зовні обгортають листовим азбестом 3.

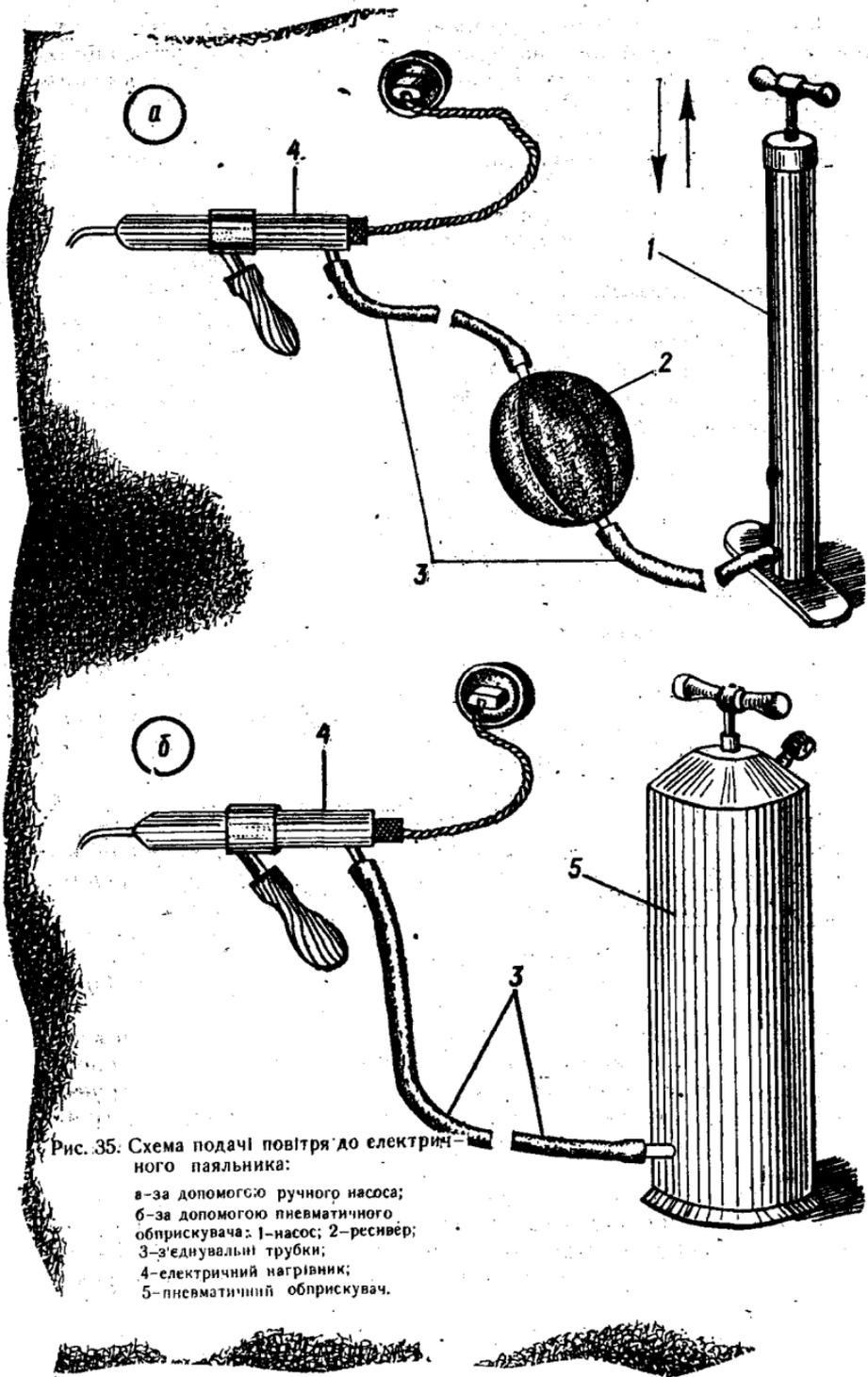


Рис. 35: Схема подачі повітря до електричного паяльника:

- а-за допомогою ручного насоса;
- б-за допомогою пневматичного обприскувача: 1-насос; 2-ресивёр;
- 3-з'єднувальні трубки;
- 4-електричний нагрівник;
- 5-пневматичний обприскувач.

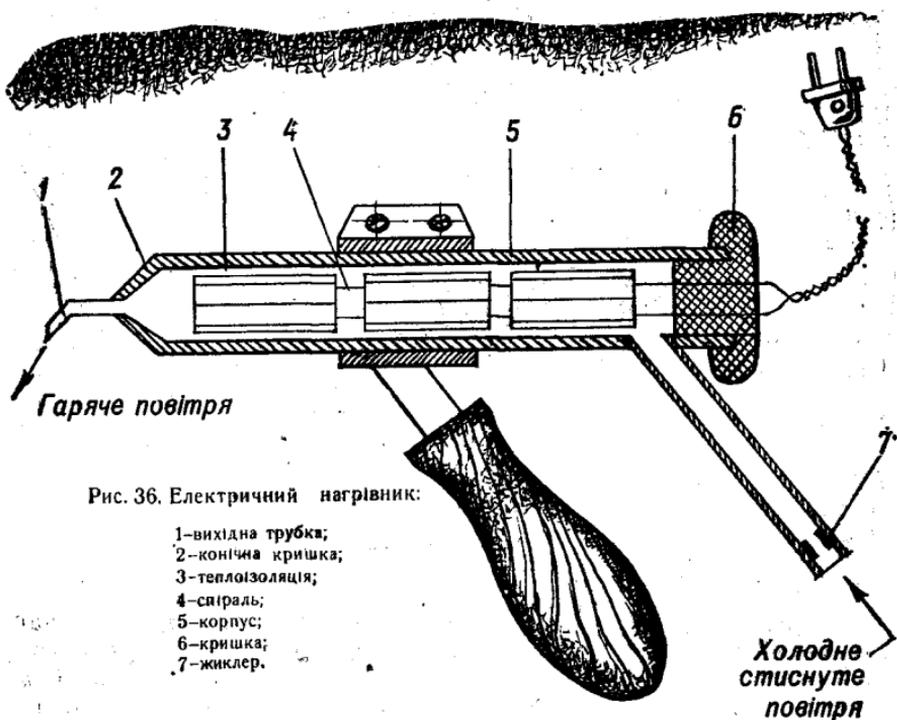


Рис. 36. Електричний нагрівник:

- 1-вихідна трубка;
- 2-конічна кришка;
- 3-теплоізоляція;
- 4-спіраль;
- 5-корпус;
- 6-кришка;
- 7-жиклер.

Більш потужний електричний нагрівник виготовляють з двох трубчастих нагрівних елементів. Спіралі їх з'єднують паралельно, а в корпусі розміщують один за одним.

Ручку для тримання нагрівника доцільно прикріпити до корпусу стяжним хомутом. Так зручніше підібрати її положення перед остаточним закріпленням, щоб нагрівач був зрівноважений і в роботі не втомлювалась рука.

При виготовленні електричних нагрівників особливу увагу слід звернути на місця виведення кінців спіралі назовні. Їх треба герметично закрити, а шнур для підведення струму — добре ізолювати.

Включаючи електричний паяльник, спочатку подають стиснуте повітря, а потім вмикають струм.

Зварюють листи пластмаси у стик, оскільки листова пластмаса (особливо вініпласт) має шарову будову і при зварюванні внаклад з'єднуються тільки крайні шари, можливе розшарування зварного з'єднання.

Перед початком зварювання краї листів зрізають під кутом 30—45°. Міцне з'єднання по всій товщині утворюється тоді, коли листи у нижній частині розміщуються на відстані 1—1,5 мм. Шов заповнюють присадною пластмасою у вигляді прутка діаметром 2—4 мм, виготовленого з тієї самої пластмаси, що і зварювані деталі, не обов'язково круглої форми (його можна відрізати від листа).



Рис. 37. Зварювання плівчастої пластмаси праскою.

У процесі зварювання нагріте повітря подається вздовж зварного шва під кутом $20-25^\circ$ для листів товщиною до 5 мм, $25-30^\circ$ — від 5 до 10 мм і $30-35^\circ$ для листів товщиною від 10 до 20 мм. Пальник тримають у правій руці, а пруток — у лівій під прямим кутом до зварного шва. Зменшувати кут (з того боку, де розміщений пальник) не слід, оскільки тоді пруток розігрівається швидше, ніж листи у шві, а отже, якість зварювання погіршиться.

На початку і в кінці зварювання пруток відводять за край шва на 3—5 мм, щоб якість шва була однакова всередині і по краях. Закінчивши зварювання, треба дати шву охолонути: не можна застосовувати штучного охолодження (обдувати повітрям, обливати водою), від цього міцність швів зменшується і навіть можуть виникнути тріщини.

Зварювання нагрітим інструментом. Для цього шви деталей, які треба зварити, кладуть поряд з невеликим зазором, потім розігрівають металеву штабку і поміщають у цей зазор. Штабку тримають до початку плавлення пластмаси, потім швидко виймають і стискають розплавлені краї протягом 30—40 с. Нагрівати металеву штабку понад 300° не слід, інакше пластмаса розкладатиметься і міцність шва зменшиться. Може трапитись, що пластмаса почне обуглюватись і взагалі не звариться. Металева штабка повинна бути масивною і мати достатній запас тепла, щоб прогріти зварні деталі. Найкраща штабка із нержавіючої сталі, на поверхні якої не утворюється окисна плівка, на чорному металі іноді при перегріванні виникає плівка окису, яка відшаровується і потрапляє в шов.

Зварити кінці листів поліетиленової плівки можна нагрітою праскою. Для цього краї плівки кладуть внапуск на дерев'яний

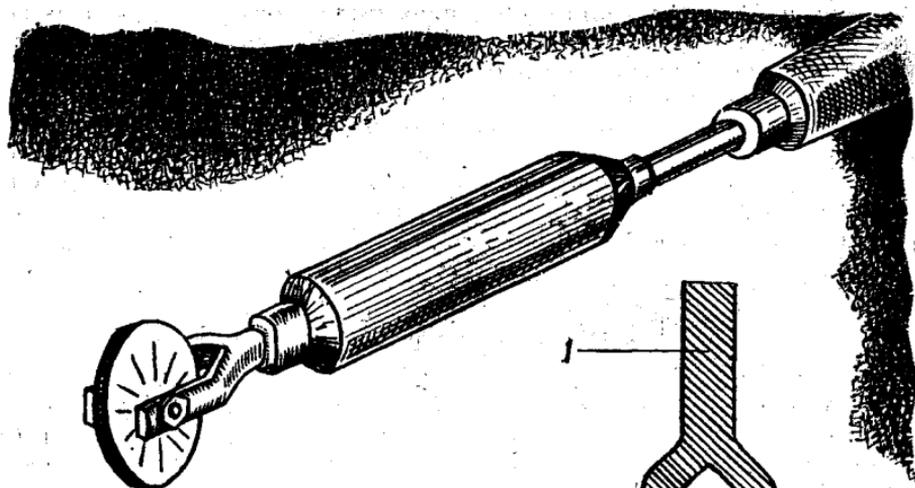
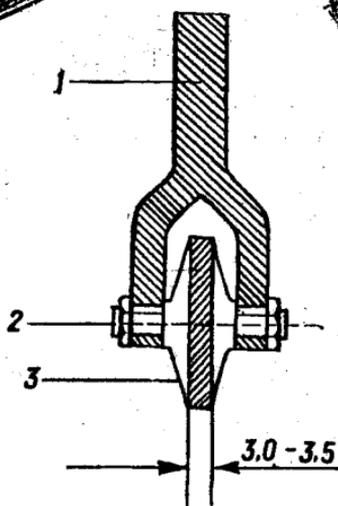


Рис. 38. Нагрівальний ролик до електропаяльника:
1—вилка; 2—вісь; 3—ролик.



стіл (або дошку) і зверху, через тонкий папір, проглажують боковим краєм праски (рис. 37), пересовуючи його вздовж шва не дуже швидко.

Якщо зварювати плівки треба багато, то краще всього зробити для зварювання вставний нагрівальний ролик до електропаяльника середньої потужності. Для цього кінець вставного стержня паяльника (краще взяти короткий) відковують на квадрат і свердлять в ньому отвір діаметром 4,5—5 мм. Поперек отвору стержень розпилюють на глибину 15—17 мм і розгинають до утворення вилки 1 (рис. 38) з відстанню між кінцями 7—8 мм. В цю вилку на осі 2 кріпиться ролик 3, що в центрі має товщину 7—8 мм, а на краях 3—3,5 мм.

Зовнішній край ролика повинен бути добре відполірованим. Основне при виготовленні нагрівального ролика — це щільне прилягання його до осі 1 до боковин вилки для доброї теплопередачі, але щоб ролик легко обертався навколо вісі. Найкраще виготовити нагрівальний ролик з нержавіючої сталі.

При роботі ролик прокочують по зварюваних кінцях плівки з натиском. Основне — це швидкість прокочування та сила натискання на ролик. Якщо плівка перегрівається, то вона налипає на ролик. В разі потреби під ролик підкладають салфетковий папір.

В продаж є апарат «Молния», яким можна зварювати поліетиленові мішечки. Довжина зварного шва в апараті біля 200 мм, тому довгий шов роблять по частинах.

Зварювання відкритим полум'ям. Невеликі деталі з негорючої пластмаси можна зварювати відкритим некіптявим полум'ям. Для цього зварювані кінці деталей підносять до полум'я пальника з обох боків, нагрівають до початку плавлення, швидко відносять від вогню і з'єднують, притискаючи один до одного до охолодження шва. Пальник найкраще зробіть плоским.

Фарбування пластмас

Вироби з пластмас фарбують у потрібний колір в процесі їх виготовлення. Проте в домашніх умовах часто виникає потреба перефарбувати їх або пофарбувати заново, якщо вони безбарвні.

Фарбування реактопластів. Готові вироби з термореактивної пластмаси фарбують непрозорими фарбами, які використовують для фарбування деревини або металу. Щоб фарба краще прилягала, поверхню пластмасового виробу шліфують середньозернистою шкуркою та знежирюють.

Фарбування термопластів. Для фарбування органічного скла застосовують барвник і розчинники (метиловий або етиловий спирт, ацетон). Перед використанням барвник треба випробувати. Для цього розчиняють його у винному (етиловому) спирті і додають дві-три краплі дихлоретану і толуолу. Якщо барвник не випадає в осад, ним можна користуватись.

Органічне скло можна пофарбувати у ванні з етиловим або метиловим спиртом, до якого слід додати 0,5—1 % барвника. Фарбування при кімнатній температурі триває одну-дві доби. Дуже швидко (за кілька секунд) органічне скло можна пофарбувати в нагрітому до 45—50° дихлоретані. Але найкраще фарбувати його в такому розчині, масові частини:

спирт винний (етиловий)	100
барвник	до потрібного тону
дихлоретан	0,5
толуол або бензол	0,5

Спочатку барвник розводять у спирті до повного розчинення, а потім додають толуол і дихлоретан. Під час фарбування розчин повинен повністю покрити виріб (або листи скла).

Органічне скло поміщують у посудину, заливають розчином, закривають і ставлять на водяну баню, температуру якої підтримують у межах 60—65 °С. Для фарбування листів органічного скла, краще виготовити з білої жерсті ванночки, щоб листи в них розмістилися вертикально. Тривалість фарбування залежить від товщини листа: 4-міліметрового — 1 год, 6-міліметрового — 2 год, 9-міліметрового — 4 год. Закінчивши фарбування, посудину виймають з бані і охолоджують разом з виробом. Потім виріб виймають з розчину, ополіскують водою і висушують.

Поліамідні і поліуретанові пластмаси легко фарбуються у водних розчинах барвників для ацетатного шовку або шерсті. Щоб приготувати такий розчин, на 1 л води беруть 0,1—0,5 г барвника, а для чорних і темно-синіх кольорів — 2 г.

Для прискорення фарбування і рівномірнішого покриття до розчину додають невелику кількість змочуючих речовин (наприклад, солі продуктів обміну алкілованих нафталінсульфокислот з формаліном).

Виріб занурюють у розчин і нагрівають до 60—70 °С, весь час перемішуючи. Коли пластмаса набуде бажаного кольору, її виймають з розчину, промивають водою і висушують при кімнатній температурі.

Нейлонові і перлонові жилки фарбують, щоб зробити їх менш помітними у воді. Здебільшого їм надають ясно-зеленого кольору або трохи коричнюватого.

Для фарбування невелику кількість анілінового барвника розводять у гарячій воді і нагрівають до кипіння. Через 3—4 хв у гарячій розчин кладуть жилку і залишають до остигання. Потім жилку виймають, промивають і висушують. Замість анілінового барвника можна заварити міцний чай, в якому жилка фарбується в жовтувато-коричневий колір.

Слід зауважити, що жилки здебільшого добре поглинають фарбу, тому тон їх після фарбування темніший, ніж той, в якому вони фарбувалися.

Покриття пластмас металами

Пластмасові вироби покривають тонким шаром металу, що надає їм кращого вигляду. Металізовані пластмаси можна паяти легкоплавкими припоями, як і звичайні метали.

Процес покриття пластмасових виробів металом складається з таких операцій: підготовка поверхні, знежирення пластмаси, сенсibilізація, нанесення струмопровідного шару металу.

Підготовка поверхні полягає в створенні на пластмасовому виробі невеликої шорсткості, чим забезпечується надійне зчеплення металеві півки з пластмасою. Потім поверхню знежирюють і сенсibilізують. Створити невелику шорсткість на поверхні можна механічним і хімічним (травленням) способами.

Механічний спосіб полягає в тому, що поверхню протирають рідкою пастою, виготовленою з пемзи, наждаку і піску, змочених водою. Чистою тканиною або тампоном пасту наносять на поверхню, а потім обмивають водою. Недоліком цього способу є мала продуктивність.

Хімічний спосіб (застосовують при масовому виробництві) полягає в травленні пластмаси хімічними розчинами. Амінопласти (карбамідні) обробляють 10 %-ним розчином соляної кислоти, потім 10 %-ним розчином залізоамонійного галуни протягом 15 хв при температурі 90 °С, в кінці — 2 %-ним розчином сірчано-

кислої міді, нагрітому до 30 °С, протягом 3 хв. Для акрилатів застосовують ацетон, спирт, бензол протягом 3—5 хв, стирол обробляють бензолом; полімеризаційні смоли (вінілацетат, поліхлорвініл та ін.) — дихлоретаном, ацетоном, хлорбензолом; фенолальдегідні смоли — феноласти (текстоліт, гетинакс тощо) — спиртом, ацетоном, дихлоретаном; казеїнові пластмаси (галаліт тощо) обробляють у розчині гідрохінону.

Знежирення пластмаси. Поверхні пластмас знежирюють переважно трипнатрійфосфатом, чотирехлористим вуглецем (для пластмас, які він не розчиняє) або їдким натром з домішкою мила. Можна з успіхом застосовувати віденське вапно, яким натирають поверхню. Для органічного скла як знежирювач використовують лаковий гас (уайт-спірит).

Взагалі для знежирення придатні майже всі розчинники, але перед застосуванням треба переконатися, що він не розчиняє пластмаси знежирюваного виробу.

Сенсибілізація — це нанесення на поверхню пластмаси струмопровідної солі для того, щоб метал, який потім наноситимуть, добре тримався, ніби зливався з цією поверхнею. Для сенсибілізації застосовують такий розчин, г:

двохлористе олово	10
соляна кислота	40
вода дистильована	1000

Деталь занурюють у цей розчин на 1 хв, перемішуючи його а потім виймають її і добре промивають водою.

Якщо після цього на деталь наноситиметься струмопровідний шар міді, то доцільно занурити її на хвилину в 1 %-ний розчин азотнокислого срібла.

Нанесення струмопровідного шару виконують переважно хімічним способом або ж пастами.

Хімічний спосіб осадження міді найчастіше застосовують при покритті пластмас металами, оскільки мідна плівка міцно пристає до пластмаси. Для осадження міді є кілька рецептів, г:

Розчин 1		Розчин 2 (відновник)	
мідь сірчаноокисла	13	їдкий натр	10
хлористий нікель	4	сегнетова сіль	13
формалін (40%-ний)	50	сода	4
вода	1000	вода	1000

Міднення виконують в суміші обох розчинів, узятих порівну. Мідь відкладається на виробі протягом 20—25 хв, після чого його виймають і добре промивають водою. Другий розчин треба зберігати у скляному посуді, вкритому зсередини парафіном або асфальтовим лаком.

За іншим рецептом до 20 %-ного розчину їдкого натру додають вуглекислу мідь і гліцерин. Ця суміш перед використанням повинна відстоятись не менше доби. Формалін (відновник)

26. Рецепти для осадження срібла на пластмасі

Розчин	Компоненти, г							
	вода дистильова- на	азотнокисле срібло	їдке калі або їдкий натр	аміак	інвертований цу- кор або глюкоза	формалін	пірогалова кис- лота	лимонна кислота
Основний	1000	5	5	20	—	—	—	—
Відновник	500	—	—	—	1,25	—	—	—
Основний	1000	200	—	40	—	—	—	—
Відновник	2000	—	—	—	—	40	—	—
Основний	1000	40	—	20	—	—	—	—
Відновник	1000	—	—	—	—	—	7	4

домішують безпосередньо перед застосуванням. Осадження міді при кімнатній температурі триває близько 10 хв.

мідь	вуслекисла	180
гліцерин		180
їдкий натр		200
вода		1000
формалін (40 %-ний)		170

Нікель осаджують у розчині, приготовленому за таким рецептом, г:

хлористий нікель	30
гіпосульфит натрію	10
оцтовокислий натрій	10
вода	1000

При температурі 92—93 °С процес покриття триває 10—15 хв.

Срібло осаджують з розчину азотнокислого срібла різними відновниками — глюкозою, формаліном або сегнетовою сіллю. Відповідно до цього є різні рецепти (табл. 26).

Розчини (основний та відновник) за будь-яким рецептом готують окремо, потім зливають їх і занурюють в них пластмасовий виріб.

Осадження струмопровідного шару пастами дає дуже міцне з'єднання пластмаси з металом, хоч цей спосіб трохи складніший від хімічного. Залежно від виду пластмас застосовують різні пасти.

Для термореактивних пластмас виготовляють пасту такого складу, масові частини:

метал (свіжоосаджене срібло)	70
з'єднувач (каніфоль або бакеліт)	20
розчинник (скипидар або ацетон)	9
відновник (формалін або сірча- нокислий гідрозин)	1

Пастою покривають весь виріб або тільки частину, потім поміщають у термостат, де витримують при температурі 75—175 °С (залежно від виду пластмаси).

Для термопластичних пластмас застосовують пасту такого складу, масові частини:

метал (свіжоосажене срібло)	70
з'єднувач (поліметилметакрилат або полістирол)	20
розчинник (бензин, бензол, ацетон, етиленхлорид)	9
відновник (формалін або сірчаноокислий гідрозин)	1

Застосовуючи цю пасту, пластмасовий виріб прогрівують до температури 25—75 °С (залежно від виду пластмаси). Після прогрівання на поверхні виробу залишається міцна металева плівка, на яку добре осідає метал при гальванічному покритті.

Відкладання шару металу на пластмасі, покритій струмопровідним шаром, нічим не відрізняється від гальванічного покриття металами. Після нанесення гальванічного покриття потрібної товщини виріб виймають з ванни і полірують на кругах, але не дуже притискають, щоб пластмаса не нагрілась і покриття не відшарувалося.

Нанесення пластмасового покриття на метали. Щоб захистити метали від корозії, дії агресивних середовищ, вирівняти поверхню перед лакофарбуванням, на металеву поверхню часто наносять шар пластмаси. Технологічний процес такий: добре очищену і знежирену металеву деталь нагрівають до 250—300 °С і занурюють у дрібний порошок поліетилену або полістиролу. Через 10—15 с деталь виймають з шаром напіврозплавленого порошку, що прилип до неї. На повітрі за рахунок дальшого охолодження деталі порошок розплавляється повністю, утворюючи суцільну плівку.

Тонкостінні деталі, які швидко охолоджуються, після занурення в порошок поміщають у термостат, нагрітий до температури 300—350 °С, де розплавляється вся пластмаса. У деяких випадках на великих деталях, які важко нагріти до потрібної температури, порошок пластмаси розплавляють газозварювальним пальником. Великі деталі прогрівують полум'ям пальника, а потім рівномірно (обов'язково через густе сито) притрушують пластмасовим порошком, який при потребі додатково прогрівують.

Відливання виробів з пластмаси

Для виготовлення деяких виробів можна скористатися пластмасами, призначеними для зуботехнічних робіт. Окремі з них потребують термічної обробки (АКР-1, «Етакрил», «Акрел», «Бутакрил» тощо), інші — не потребують (АСТ-1, «Протакрил», «Редонт», «Стадонт»). Ці пластмаси самотвердні.

До складу обох видів пластмас входять порошок (полімер) і рідина (мономер). Порошок може бути білого або рожевого кольору. Краще брати білий, оскільки його легко пофарбувати у будь-який інший.

Виготовлення форми. Відливають вироби у форму, яку виготовляють з двох частин.

У картонній коробці або дерев'яному ящику розміщують модель, протерту жирною ганчіркою (щоб не приставав гіпс), і до половини заповнюють розчином гіпсу, розведеним до сметано-подібного стану.

На сім об'ємів гіпсу припадає приблизно п'ять об'ємів теплої кип'яченої води. Краще насипати гіпс у воду і весь час швидко перемішувати, щоб не утворювались грудочки.

Можна розведений гіпс налити в коробку, а потім вдавнити в нього до половини модель. При формуванні таким способом не утворюються пустоти у складних місцях моделі. У гіпсі з боку моделі слід зробити круглі заглиблення або вставити шматочки дроту діаметром 4—5 мм, які будуть напрямними для другої половини форми. Інколи з цією ж метою на краях нижньої половини форми ножем вирізають трикутні поглиблення в сирому гіпсі, по яких утворюються напрямні виступи у верхній половині форми.

Перед заливанням верхньої половини форми нижню треба змазати густим розчином мила і по периметру провести лінію чорнилом. По ній потім легше буде знайти лінію рознімання обох половинок.

Після такої підготовки заливають гіпсом верхню частину моделі.

Шар гіпсу повинен бути вище верхньої частини моделі на 0,5—1 см (залежно від розміру останньої).

Гіпс тужавіє через 6—10 хв. Щоб уповільнити процес твердіння, до води слід додати 2—3 % бури або 5—6 % цукру. Тоді можна не поспішати з формуванням, тобто робити один заміс для нижньої і верхньої частини моделі. Ці домішки також підвищують міцність форми.

Коли гіпс затужавіє, картонну коробку розламують, відокремлюють верхню частину форми, обережно підважуючи її ножем по лінії рознімання, позначеній чорнилом, і обережно виймають модель.

Якщо гіпс замішаний на воді, то зміцнити форму можна кип'ятінням її у 10—15 %-ному розчині бури або зануренням на 20—25 хв у розплавленій парафін.

При формуванні складної моделі доводиться робити кілька ліній рознімання і складати форму не з однієї, а з кількох частин, інакше модель не можна вийняти.

Найзручніше зробити лінії рознімання за допомогою тонкого паперу, в якому вирізають контур моделі. По контуру папір трохи вдавлюють у виготовлену з пластиліну модель, заливають її гіпсом, а потім рознімають по лініях перегородок з паперу.

Прості форми (ручки до вікруток, ножів тощо) можна виготовити з дошки. В ній наскрізь вирізають форму майбутньої ручки (рис. 39) і з боків накладають дощечки.

Щоб відлити велику кількість однакових деталей, форму виготовляють з алюмінію, третника, бабіту або цинку. Модель повинна бути з матеріалу, що не горить — гіпсу або металу. Перед

заливанням металом її закопчують або покривають графітовим порошком.

Якщо в пластмасу потрібно залити металеву деталь, то її слід заформувати. Кінець чи всю деталь, що буде залита в пластмасу, треба перед заливанням протерти мономером (знежирити). Іноді на цій частині роблять насічки або пропили напилком для кращого з'єднання з пластмасою.

Процес заливання форми пластмасою залежить від того, роз'ємна вона чи суцільна.

Заливання у роз'ємну форму. Масу готують з полімеру (порошок) і мономеру (рідина) у співвідношенні 2 : 1.

Часто мономер не зважують, а доливають його до полімеру стільки, щоб він зволожив порошок (так, як вода зволожує цукор) і дають відстоятись 10—15 хв. За цей час зерна полімеру набрякають і порошок перетворюється в тістоподібну масу. Нею заповнюють форму, стискають обидві її половинки, внаслідок чого утворюється деталь у сирому вигляді. Потім форму рознімають, видаляють зайву пластмасу і знову закладають деталь у форму, міцно стискаючи обидві половинки струбцинами. Якщо з пластмасою треба з'єднати металевий предмет, то його добре

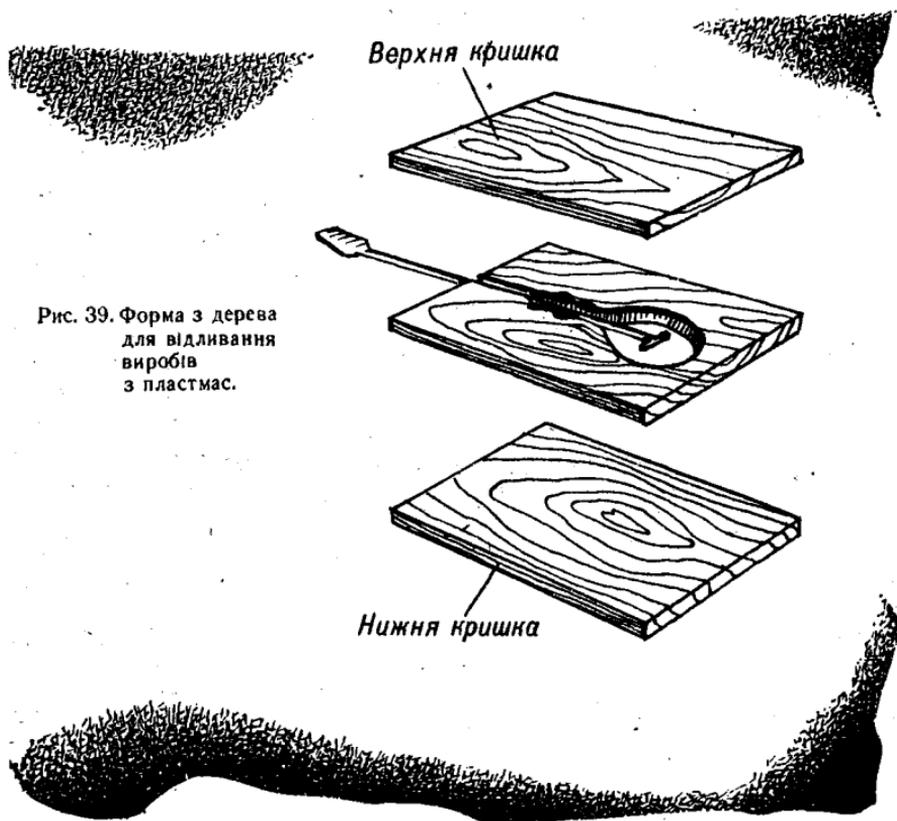


Рис. 39. Форма з дерева для відливання виробів з пластмас.

очищують і знежирюють, протерши мономером, а потім закладають у форму.

Добре стиснуту і заповнену масою форму кладуть у холодну воду, потім нагрівають і кип'ятять протягом 30 хв, після чого охолоджують разом з водою. За час кип'ятіння відбувається полімеризація. Пластмаса затвердіває. Рознявши форму, готовий виріб виймають, а зайву пластмасу в місцях рознімання зрізують.

Якщо виріб треба пофарбувати, до мономеру додають розчинений барвник (найкраще аніліновий) і доливають до полімеру.

Розчиненим барвником можна пофарбувати гіпсову форму з середини. Тоді виріб набуде кольору не на всю товщину пластмаси, а тільки на поверхні.

Замість зуботехнічної пластмаси можна використати епоксидну шпаклівку, яка добре заповнює форму, міцна, не потребує кип'ятіння, але повністю твердне за добу. Прогрівання заповненої форми прискорює тужавіння шпаклівки.

Заливання у суцільну форму. Деталь складної конфігурації можна виготовити і в суцільній формі. Для цього модель з парафіну або воску заливають розчином гіпсу, залишаючи у верхньому місці форми конічний отвір — ливник, через який потім заливають масу. Коли гіпс тужавіє, форму поміщають ливником угору в посудину з водою і кип'ятять до повного виплавлення воску або парафіну. Не виймаючи форми, воду охолоджують, знімають затверділий віск або парафін і виймають гіпсову форму.

Щоб впевнитись, що в формі не залишився нерозплавлений віск або парафін, її ще раз кип'ятять, перевернувши кілька разів, але під кінець обов'язково ставлять ливником угору.

Після охолодження форма готова до використання. Висушувати її ні в якому разі не слід, бо суха форма вбиратиме мономер, що призведе до псування виробу.

З полімеру і мономеру приготівляють у склянці сметаноподібну масу, яку швидко заливають у форму через ливник до його краю. Через 15—30 хв, коли маса тягнеться довгими нитками і не прилипає до рук, її ущільнюють дерев'яною або скляною паличкою через ливник, щоб видалити з форми бульбашки повітря. Якщо цього не зробити, то виріб матиме пустоти. Після ущільнення маса не повинна досягати до краю ливника 10—15 мм, бо при кип'ятінні вона розшириться і може розірвати форму.

Ливник треба закрити спочатку целофаном, а потім металевою або дерев'яною пластинкою, яку добре прив'язують до форми дротом або шпагатом. Потім форму поміщають у воду і кип'ятять.

У рознімну гіпсову форму масу іноді закладають у целофані. Для цього целофан розм'якшують у нагрітій воді і обгортають ним масу. Маючи відповідні навички при такому способі формування, можна виготовляти досить чисті вироби, які майже не потребуватимуть дальшої обробки.

Пластмаси АСТ-2 та «Стиракрил» розводять згідно з інструкцією, що додається до упаковки.

Після заливання у форми вони твердіють протягом години при кімнатній температурі. Кип'ятити їх не треба. Проте обробляти деталі слід через 10—12 год після твердіння.

Замість зуботехнічної пластмаси можна використати епоксидний клей, до якого додають будь-який наповнювач (алюмінієву або бронзову пудру, сажу, титанові білила тощо) і барвник. Краще масу готувати при температурі 50—60 °С і зразу ж використовувати, поки вона текуча і добре заповнює форму. Остаточо твердне така маса за добу.

Механічна обробка пластмаси

Розрізати пластмасу можна ножівкою з малими зубцями для металу або дерева. Тримайте її під кутом 25—30 °С до виробу і розрізають повільними рухами, щоб термопластична пластмаса не нагрівалася і не плавилася від тертя.

Термореактивні пластмаси, зокрема паперово-шарові пластики та гетинакс, краще всього не пиляти, а прорізати різакон (рис. 40) під лінійку. Так найменше сколюються краї в місці розпилу. Проріз слід робити з лицевого боку.

Пінопласт (що випускається плитками, товщиною 70—100 мм) розрізають плавленням. Для цього між двома ізольованими стояками (рис. 41, а) за допомогою сильної пружини натягують ніхромовий провід, послідовно приєднують реостат або ЛАТР і вмикають в електромережу. Під дією струму провід нагрівається і, коли паралельно столу просувати лист пінопласту, рівномірно оплавлюється по всій ширині, тобто утворюється лист певної товщини.

Можна замість пружини, яка натягує розігрітий (і відповідно подовжений) провід, один кінець його прикріпити до жорсткого стояка (рис. 41, б), а другий перекинути через блок і натягнути тягарем.

При відсутності реостату, яким регулюють величину нагрівання проводу, можна між стояками натягнути вирівняну частину спіралі електроплитки, не відокремлену від решти спіралі. Тоді основна частина спіралі електроплитки є опором, а вирівняна — різальним (оплавляючим) елементом.

Отвори в пластмасі можна просвердлити свердлом з гострим кутом заточування. Треба стежити, щоб пластмаса не нагрівалась, інакше свердло заїдатиме і може зламатися.

Якщо свердла немає, отвір можна просвердлити цвяхом, розплескавши його кінець у вигляді лопатки і загостривши робочу частину під невеликим кутом. Виймати таке свердло з отвору доводиться частіше, щоб видалити стружку.

У тонких виробах з еластичних пластмас (поліетилену, поліхлорвінілу) отвори можна зробити розігрітим дротом.

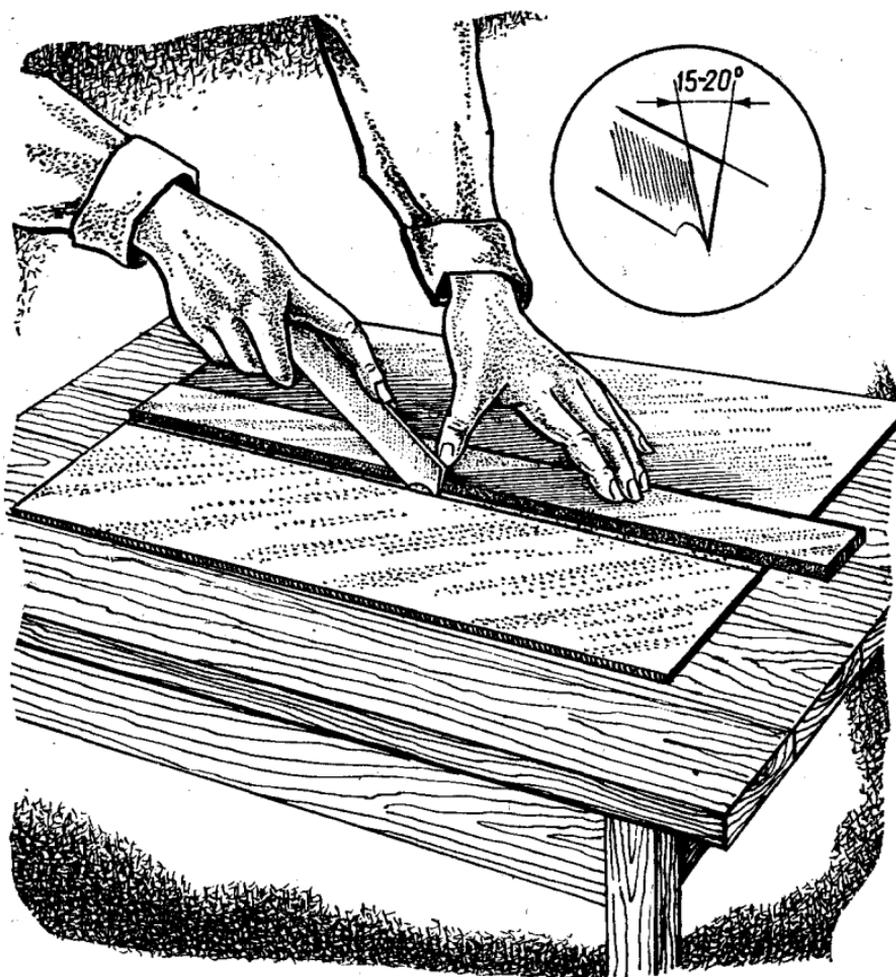


Рис. 40. Різак для паперово-шарових пластиків:
 а—загальний вид; б—робочий кінець.

Слід пам'ятати, що після механічної обробки (особливо після просвердлювання отворів) у виробх, виготовлених з полістиролу, через 20—30 год утворюються тріщини, через що вони стають непридатними. Щоб запобігти розтріскуванню, треба після кожної операції (просвердлювання окремих отворів або випилювання) деталь негайно занурювати на 5—7 хв в нагріту до 40—50 °С воду. Закінчивши останню операцію, деталь у нагрітій воді витримують до 8 год.

Вигнути листове органічне скло (плексиглас) легко, якщо нагріти його до 100 °С, зануривши у киплячу воду. Нагрівши до 150 °С (у духовці або термошафі), його можна формувати у дерев'яних формочках, оббитих фланеллю, щоб на готових виробх

не залишилось слідів деревини. Таким способом виготовляють ванночки для фоторобіт.

Шліфують пластмаси наждачними шкурками, потім полірують пастами, політурами і розчинниками.

Для полірування пастами треба мати полірувальні круги з повстяної і бавовняної тканини. На повстяному крузі, натертому тонкою полірувальною пастою, виріб попередньо полірують. Довго притискувати пластмасу в одному місці до круга не можна, щоб вона не нагрівалась.

Друге полірування (чистове) проводять на бавовняному крузі трохи змазаному полірувальною пастою. Іноді чистове полірування виконують без пасти, безпосередньо на бавовняному крузі або на щітці.

Політурою полірують здебільшого великі поверхні або коли немає полірувального круга. Футляри для радіо, шкатулки, панелі, попередньо відшліфовані шкуркою, полірують шелаковою політурою за допомогою тампона, як і дерев'яну поверхню.

Розчинниками полірують так само, як і політурою, але при цьому способі налитий на тампон розчинник розчиняє пластмасу. Розчинниками (КР-36, ацетон), полірують переважно целулоїдні вироби.

Є ще такий спосіб полірування: в чайник для заварювання чаю наливають невелику кількість розчинника і ставлять на водяну баню. Від нагрівання розчинник випаровується через носик. Якщо над парою розчинника швидко рухати відшліфовану поверхню пластмаси, то на ній конденсуються маленькі краплинки розчинника, після випаровування якого утворюється блискуча поверхня.

Виготовлення пластмас

В домашніх умовах без спеціального обладнання виготовити пластмаси, в повному розумінні цього слова, неможливо, проте досить легко одержати протейнопласти (типу термореактивних) або маси подібні до пластмас.

Галаліт, або молочний камінь, виготовляють з казеїну. Чистий (без домішок бури) казеїн змішують з водою і в разі потреби додають барвник, а потім пластифікатор (камфору або гліцерин). Коли казеїн набрякне, його старанно перемішують (найкраще це зробити в м'ясорубці), нагрівають і знову перемішують до утворення однорідної тістоподібної маси. Якщо галаліт виготовляють під малахіт, мармур або черепаху, то перед перемішуванням до казеїну додають подрібнений мармур або малахіт, крейду, фарби та інші наповнювачі. Перемішане тісто знову нагрівають до 80—90° і пресують під тиском 14—15 МПа. При великому тиску пластмаса буде монолітною, а при невеликому — пористою. Якщо з галаліту виготовляють виріб, то ним заповнюють форму і пресують. Спресовану казеїнову масу занурюють

у 40 %-ний розчин формаліну і дублять протягом 3—5 днів (а іноді до 2—2,5 місяця).

Після дублення промивають і сушать при температурі близько 50°. Утворена пластмаса добре оброблятиметься і не матиме запаху.

Замість казеїну можна взяти сир із знежиреного молока, до якого додається 16—17 % будь-якого луку (аміаку, бури тощо). Обробляють його, як і казеїн.

Паперово-деревні і крейдяні маси. У домашніх умовах часто виникає потреба виготовити різні маси, що добре формуються і після висихання зберігають форму.

Найкраще для цього використовувати паперову масу. Приготовляють її так. Звичайний папір розмочують у воді і подрібнюють на овочевій терці. Віджавши воду, масу старанно просушують.

Маса для виготовлення масок складається з таких компонентів, масові частини:

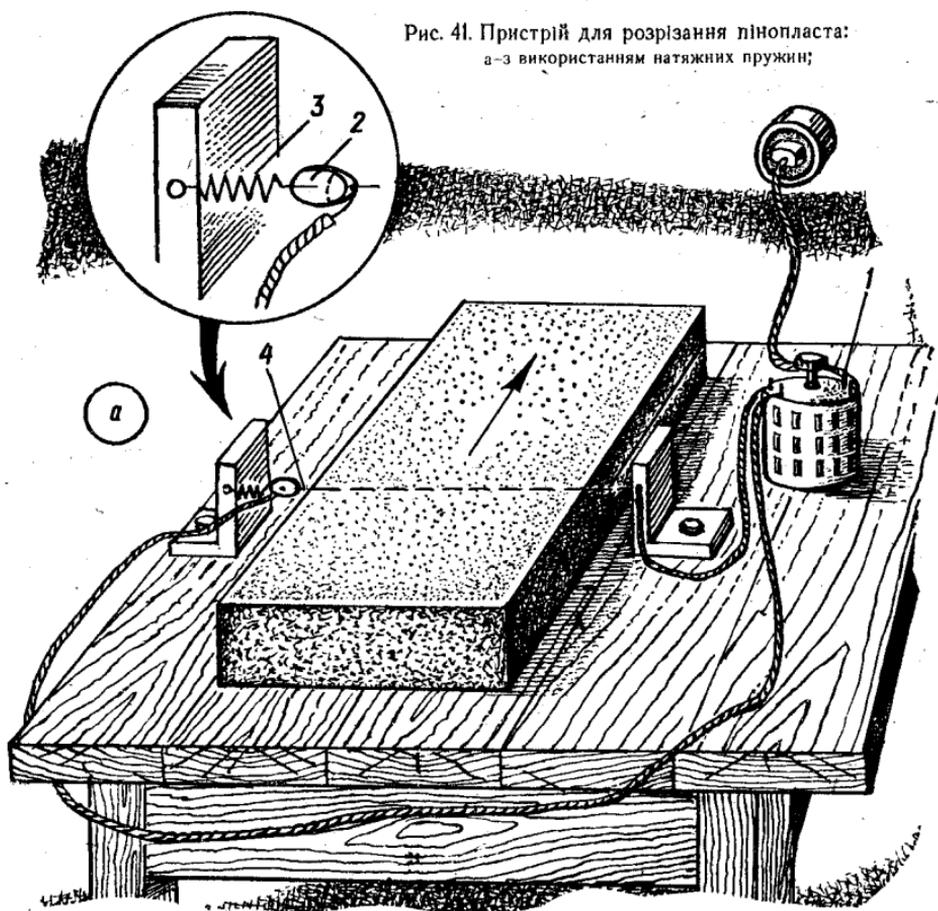


Рис. 41. Пристрій для розрізання пінопласта:
а — з використанням натяжних пружин;

крейда (порошок)
паперова маса
клей столярний
вода

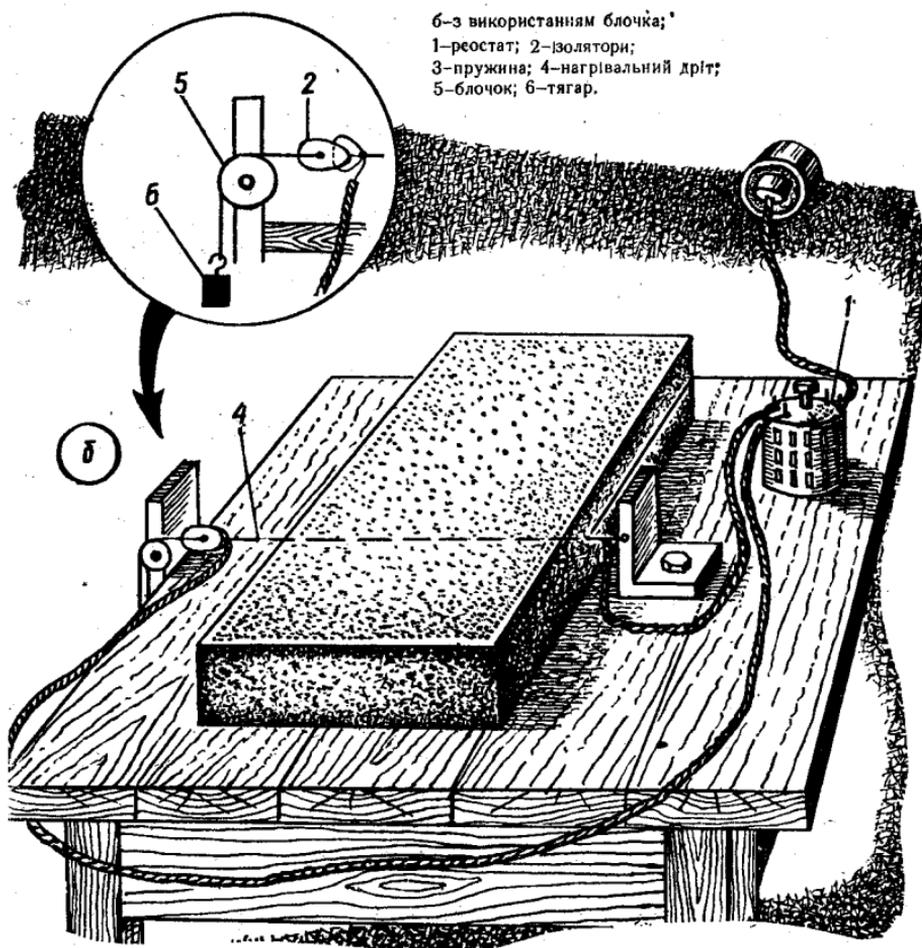
8
1
2
до тістопо-
дібного стану

Спочатку розводять столярний клей. Окремо змішують крейду з паперовою масою, до цієї суміші додають клейовий розчин та гарячу воду до утворення густої маси.

Щоб добре перемішати цю масу, її пропускають два-три рази через м'ясорубку, встановивши в ній ніж тупим боком до решітки.

Крейду і паперову масу можна замінити деревним борошном або дрібною тирсою.

Для виготовлення ліпних прикрас використовують клейову масу, приготовлену за таким рецептом, масові частини:



6-з використанням блочка;
1-реостат; 2-ізолятори;
3-пружина; 4-нагрівальний дріт;
5-блочок; 6-тягар.

клей столярний (розведений)	2
каніфоль	1
ляна олія	1
крейда	10

Спочатку розтоплюють каніфоль, домішують до неї ляну олію, а потім розведений столярний клей. Усе це старанно змішують з крейдою до утворення однорідної маси.

З одержаної суміші виготовляють джгути (якщо виготовляють багет) і наносять на них валиком або плоским штампом потрібний рисунок. Ці джгути сирими наклеюють на потрібне місце і сушать.

Масу, приготовлену за таким рецептом, можна використати замість пап'є-маше, масові частини:

паперова маса (сира віджата)	6
вохра	1
гліцерин	2,5
винний спирт (етиловий)	3,5
клей столярний (розведений)	28
крейда	60

Віджату паперову масу змішують з розігрітим клеєм, а потім, перемішуючи, додають вохру, гліцерин, спирт і нарешті крейду.

Суміш двічі пропускають через м'ясорубку, а потім перемішують до утворення однорідної маси, яка не липне до рук. З неї виготовляють штампуванням у формах (або просто виліплюють руками) потрібні макети і деталі.

Клеї, мастики, замазки, смоли та сургучі

Клеї

Всі клеї можна поділити на дві великі групи: природні (тваринного, рослинного і мінерального походження) та синтетичні, або смоляні. Вони можуть бути безпосередньо готовими до вживання або у вигляді напівфабрикату, який ще треба остаточно приготувати. До складу клеїв входять:

основа, тобто безпосередньо клеюча речовина;

розчинник, що розчиняє основу, це може бути вода (для крохмального клейстеру), бензин (для гумового клею) тощо;

допоміжні речовини — антисептики, що запобігають пліснявінню; пластифікатори — для запобігання розтріскуванню клейового шва; каталізатори — для прискорення або сповільнення тужавіння клею; затвердники, без яких окремі клеї (синтетичні) взагалі не гуснуть; наповнювачі — для зменшення витрати клейової речовини.

Природні клеї. Клей тваринного походження — в основному глютиновий, що в побуті відомий під назвою столярного. Виготовляють його з кісток або міздрі, тому в продажу й буває «Клей костный» або «Клей мездровый». Якість столярного клею залежить від чистоти. Чим прозоріші плитки і твердіший скловидний злам на них утворюється, тим якість клею вища. Клей має забарвлення від світло-жовтого до темно-коричневого. Плитки темного кольору для виготовлення коштовних виробів (музичних інструментів тощо) не використовують. Промисловість випускає також столярний клей у вигляді крупя з розмірами зернин 3—4 мм. Він зручний у користуванні, оскільки швидко розчиняється у воді.

Є ще клей «Галерта». Це вже готовий до використання клей у вигляді затужавілого холодцю. Його слід лише нагріти до 22—23 °С.

Подібний до міздряного та кісткового риб'ячий клей, який виготовляють з пухирів та луски. Це клей високоякісний і застосовують його переважно при виготовленні музичних інструментів. Він буває у вигляді білуватих прозорих плиток або товстих ламаних стружок кремове-білого забарвлення.

Харчовий желатин, що використовують для затужавіння холодцю, також дуже добрий клей.

Казеїновий клей виготовляють із знежиреного сиру висушуванням. Щоб казеїн почав розчинятись і утворювати клей, до води треба додати трохи лугів або солей з лужними властивостями (бура). Здебільшого у продажу буває казеїн з домішками лугів та антисептиків під назвою «Клей казеиновый» або ж «Клей казеиновый конторский». Щоб приготувати з нього клей, досить лише розчинити цю суміш у воді.

Рослинні клеї виготовляють з найрізноманітніших частин рослин, тому їх асортимент дуже широкий. Так, з борошна і крохмалю готують борошняний та крохмальний клейстери. Суміш їх продають під назвою «Клей обойный». З камеді (глею), що утворюється на кісточкових деревах, виготовляють гуміарабіковий або вишневий клей тощо.

Обробляючи картопляний або кукурудзяний крохмаль розведеною азотною чи соляною кислотою з наступним нагріванням до температури 125—150 °С, одержують декстрин «Клей декстриновый конторский». Більшість рослинних клеїв використовують у вигляді водних розчинів.

До рослинних клеїв належить також і гумовий, оскільки натуральний каучук та гутаперчу одержують із соку рослин. Розчиняють каучук у бензині або інших органічних розчинниках.

Мінеральні клеї. Серед них найбільш відомий «Клей конторский силикатный» — це рідке скло. Використовують його в основному для склеювання паперу.

Розчини бітуму або асфальту в розчинниках дають відповідні клеї (мастики) для наклеювання дерев'яного паркету на бетонну основу.

Синтетичні клеї за останні роки набули значного поширення і в багатьох випадках замінили природні.

27. Основні синтетичні

Тип клею	Марка клею	Склеювані матеріали	Умови	
			температура, °C	
<i>Терморезак</i>				
Карбамідні	К-17, КМ-3, КМ-12 М-4, М-60, М-7	Деревина, пористі матеріали		20
Сечовинно-формальдегідні				
Фенол-формальдегідні	МФ-17, МФ та ін.			
Феноло-полівінілацетатні	БФ-2, БФ-4 БФ-6, ВС-10Т Л-4, Д-6, Д-8; ЛЭД-5, ПЭД, КЛН-1	Метали, кераміка Тканини, пластики		100 50—60
Епоксидні	ЛЭД-5, ПЭД, КЛН-1 ЭПС-1, «Епоксид-П» «Епоксид-ПБ», ЭПО, ЭДП	Метали і неметалічні матеріали		20
Кремнійорганічні	ВК-2, ВК-10, ВК-15, К-105, К-111	Метали і теплостійкі неметалічні матеріали		120—200 150—270
	ВС-10Т, ВК-6 ВС-350, ВК-8	Сталь		180—200
	К-300-61 К-350-61 К-400	Алюміній		20—30 200 20—30
	ИП-9, ИПЭ-9 МАС-18, КТ-9 КТ-15 КТ-30, У-1-18 «Виксинит»	Кремнійорганічні гуми з металами Кремнійорганічні гуми між собою, а також до скла, кераміки, фторопласту та ін.		200 20 150—200 20
	ВКТ-2, ВКТ-3 ВКТ-15М	Теплозвукоізоляційні матеріали і сплави титану Графіт		20
<i>Термопла</i>				
Полівінілацетатні	ПВА, ПВА-А, ПВА-Б, ПВА-М, ЭПВА, клей-71, СК-1 «Синтетический для быта» та ін.	Папір, тканини, реактопласти, дерево, шкіра		20
Перхлорвінілові	МЦ-1, ПВХ Ц-1, «Марс» ХВК-2А	Плівкові матеріали, тканини, термопласти, шкіра		20

Клеї та їх властивості

склеювання	Властивість клеювого з'єднання			
	тривалість, год	термостійкість °С	водостійкість	середовище, в якому може знаходитись клеюве з'єднання
<i>тивні клеї</i>				
4—6	75—125	Погана	Органічні розчинники, масла	
0,5—1 0,5—0,7 24	200—250 Те ж 60—250	Добра Те же Задовільна	Масла, бензин, гас, спирто-глицеринові суміші Масла, бензин, спирт. Обмежено стійкі в ацетоні, бензолі.	
0,5—0,7 2—3	—60... +1200	Добра	Масла, палива і інші (з'єднання міцні, але крихкі)	
2—3				
30—40 2 48 2 48 0,5—0,1 —	20—400	Добра	Масла, палива	
—	До 300	Добра	Масла, палива, хімічні реагенти (атмосферостійкі)	
—	До 400	Добра	Масла, палива (атмосферостійкі, витримують вібравантаження)	
<i>стичні клеї</i>				
—	50—60	Задовільна	Масла, алифатичні вуглеводні	
6—24	50—60	Добра	Масла, алифатичні вуглеводні	

Тип клею	Марка клею	Склеювані матеріали	Умови	
			темпера- тура, °С	
Поліамідні	МПФ-1	Метали, скло, кера- міка, деревина	150	
Поліімідні	СП-1	Метали; кераміка (космічна техніка, авіація, електротех- нічна промисловість)	180—260	
	ПК-5	Сталь з деревом, дюралюміній між со- бою, силікатне скло	20—80	
Поліакрилові	ВК-32—70 (ВК-32—70а)	Органічне скло	20—65	
	М—1 (ціакрин)	Метали, скло, пласт- маси, живі тканини	20—40	
Поліізобутиленові Карбінольні	—	Гума, тканини, папір	20	
	«Карбіноль»	Метали, пластмаси, кераміка	20	
Поліетиленовий	—	Тканини, алюмінієві сплави	200	
<i>Інші</i>				
Каучукові	«Резиновый» 88Н, 88НП Ж-3, КР-1	Гума, папір Гума, папір, дерево, тканина, пластик, ворсові вироби	20 20	
	«Клей-герметик» ПС-6 (мастика) ПЛ-1	Метали, скло, дерево, лінолеум, паркет, об- лицювальні плити, ворсові вироби	20	
	«Стилит» «Бустилат»	Дерево, лінолеум, пластик, ворсові ви- роби	20	
	«Эластосил»	Метали, дерево, скло кераміка, пластик, шкіра	20	
	«Суперцемент» «Рapid», «Ега», «Аго», «Мекол», «Киттификс»	Дерево, папір, кера- міка, полістирол, пла- стмаси, шкіра	20	

Поділяються вони залежно від виду пластмаси, що входить до їх складу, на дві великі групи: терморективні та термопластичні (табл. 27).

Терморективні синтетичні клеї — поліефірні, епоксидні, фенолформальдегідні та інші — під час тверднення полімеризуються, тому не можуть бути повернуті у вихідний стан,

склеювання		Властивість клейового з'єднання		
тривалість, год	термостійкість °С	водостійкість	середовище, в якому може знаходитись клейове з'єднання	
1	-60... +60	Погана	Масла, палива, спирти	
1,5—8	300—375	Відмінна	Масла, палива, розчини солей	
6—24	-60... +60	Задовільна	Масла, палива	
72—4	60	Добра	Масла, палива	
Схвачування 1—1,5 хв, пов- не 24—48 хв	70—80	Добра	Масла, палива	
—	40—50	Добра	Спирти, кетони	
24	50—60	Погана	Масла, палива	
0,5—1	50—60	Добра	Масла, спирти	
<i>клеї</i>				
2—12	-30...+50	Добра	Спирти, кетони	
10—12	-30...+60	Добра	Спирти, кетони	
72—144	-20...+60	Добра	Спирти, кетони	
12—24	-20...+60	Добра	Спирти, кетони	
10—72	-20...+60	Добра	Спирти, кетони	
0,5—5	-20...+60	Задовільна	Масла, паливо	

хоч окремі сильні органічні розчинники їх частково розчиняють. Ці клеї мають високу клеючу здатність та термостійкість, їх застосовують для склеювання металів та неметалів з металами.

Вони бувають однокомпонентними (готовими до вживання) і дво-, трикомпонентними (полімер, пластифікатор, затвердник). Компоненти перед використанням змішують у певній пропорції,

а до того зберігають окремо. До деяких клеїв додають наповнювачі для зменшення усадки, підвищення пластичності або термостійкості.

Тверднення (полімеризація) однокомпонентних клеїв відбувається звичайно при нагріванні. Можна обійтись і без нього, проте таке клейове з'єднання має невелику міцність та термостійкість. Дво-, трикомпонентні клеї тверднуть при нагріванні набагато швидше.

Термопластичні синтетичні клеї — поліамідні, поліакрилові, поліетиленові, гумові тощо, після тверднення (висихання) можна порівняно легко повернути у вихідний стан нагріванням або розчиненням у відповідних розчинниках. Випускають ці клеї як розчини полімерів у відповідних розчинниках або у вигляді вихідних продуктів полімеризації. Перші утворюють з'єднання при висиханні розчинника, тобто склеюють пластмасу (полімер), що залишається на склеєних поверхнях, а другі утворюють цю пластмасу в процесі полімеризації.

У більшості випадків термопластичні синтетичні клеї еластичні, але мають порівняно невисоку термостійкість, тому застосовують їх переважно для неметалевих матеріалів. Проте окремі з них (наприклад, СП-1) досить термостійкі, їх використовують для металів, кераміки тощо при роботі у важких умовах.

Наведені в таблиці 27 матеріали, що склеює той чи інший клей, є переважаючими, оскільки можна склеювати й інші, проте міцність клейового шва буде нижчою.

Технологія склеювання. На міцність склеювання значною мірою впливає технологія, тобто підготовка з'єднаних поверхонь, нанесення клею, витримка, з'єднання поверхонь і тверднення.

Підготовка поверхонь полягає у ретельній підгонці їх одна до одної, щоб плівка клею між ними була якнайтоншою. Їх слід очистити від жиру (промити розчинником), бруду або старого клею чи фарби. Звичайно поверхні надають шорсткості, обробляючи її шкуркою або напилком. Аморфні термопласти (полістирол, поліакрилати) після обробки шкурками обробляють розчинниками, від яких пластмаса не набухає. Синтетичну гуму перед склеюванням можна обробити концентрованою сірчаною кислотою.

Наносять клей на поверхні помазком. Основне при цьому — рівномірний за товщиною шар клею, оскільки інакше він не одночасно підсихає, що знижує якість з'єднання. Мастику (клейову) наносять шпателем. Густі клеї або мастики, що важко розмазати по поверхні помазком, перед використанням розчиняють. Для нанесення клею найкращими є помазки з жорсткою (грубою) щетиною.

Клеї, що містять затвердники, придатні до користування протягом певного проміжку часу, тому після змішування компонентів їх слід наносити одразу.

Витримування (підсушування) нанесеного шару клею перед з'єднанням поверхонь потрібне для того, щоб клей розтікся по поверхні і випарувався розчинник (якщо він міститься у клеї).

28. Рецепти для приготування клейстерів, масові частини

Компонент	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Борошно (житнє, пшеничне)	1	6	2	—
Вода холодна	2—8	6	4	1
Окріп (100°)	—	25	20	8—15
Галун	—	2	—	—
Гліцерин	—	1	—	—
Скипидар	—	—	1	—
Крохмаль	—	—	—	1

Клеї, що не містять розчинника, підсушувати не треба.

З'єднування поверхонь (запресовка) полягає в тому, що промазані клеєм елементи притискають один до одного і фіксують у потрібному положенні. Крім фіксації, потрібно ще створити додатковий тиск, щоб склеювані поверхні з'єднувались по всій площі. Цей тиск залежить від в'язкості клею та точності підгонки склеюваних поверхонь. Він потрібен ще й для протидії тиску легких продуктів чи парів води, що утворюються під час висихання чи тверднення клею у шві.

Тверднення термореактивних клеїв є також важливою операцією в технології склеювання. Температура, тиск, тривалість тверднення залежать від складу клею, виду з'єднаних матеріалів і умов наступної експлуатації. Наприклад, тверднення поліуретанових і епоксидних клеїв при кімнатній температурі дає міцне з'єднання, а при нагріванні — більш водостійке та термостійке. Температура склеювання клеїв на основі термопластів залежить від їх термостійкості.

Клеї для паперу та картону. Майже всі клеї склеюють папір і картон, проте для цих матеріалів використовують переважно ті, що швидко тужавіють — СК-1 «Синтетический для быта», «Адгезин», «Аго», «Киттификс», універсальні ПВА, ПВА-М, ЕПВА, «Силикатный» та інші. Крім того, для картону і паперу легко приготувати клей з підручних матеріалів.

Клейстери — це клеї, виготовлені з борошна або крохмалю. Залежно від призначення клейстер можна приготувати за рецептом, наведеним у таблиці 28.

Клейстер, приготовлений за рецептом № 1, використовують переважно для картонажних робіт, обклеювання вікон тощо. Борошно розводять у невеликій кількості холодної води і добре перемішують, потім заварюють окропом і знову старанно перемішують. Можна зварити клейстер, підсипаючи житнє борошно в киплячу воду, весь час старанно перемішуючи.

Щоб приготувати клейстер за другим рецептом, розводять галун у холодній воді і додають борошно, потім заварюють окропом і додають гліцерин. Варять на водяній бані або на слабкому вогні. Цей клейстер можна довго зберігати.

Якщо до 10—12 частин гарячого клейстеру додати 1 частину розведеного гарячого столярного клею і протягом 5—10 хв нагрівати на водяній бані, клеюча властивість клейстеру підвищиться.

Клейстер для приклеювання шпалер приготують за рецептом № 3. Щоб приклеєні шпалери не відставали у сирих місцях, треба до звареного клейстеру долити скипидару.

Крохмальний клейстер за рецептом № 4 готують так. Картопляний крохмаль розводять холодною водою і розмішують, поки розітруться всі грудочки. Потім, старанно перемішуючи, розводять окропом до потрібної густини. Посуд з клейстером треба поставити на водяну баню або на слабкий вогонь і підтримувати температуру 70—75 °С. Заварювання триває 10—17 хв. Готовий клейстер легко розтирається щіткою, має добрі клеючі властивості, мало змочує папір. Якщо клейстер заварювати при вищій температурі, він стає прозорішим, тягнеться за щіткою довгими нитками, більше змочує склеюваний матеріал, а клеючі властивості його знижуються.

Кукурудзяний, рисовий або пшеничний крохмаль спочатку розмішують з теплою водою (45—50 °С), а потім заливають окропом і заварюють при температурі 85—90 °С. Застосовують крохмальний клейстер теплим при температурі близько 30—40 °С.

Клейстер вищої якості можна одержати, якщо на кожних 5 частин крохмалю додати 1 частину метилового спирту або на 5—6 крохмалю додати 1 частину технічної желатини, яку перед цим треба розчинити у воді.

Загуслий клейстер можна розбавити гарячою водою до потрібної густини. Якщо в завареному клейстері є грудочки, його проціджують крізь марлю, складену у 2—3 шари. До готового клейстеру добавляють антисептик: буру, борну кислоту або галун (0,5—1 г/л готового клейстеру). Влітку, коли клейстер зберігається понад 4 год, вміст антисептику збільшують — до 10—12 г/л, що запобігає закисанню.

Для тимчасового зберігання краї посуду промазують клейстером і накривають папером. Він присихає і ізолює клейстер від повітря.

Декстринові клеї. Декстрин буває жовтий і білий. Жовтий розчиняється в холодній і гарячій воді в будь-яких співвідношеннях і залишається рідким.

Білий декстрин розчиняється в гарячій воді, а після охолодження гусне. Декстриновий клей мало проникає у склеюваний матеріал, а суха плівка клею надмірно крихка, тому для приклеювання ледерину, коленкору та інших оправляльних матеріалів до картону його не використовують. Проте для роботи з папером такий клей зручний, бо швидко висихає, має добрі клеючі властивості, залишається прозорим і не дає плям. У таблиці 29 наведені рецепти декстринових клеїв.

Декстрин розбавляють водою і старанно перемішують, поки не розітруться всі грудочки. Якщо клей готують з галуном і цукром (2-й рецепт), то їх змішують із сухим декстрином, але галун перед тим розтирають на порошок. Розтерши грудочки, білий декстрин підігривають на водяній бані або на слабкому вогні

29. Рецепти для приготування декстринових клеїв, масові частини

Компонент	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Декстрин (порошок)	2	20	250	25	30
Цукор	—	5	12	—	—
Галун	—	1	—	—	—
Гліцерин	—	—	20	—	—
Борна або соляна кислота	—	—	1	—	—
Столярний клей	—	—	—	25	—
Бура	—	—	—	1	—
Вода	3—5	50	200	50	5
Спирт денатурований	—	—	—	—	До сиропо- дібного стану

при температурі 70—85 °С до утворення однорідної маси без грудочок. Жовтий декстрин не підігрівають. Тривале нагрівання, а також нагрівання понад 90 °С призводить до потемніння клею. Якщо в готовому клеї є будь-які домішки, його проціджують крізь 2—3 шари марлі. Клей краще зберігається, якщо перед остиганням до нього додати борної кислоти (1—2 г/л).

При додаванні 1—2 %-ного гліцерину або хлористого кальцію якість клею підвищується, він стає еластичнішим, повільніше висихає. Додаючи 1,5—2 %-ну буру підвищують міцність клею.

Декстриновий клей за рецептом № 3 готують так: декстрин разом з цукром розбавляють водою і старанно розтирають, потім нагрівають до температури 75—85 °С, проціджують крізь марлю і додають борну або саліцилову кислоту й гліцерин. Масу розбавляють перевареною водою до потрібної густини. Зберігають клей у щільно закритому посуді.

За рецептом № 4 у половині необхідної кількості води розбавляють декстрин, а в решті — столярний клей, потім змішують їх у гарячому стані і додають водяний розчин бури. Використовують такий клей при роботі з коленкором і ледерином.

Клеєм, приготуванням за рецептом № 5, склеюють цигарковий папір, оскільки через тонкий папір він не проникає.

Природний рослинний клей. На стовбурах вишневих, сливових, абрикосових і взагалі всіх кісточкових плодів часто утворюються патьоки глею різного кольору — від прозорого до коричнево-червонуватого. Свіжий глей розчиняється у воді, а старий лише набрякає.

Щоб приготувати вишневий клей, глей очищають від шматочків кори і розчиняють у подвійній кількості теплої води. Після розчинення його проціджують крізь марлю і на 100 масових частин додають 3 частини антисептику (борна, саліцилова кислота або 40 %-ний розчин формаліну). Без антисептику клей закипає і втрачає свої клеючі властивості. Зібраний влітку глей треба

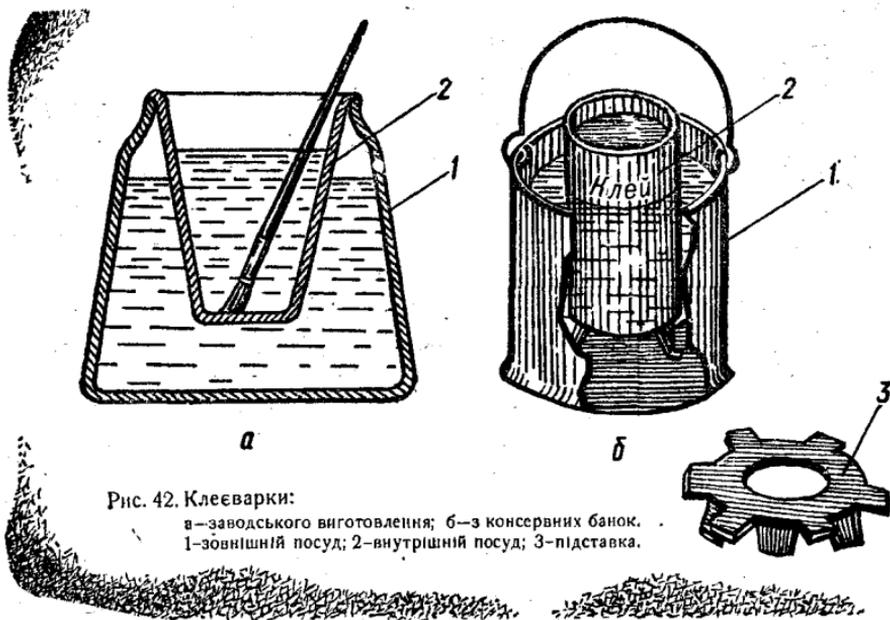


Рис. 42. Клеєварки:

а—заводського виготовлення; б—з консервних банок.
1—зовнішній посуд; 2—внутрішній посуд; 3—підставка.

зберігати у флаконі висушеним і розтовченим на порошок. При потребі порошок розчиняють у теплій воді.

Використання клеїв для паперу. На папір намазують тоненький шар клею і притискають до місця приклеювання або ж навпаки. Труднощі виникають, якщо потрібно наклеїти великий аркуш (наприклад, літографію) на інший або на картон: часто на папері утворюються зморшки, опуклості тощо, які навіть після висихання клею не зникають. Відбувається це тому, що зволожений клеєм аркуш паперу збільшує свої розміри. Щоб уникнути цього, тонший аркуш перед наклеюванням слід зволожити з чорного боку чистою водою (протерти ватним тампоном), а на товщий нанести клей. Обом аркушам дати 3—4 хв вистоятися, щоб вони рівномірно розширились, а потім накласти тонший на товщий, починаючи з будь-якого краю. Аркуші добре пригладжують і сушать під пресом.

Можна обидва аркуші змазати рідким розчином клею, не жививаючи води. Невеликі здутини зникають, коли ще невисохлі аркуші пригладити через папір гарячою праскою.

При наклеюванні фотографії на папір навколо неї часто виникають зморшки. Щоб цього не сталося, аркуш паперу (з протилежного боку) слід зволожити, а через 3—4 хв наклеювати фото.

Не слід використовувати для цих робіт силікатний клей, бо він швидко висихає, важко розтирається тонким шаром та утворює згодом жовті плями. Із силікатним клеєм треба бути дуже обережним, оскільки він, як і будь-який луг, потрапляючи в очі, спричиняє болюче їх подразнення.

30. Рецепти для приготування столярних клеїв, масові частини

Компонент	№ 1	№ 2	№ 3
Клей плитковий	5	5	6
Оліфа лляна	1,5—2	3	—
Скипидар	—	2	—
Гліцерин	—	—	1
Вода	9—10	5	7

Клеї для деревини та палітурно-картонажних виробів. Деревину склеюють столярним або казеїновим клеєм, а для палітурно-картонажних робіт застосовують столярний клей з домішками інших речовин.

Столярний клей готують різної густини. Пористу деревину склеюють густішим клеєм, а щільну рідким. Слід також враховувати напрям зрізу в склеюваних деталях відносно волокон. Поздовжні зрізи склеюють рідшим клеєм, а косі чи поперечні — густішим. На 8 частин столярного клею беруть у середньому від 6 до 10 частин води.

Готувати столярний клей зручно у клеєварці (рис. 42), що складається з двох місткостей, встановлених одна в одну: простір між ними заповнюють водою (тобто розігрівають клей на водяній бані). Не рекомендується розігрівати клей безпосередньо на вогні, бо він часто пригоряє, перегрівається і від цього швидко втрачає свої властивості.

Клеєварку можна виготовити з двох консервних банок різного діаметра (рис. 42, б). Під меншу банку-ставлять решітчасту підставку.

Подрібнений клей кладуть у клеєварку, заливають холодною водою, щоб вона вкрила клей, і залишають на 10—12 год. Після набухання клею клеєварку ставлять на вогонь і підігрівують воду до температури 70—80 °С, а клей періодично помішують до повного розчинення.

Якщо потрібен густий клей, то після набухання холодної води вливають і нагрівають клей без води. Сухі плитки, залиті гарячою водою, злипаються в грудку і дуже повільно розчиняються.

Не рекомендується:

нагрівати клей понад 80 °С, бо при температурах, близьких до 100 °С, він дещо втрачає в'язкість і клеючі властивості;

готувати клей у залізному посуді, оскільки від заліза він чорніє (найкращим є мідний, емальований або луджений посуд); змішувати свіжий клей з рештками старого;

нагрівати клей повторно.

У таблиці 30 наведено рецепти для приготування столярних клеїв підвищеної якості.

Клей за рецептом № 1 готують звичайним способом, потім додають оліфу і нагрівають на водяній бані протягом 2—3 хв, старанно помішуючи, щоб суміш не пінилася.

Вироби після склеювання витримують у сухому приміщенні протягом 15—20 діб.

За рецептом № 2 оліфу спочатку змішують із скипидаром, а потім виливають у клей.

Клей, приготовлений за рецептом № 3, використовують для палітурно-картонажних робіт і склеювання паперу. Він у сухому стані досить еластичний. Особливо рекомендують цей клей для приклеювання паперових стрічок при стягуванні листів шпона під час фанерування.

Рідкий столярний клей готують так: 1 масову частину хлористого кальцію розводять водою (6 масових частин), а потім додають 3 частини столярного клею. Після набухання його нагрівають на водяній бані до повного розчинення, а потім зливають у посуд і щільно закривають.

На щітках для клею не повинно бути залізних обойм. Для столярних робіт найкращі щітки з липового лубу (лико).

Якщо готують багато клею у баках з паровим обігріванням і механічним перемішуванням, до нього додають розчин воску в скипидарі, щоб клей не півнися (на 1 масову частину воску 2 частини скипидару).

Застосовують столярний клей тільки гарячим температурою 50—60 °С.

Клеюча властивість столярного клею збільшується майже на 25 %, якщо на 1000 масових частин додати 1—2,5 частини рідкого скла або силікатного клею і таку ж кількість розчину їдкого натру. Спочатку одну частину їдкого натру розчиняють у трьох частинах води, а потім змішують із силікатним клеєм.

Добавляти можна тільки суміш цих речовин, оскільки сам силікатний клей призводить до загусання клею, а розчин їдкого натру помітно не впливає на клеючі властивості. Збільшувати кількість лугів не можна, бо з часом вони руйнують склеєні матеріали.

Казеїновий клей для деревини продають у вигляді сухого порошку, це суміш казеїну з гашеним вапном (на 5 масових частин казеїну 1 масова частина вапна). Для приготування казеїнового клею беруть 1 частину порошку і 2 частини води. Розводити казеїн можна у будь-якому посуді, крім алюмінієвого, оскільки луг руйнує алюміній.

Щоб розвести клей, беруть трохи більше половини води і засипають порошок тоненькою цівочкою, весь час старанно перемішуючи. Після 1—2 хв перемішування виливають решту води. Якщо при змішуванні порошку з водою розчин стане густим, треба дати йому відстоятись протягом 3—4 хв, а потім влити решту води. Розчин періодично перемішують 30—40 хв, поки клей не стане однорідним, без згустків і грудочок, а потім знімають піну. Можна клей не перемішувати весь час, а залити водою, дати йому вистоятись 1,5 год і потім добре перемішати. Клей не можна нагрівати, бо він при цьому гусне.

Оскільки вапно, яке є в клеї, вступає в хімічну реакцію з казеїном, утворюючи нерозчинний осад, користуватися клеєм

31. Рецепти для приготування клеїв з сиру, масові частини

Компонент	№ 1	№ 2	№ 3
Сир	10	6	20
Аміак (25%-ний)	1—1,5	—	2—3
Бура	—	1	—
Вода	6	2	12

можна протягом 4—7 год після виготовлення. Загуслий клей, який не стікає з щітки, до використання непридатний.

Клей підвищеної водостійкості можна приготувати за таким рецептом, масові частини:

казеїновий клей (порошок)	100
цемент марки 500	751
вода	200—250

Спочатку змішують порошок казеїну та цементу, а потім доливають воду.

Казеїновий клей для склеювання паперу і картону, який не гусне, відрізняється від інших тим, що до його складу входить сечовина, масові частини:

казеїновий клей (порошок)	14
сечовина	7
бура	2
вода	35

Казеїн разом із сечовиною змішують у більшій частині води і нагрівають до температури 50°, весь час старанно перемішуючи. Потім у розчин добавляють буру, розведену у решті води, і продовжують нагрівати при тій самій температурі, періодично перемішуючи до повного розчинення.

Саморобний казеїновий клей готують з сиру із знежиреного молока. Сир віджимають від сироватки, добре промивають водою, знову віджимають і підсушують. Клей із сиру можна приготувати за одним з рецептів, наведених у таблиці 31.

За рецептом № 1 сир розтирають з водою до утворення однорідної маси, а потім краплями вливають розчин аміаку, старанно змішуючи масу до утворення прозорого клею.

Щоб приготувати клей за рецептом № 2, треба сир старанно розтерти з двома третинами води, а в решті води розчинити буру, потім змішати обидва розчини, додати 35 крапель розчину аміаку на кожні 100 г сиру, все це добре розмішати, захрити посуд і залишити клей без перемішування на 30 хв. Протягом цього часу клей стане готовим до використання, набуде драглистого вигляду.

Клей, приготовлений за рецептом № 3, має найвищу якість. Реба розтерти сир з водою і підігріти до 40°C на водяній бані.

Припинивши нагрівання, добавляють розчин аміаку, безперервно перемішуючи масу.

Синтетичні столярні клеї (карбамідні) в промисловому виробництві дуже поширені: К-17, КМ-3, КМ-12, М-4, М-60 тощо. Розчини їх можуть певний час не гуснути, що дає можливість встановлювати під прес пакети склеюваних деталей, тобто мати резерв часу до загусання клею. У любительській практиці карбамідними клеями мало користуються, оскільки при їх використанні обов'язково потрібно запресовувати склеювані деталі.

Синтетичний столярний (карбамідний) клей складається з відповідної смоли, наповнювача (деревинне або пшеничне чи житнє борошно) і затвердника (розчин шавлевої або молочної кислоти, хлористий алюміній тощо).

Найпоширенішим є клей К-17, що утворює середньоводостійке з'єднання високої якості з малопомітним швом. Він не загниває і не змінює кольору деревини. До його складу входять такі компоненти, масові частини:

смола МФ-17 (з наповнювачем)	100
затвердник (10 %-ний водний розчин шавлевої кислоти)	5—28
вода	до утворення робочої густоти

Клей готують так: до смоли з наповнювачем вливають воду, поки не утвориться однорідна сметаноподібна маса. Потім, безперервно помішуючи, додають розчин шавлевої кислоти. Залежно від кількості шавлевої кислоти клей твердне при кімнатній температурі від 1 до 12 год. Наприклад, якщо введено 5 масових частин кислоти, клей придатний до користування протягом 12 год; 15 масових частин — 4 год; 20 масових частин — 2 год 45 хв; 28 масових частин — 1 год.

Інші карбамідні клеї застосовують аналогічно, але залежно від затвердника склеювання може бути гарячим або холодним.

Крім зазначених, деревину можна клеїти багатьма іншими, що не потребують нагрівання для тверднення: епоксидними, кремнійорганічними, нітроцелюлозними тощо. Особливо добре склеюють деревину епоксидні клеї. Вони дають міцний і пружний шов. Слід лише зробити його якомога тоншим.

Якщо треба заповнити клеєм вузьку тріщину (наприклад, в тріснутій лижі), то клей спочатку розводять приблизно вдвічі ацетоном, а потім додають затвердник. Щілину розширюють клином і заповнюють клеєм. Якщо збоку клей витікає із щілини, це місце заклеюють лейкопластирем. Потім клин виймають і виріб (лижу) добре стискають струбциною. Рештки клею, що видавили з шва, змивають ацетоном.

Деревину до металу або декоративний пластик до дерева можна приклеїти епоксидним або каучуковим клеєм (88Н, 88НП, Ж-3, КР-1). Метал при цьому треба ретельно знежирити, а пластик знизу обробити наждачною шкуркою, щоб він був шорст-

кий. Намазують клеєм обидві поверхні і стискають у струбчині. На пластик кладуть спочатку рівні дошки, а на них тягар.

При склеюванні розхитаних старих меблів треба видалити з шпів старий клей, а щоб вони туго заходили в пази — вставити прокладку з тонкої фанери або шпона. Інколи на шип надівають промазаний клеєм клапоть міцної тканини відповідної товщини і все це запресовують у паз. Рештки тканини обрізують, поки клей не висох.

Клеї для шкіри мають бути еластичними та не просочуватись.

Клеї для склеювання шкіри з шкірою повинні витримувати багаторазове згинання клейового шва без його псування. Можна використати перхлорвінілові клеї МЦ-1, ПВХ, Ц-1, «Марс», ХВК-2а, що мають високу водостійкість, або полівінілацетатні ПВА, «Клей-71», СК-1, «Полівінілацетатний» тощо, водостійкість яких задовільна. Добре клеють шкіру нітроцелюлозні клеї «Рапид», «Ега» та каучукові КР-1, 88Н та ін.

В разі відсутності клеїв промислового виготовлення можна приготувати водостійкий клей за таким рецептом, масові частини:

столярний клей	10
гліцерин	1
хромпик	1
формалін	1
вода	20

Столярний клей розчиняють у воді (16 масових частин на 1 частину клею) і доливають гліцерин. У решті води розчиняють хромпик, змішують його з клеєм і добавляють формалін. Цей клей досить еластичний. Після висихання внаслідок дії формаліну майже не розчиняється від вологи. Виставляти клей на світло не рекомендується. Зберігати його слід у тіні, закритим.

Водостійкий клей для склеювання шкіри можна приготувати з целулоїду за таким рецептом, масові частини:

целулоїд	20—30
ацетон або інший розчинник	100
лимонна або щавлева кислота	1—2

Спочатку в розчинник висипають кислоту, збовтують, а потім добавляють целулоїд і періодично збовтують до повного розчинення. Працюючи з целулоїдним клеєм, треба бути дуже обережним, бо всі його складові частини легкозаймисті. Приміщення треба провітрювати. Зберігають клей у герметично закритому посуді.

Пастоподібний клей з таніном має високі клейові властивості, зручний для користування і не дуже боїться води. Його приготують за таким рецептом, масові частини:

столярний клей	8
танін	1
вода	6

Столярний клей розмочують і розплавляють на водяній бані. В рідкій теплій розчин домішують танін, внаслідок чого клей стає густим і тягучим.

Добре клеїть шкіру 50 %-ний розчин казеїнового клею, змішаний у співвідношенні 1 : 1 з 20 %-ним розчином бури.

При склеюванні обидві поверхні добре знежирюють ацетоном чи іншим розчинником. Латку та місце, до якого її приклеюють, обробляють рашпілем, щоб обидві поверхні були шорсткими. Після другого нанесення клею поверхні з'єднують і стягують, щоб забезпечити їх добре притискання.

Сушать 4—12 год залежно від виду клею.

Клеї для наклеювання шкіри на інші матеріали не повинні просочуватись крізь шкіру. Цій вимозі відповідають каучукові та перхлорвінілові клеї.

Приклеїти шкіру до металу можна столярним клеєм (1 масова частина), якому спочатку дають набухнути у воді, а потім воду зливають, додають оцет (1 масова частина) і розпускають клей на водяній бані. В теплий клей домішують скипидар (1 масова частина).

Клеї для гуми можна поділити на два види: для склеювання гуми з гумою та гуми з іншими матеріалами.

Клеї для гумових виробів використовують для заклеювання пробойн у гумових надувних човнах, велосипедних камерах та інших виробках, що не зазнають значного навантаження, але розтягуються.

Найкращий для цієї мети гумовий клей, що випускається промисловістю для побутового використання. Проте можна скористатись і клеями 88Ц, 88НП, Ж-3, КР-1, однак клеїти ними гумові вироби, що розтягуються (камери, покриття), не рекомендується, бо вони не досить еластичні.

Загуслі клеї всіх цих марок можна розвести сумішшю бензину з етилацетатом. Зберігають клей в щільно закритому посуді, оскільки розчинник (бензин, сірководень) швидко випаровується.

Перед склеюванням обидві поверхні (латку і виріб) зачищають крупнозернистою наждачною шкуркою, драчовим напилком або рашпілем, щоб утворилися шорсткі поверхні. На них наносять тонкий шар клею, дають йому 10—15 хв підсохнути, а потім наносять другий, товщий шар клею, підсушують протягом 10—15 хв, накладають латку на виріб, міцно притискають і пригладжують.

Крім гуми, зручно приклеювати гумовим клеєм фотографії, тому що він не просочує фотопапір, а в разі потреби фотографію легко відірвати.

Переважну більшість гумових виробів, що зазнають навантаження, заклеюють сирого гумою — сумішшю каучуку з сіркою і наповнювачем.

На відміну від гумового клею, яким користуються при кімнатній температурі, сирого гуму треба прогрівати до 180°. При цьому каучук сполучається з сіркою і перетворюється в натуральну гуму. Цей процес називається вулканізацією.



Рис. 43. Розробка розриву на камері перед вулканізацією.

При користуванні сирою гумою площу навколо розриву треба зачистити по величині латки до утворення шорсткої поверхні. Латка за розміром повинна бути такою, щоб її краї на 2—5 см перекривали краї розриву або проколу. На кінці розриву треба вирізати невеликі (5—8 мм) круглі отвори (рис. 43), щоб розрив не продовжувався.

Латку з сирової гуми і поверхню, до якої її приклеюють, змочують для пом'якшення бензином і, наклавши вулканізаційний апарат на латку, через папір притискають його затискачами і залишають приблизно на 1 год для прогрівання, під час якого сира гума вулканізується, міцно з'єднуючись з виробом (камерою чи покришкою), утворюючи одне ціле.

Якщо вулканізаційного апарата немає, прогріти виріб можна за допомогою будь-якого алюмінієвого поршня, що накладається через газету на латку. Поршень зверху притискають тягарем або домкратом (рис. 44). Всередину поршня заливають трохи бензину (50—30 г залежно від величини латки) і підпалюють.

При згорянні бензину поршень прогрівається і вулканізує латку. Щоб виріб краще прогрівся, під нього слід підкласти дошку, а поршень навколо обсипати сухим піском. Після вигорання бензину чекають поки поршень охолоне, а потім знімають.

Склеювати гуму з деревом, металом або склом можна за допомогою будь-якого епоксидного клею (ЕПО, ЕДП або кремній-органічних МАС-18, «Виксинит», У-1-18). Термостійку гуму склеюють високотемпературними клеями КТ-9 та КТ-15, що тверднуть при нагріванні до 150—200 °С.

Простий клей можна приготувати з шелаку і 25 %-ного розчину аміаку. Для цього шелак заливають розчином аміаку у спів-

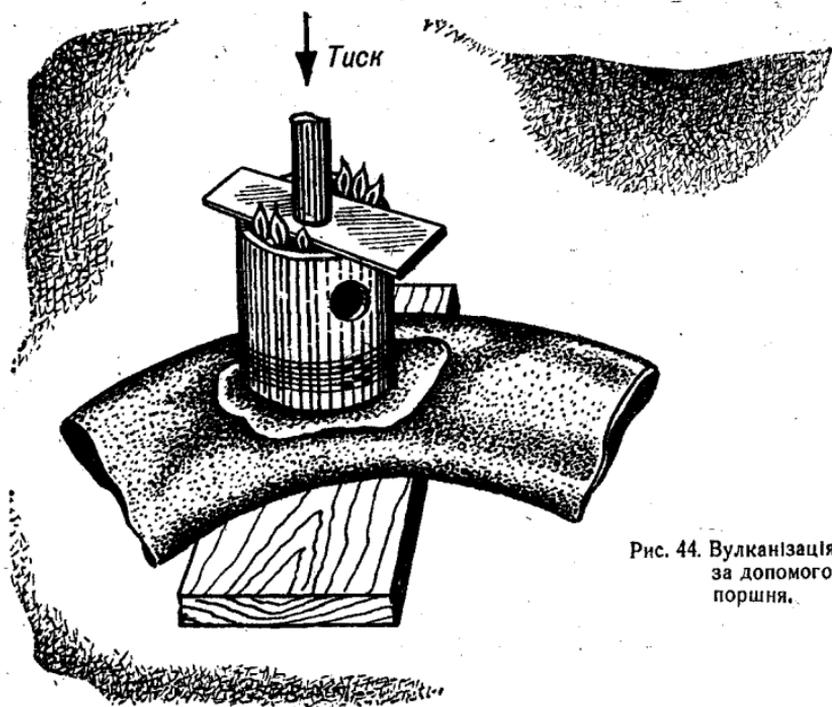


Рис. 44. Вулканізація за допомогою поршня.

відношенні за масою 1 : 10, підігрівають і перемішують до повного розчинення.

Перед склеюванням гуму і поверхню, до якої її приклеюють, очищають від бруду, жирів чи масел розчинниками, зачищають грубою шкуркою або рашпилем і намазують клеєм. Поверхням дають трохи підсохнути, з'єднують і залишають під невеликим тягарем 2—3 год. Склеєні вироби остаточно висихають через 12 год.

Клеї для фарфору та кераміки. Фарфор та кераміку можна клеїти клеями промислового виготовлення, а також саморобними.

Клеї заводського виготовлення — це епоксидні — ЕПО, ЕДП, нітроцелюлозні — «Рапид», «Марс» тощо та каучукові типу «Еластосил-2», «Карбіноль».

Добре клеють скло кремнійорганічні клеї «Виксинит», У-1-18 та поліамідні МПФ-1 і СП-1.

При склеюванні розбитого посуду до епоксидних клеїв можна домішувати наповнювач, підібраний під колір посуду.

Наповнювачем може бути зубний порошок в чистому вигляді чи попередньо забарвлений кольоровою тушшю і добре висушений, цемент різних марок для димчастого кольору та інші дрібні порошки.

Двокомпонентні клеї ЕДП, «Еластосил» тощо готують безпосередньо перед склеюванням, а шви, на які наносять клей, доб-

ре знежирюють розчинником кілька разів, замінюючи щоразу тампони.

Користуючись карбамідним клеєм, треба знати, що для склеювання кераміки та фарфору до карбінольного сиропу як затвердник слід додавати перекис бензоїну, а не азотну кислоту. Перекис бензоїну вибухонебезпечний порошок, тому зберігати його слід в сухому захищеному від вогню місці.

Після нанесення клею на поверхні їх з'єднують і добре притискають одну до одної гумовим джгутом, шнуром тощо.

Якість склеювання фарфорового чи керамічного посуду залежить не лише від клею, а й від суміщення склеюваних поверхонь. Це, в свою чергу, залежить від того, чим і як вони будуть стиснуті після склеювання. Отже, перед склеюванням треба продумати і приготувати засоби для стягування.

Крім вказаних клеїв, кераміку можна клеїти БФ-2, але він дає коричневий шов «Поливинилацетатний» — неводостійкий, «Суперцемент» та «Аго» недостатньо міцні.

Саморобні клеї — це здебільшого відомі прості клеючі речовини з певними домішками.

Клей з цукром. Фарфор і кераміку можна склеювати 60%-ним розчином рідкого натрієвого скла. Якість склеювання підвищується, якщо приготувати клей за таким рецептом, масові частини:

рідке скло (силікатний клей)	50
цукор	19
гліцерин	5

Цукор розчиняють у підігрітому рідкому склі, а потім додають гліцерин.

Клей з білком приготують так: яечний білок збивають до утворення піни, дають відстоятись протягом доби, потім старанно змішують з гіпсом або гашеним вапном. Використовувати цей клей треба негайно, бо він швидко гусне. Наносять його на знежирені склеювані поверхні, стискають деталі і висують протягом доби.

Клей-замазка для склеювання скла і фарфору можна приготувати за таким рецептом, масові частини:

білок яечний	2
вапно негашене	2
нітроклей	1
гіпс	5
розчин аміаку (25 %-ний)	0,5

Яечний білок добре збивають і змішують з нітроклеєм та розчином аміаку і додають суміш гіпсу з вапном. Старанно перемішують до утворення пастоподібної маси і використовують негайно. Висихає склеєний виріб протягом доби.

Желатиновий клей з хромпіком використовують для склеювання прозорих або напівпрозорих виробів. Склад його такий, масові частини:

желатина (безбарвна)	5
хромпik	1
вода	45

Желатину замочують у 30 масових частинах води і розчиняють на водяній бані при температурі 90 °С. Окремо в 15 масових частинах гарячої води розчиняють хромпik і вливають у розчин желатини. Оскільки желатина з хромпиком після дії на неї світла втрачає здатність розчинятись у воді, склеєні вироби виставляють на сонячне світло на кілька годин. Приготовляти клей треба в затемненому місці, а зберігати у непрозорій посудині. Якщо клей виготовити густим (25 масових частин води), його можна використати для склеювання скла з металом (наприклад, для приклеювання скла до металевого каркаса в акваріумі).

Желатиновий клей з оцтовою кислотою приготують за таким рецептом, масові частини:

желатина	1
оцтова кислота (20 %-на)	10

Подрібнену желатину в скляному або фарфоровому посуді заливають розчином оцтової кислоти і підігрівають на водяній бані, періодично перемішуючи до утворення прозорої ріднини консистенції сиропу. Гарячий клей наносять на склеювані скляні або фарфорові поверхні, деталі міцно стискають або зв'язують і висушують.

Казеїновий клей-цемент можна виготовити з рідкого скла і казеїну. Для цього 6 масових частин рідкого скла змішують з 1 частиною клею. Масу витримують 30—40 хв, поки весь казеїн не розчиниться. Процес приготування клею можна прискорити, якщо спочатку приготувати густий казеїновий клей, а в нього додати рідке скло. Казеїн можна замінити сиром. Сир добре промивають 1 %-ним розчином кальцинованої соди. До сиру додають стільки рідкого скла, щоб після перемішування утворилась паста, придатна для використання. Пасту наносять на склеювані поверхні скляного або фарфорового виробу, стискають їх і висушують протягом доби.

Клей для кераміки і каміння готують за таким рецептом, масові частини:

рідке скло	4
казеїн кислотний	10
вапно (гашене)	3
сода	5

Усі компоненти добре перемішують до утворення однорідної пасти, яку одразу ж використовують.

Клей-цемент дуже добре склеює всі вироби з кераміки, скла і каміння. Його склад такий, масові частини:

казеїновий клей (рідкий)	20
вапно гашене	27
галун алюмінієвий	3

Такий клей можна приготувати і без галуна, але тоді клеюча властивість буде менша.

Цей клей-цемент можна використовувати і як замазку для тріщин у кераміці, склі і камінні.

Рідкий казеїновий клей приготавливають з казеїну (1 частина) і води (2 частини). До цього клею добавляють добре розтерте гашене вапно і алюмінієвий галун, суміш старанно перемішують і розтирають до утворення пасти, яку одразу використовують.

Шелаковий клей-пасту готують за таким рецептом, масові частини:

шелак	1
спирт етиловий (винний)	4
пемза (порошок)	до утворення пасти

Перед використанням клей підігрівають і наносять на підігріті склеювані поверхні фарфору або скла.

Клей-пасту з сиру для скла і фарфору приготавливають за таким рецептом, масові частини:

сир	100
вапно (гашене)	20
цемент	25
вода	50

Сир спочатку розтирають з водою, а потім домішують вапно і цемент. Використовують одразу після приготування.

Температурний клей для скла і кераміки (прозоре скло) — це склоподібна маса, яка розплавляється, тобто потребує нагрівання склеєного виробу, але утворює малопомітне з'єднання швів. За міцністю склеєний виріб не поступається цілому. Він містить, масові частини:

пісок кварцевий	9
борна кислота	18
свинцевий сурик	73

Готують суміш у фарфоровому тиглі, який нагрівають в електричній муфельній або тигельній печі. Можна використати лабораторний газовий чи бензиновий пальник або паяльну лампу.

Якщо використовувати тигельну чи муфельну піч, на її дно треба насипати піску, щоб воно не пошкодилось, якщо трісне тигель. На пісок ставлять порожній тигель і вмикають струм. Коли піч і тигель нагріваються до червоного кольору, останній щипцями виймають, всипають в нього ретельно перемішану суміш компонентів, закривають кришкою і нагрівають у печі, поки суміш не розплавиться до скловидного стану. На цю масу насипають ще суміш і розплавляють далі. Після повного розплавлення суміш витримують у печі, поки не припиниться виділення газових бульбашок, а розплав стане зовсім прозорим.

Потім тигель виймають з печі і розплавлену масу виливають у холодну воду в металевому посуді. При цьому маса перетворюється на дрібні зернятка, які зберігають до моменту використання.

Перед склеюванням невелику кількість зерняток слід добре розтерти в агатовій чи фарфоровій ступці разом з водою до утворення пасти. Пастою намазують тонким шаром поверхні злому, з'єднують склеювані частини і, поставивши в піч, нагрівають до температури 520—530°. Складні вироби охолоджують разом з піччю (щоб в них не утворилась внутрішня напруга), а прості з кераміки можна охолоджувати на краю відкритої виключеної печі.

Молочне скло. При склеюванні білих керамічних виробів або з матового скла, щоб шов був малопомітним, до прозорого скла треба додати, масові частини:

кріоліт	20
каолін	10
окис цинку	4

Кольорове скло. Якщо склеюють розмальовану кераміку або вироби з кольорового скла, виготовляють клей відповідного кольору.

Щоб одержати кольорову суміш, до компонентів прозорого скла треба додати: для синього кольору 1 масову частину окису кобальту; для зеленого 0,2 частини окису кобальту; для жовто-коричневого 0,5 частини двохромовокислого калію (хромпіку).

Чорне скло готують за таким рецептом, масові частини:

пісок кварцевий	4,5
борна кислота	20
свинцевий сурик	70
окис кобальту	10

Послідовність приготування скляних зерняток з кольорового скла, використання їх для склеювання такі ж, як і для прозорого.

Зернятка з прозорого і кольорового скла зберігаються необмежений час.

Клеї для пластмас. Реактопласти, як правило, витримують нагрівання до 100—120°C, тому їх можна склеювати фенолполівінілацетатними клеями (БФ-1, БФ-4, ВС-10Т), поліуретановими (ПУ-2, ВК-4, ВК-11 тощо), епоксидними (ЕПО, ЕДП, ЕПС-1) та ін.

Тонкі вироби з карболіту та бакеліту можна склеювати столярним або казеїновим клеєм, але поверхню слід зачистити грубим наждачним папером і добре знежирити.

Ебоніт склеюють бакелітовим лаком, який наносять на знежирені поверхні, стягують їх і прогрівають 2—3 год при температурі 100°C. Можна клеїти ебоніт сумішшю розтопленої натуральної гуми з асфальтом у співвідношенні 1:1. Гума плавиться при температурі 300°C.

Термопласти склеюють розчинами цих пластмас у відповідних розчинниках. Проте є клеї промислового виготовлення, що склеюють ті чи інші пластмаси.

Клей для органічного скла (плексигласу) готують із стружок плексигласу, розчинених в одному з таких розчинів на:

дихлоретані	0,5—1,5 %-ний
мурашиний або льодяний оцтовий кислоти	3—5 %-ний
суміші ацетону (60 %) з оцтовою есенцією (40 %)	0,5 %-ний

Стружку або уламки органічного скла заливають одним з розчинників, перемішують і, добре закоркувавши, залишають на 2—3 доби, періодично збовтуючи. За цей час скло розчиняється і утворюється однорідна прозора маса.

Місця склеювання зачищають наждачною шкуркою до утворення матової поверхні. На підготовлені поверхні наносять тонкий шар клею, міцно їх з'єднують, стискають струбциною (підклавши з обох боків фанеру) або кладуть зверху тягар. Якщо через форму деталей їх не можна міцно стиснути або покласти під тягар, накладають один шар клею, а коли він почне підсихати — другий. Потім деталі зв'язують шпагатом і протягом однієї-двох діб висушують.

Зберігають клей у герметично закритому посуді в темному місці при температурі не вище 25 °С.

Після користування клеєм, виготовленням на дихлоретані, приміщення треба обов'язково провітрити.

Всі саморобні клеї розчиняють органічне скло в місці склеювання, утворюючи після висихання єдину монолітну деталь, тобто відбувається процес подібний до зварювання.

Із клеїв промислового виготовлення найкраще клеють органічне скло «Марс» та ПВА.

Клей для полістиролу приготують з полістиролової стружки або уламків, які розчиняють у бензолі, толуолі або дихлоретані (на 1 частину стружок беруть 9—10 частин розчинника).

Міцно клеють полістирол нітроцелюлозні клеї «Марс», МЦ-1, Ц-1 або ПС. Останній є розчином полістиролу в органічних розчинниках.

Поліетилен склеюють підігрітими на водяній бані до 75 °С ксилолом, до 30 °С льодяною оцтовою кислотою або до 70 °С трихлоретиленом.

Розчинники наносять на поверхні і стискають. Інколи їх наносять двічі, щоб поверхні трохи розчинились.

Якщо поліетиленові поверхні попередньо обробити розчином хромового ангідриду, то після цього їх можна клеїти клеєм БФ-2 або БФ-4.

Полівінілхлоридну плівку (скатерті, сумочки, плащі тощо) краще склеювати клеєм «Винилит» або «Виникс», а при їх відсутності МЦ-1, «Марс», Ц-1. Плівку із зворотного боку намазують клеєм і накладають латку з цього ж матеріалу, щоб вона перекривала розрив на 1—2 см. Латку добре притискають і кладуть тягар (праску) на 2—3 год, а потім сушать протягом доби.

Поліамідні пластмаси (капрон, нейлон) склеюють розчином такого складу, масові частини:

капрон, нейлон (нарізаний)	1—3
мурашина кислота (85 %-на)	8—9

Можна скористатися лише кислотою, але її наносять на місце склеювання два-три рази.

Целулоїд склеюють всіма клеями на нітроцелюлозній основі «Рapid», «Аго», «Ега», «Суперцемент» тощо. При необхідності клей можна виготовити, розчинивши одну частину целулоїду в 2—3 частинах ацетону, в метиловому спирті або інших розчинниках, які розчиняють целулоїд.

Якщо до клею для целулоїду додати будь-який барвник, ним можна вкривати балончики електролампочок для ялинок.

Магнітофону стрічку на ацетатній основі (типу 2 і типу 6) склеюють клеями промислового виготовлення «Кимаг» та «Мелодия». Якщо ж їх немає, стрічку можна склеїти оцтовою есенцією або клеєм, приготовленим за таким рецептом, масові частини:

ацетон	49
метилгліколяацетат	50
целулоїд (кіноплівка без емульсії)	1

Ацетон змішують з метилгліколяацетатом, всипають в них подрібнений целулоїд і збовтують до повного розчинення останнього. Перед склеюванням кінці стрічки накладають один на одній і відрізають під кутом 45°. Потім їх (на 10—15 мм) намазують тонким шаром клею, накладають і стискають. Перед перерізуванням стрічки слід переконатися, що ножиці чи лезо не магнітні, щоб вони не притягували голки чи булавки.

Наведені клеї не склеюють магнітофону стрічку на лавсановій основі. Це роблять за допомогою спеціальної липкої стрічки.

Клеї для фото- і кіноплівки такі самі, як і для магнітофону стрічки, проте є і спеціальний «Кіноклей».

При склеюванні плівки лезом чи склом треба зняти емульсію в місці склеювання, видалити стружки, кінці (не менше 2,5 мм) промазати клеєм, стиснути і витримати під тиском 3—4 хв.

Пінопласт найкраще клеїти клеєм ПВА. До металів пінопласт приклеюють клеєм БФ-2 або БФ-4.

Клеї для металів. Чорні та кольорові метали можна склеювати епоксидним, поліамідним, кремнійорганічним, карбінольним та іншими клеями. Проте найчастіше використовують епоксидні та кремнійорганічні.

Епоксидні клеї, що є в продажу,— двокомпонентні. В упаковці є два флакони: у великому міститься смола, а в малому затвердник (поліетиленполіамін). Проте можна придбати компо-

венти епоксидного клею окрема (вони інколи бувають у ремонтному наборі для автомобілів) і приготувати клей за таким рецептом, масові частини:

епоксидна смола ЭД-5, ЭД-6 або ЭД-40 дибутилфалат (пластифікатор)	5		поліетиленполіамін	0,5
			(затвердник)	
	1		наповнювач (слюдяний порошок, тальк, алюмінієва пудра тощо)	2—6

У комплекті клею, що продається в магазинах, пластифікатор вже введений у смолу.

Готуючи клей, смолу підігрівають до 60 °С, додають пластифікатор і перемішують протягом 5 хв, після охолодження суміші до 20—30 °С, продовжуючи перемішувати, додають затвердник. Потім добавляють наповнювач і знову старанно перемішують до утворення однорідної маси.

Склеювані поверхні добре зачищають, знежирюють, наносять на них шар клею, щільно притискають і сушать протягом 6—8 год при температурі 120° або 4—6 год при 150 °С. Склеєний виріб можна не підігрівати, але тоді клей твердне через 1—2 доби. Затвердник треба вводити перед склеюванням, бо клей з ним придатний тільки 30—40 хв.

Приготовляти клей слід в широкій посудині і так, щоб загальна висота клею в ній не перевищувала 10 мм, бо в іншому випадку клей самозігрівається, спінюється і одразу гусне. З цією метою і наповнювач слід добре просушити, бо, якщо в ньому є волога, клей може спінитись.

Якщо епоксидний клейовий шов на металі перебуває в умовах підвищеної вологості, з торця починається відшарування клею від металу. Щоб цього не сталося, доцільно торець захистити водонепроникною фарбою або мастикою.

Кремнійорганічні клеї дають з'єднання, що не втрачають міцності при температурі від —60 °С до +1200 °С. Вони, як і епоксидні, містять затвердник, а щоб зменшити усадку при твердненні, до них додають ще й наповнювач.

Є три групи цих клеїв: для склеювання металів і теплостійких неметалевих предметів (ВК-2, ВК-10, ВК-15), що дають міцне, теплостійке, але порівняно крихке з'єднання. До цієї ж групи належать модифіковані клеї (з домішками епоксидної смоли, каучуку тощо), які поліпшують адгезію до металів і зменшують крихкість, для приклеювання звукоізоляційних матеріалів до сталі (ВКТ-2, ВКТ-3, ВКТ-15М); для приклеювання до сталі термостійкої гуми (КТ-9, КТ-15 тощо). Ці клеї можна використати для склеювання скла, фторопластів тощо.

При склеюванні виконують такі операції: очищають поверхні металів та знежирюють їх; готують клей — змішують із затвердником (лугами, амінами). Затвердником може бути порошок подібний окис цинку (цинквейс) або барію. Слід дотримуватись оптимальної кількості затвердника, оскільки його нестача призводить до неповного тверднення, а надлишок — до крихкості. Наносять клей на деталі і витримують на повітрі для видалення

розчинника, з'єднують склеювані деталі й встановлюють під тиском з нагріванням до 120—170 °С.

У клей ВКТ-3 безпосередньо перед використанням вводять окис цинку, який прискорює тверднення. Його слід використовувати протягом 45—60 хв.

Склеювання металу без клею. В окремих випадках метали можна склеювати сумішами, що не містять у своєму складі клеючі компоненти.

Так, метал до бетону можна приклеїти сумішшю такого складу, масові частини:

цемент марки 500 або 600	97
хлористий кальцій	3
вода	до сметано- або тістоподібного стану

Для кріплення металу до скла готують суміш за таким рецептом, масові частини:

рідке скло	6
окис міді	2
наждачний порошок (№ 60)	2

Компоненти добре змішують, наносять на поверхні скла та металу, з'єднують їх і прогрівають 2 год при температурі 100 °С. Після поступового охолодження клей повністю твердне через 12—14 год.

З'єднувати метал із склом можна низькотемпературним припоєм такого складу, масові частини:

свинець	50
олово	12,5
вісмут	37,5

У розплавленій свинець додають олово, а потім вісмут. Скло і метал треба вимити і знежирити, а потім підігріти. На нагрітий метал наносять припій і притискують нагріте скло тягарем. Охолоджують протягом 3—4 год. Щоб не пошкодити скла, на нього треба накласти м'який матеріал, а вже потім тягар.

Мастики

Мастики значно густіші порівняно з клеями, оскільки, крім клеючої речовини, містять наповнювач. Використовують їх для склеювання, гідроізоляції, захисту від корозії, герметизації тощо.

За призначенням мастики поділяють на гідроізоляційні, клеючі, для утворення безшовних підлог та герметизації щілин.

Гідроізоляційні мастики застосовують для ізоляції будівель від вологи та виготовлення безрулонних покрівель. Тому вони не повинні тріскатись, мають бути морозостійкими та стійкими проти тривалого сонячного нагрівання. Виготовляють їх переважно на основі бітумів БНК-2 (легкоплавкий) або БНК-5 (тугоплавкий).

Гаряча бітумно-гумова мастика має такий склад, масові частини:

бітум БНК-2 та БНК-5 у співвідношенні 1:1	76—86
гумова кришка	6—12
волокнистий або пиловидний наповнювач	8—12

Наповнювачем може бути подрібнений низькосортний азбест, тальк, трепел вологістю не вище 3 %.

Гумову кришку одержують притисканням до приводної круглої терки спрацьованих гумових виробів (камер, покришок тощо).

Спочатку розплавляють легкоплавкий бітум БНК-2 (температура плавлення 105—110 °С), до нього додають тугоплавкий БНК-5 (температура плавлення 160—180 °С), а потім кришку та наповнювач. Використовують у гарячому стані, але при температурі не вище 220 °С.

Склад холодної бітумної мастики такий, масові частини:

бітум	40
вапно (пушонка або цемент низькомарочний)	12
волокнистий наповнювач (азбест подрібнений)	8
дизельне паливо	40

Готуючи цю мастику, розплавляють бітум і вводять в нього невеликими порціями суміш дизельного палива з вапном чи цементом та волокнистим наповнювачем, постійно помішуючи. Цю мастику можна використовувати в холодному стані.

Епоксидна мастика має значні переваги перед попередніми, оскільки сила її зчеплення з матеріалом (адгезія) втричі більша. Крім того, вона тепло- та морозостійкіша. Склад мастики такий, масові частини:

бітум	10
епоксидна смола (ЕД-5 або ЕД-6)	10
розчинник (ацетон, ксилол, толуол)	5
затвердник (поліетиленполіамін)	1
наповнювач	5

У розплавленій і охолодженій до 70—80 °С бітум вливають половину розчинника і добре змішують. Одночасно смолу нагрівають на водяній бані до 55—60 °С і змішують її з рештою розчинника. Смолу ЕД-5 (рідша) можна не підігрівати, але тоді її довше доводиться змішувати з розчинником.

Розведений бітум та епоксидну смолу змішують і насипають туди при перемішуванні сухий наповнювач до утворення одно-

рідної маси. Таку мастику можна зберігати близько місяця. Перед використанням до неї вводять затвердник, добре перемішують і одразу використовують.

Біологічно стійку мастику використовують переважно для обробки дерев'яних частин. До її складу входять, масові частини:

бітум	67
дизельне паливо	10
цемент (низькомарочний)	20
фтористий натрій	3

У розплавлений бітум вводять дизельне паливо, а потім цемент. Фтористий натрій додають останнім.

Клеючі мастики. Мастики промислового виготовлення ДФК і ДФК-8 добре клеють лінолеум, паркет, облицювальні плитки та ворсові килимові вироби для покриття підлог. При температурах нижче 15 °С ними користуватися не можна. У холодному приміщенні мастика гусне, тому її розігрівають у гарячій воді. Поверхні, склеювані цією мастикою, мають бути абсолютно сухі.

Полістирольні, полівінілхлоридні і навіть керамічні плитки можна приклеювати мастикою ПС-Б, «Клеєм-герметиком» або «Мастикой для приклеивания кафельных плиток». Ними ж можна клеїти лінолеум на тканинній або повстяній основі на дерев'яні або бетонні підлоги.

«Клей-герметик» та мастика ПС-Б двокомпонентні, тому не пізніше як за 1,5 год до використання першій змішують із затвердником у співвідношенні 1 : 1, а другу у співвідношенні 10 : 1. Твердне мастика протягом 6, а герметик 3 діб.

До «Клею-герметика» подібний «Герметик для заделки щелей в лодках», а до ПС-Б — паста ПЛ-1. Їх необхідно наносити на абсолютно сухі поверхні і протягом всього часу висихання не можна змочувати водою. Після остаточного тверднення вони досить водостійкі.

Полістирольні плитки клеють мастикою «Стиро», проте вона довго твердне.

Саморобні клеючі мастики. Казеїнова для приклеювання облицювальних плиток має такий склад, масові частини:

казеїновий клей (порошок)	10
вапно (пушонка) або цемент (низькомарочний)	5
вапняне борошно або інший порошковий наповнювач	20—25
фтористий натрій	1
вода	15—20

У частині води розчиняють фтористий натрій і додають казеїновий клей. Коли він повністю розчиниться, всипають вапно (пушонку) чи цемент і вапняне борошно. Води доливають стільки, щоб густина мастики була достатньою для утримання її на плитці шаром 1,5 мм.

Склад казеїново-силікатної мастики для кріплення облицювальних плиток такий, масові частини:

казеїн (технічний)	10
рідке скло або силікатний клей	7
вапно (пушонка) або низькомарочний цемент	2—3
вода	30—35

Готуючи мастику, замочують протягом доби казеїн у частині води, а в решті — вапно чи цемент. Після змішування цих компонентів додають рідке скло.

Каніфольною мастикою наклеюють лінолеум на тканинній основі, а також полістирольні плитки. Її склад такий, масові частини:

каніфоль	17
спирт етиловий (денатурований)	11
оліфа оксоль	7
вапняне борошно	65

У спирті розчиняють каніфоль, додають оліфу і потім вапняне борошно.

Каніфольно-крейдяна мастика для роботи з деревом має такий склад, масові частини:

каніфоль	16
скипідар	36
оліфа	16
крейда (порошок)	34

Розплавляють каніфоль і, припинивши нагрівання, поступово доливають скипідар. Після охолодження домішують оліфу та крейду.

Герметизуючі мастики. Ними герметизують з'єднання, покривають поверхні з метою водоізоляції тощо. Їх є три види: невисихаючі еластичні, висихаючі і вулканізуючі.

Найпоширенішими є вулканізуючі У-30М, У-30С, У-30 та інші, на основі ізокаучуку. До їх складу входять три компоненти: каучукова і вулканізуюча пасти та прискорювач (білий порошок).

Готуючи мастику, на 100 масових частин каучукової пасти треба взяти 10 частин вулканізуючої пасти і 0,1—0,8 частини прискорювача. Суміш ретельно перемішують і наносять на поверхню. Використовують її протягом 5—6 год. Через 1—2 доби відбувається вулканізація і утворюється напівеластичний матеріал, подібний до гуми. Цю мастику ще називають холодною гумою, бо для вулканізації не потрібне нагрівання.

До цієї суміші можна додати 10 масових частин епоксидної смоли і 1 частину затвердника (поліетиленполіамін).

Оскільки мастика густа і її не можна наносити щіткою, готову суміш слід розвести ацетоном і в рідкому стані покрити поверхню щіткою чи з пульверизатора. Для кращого прилипання герметизуючої мастики до металевих поверхонь, пластмас та гуми доцільно ці поверхні вкрити спочатку клеєм 88Н і вже на нього наносити мастику.

Герметизуюча мастика типу У-30М, нанесена на днище та крила автомобіля, не лише захищає їх від проникнення води, а й амортизує удари камінців.

Подібний до герметика У-30М герметик ГС-1, що складається з паст Г-1 та Б-1 і прискорювача. Герметик ТП-4 стійкий проти бензину, масла і води.

Замазки

Порівняно з мастиками замазки густіші і мають слабші клеючі властивості. Власне чіткої межі між ними немає: густу мастику можна використати як замазку, а рідку замазку — як мастику.

Замазки для скла у вологому середовищі. Замазки готують за різними рецептами залежно від наявності компонентів, а також каркаса (металевого чи дерев'яного), до якого прикріплене скло (табл. 32).

Замазку за рецептом № 1 застосовують переважно для приклеювання скла до металевого каркаса. Готуючи її, сурик розтирають з гліцерином, додавають цемент і добре перемішують.

Якщо скло кріпиться до дерев'яного каркаса, застосовують замазку, виготовлену за рецептом № 2. Сурик змішують з оліфою, додають крейду і ретельно перемішують. Для прикріплення скла до металевого каркаса оліфу слід замінити шелаковою політурою або рідким спиртовим лаком.

Готуючи замазку за рецептом № 3, сурик змішують з оліфою, а потім додають суміш крейди, гіпсу та каніфолі.

При відсутності свинцевого сурику, можна приготувати замазки за рецептами № 4 і № 5, використовуючи рідке скло. Перша з них дещо міцніша від замазки № 5 і швидше тужавіє. Якщо до її складу додати дрібно подрібнений азбест, то цією замазкою можна закрити тріщини або склеювати кераміку, в нагрівальних приладах (електроплитах тощо).

32. Рецепти для приготування замазок, масові частини

Компонент	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Сурик свинцевий (тертий)	2	7	2	—	—
Цемент силікатний	1	—	—	—	—
Гліцерин	1	—	—	—	—
Крейда (просіяна)	—	10	2	1	3
Оліфа	—	2	1,5—2	—	—
Гіпс	—	—	2	2	—
Каніфоль в порошок	—	—	1	2	—
Вапно негашене	—	—	—	2	—
Окис цинку	—	—	—	—	2
Рідке скло	—	—	—	8	6

Швидкодіюча замазка тужавіє за 1—1,5 хв. Готують її, змішуючи 60 %-ний розчин хлористого магнію з порошком окису магнію до тістоподібного стану, і негайно використовують. Якщо до замазки додати негашене вапно в порошок і клей БФ-2 у співвідношенні 1 : 1,5, вона добре склеює метал із склом. Замість хлористого магнію і окису магнію можна взяти хлористий цинк і окис цинку в такій самій пропорції.

Пази або шви перед заповненням замазкою очищають від бруду, старої фарби тощо. Краї скла знежирюють розчинами соди, аміаку або іншими розчинниками. Потім замазку наліплюють на пази каркаса і старанно примазують до металу так, щоб заповнились всі щілини. Коли пази заповнені, скло ставлять на місце і притискують так, щоб воно зайшло в замазку по всьому периметру. Надмірно притискувати не слід, щоб не вичавити замазку. Після встановлення інших шибок обережно, не хитаючи скла, слід промазати пази зсередини і зняти зайву замазку з зовнішнього боку. Висихає замазка за 1—2 доби залежно від товщини шва.

Замазки для вікон. Ці замазки підсихають ззовні, а всередині тривалий час залишаються напів'якими та добре пристають до скла і дерева. Найбільш поширена замазка для вікон складається, масові частини:

натуральна оліфа	
або оксоль	1
мелена крейда	4—6

Замазку готують так само, як замішують тісто з борошна, поки маса не стане однорідною і тугою.

Високоякісна замазка, яка добре пристає до скла і рами, швидко сохне і досить еластична, має такий склад, масові частини:

білило свинцеве (терте) або сурик залізний	2
оліфа натуральна	3
крейда мелена	близько 6—8 до гус- того тісто- подібного стану

Цю замазку використовують для віконних рам, вітрин, особливо в місцях, де буває вібрація і при обмазуванні звичайною замазкою скло згодом починає вібрувати.

Під час скління віконних рам пази промазують тонким шаром замазки, ставлять скло, добре його притискуючи до замазки, фіксують цвяшками і знову промазують. Таким чином скло в пазах знаходиться в замазці з усіх боків. Воно добре ущільнене і ніколи не вібрує.

Затверділу замазку можна пом'якшити, б'ючи по ній молотком або нагріваючи в духовці при невеликій температурі.

Замазки-пасти для з'єднань металів з склом і фарфором можна приготувати задежно від наявності підручних матеріалів.

Замазка на рідкому склі має такий склад, масові частини:

окис міді	1
наждачний порошок	1
рідке скло	3

Суміш окису міді та наждачного порошку перемішують до утворення однорідної маси і наносять на поверхні, що з'єднують. Виріб сушать 2 год при температурі 100—150 °С з наступною витримкою при кімнатній температурі протягом 12 год. Витримує ця замазка температуру близько 400 °С.

Замазка з бурою простіша за складом, масові частини:

казеїн кислотний (порошок)	14
бура	8
вода	20
вапно негашене	до пастоподібного стану

Воду змішують з бурою і одержують насичений розчин, в якому розчиняють казеїн. В нього додають вапно до утворення пасту. Цією пастою намазують металеву деталь та скляний виріб, зв'язують їх шнуром і підсушують у духовці при температурі 70—80 °С до затвердіння пасту.

Замазка з галуном складається з 3 масових частин галуноу (порошок) та 2 частин перепаленого гіпсу.

Галун змішують з гіпсом і, насипавши в ковпачок, нагрівають на вогні. Галун спочатку плавиться, а потім закипає. Паличкою слід перемішати гіпс з галуном і в цю масу вставити скляну трубку. Можна використати лише один галун без гіпсу, проте таке кріплення витримує менші температури.

Замазку з бакелітовим лаком готують із згущеного бакелітового лаку та наждачного порошку або подрібненого азбесту, замішаних у співвідношеннях 1 : 1. Сушать 2 год при температурі 140—150 °С, потім поволі охолоджують. Азбест або наждачний порошок попередньо добре висушують при температурі 100—150 °С протягом 2—3 год.

Магnezитова замазка досить міцно з'єднує кераміку з металом. Її склад такий, масові частини:

окис магнію	4
подрібнений фосфор (борошно)	2
хлористий магній (розчин густиною 1,25)	5

Щоб одержати розчин хлористого магнію вказаної концентрації, слід взяти на одну частину води дві частини хлористого магнію.

Перед приготуванням замазки окис магнію слід прожарити при температурі 400—500 °С протягом 1 год, а фарфорове борошно при температурі 100—120 °С. Використовують замазку,

зразу ж після приготування, хоч повністю висихає вона за дві доби.

Гліцериново-свинцева замазка подібна до магnezитової і має склад, масові частини:

глет (окис свинцю)	8
або сурик свинцевий	4
гліцерин (свинцевий)	1

Глет сушать при температурі 230—250 °С протягом 2 год. Якщо глету немає, його можна приготувати з свинцевого сурику (морський сурик), на 100 г якого слід додати 1 г газової сажі, добре все перемішати і протягом 1 год прожарити при температурі 450—550 °С, а потім перетерти. Якщо використовують свинцевий сурик у чистому вигляді, його прогривають на металевому листі при температурі близько 300 °С.

Глет або сурик розтирають у ступці, домішуючи гліцерин. Використовують замазку одразу, ж після приготування. Сохне вона протягом доби. Ця замазка луго- і кислотостійка, може витримувати нагрівання до 250 °С і дію пари.

Талькову замазку використовують переважно для покриття після ремонту окислених опорів або заново виготовлених. Для цієї замазки беруть: тальку (6 масових частин), 8—12 частин рідкого скла (силікатний клей) і змішують до сметаноподібного стану.

Тальк перед приготуванням замазки слід сушити 2 год при температурі 100—120 °С.

Покритий замазкою опір сушать протягом 1 год при кімнатній температурі, а потім 10—15 хв при температурі 100—110 °С.

Замазки-клеї для скла і фарфору. Замазувати вищерблені частини скляних, фарфорових виробів або склеювати ці вироби можна замазками-клеями різного складу.

Гіпсово-вапняна, масові частини:

гіпс	5
вапно гашене (порошок)	1
ячний білок	1
вода	1

Спочатку ячний білок розбовтують з водою, а потім додають інші компоненти. Ця замазка і шов на її основі після висихання неводостійкий і не витримує нагрівання.

Казеїново-силікатна, масові частини:

а) для кераміки

клей казеїновий (порошок)	2
рідке скло	0,8

б) для скла

клей казеїновий (порошок)	1
рідке скло	5

Після замішування замазку наносять на обидві поверхні, з'єднують їх і нагрівають до 120—150 °С. Шов водостійкий.

Каолінову замазку готують за рецептом, масові частини:

каолін	10
бура	1
вода	до пастоподібного стану

Після склеювання виріб просушують, а потім прогрівають до світло-червоного кольору. Шов не боїться ні води, ні нагрівання.

Замазки для дерева використовують для зарівнювання сколень, тріщин тощо.

Замазка для човнів. Щілини в човнах зашпаровують замазкою такого складу, масові частини:

оліфа або олійний лак	1
цинкове білило	2
крейда	2
глет (окис свинцю)	1

Замазку для обмазування пошкоджених місць на деревах готують за двома рецептами, масові частини:

Рецепт № 1

бітум	5
скипидар	1
вохра (порошок)	4

У розплавленій бітум вводять скипидар і, добре перемішуючи, додають вохру. Використовують розігрітою.

Рецепт 2

каніфоль	5
скипидар	1
оліфа	1
віск бджолиний	2

Спочатку розплавляють каніфоль з воском, а потім до суміші додають скипидар та оліфу. Замазка має густу консистенцію і добре розтирається вручну на пошкоджених місцях дерева. В продаж вона буває під назвою «Садовий вар».

Замазка для лиж. Тріщини в лижах і полозках дерев'яних саней зарівнюють замазкою такого складу, масові частини:

соснова смола (живиця)	1
віск бджолиний	1
тирса деревна	до густого пастоподібного стану в нагрітому вигляді

Соснову смолу розплавляють разом з воском і додають дрібної просіяної тирси до утворення густої пасти. Замість живиці можна взяти по 0,5 масової частини каніфолі або скипидару.

Лижі чи полозки перед обробкою треба висушити і трохи прогріти місце тріщини. Замазку в гарячому стані втирають у тріщину.

Водонепроникна замазка для дерев'яного посуду складається з 200 г каніфолі та 60 г воску.

У розплавлену суміш каніфолі з воском занурюють дерев'яний посуд або ж трохи нагрітий посуд промазують сумішшю.

Замазки для герметизації скляних, ебонітових та металевих виробів. Цими замазками герметизують місце з'єднання виробів. Навантаження вони не витримують.

Смолиста замазка має такий склад, масові частини:

каніфоль (порошок)	8
віск бджолиний	4
скипидар	2
гумовий клей	1

Спочатку розплавляють каніфоль і віск у металевій посудині, потім додають скипидар і гумовий клей та добре перемішують. Перед використанням місця, на які наносять замазку-клей, трохи підігрівають. Після охолодження замазка гусне і може зберігатися необмежений час. Перед використанням її слід підігріти.

Менделеевська замазка використовується для скріплення скла з склом, скла з металом, заливання пробок, ущільнення зазорів тощо. Плавиться вона при температурі 45 °С і після остигання не тріскається, тому ущільнення не порушується. До складу замазки входить, масові частини:

каніфоль	30
мумія (наповнювач)	10
віск бджолиний	8
олія лляна	1

Каніфоль і віск розплавляють у металевій посудині, додають до них лляної олії і нагрівають до температури 150—200 °С, поки не зникне запах скипидару. В цю суміш насипають прожарену, розтерту і просіяну мумію. Нагрівання продовжують (при енергійному перемішуванні) до утворення цілком однорідної маси. Цю масу перемішують і при охолодженні, а коли вона почне гуснути, її виливають на металевий лист або розливають у довгасті форми. Масу перед використанням або предмети, на які її наносять, підігрівають.

Каніфольно-шелакову замазку використовують переважно для з'єднання скляних, металевих та фарфорових виробів. Вона має такий склад, масові частини:

каніфоль	5
віск бджолиний	2
шелак	2
оліфа	1

Замазка стійка проти кислот, лугів, кисню, хлору тощо, складається з асфальту та гірського воску (озокериту) у співвідношенні 3 : 1.

Суміш компонентів розплавляють і розливають в паличкоподібні форми, змащені тонким шаром жиру. Використовують у нагрітому стані.

Кислото-луготривкі замазки використовують для зарівнювання тріщин і з'єднань різних частин у хімічних (в металевих та скляних) апаратах, на які діють кислоти та луги.

Сурик (чотири масові частини) прогрівають кілька хвилин на металевому листі при температурі близько 300°, після охолодження змішують з однією частиною гліцерину до пастоподібного стану. Через 15—20 хв після нанесення на виріб замазка тужавіє і надалі витримує нагрівання до 250° і дію пари. Замазку з успіхом використовують для з'єднання скла і фарфору з металевими виробами для армування ізоляторів.

До складу амоній-барієвої замазки входять, масові частини.

окис амонію	2
сірчаноокислий барій	1
гіпс	1
тальк	1
рідке скло	4

Спочатку змішують всі порошкоподібні компоненти, потім до них додають рідке скло. Все це добре перемішують і зразу ж використовують, оскільки замазка не зберігається.

Окис амонію можна замінити подвійною дозою сірчаноокисло-го барію, замість тальку та гіпсу можна взяти розпушений азбест.

Паротривку замазку використовують для ремонту паропроводів. Вона складається з таких компонентів, масові частини:

графіт (порошок)	6
білило свинцеве або важкий шпат (сірчаноокислий барій)	4
вапно гашене	7
оліфа гаряча	3

до тістоподібного стану

Графіт змішують з вапном та білилом і додають оліфу до утворення тістоподібної маси, якою змазують необхідні місця.

Замазки для каміння та залізної арматури повинні бути жорсткими та добре сполучатися з металом і бетоном або каменем.

Сірчаною замазкою (цементом) кріплять металеві частини в камені або бетоні. Готують її за таким рецептом.

Одну масову частину сірки розплавляють, домішують до неї 0,5—0,6 частини наповнювача (трепел, дрібний пісок). В гніздо, зроблене в камені чи бетоні, вставляють стержень чи іншу деталь і заливають сумішшю.

Сірчано-каніфольну замазку використовують переважно для з'єднання металу з металом. Вона складається з таких компонентів, масові частини:

сірка	1
каніфоль	4
стальні або чавунні (залізнi) дрібні ошурки	1,5

У розплавлену сірку додають каніфоль, а потім до суміші всипають ошурки. У гарячому стані замазку поміщають між трохи підігрітими деталями і дають всьому охолонути. Поверх замазки-цементу з сіркою не слід наносити олійну фарбу, оскільки в цьому місці фарба згодом темніє.

Нашатирно-гіпсову замазку використовують переважно для кріплення металеві арматури в бетоні або камені. Готують її за рецептом, масові частини:

гіпс	60
нашатир	1
дрібні залізнi ошурки	20
оцет	8—12

Спочатку добре змішують три перших компоненти, а потім до них додають оцет до утворення бажаної консистенції. Замазку зразу ж використовують, бо вона швидко тужавіє.

Замазки-пасти для чорних металів використовують для зарівнювання тріщин, раковин тощо в сталевих або чавунних виробках.

Нашатирно-сірчаною замазкою-пастою зашпаровують тріщини в картерах двигунів тощо. Її склад, масові частини:

дрібні залізнi ошурки	80
нашатир	2
сірка (порошок)	1
вода	до пастоподібного стану

При відсутності сірки пасту можна приготувати за таким рецептом, масові частини:

дрібні залізнi ошурки	2
нашатир	1
вода	до пастоподібного стану

Нашатирно-вапняна замазка-паста має такий склад, масові частини:

дрібні залізнi ошурки	10
гашене вапно (пушонка)	1
нашатир	0,2
рідке скло	1

Спочатку добре змішують три перших компоненти, а потім вже додають рідке скло до утворення однорідної маси. Замазка-паста швидко тужавіє.

33. Рецепти для приготування

Номер рецепта	Компо			
	рідке скло	бура	вапно гашене	окис цинку
1	До пастоподібного стану	—	—	—
2	Те ж	2	—	10
3	—	1	2	—
4	До пастоподібного стану	—	—	1
5	Те ж	1	—	1

Термостійкі замазки використовують у виробках, які експлуатуються при високих температурах. Умовно замазки розділяють на три групи: температурні до 500 °С; вогнетривкі до 500—800 °С; жаротривкі до 1500 °С.

Температурні замазки. Замазку готують такого складу, масові частини:

глина	45
дрібні залізні ошурки	18
кухонна сіль	8
оцтова кислота (8—10 %-ний розчин)	до пастоподібного стану

Кухонну сіль змішують з ошурками, перетирають суміш з глиною і додають оцтову кислоту, поки утвориться паста.

Замазку з рідким склом готують з рівних складових частин перекису марганцю (порошок) і цинкових білил. В цю суміш додають рідке скло доти, поки утвориться паста середньої густини. Замазку можна використовувати для виробів з кераміки, що нагріваються.

Замазку з азбестом готують за таким рецептом. Розпушений азбест змішують з рідким склом і додають трохи звичайного скла, розтертого в порошок. Цією замазкою промазують шов і, коли вона висохне, зверху змочують міцним розчином хлористого кальцію.

Замазка з піском складається з таких компонентів, масові частини:

вапно гашене	7
нашатир	1
дрібні залізні ошурки	35
пісок кварцевий дрібний (просіяний)	8
оцтова кислота (12—15 %-на)	до густого пастоподібного стану

вогнетривких замазок, масові частини

ненти					
каолін, тальк	перекис марганцю (піролюзит)	азбест розпушений	пісок кварцевий	глинозем	вода
7	7	3	—	—	—
—	21	—	—	—	—
—	—	—	8	2	До пастоподібного стану
2	1	4	—	—	—
—	1	—	—	—	—

До добре перемішаних сухих компонентів додають оцтову кислоту доти, поки не утвориться густа паста, яку зразу ж використовують.

Замазка з окисом свинцю добре сполучається з залізом і, крім того, витримує нагрівання. Її готують за таким рецептом, масові частини:

залізо (порошок) або цинк (порошок)	15
окис свинцю	2
вапно негашене	2
пісок кварцевий	1
окис алюмінію	1
окис цинку, змішаний з рідким склом у співвідношенні 1:1	1

Компоненти замазки добре змішують і доливають води до утворення густого тіста, яке намазують на виріб, а потім прожарюють протягом 20 хв у муфельній печі або на електроплитці.

Всі вогнетривкі замазки наносять на поверхню, добре перед тим зачищену. Шви треба просушити, а потім повільно нагріти і прожарити при температурі близько 500 °С.

Вогнетривкі замазки використовують для зарівнювання тріщин у дверцятах печей або для теплоізоляції їх з внутрішнього боку, обмазування нагрівальних елементів (паяльників, плит), для захисту відремонтованих радіопорів тощо.

Замазки (табл. 33), приготовлені за двома першими рецептами, тужавіють через 5—10 год. В першому рецепті як наповнювач можна взяти лише тальк, який змішують до густини сметани, і ним вкривають відремонтовані електричні опори. Високу якість має замазка, приготовлена за другим рецептом, вона не боїться струмування.

Після нанесення на виріб будь-яку замазку просушують при звичайній температурі протягом 10—12 год, а потім прогрівають при температурі 100—150 °С протягом 2—3 год.

Жаротривку замазку виготовляють за таким рецептом, масові частини:

бура прожарена	1
каолін	9
азбест розпушений	1
вода	до пастоподібного стану

Після нанесення замазки їй дають повністю висохнути без нагрівання, а потім півгодини прожарюють деталь з замазкою при температурі 800—900 °С.

Смолки, сургучі

Смолки та сургучі подібні за складом до замазок для герметизації, але використовують їх не лише для герметизації, але й для ізоляції.

Смолки для заливання акумуляторів. Лужні та кислотні акумулятори і сухі батареї часто заливають смолками, які містять сплави каніфолі з різними речовинами.

Для заливання лужних акумуляторів використовують суміші, масові частини:

каніфоль	3
парафін або віск	2

Спочатку розплавляють каніфоль, а вже в ній — парафін або віск і все перемішують в гарячому стані, заливають на добре знежирену або протерту ватою, змоченою в 5 %-ному розчині соляної кислоти, поверхню акумуляторів.

Смолка для кислотних акумуляторів складається з 1 масової частини шевської смоли (вар) і 5 частин каніфолі.

Після ремонту кислотних акумуляторів цією смолкою заливають щілини між бачком і кришкою.

Кришки кислотних акумуляторів заливають шевською смолою (вар), сплавленою з парафіном або озокеритом у співвідношенні 3 : 2.

Після розплавлення компонентів смолку трохи охолоджують і, коли вона набуде консистенції густого меду, нею заливають кришки.

Смолка для сухих батарей, масові частини:

пек березовий	4
парафін, віск або озокерит	2
каніфоль	25

У розплавлену каніфоль додають парафін або віск, а після розплавлення березовий пек. Все це змішують і заливають сухі елементи.

Сургучі для закупорювання банок і пляшок призначені лише для герметизації місць ущільнень і не витримують навантаження.

Сургуч з воском готують з таких компонентів, масові частини:

смола соснова (живиця)	7
віск бджолиний	3
фарба-наповнювач (мумія, вохра, умбра, сієна)	3

Віск і смолу сплавляють на невеликому вогні і в гарячому стані змішують з фарбою-наповнювачем.

Сургуч із смолою готують за рецептом, масові частини:

смола соснова (живиця)	3
фарба-наповнювач (мумія, вохра, умбра, сієна)	4
шевська смола (вар)	2
віск	1

Спочатку розплавляють соснову і шевську смолу, до яких додають віск і при старанному перемішуванні фарбу-наповнювач. Цей сургуч вищої якості, ніж попередній.

Сургуч з каніфоллю має такий склад, масові частини:

смола соснова (живиця)	16
каніфоль	14
скипидар	4
віск	3
фарба-наповнювач	3

Спочатку розплавляють суміш смоли з каніфоллю і додають віск, коли він розплавиться, всипають фарбу-наповнювач. Суміш охолоджують до температури 40° і доливають скипидар, потім, добре розмішавши, розливають у форми.

Грунтовки, шпаклівки, фарби, лаки і емалі

Для надання виробам і будівлям красивого зовнішнього вигляду та захисту їх від зовнішнього середовища (дії кисню повітря, лугів та кислот) їх фарбують.

Класифікація лакофарбових матеріалів

Згідно з стандартом позначення кожного лакофарбового матеріалу має п'ять елементів: перший — визначає вид матеріалу («фарба», «емаль» тощо); другий — умовну скорочену до

двох букв назву плівкоутворювача (бітумні БТ, гліфталеві ГФ, олійні МА, поліефірні ПЭ, пентафталеві ПФ, нітроцелюлозні НЦ, фенольні ФП, епоксидні ЕП, епоксидноефірні ЭФ, кремнійорганічні КО, меламінові МЛ, полі- і перхлорвінілові ХВ, каніфольні КК, шелакові ШЛ тощо). Після цього ставиться риска і далі йдуть цифри: перша вказує основне призначення фарби, друга цифра в олійних фарбах (МА) позначає вид оліфи (1 — оліфа натуральна, 2 — оксоль, 3 — гліфталева, 4 — пентафталева, 5 — комбінована); у інших фарб йде порядковий номер (реєстраційний). Далі повним словом пишеться колір фарби. Наприклад, «краска МА-25 зелена» розшифровується так: фарба олійна, для внутрішнього покриття, на комбінованій оліфі, колір зелений.

Для металів кращими фарбами є гліфталеві (ГФ), пентафталеві (ПФ), меламінові (МЛ), полі- і перхлорвінілові (ХВ) та фенольні (ФЛ), а для дерева — олійні (МА).

До складу фарб входять: плівкоутворювач (зв'язуючий матеріал), який після висихання утворює плівку на поверхні, зв'язує частинки пігменту між собою та сприяє прилипанню фарби до поверхні, пігменти — порошки, які надають фарбі певного кольору і здатності закривати основний колір виробу; сикативи, які прискорюють висихання, особливо олійних фарб; розчинники, що розчиняють плівкоутворювачі, але не викликають його хімічних перетворень; наповнювачі — підвищують експлуатаційні властивості фарб; пластифікатори — вводять для підвищення пластичності; затвердники застосовують для двокомпонентних лаків і емалей; розріджувачі, якими розводять фарби, щоб довести їх до робочої густини.

Плівкоутворювачі — основні компоненти будь-якого лакофарбового матеріалу. Вони бувають природного походження (клеї, олії, оліфи) і штучні синтетичні (табл. 34).

Тваринні та рослинні клеї у фарбах для побілки використовують досить широко. Додають їх в незначній кількості і служать вони як зв'язуюча речовина.

Казеїновий клей використовують переважно в гуашевих (водяних) фарбах або ж додають до вапна, з якими він утворює нерозчинні сполуки, подібні до пластмаси. Зараз виготовляють полівінілацетатні водорозчинні фарби, що з успіхом замінюють фарби на тваринних і рослинних клеях.

Олії є вихідними продуктами для приготування оліф та художніх фарб. Такі фарби висихають поволі. Олії, що найчастіше використовують для малювання, розподілюють на дві групи: висихаючі за типом лляної олії — це тунгова, конопляна, перилова; висихаючі за типом горіхової олії — горіхова, соняшникова, макова. Висихають ці олії значно довше від попередніх (15—20 днів) і утворюють легкорозчинну плівку, яка від тепла розм'якшується.

Існують також невисихаючі та слабовисихаючі олії (рицинова, бавовняна), але їх у чистому вигляді не використовують, а в заводських умовах переробляють на оліфи.

Олію з насіння одержують екстракційним або пресовим способом. Найкращими для приготування художніх фарб є олії хо-

34. Плівкоутворювачі та їх використання

Назва	Застосування	Розчинник	Умови висихання	
			температура, °С	час, год
Тваринні клеї (міздряний, риб'ячий, кістковий, «антимелитель»)	Для побілки всередині приміщення, шпаклівки	Вода	18—20	2—6
Рослинні клеї (крохмаль, декстрин)	Для плакатів та побілки всередині приміщення	»	18—20	4—6
Казеїновий клей	Гуаші, для зовнішньої побілки (вапняні)	»	18—20	10—24
Олії (висихаючі)	Художні фарби та для приготування оліф	Уайт-спірит	18—20	24—144 (до 20 діб)
Оліфи:				
натуральні	Для зовнішнього і внутрішнього фарбування	»	18—20	24—27
напівнатуральні (оксоль В, оксоль СМ, оксоль ПВ, рицинова)	Те ж	»		
комбіновані (К-2—К-12)	Переважно для внутрішніх робіт	—		
алкідні (гліфталева, пентафталева, кафталева);	Для зовнішніх і внутрішніх робіт	Уайт-спірит	18—20	24—27
інші (нафтеноль, лаколь, каучукова)	Для внутрішніх робіт	»		
Природні смоли (копал, дамар, янтар, каніфоль та ін.) в поєднанні з рослинними оліями	Для внутрішніх і зовнішніх робіт	Скипидар Уайт-спірит	18—20 130—180 130—180	24 0,5—3 0,5—3
Пек, бітум, гудрон (можуть бути в поєднанні з рослинними оліями)	Для зовнішніх і внутрішніх робіт	Ксилол, сольвент	18—20	3—24
Нітроцелюлоза	Для зовнішніх і внутрішніх робіт	Ацетат, ефіри	18—20	1
Поліефірні смоли	Для внутрішніх робіт	Стирол, акрилати	18—20 60—70	24 0,5—1
Феноло-формальдегідні смоли	Для внутрішніх робіт при температурі 160—170°С	Спирт етиловий	18—20	24

Назва	Застосування	Розчинник	Умови висихання	
			температура, °С	час, год
Меламіно-формальдегідні смоли у поєднанні з алкідними Епоксидні смоли	Для зовнішнього фарбування (переважно автомобілів)	Суміш ксилолу з бутанолом	90—130	0,5—1,5
	Для внутрішніх робіт при температурі 160—170°С	Ацетон ефіри	18—20 150—130	24 1—3
Поліорганосилоксилани, фторовмісні співполімери	Для зовнішніх робіт при температурах до 200°С і тропічній вологості	Те ж	150—200	1—2
Полівінілацетат	Для внутрішніх і зовнішніх робіт	Вода	18—20	2—3

лодного пресування, бо вони вміщують менше білкових речовин, слизу та інших шкідливих домішок.

Рослинні олії після очищення та рафінування додатково піддають різним видам обробки: полімеризації (нагрівання без доступу повітря), оксидації (продування повітря через нагріту до 110—150 °С олію), маленізації тощо. Полімеризовані або оксидовані олії називають ущільненими. Лакофарбові матеріали на їх основі мають вищу якість, ніж виготовлені на звичайних оліях. Тунгова та ойтиксова олії в фарбах без полімеризації утворюють під час висихання (з нагріванням) муаровий малюнок, а полімеризовані — блискучу плівку.

Для оксидації олії в домашніх умовах (наприклад, виготовлення художніх фарб) її виливають у широку скляну банку, додають добре висушені сухарі з чорного хліба до 1/5 всього об'єму, зав'язують банку марлею і виставляють на сонце та повітря. Через 1,5—2 місяці під дією кисню олія оксидується і стає майже безколірною. Сухарі утримують білкові речовини, слиз тощо. Потім олію обережно зливають у чисту посудину.

У продаж надходить «Масло льняное уплотненное», яке використовують для художньо-живописних робіт. «Оксирированное льняное масло ЛО-30» з успіхом застосовують як напівфабрикат для виготовлення антикорозійної бітумної мастики. Найбільш високоякісною олією є «Масло для живописи».

О л і ф и — це продукти переробки рослинних олій або алкідних смол з домішкою сикативів та інших речовин. Оліфи розподіляють на три великі групи: олійні, алкідні і синтетичні.

Олійні оліфи є натуральні, напівнатуральні та комбіновані. Натуральні оліфи готують з льняної, конопляної або соняшниково-

вої олії. До них при нагріванні домішують сикативи (0,1—2,5 %), які прискорюють висихання фарб.

У домашніх умовах оліфу варять з олії в широкому посуді для насичення її киснем та випаровування води при температурі 280—300 °С. При відсутності термометра нагрівають олію доти, поки опущена пір'їна почне скручуватись. Варять оліфу до припинення піноутворення, що є ознакою повного випаровування води. Потім додають строго нормовану кількість сикативу, інакше висихання готової фарби уповільнюється.

У випадках використання оліфи для живопису її готують без домішок сикативу.

Приготування художніх оліф. Існує три способи приготування оліфи:

гарячий — льняну або макову олію швидко нагрівають до кипіння (температура 280—300 °С) і варять короткий час;

холодний — олію нагрівають до 120—150 °С (закипання виключається) і витримують протягом 14 год. Потім виливають у широкий скляний посуд і висвітлюють її протягом 2—3 місяців;

томління — олію заливають у широкий посуд і ставлять у теплу піч на 12—14 діб до появи піни. Цю піну знімають, заливають олію в широкий скляний посуд і висвітлюють на сонці протягом 2—3 місяців. Потім обережно зливають і проціджують крізь марлю.

Варити оліфу краще всього у череп'яному полив'яному посуді, щоб зменшити підгоряння. Якщо ж такого посуду немає, то використовують алюмінієвий або емальований.

Використовувати залізний посуд не рекомендується, у ньому оліфа темніє. У процесі варіння на дно посуду кидають 2—3 голочки (на 1 літр олії) очищеного і порізаного часнику.

Зварена оліфа повинна бути прозорою (каламутна погано висихає). Якщо оліфа помутніла при зберіганні на морозі (нижче 15 °С), для освітлення її нагрівають до 120—150 °С.

Напівнатуральні оліфи, або оліфи оксоль, — це 50 %-ні розчини окисдованих олій в уайт-спіриті (47 %) з домішкою сикативів (3 %). Продаються три марки цих оліф: оксоль В на основі льняної олії; оксоль СМ на основі суміші льняної або конопляної (70 %) і соняшникової (30 %) олій; оліфа ПВ з використанням соняшникової, соєвої або рижієвої олій.

Фарби, виготовлені на напівнатуральних оліфах, після випаровування розчинника залишають плівку малої товщини. Тому для внутрішніх робіт застосовують оліфи оксоль та рицинові. Непридатні напівнатуральні оліфи для виготовлення густотертих фарб, бо останні швидко загусають. Цими оліфами слід лише розводити густотерті фарби до робочої густини.

Комбіновані оліфи — це розчин в уайт-спіриті суміші окисдованих олій із зневодненими оліями та сикативом. Ці оліфи у фарбах дають товщу плівки, ніж оліфи оксоль, їх застосовують для приготування густотертих фарб. Випускають їх марок К-1 — К-12. З них К-1, К-3, К-5 та К-6 можуть бути використані у фарбах для зовнішніх і внутрішніх робіт, а решта тільки для внутрішніх робіт. До комбінованих належить також оліфа

К-СКДП, яка є продуктом модифікації соняшникової оліфи низькомолекулярним каучуком СКДП. За якістю вона наближається до комбінованих.

Оліфа нафтополімерна — це 55 %-ний розчин вуглецеводневої смоли в уайт-спіриті. Її застосовують переважно для будівельних робіт: просочування деревини, штукатурки тощо.

Алкідні оліфи одержують відповідно обробкою рослинних олій. Є три види алкідних оліф — гліфталева, пентафталева та ксифталева.

Пентафталева оліфа випускається двох марок: ПФ-ПВ, яку виготовляють на основі соняшникової, соєвої та рижієвої олій; ПФ-К — з використанням рицинової та тунгової олій.

Алкідні оліфи у фарбах дають міцну вологостійку, довговічну плівку, тому їх використовують для зовнішнього фарбування. Лише ксифталеву оліфу застосовують для внутрішніх робіт. Фарби, виготовлені на олійних або алкідних оліфах, відносять до групи алкідних.

Синтетичні оліфи — це розчини сланцевого масла, солей нафтенкових кислот і деяких смол в органічних розчинниках. До цих оліф належать: сланцева, синтолова, етиноль, полідієнова тощо. З них лише сланцева оліфа дає атмосферостійку плівку, тому рекомендується для зовнішніх робіт. Для внутрішнього фарбування вона не використовується, бо має різкий запах. Оліфа Потоловського утворює глянцеву тверду, але недостатньо еластичну плівку. Вона швидко сохне. Додають її до інших оліф, щоб надати їм твердості та прискорити висихання.

Оліфа етиноль утворює блискучу тверду плівку, стійку проти дії лугів, кислот, води, але вона не атмосферостійка. Застосовують її для антикорозійної ґрунтовки та як добавку до інших оліф (не більше 15 %).

Використовують синтетичні оліфи з фарбами темних кольорів.

С м о л и — природні або синтетичні сполуки, які розчиняються в певних розчинниках.

Природні смоли — каніфоль, янтар, дамар, шелак — мають вигляд кремове-коричневих крихких камінців або червонуватих лусочок.

Каніфоль, яку одержують з живиці після відгонки скипидару, рідко застосовують у чистому вигляді. Її здебільшого обробляють гліцерином і одержують гарпіус, а вже з нього виробляють лаки та фарби. Лаки високої якості (особливо для живопису) одержують з модриної живиці або смоли фісташкового дерева.

Шелак — одна з широкоживаних смол, яку використовують для приготування політур і спиртових лаків. Крім спирту, шелак розчиняється в лугах і розчинах бури. Розчин шелaku у лужній воді утворює фіксати (водяний лак) для закріплення малюнків, виконаних олівцем та кольоровою крейдою або пастеллю.

Синтетичні смоли — поліефірні, феноло-формальдегідні, вінілові, епоксидні — існують у вигляді густих тягучих сполук або склоподібних мас, які розчиняються в різних органічних розчин-

никах. З домішкою пігменту вони утворюють фарбу, а без пігменту — лак.

Синтетичні смоли надають покриттям деяких специфічних властивостей, наприклад хімічну та термічну стійкість, яка відсутня в природних смолах. Тому синтетичні смоли як плівкоутворювачі майже повністю замінили природні.

Меламіново-формальдегідні смоли в поєднанні з алкідними та відповідними пігментами при гарячому сушінні (до 130 °С) дають міцну атмосферостійку плівку. Іноді їх називають синтетичними емаллями.

Епоксидні смоли в фарбах дають досить міцну температуростійку плівку, на яку майже не діють луги та кислоти. Але ця плівка на сонці згодом жовтіє, тому для зовнішнього фарбування не застосовується. Щоб прискорити висихання фарб на епоксидних смолах, вводять затвердник.

Полівінілацетатні сполуки тепер широко використовують для приготування водорозчинних фарб, що замінюють крейдянні або вапняні розчини для побілки приміщення. Стійку плівку вони не утворюють, але дозволяється протирати їх вологою ганчіркою.

Пек, бітум, гудрон — продукти кам'яновугільного та нафтового походження. З органічними розчинниками утворюють лаки, які застосовують для захисного фарбування. Вони стійкі проти дії води, кислот, лугів. У поєднанні з рослинними оліями якість фарбових матеріалів на їх основі поліпшується, хоч декоративні властивості невисокі.

Нітроцелюлоза — біла, волокниста речовина, що утворюється при обробці целюлози сумішшю азотної і сірчаної кислот. Нітроцелюлоза є основним матеріалом для приготування нітролаків і нітроемалей. Добре розчиняється в ацетоні і ефірі. Недолік її плівки — легка займистість.

Крім згаданих основних плівкоутворювачів, є менш поширені — це циклокаучук, фарби на якому дуже стійкі і нагріті до 110 °С витримують луги та кислоти. Такі ж властивості мають фуранові смоли та фарби на них. Міцні плівки дають епоксієфіри та поліуретани. У останніх, крім того, плівка міцна на стирання.

Пігменти у фарбах і емаллях є важливою складовою частиною. Це порошкоподібні речовини мінерального або органічного походження, які не розчиняються в оліях, воді і розчинниках. Пігменти надають лакофарбовим матеріалам кольору, непрозорості, міцності та антикорозійних властивостей. Деякі пігменти мають специфічні властивості: відбивати світло або світитися, змінювати колір при нагріванні, захищати виріб від бактеріального руйнування тощо. Залежно від виду пігменту висихання фарби може прискорюватися або уповільнюватися. Так свинцеві пігменти (білило, сурик), марганцеві (умбра), кобальт прискорюють висихання, тобто діють як сикатив, а сажка дуже уповільнює висихання.

Основні властивості пігментів такі: світло-, луго-, атмосферостійкість, покривність та оліємісткість.

Світлостійкість — властивість пігментів не вицвітати під дією сонця.

Атмосферостійкість — здатність пігменту протистояти дії атмосфери. Ця властивість у великій мірі залежить не лише від пігменту, а й від якості плівкоутворювача та поверхні, на яку наноситься покриття.

Лугостійкість — здатність пігментів не змінювати колір у лужних фарбах (вапняних та силікатних).

Покривність — це здатність пігменту (у фарбі) тонким шаром закривати основний колір виробу. Визначається ця властивість в грамах фарби, потрібної для якісного непрозорого фарбування 1 м² поверхні.

Оліємісткість — кількість олії чи іншого плівкоутворювача, необхідного для приготування фарби з 100 г пігменту. Тяжкі пігменти (свинцеві білила) завжди менш оліємісткі, ніж легкі (сажа).

Пігменти мінеральні. Ця група пігментів найбільш вживана, бо включає кольорові мінерали, широко розповсюджені в природі, а також хімічні мінеральні сполуки, виготовлені штучно.

Фарба, виготовлена на літопонних білилах, на сонці та при нагріванні жовтіє, але в темноті та після охолодження знову стає білою.

Крон цинковий, крім основного призначення у фарбах, широко використовується для ґрунтування легких металів.

Сурик свинцевий застосовують переважно для ґрунтування чорних металів та фарбування підводних частин кораблів.

Алюмінієва пудра є міцним пігментом, бо її частинки мають листову форму і при фарбуванні плоскою частиною прилягають до поверхні, перекриваючись як луска на рибі. Крім того, алюміній відбиває світло, тому ця фарба світлостійка. Щоб вона з часом не тьмяніла, доцільно алюмінієву фарбу зверху вкрити прозорим лаком.

Пігменти органічні. Ця група пігментів для приготування лакофарбових матеріалів застосовується менше, ніж природного походження.

Назва органічного пігмента походить від його кольору (З — зеленуватий, Ж — жовтий), а якщо стоїть цифра перед буквою, то це вказує на підсилення відтінку вдвічі або вчетверо (2Ж, 4К).

До органічних належать прозорі пігменти, які умовно називають лаками. При розчиненні їх одночасно з прозорими плівкоутворювачами одержують відповідно забарвлені лаки для фарбування. У назвах лаків після позначення відтінку ставлять букву, яка вказує на використаний метал (М — марганець, Б — барій, К — кальцій). Наприклад, лак рубіновий СК, лак червоний ЖБ, лак бордовий СМ.

Пігмент жовтий 12(3) має красивий зеленувато-жовтий колір, світлостійкий. Це найбільш універсальний пігмент, що використовується у фарбах для фарбування автомобілів та у водоемульсійних.

Пігмент жовтий світломіцний 2(3) хоч і має назву світломіцний, але в дійсності не має достатньої стійкості проти дії світла та атмосфери, його використовують для холодного сушіння. Подібний до нього пігмент оранжевий міцний.

Лак червоний 2СМ — світлостійкий, рекомендується для емалей холодного і гарячого сушіння.

Лак бордовий СМ має красивий колір і високу фарбувальну здатність, але недостатньо світлостійкий.

Пігмент антрапіримідиновий жовтий має чистий зеленуватий колір з доброю світло- та термостійкістю. Застосовується для фарбування автомобілів.

Флавантрон має жовтий колір з червонуватим відтінком. Стійкий проти дії світла. Застосовується для високоякісних автомобільних емалей.

Стійкими і красивими органічними пігментами є також «Пігмент ясно-оранжевий К», «Пігмент червоний антрахіноновий АЗБ», «Пігмент синій антрахіноновий», «Пігмент фіолетовий діокеазиновий» тощо. Всі вони не вицвітають на світлі, атмосферостійкі і використовуються окремо або для підсилення яскравості мінеральних пігментів.

Крім вищенаведених органічних пігментів, у лакофарбових матеріалах застосовують й інші барвники: аурамін жовтий, саркозин малиновий та синій, малахітовий (зелений), метиленовий (синька), алізарин, червоний індигокармін, метил-віолет та інші.

Виготовлення деяких пігментів. Вохру та інші пігменти природного походження можна виготовити відмулюванням. Для цього накопану забруднену вохру (жовту глину) висипають у бак, який зверху має стік в один або в кілька розміщених нижче баків (рис. 45).

У вохру доливають воду і добре перемішують, поки не утвориться суспензія, яка стікає через жолоб в нижній бак чи послідовно в систему баків. У верхньому баці залишаються всі великі домішки, а в нижньому після осідання одержують високоякісну вохру. Її відфільтровують, висушують і розмелюють. Лише після цього вохру можна розтирати з оліфою для одержання фарби. Прожарюючи в муфельній печі при температурі 600—800 °С, можна одержати палену вохру червоного кольору.

Для приготування виноградного або персикового чорного пігменту беруть виноградну лозу або виноградну макуху чи кісточки персиків, закладають в бляшану банку з кришкою і пересипають сухим піском, щоб якнайменше надходило повітря, а зовні кришку обмазують глиною. Посередині в дні або крищі мусить бути невеликий отвір (2—3 мм). Банку кладуть у піч і нагрівають до темно-червоного кольору доти, поки з отвору припиниться виділення газів. Потім поступово охолоджують. Обвуглену лозу чи кісточки перетирають на порошок.

Англійський червоний пігмент одержують із залізного купосу, який спочатку поступово нагрівають для зневоднення, а потім прожарюють при температурі 750°. Пігмент розтирають, відмочують, фільтрують, сушать і знову перетирають.

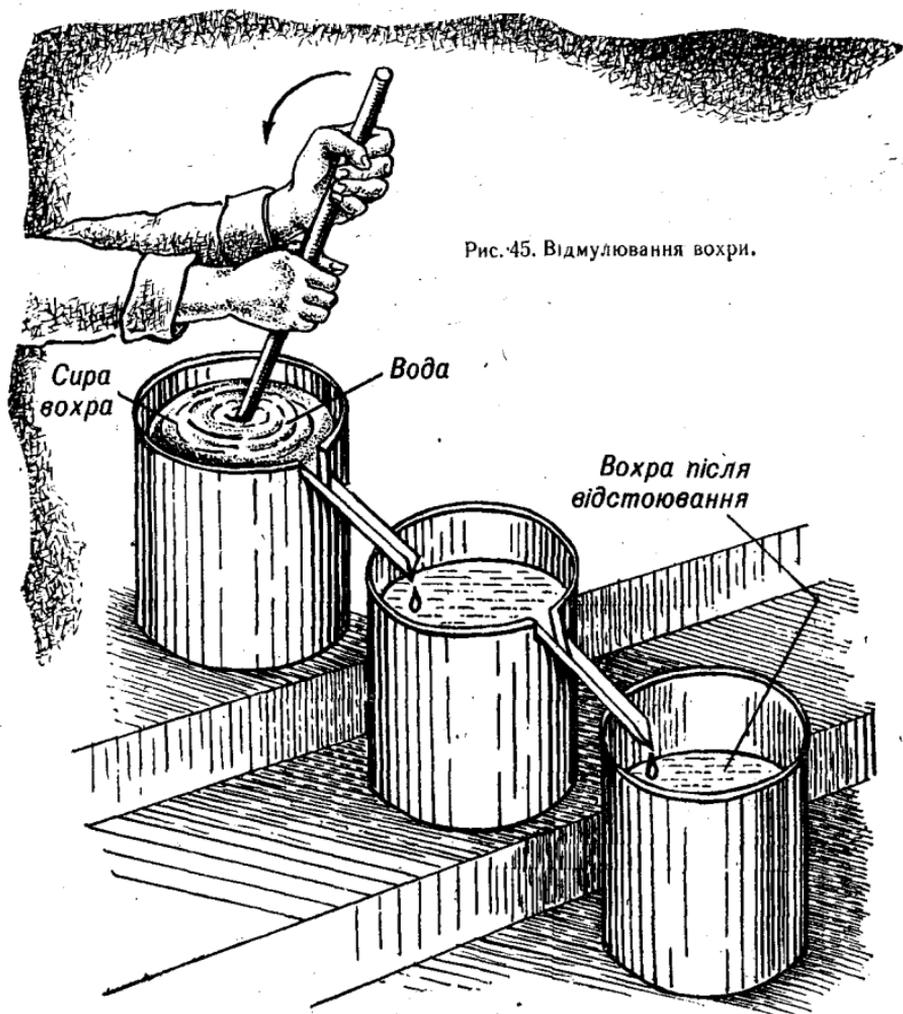


Рис. 45. Відмулювання вохра.

Фіолетовий кобальт можна одержати, якщо змішати концентровані розчини сірчаноокислого кобальту з фосфорнокислим амонієм. Осад добре промивають і сушать.

Наповнювачі — білі порошокподібні речовини з малим коефіцієнтом заломлення світла, що наближається до показника заломлення олії і смол. У фарбах з високою об'ємною концентрацією пігменту часто домішують в фарбу наповнювач і цим знижують її вартість. Проте наповнювачі іноді поліпшують розподіл пігменту в плівкоутворювачі та підвищують твердість і міцність фарбової плівки.

У лакофарбовій промисловості застосовують такі наповнювачі: природний барит, гіпс, тальк, каолін, бентоніт, розмелену слюду, кальцій, крейду, доломіт, інфузорну землю.

Природний барит (сульфат барію) широко використовують у білилах, ґрунтовках та фарбах для внутрішніх робіт. Покриття з баритом вологонепроникні і щільні.

Бланфікс (штучний барит) надає білій фарбі чистого глянцевого білого кольору.

Азбест як наповнювач дозволяє робити товсті покриття на вертикальній поверхні. Зменшує розтріскування лакофарбових плівок та надає їм звукобурних та вогнезахисних властивостей.

Каолін (біла глина) широко використовують для водоемульсійних фарб, а також у шпаклівках та порозаповнювачах.

Бентоніт подібний до каоліну. Він дає можливість наносити фарби товстим шаром без підтікання.

Слюду застосовують у ґрунтовках і емалях темних кольорів для надання атмосферостійкості, адгезії та еластичності покриттям. Слюдою, змеленою мокрим способом, часто замінують алюмінієві пудри. Її вводять також у деякі електроізоляційні лаки.

Аеросил — це синтетичний кремнезем, що має аморфну будову. Його застосовують для матування поверхні у нітролаках і поліефірних лаках.

Кальцит, крейда, інфузорна земля — це карбонати. Особливо велике поширення як наповнювач набула крейда. Дрібнодисперсна крейда зменшує стікання фарб з вертикальних поверхонь та сприяє їх блиску. Кальцит (подрібнений мрамур) додають у фарби для одержання білих атмосферостійких покриттів, особливо там, де потрібні підвищена твердість і міцність (дорожні фарби).

Розчинники і розріджувачі. Розчинники — це одно- або багатокомпонентні органічні сполуки, які використовують для розчинення природних або синтетичних смол (плівкоутворювачів), а також для розрідження лакофарбових матеріалів до потрібної густини. Після нанесення лакофарбового покриття на виріб розчинник випаровується, а плівкоутворювач твердне, утворюючи лакофарбову плівку.

Існують, крім того, розріджувачі — рідини для розведення готових фарб до робочої консистенції. Часто розчинники і розріджувачі — це одні і ті самі речовини. У одному випадку їх використовують як розчинники, а в іншому — як розріджувачі. Тому надалі всі ці речовини ми будемо називати розчинниками.

Прості розчинники — це органічні речовини в чистому вигляді. Їх використовують для розчинення плівок або готують з них суміш (табл. 35).

Скипидар — один з кращих розчинників та розріджувачів олійних фарб, емалей, лаків. Для живопису звичайні сорти скипидару вживати не рекомендується, бо від них фарби згодом тьмяніють. Для художніх фарб слід використовувати добре очищений скипидар «Пинен» з модрина. Високоякісний скипидар при нанесенні його краплею на білий фільтрувальний папір згодом безслідно випаровується, не утворюючи маслянистої плями.

Ацетон, етилацетат, амілацетат досить поширені розчинники. Вони добре змішуються з водою. Тому при використанні їх як

35. Характеристика основних розчинників

Розчинник	Густина, г/см ³	Температура кипіння, °С	Лакофарбові матеріали, де вони застосовуються
<i>Вуглеводні</i>			
Скипидар	0,85—0,87	153—170	Будь-які, за винятком поліуретанових, феноло-альдегідних, шелакових Олійні, алкідні, бітумні, смоляні, олійно-бітумні, олійно-смоляні Алкідні, бітумні, сечовинні і меламіново-алкідні
Толуол	0,86	110—111	
Ксилол	0,85—0,86	137—140	
Тетралін	0,96—0,97	—	
Декалін	0,87	185—187	
Уайт-спірит	0,79	165—200	
Сольвент	0,88	120—160	
<i>Кетони</i>			
Ацетон	0,79	55—57	Нітроцелюлозні перхлорвінілові, поліакрилові
Метилетилкетон	0,82	75—85	
Циклогексанон	0,94	150—156	
<i>Спирти</i>			
Етиловий (етанол)	0,80—0,81	78,3	Нітроцелюлозні, шелакові, феноло-альдегідні Сечовинні, меламіново-алкідні, нітроцелюлозні Те ж
Ізобутиловий	0,80—0,90	104—107	
Бутиловий (бутанол)	0,812	114—118	
<i>Ефіри</i>			
Етилацетат	0,90	74—77	Нітроцелюлозні
Амілацетат	0,87	135—140	
Бутилацетат	0,88	121—127	
Ізобутилацетат	0,86	116—117	Нітроцелюлозні, перхлорвінілові, поліакрилові
Монобутиловий ефір	0,97	164—182	
Моноетиловий ефір	0,83	126—138	
Мооетилглікольацетат	0,97	149—160	

розріджувачів для нітролаків слід не допускати потрапляння води, бо відбудеться побіління прозорої лакофарбової плівки. Бутиловий спирт (бутанол), бутилацетат запобігають побілінню лакової плівки та поліпшують її блиск.

Крім наведених у таблиці 35 розчинників, використовують такі.

Бензин, який не має домішок тетраетилового свинцю (Б-72). Він легкозаймистий, тому застосовують його обмежено для розведення швидковисихаючих олійних лаків і емалей.

36. Склад та використання комбінованих розчинників

Розчинники	Компоненти	Процентний вміст	Застосування
КР	Бутиловий спирт	80	Нітроемалі та нітролаки
	Бутилацетат	20	
Р-4	Ацетон	26	Епоксидні, перхлорвінілові та інші лаки і емалі
	Бутилацетат	12	
Р-5	Толуол	62	Поліакрилові, каучукові, перхлорвінілові лаки і емалі
	Ацетон	30	
	Бутилацетат	30	
Р-12	Ксилол	40	Поліакрилові, перхлорвінілові та інші лаки і емалі
	Бутилацетат	30	
	Толуол	60	
Р-24	Ксилол	10	Перхлорвінілові і інші емалі
	Ацетон	15	
	Ксилол	35	
Р-14	Сольвент	50	Епоксидні лаки і емалі з ізоціанатними затвердниками
	Циклогексанон	50	
	Толуол	50	
Р-219	Ацетон	33	Поліефірні лаки
	Циклогексанон	33	
	Толуол	34	
РК-4	Бутилацетат	10	Хлоркаучукові лакофарбові матеріали
	Ксилол	90	
РМЛ	Бутанол	10	Нітрополітура НЦ-314
	Толуол	10	
РФІ	Етилцелосольв	16	Грунтовки фосфатуючі
	Етиловий спирт	64	
	Бутиловий спирт	25	
№ 2	Етиловий спирт	75	Синтетичні емалі
	Уайт-спірит	70	
	Ксилол	30	
646	Етиловий спирт	10	Нітрофарби загального призначення
	Ацетон	7	
	Етилцелосольв	8	
647	Толуол	50	Нітроемалі та нітролаки
	Бутиловий спирт	15	
	Бутилацетат	29,8	
	Толуол	41,3	
648	Бутиловий спирт	7,7	Обприскування нітропокриттів після шліфування
	Етилацетат	21,2	
	Бутилацетат	50	
В-202	Бутиловий спирт	20	Для промивання лакофарбового обладнання
	Етиловий спирт	10	
	Толуол	20	
Розріджувач «М» для меблевого нітролаку	Бутилацетат	30	Нітролаки
	Бутиловий спирт	5	
	Етиловий спирт	5	
Розріджувач КС	Етилацетат	60	Хлорвінілові лаки, фарби та шпаклівки
	Ксилол	—	
	Сольвент	—	

Дихлоретан — безколірна слабозаймиста рідина з характерним запахом хлороформу. При зберіганні в прозорій посудині на світлі з часом жовтіє. Добре розчиняє жири, віск, перхлорвінілові, гліфталеві та інші синтетичні смоли. Під час роботи слід бути обережним, бо дихлоретан подразнює шкіру рук.

Чотиріхлористий вуглець, сірковуглець, хлороформ — це добрі розчинники, але їх використовують рідко через подразнення дихальних шляхів.

Комбіновані розчинники (табл. 36) виготовляють змішуванням простих розчинників. Завдяки цьому зменшується їх вартість та поліпшується якість.

Крім наведених у таблиці 36 основних розчинників, існують й інші, зокрема розчинники 649 та 650 для доведення нітроемалей до робочої густини.

Більшість розчинників та розріджувачів до деякої міри отруйні: інколи викликають нудоту, запаморочення голови та інші ознаки отруєння. Крім того, майже всі вони вогнебезпечні. При використанні їх слід суворо дотримуватись техніки безпеки та гігієни праці.

Пластифікатори додають до деяких емалей та лаків з метою надання їм еластичності. Емалеві фарби для шкіри тим і відрізняються від цих фарб загального призначення, що вони мають збільшений вміст пластифікатора, тому їх плівка на шкірі не тріскається.

Як пластифікатори використовують дибутилфталат (у епоксидних клеях), рицинову та камфорну олії. У лаки та емалі можна додавати 10—12 % пластифікаторів. Це залежить у першу чергу від призначення лакофарбового матеріалу, крихкості плівкоутворювача та пластифікатора.

Сикативи — це речовини, що прискорюють висихання фарб, приготовлених на рослинних оліях. Здебільшого вони є солями важких металів нафтенених кислот, розчинених в органічних розчинниках. Їх називають нафтененими сикативами марок НФ-1—НФ-8.

Сикативи НФ-4 та НФ-5 використовують не лише для олійних фарб, а й для поліефірних лаків.

Слід пам'ятати, що в купованих оліях вже є сикатив. Якщо до них додавати ще сикатив, то замість прискорення можна уповільнити висихання фарб. Рідких сикативів у готових оліях повинно бути 2—5 %, а порошкових 0,13—0,45 %. У домашніх умовах можна приготувати сикатив такого складу, г:

каніфоль	100,8
піролюзит	2,3
свинцевий глет	5,4

Спочатку розтоплюють каніфоль, а потім додають добре перетерті інші компоненти. Після охолодження суміш також розтирають у порошок.

Затвердники застосовують для полімеризації деяких лаків і емалей, виготовлених на синтетичних смолах. Ці лаки і емалі

взагалі без затвердника не висихають, бо затвердіння плівки відбувається не за рахунок випаровування розчинника, а внаслідок полімеризації. Тому такі лаки і емалі називають двокомпонентними — до фарби додають значно меншу кількість затвердника. Так, до епоксидних лаків і емалей додають затвердники ПО-200, ПО-201, ПО-300, АЭ-4, до поліуретанових лаків (лаків для підлоги) — затвердник Т.

Крім затвердників, існують прискорювачі затвердіння. Це «Ускоритель № 31» для поліефірмалеїнового лаку ПЭ-265, «Ускоритель № 30» та «Ускоритель № 25» для поліефірних лаків. Додають затвердники та прискорювачі в кількості 2—5 % до маси лаку та емалі.

Фарби

Фарби класифікують залежно від плівкоутворювача та за призначенням. Існують алкідні (олійні), емалеві, емульсійні водорозчинні та спеціальні фарби.

Алкідні (олійні) фарби. З рослинних олій виготовляють не лише оліфи для олійних фарб, а й алкідні смоли (гліфталеву та пентафталеву), які після розчинення в уайт-спіриті утворюють відповідно гліфталеву або пентафталеву оліфи. Всі ці фарби можна змішувати у різних пропорціях, вони розчиняються одними й тими ж розчинниками. З ними застосовують однакові ґрунтовки та шпаклівки.

Фарби загального призначення бувають густотерті та готові до використання.

Густотерті фарби містять 83—85 % пігменту, тому перед використанням їх обов'язково розводять відповідною оліфою до робочої густини. Інколи в ці оліфи додають 7—10% розріджувача. Розводити густотерті фарби лише розріджувачем або розчинником не слід, бо тоді плівка фарби після висихання може осипатись і матиме матовий вигляд.

Готові до використання фарби мають достатню кількість оліфи. Їх лише треба перед використанням добре збовтати.

У марках густотертих фарб після перших букв та риски стоїть «0» (нуль), а далі цифра, наприклад МА-021, МА-015, у фарбах, готових до використання, — МА-21, МА-15.

У таблиці 37 подані характеристики основних густотертих і готових до використання фарб та їх застосування.

Густотерті фарби марок МА-021 готують на натуральній оліфі, МА-025 — на комбінованій, яка має не більше 30 % розчинника, ГФ-023 на гліфталевій і ПФ-024 на пентафталевій оліфі. Відповідно на цих оліфах і слід їх розводити до робочої густини, додаючи 150—600 г оліфи на 1 кг фарби. Оліфу до густотертої фарби додають, поступово перемішуючи дерев'яною паличкою. Фарба готова до використання, коли вона не стікає з пензля, а легко сходить при натисканні на нього пальцем. Велику кількість густотертої фарби змішують, перетираючи з оліфою на

37. Основні алкідні (олійні) фарби

Назва та колір	Густотерти	Готові до використання	Покривність, г/м ²	Застосування
Білила:				
свинцеві	МА-011 МА-011-Н-1 МА-011-Н-2	—	200—270	Зовнішнє фарбування металу
цинкові	М-00 спец. М-00 В-2-00, В-2-0, В-4-00, В-4-0	МА-22 МА-22Н МА-11, МА-11Н МА-15, МА-15Н, ГФ-13, ГФ-13Н, ПФ-14, ПФ-14Н	170—200	МА-22, МА-22Н для внутрішнього, а решта для зовнішнього і внутрішнього фарбування
літопонні	МА-021 МА-025 МА-025Н	МА-21 МА-21Н МА-22, МА-22Н, МА-25, МА-25Н	160—190	Внутрішнє фарбування
Зелень:				
свинцева	МА-011-Н-2 МА-015-Н-2 МА-011-Н-3 МА-015-Н-3	—	40—60	Зовнішнє високоякісне фарбування
цинкова	№ 1 світла № 1 темна № 2 світла № 2 темна	—	65—100	Зовнішнє і внутрішнє фарбування
Окис хрому	№ 0, № 1, № 2	—	35—75	Зовнішнє і внутрішнє фарбування
Мідянка	—	—	200	Зовнішнє високоякісне фарбування металу
Сурик	—	МА-11, МА-15	35	Зовнішнє і внутрішнє фарбування
Вохра	—	МА-11, МА-15 ГФ-13, ПФ-14	—	Те ж
Кіновар	Звичайна, для спеціальних робіт	—	140—160	Внутрішнє фарбування
Мумія	Бокситна, світла, темна	МА-11, МА-15 ГФ-13, ПФ-14	65—95	Зовнішнє і внутрішнє фарбування

Назва та колір	Густотерті	Готові до використання	Покривність, г/м ²	Застосування
Умбра Чорна	— МА-011, МА-015 ГФ-013, ПФ-014	— —	60 14	Зовнішнє внутрішнє фарбування
Фарби для спец- робіт хакі темносіра	МА-011 МА-011		80 60	Спеціальнє високоміцнє зовнішнє фарбування
сіро-голуба захисна	МА-011 МА-015		70 120	
Фарби кольоро- ві	МА-021 МА-025 ГФ-023 ПФ-024 (13 кольорів)	МА-11, МА-15 ГФ-13, ГФ-14 МА-21, МА-22 МА-25 КС-29, КС-29К	45—235 (залеж- но від кольору)	Всі густо- терті, остан- ні чотири го- тові до вжи- вання для внутрішньо- го, а решта для зовніш- нього фар- бування

спеціальних фарботерках. Густотерті фарби під час зберігання обов'язково вкривають шаром оліфи.

При зберіганні фарб, готових до використання, вони частково розшаровуються — пігмент осідає на дно, а оліфа залишається зверху. Особливо важкі пігменти — свинцевий та залізний сурик, свинцеві білила тощо. У фарбах, колір яким надається змішуванням кількох пігментів, на дно осідає важкий пігмент, зверху легший, а потім вже оліфа. Якщо таку фарбу ретельно не перемішати, то пофарбована поверхня вийде неоднорідною. Змішувати краще дерев'яною мішалкою, поки вона не буде дряпати по всій поверхні дна (чути по звуку).

Якщо з великої місткості відбирається частина фарби, то обов'язково слід добре перемішати всю фарбу, а потім відлити від неї частину.

Художні олійні фарби займають значне місце серед інших художніх фарб: акварельних, гуашевих, темперних. Художні олійні фарби поділяються на дві групи.

До першої належать розтерті пастоподібні суміші сухих пігментів вищих сортів з високоякісними оліями, до яких домішані віск і прозора смола.

Продають ці фарби в тубиках різних розмірів. Одна зірочка на етикетці вказує, що ці фарби середньостійкі проти дії світла, а дві — світлостійкі. При вживанні їх розводять лаками (копаловим, фісташковим) або ж лляною чи горіховою відбіленою олією. Як розріджувач широко використовують «Пінен».

38. Основні алкідні емалі

Назва та колір	Марка	Покривність, г/м ²	Розчинник, розріджувач, затвердник	Застосування та властивості
Загального призначення (27 кольорів)	ГФ-230	70—150 (чорна 30)	Скипидар, уайт-спірит	Стійкі всередині приміщення. Глянцеві
Те ж	ГФ-1425	70	Те ж	Те ж
Емалева фарба зелено-землиста	ГФ-1426	70	Ксилол, сольвент з домішкою уайт-спірту	Стійка ззовні приміщення, напівглянцева
Гліфталеві (різні кольори)	ФСХ	220	Сольвент, скипидар, ксилол з уайт-спіритом	Стійкі всередині приміщення, глянцеві
Пентафталеві (18 кольорів)	ПФ-115 ПФ-560	60—120	Сольвент, скипидар, уайт-спірит	Стійкі ззовні і всередині приміщення, водостійкі
Пентафталеві (6 кольорів)	ПФ-1126	80—150	Уайт-спірит, сикатив № 63	Атмосферостійкі, глянцеві
Пентафталеві (20 кольорів)	ПФ-223	60—240	Ксилол, сольвент, уайт-спірит	Стійкі всередині приміщення, глянцеві
Емалі пентафталеві: біла, кремова, голуба, сатлатна	ПФ-14	80—120	Скипидар, уайт-спірит, РС-2	Атмосферостійкі, не стікають з вертикальних поверхонь
Алкідно-стирольна	МС-17 МС-226	280	Сольвент, ксилол	Водостійкі, тверді, глянцеві. Вицвітають на сонці. Фарбування металу всередині приміщення
Для підлоги	ПФ-6 ПФ-8	120—180	Скипидар, сольвент	Водостійка, тверда, блискуча поверхня. Дошати підлоги та плити ДСП
Для підлоги: жовто-коричнева;	ПФ-266	120—180	Скипидар, уайт-спірит	Глянцева, зносостійка поверхня
червоно-коричнева	ПФ-258			
зелена	ФЛ-254			
Меламіново-алкідна (25 кольорів)	МЛ-12 МЛ-197 МЛ-1110	100—200	Розчинник № 651	Атмосферо-, світлостійкі, високоглянцеві. Для кузовів легкових автомобілів
Меламіново-алкідна «Бе»	МЛ-152 МЛ-197	100—200	Те ж	Те ж

Назва та колір	Марка	Покривність, г/м ²	Розчинник, розріджувач, затвердник	Застосування та властивості
лая ніч», «Морская волна», синьо-зелена, голуба, під слонову кістку, червона, піщана, «Антрацит», вишневий. Алкідно-епоксидні (8 кольорів)	ЭП-51	90—120	Ацетон, розчинник № 646, 648 + затвердник	Водостійка, міцна, напівглянцева. На сонці білявіє
Алкідно-карбамідна (сечовинна) під слонову кістку	M4-213	400	Сольвент ізобутиловий спирт + кислотний затвердник	Фарбування кухонних меблів та вмонтованого обладнання

Друга група фарб готується на оліях без домішок смол та воску. Висихають вони трохи довше, ніж фарби першої групи.

Розводять ці фарби оліями або розріджувачем № 2 безпосередньо на палітрі.

Декоративні олійні фарби — це добре розтерті сухі пігменти, змішані з натуральною оліфою. Перед вживанням необхідно зверху зняти плівку, додати 25—30 % оліфи, все це добре перемішати і процідити через марлю.

Приготування олійних фарб. Іноді виникає потреба приготувати олійну фарбу. Для цього високоякісний пігмент перетирають з лляною (рідше горіховою або маковою) відбіленою олією. Ретельно їх змішують так, щоб кожна окрема частинка пігменту була змочена олією.

Одночасно із змішуванням подрібнюються великі частинки пігменту.

Для перетирання невеликої кількості художньої фарби в домашніх умовах можна скористатися курантом і плитою (рис. 46). Курант — це конус, виготовлений з твердого каменю (граніту або порфіру), з такого ж матеріалу мусить бути і плита. На плиті змішують пігмент з олією до утворення однорідної густої маси, яку потім перетирають коловими рухами, доливаючи поступово потрібну кількість олії згідно з оліємісткістю пігменту. Звичайно до олії сикатив не додають, щоб майбутні фарби швидко не висихали. Домішують сикатив лише у цинкові бі-

39. Основні нітросмалі

Назва і колір	Марка	Покривність, г/м ²	Застосування
Нітроцелюлозна емаль (20 кольорів)	НЦ-25	50—170	Внутрішнє фарбування металу і деревини
Нітрогліфталева емаль (22 кольори)	НЦ-132	40—120	Зовнішнє і внутрішнє фарбування заґрунтованого металу та дерева
Нітроцелюлозна емаль біла, червона	НЦ-23	300	Заводське фарбування меблів і дерев'яних конструкцій
Нітроцелюлозна емаль біла, під слонову кістку, кремова	НЦ-25а	200	Те ж та металеві вироби
Нітроцелюлозна емаль чорна	НЦ-184	50	Зовнішнє і внутрішнє фарбування заґрунтованого металу і дерева
Етилцелюлозна емаль кремова, фісташкова, зелена, голуба, червона, сіра	ЭДМ	200—300	Внутрішнє фарбування дерева і металу
Нітрогліфталева алюмінієва емаль світло-сіра (блискуча)	—	300	Для зовнішнього фарбування металу
Нітроцелюлозна емаль	НЦ-11 НЦ-1111	200	Ремонтне фарбування автомобілів, мотоциклів, пральних машин, холодильників
Нітроцелюлозна емаль	НЦ-259	50—100	Фарбування пральних машин, холодильників

лила, бо без нього готова фарба дуже повільно висихає. Фарби, розтерті тільки на олії, тягучі і незручні в роботі, тому на 100 г до них слід додавати 20 г скипидару та 7 г воску, який перед тим розчиняють у скипидарі.

Емалеві фарби — це суміш тонкорозмеленого пігменту з лаком, іноді з домішкою пластифікаторів та інших речовин. Після висихання їх утворюється блискуча міцна плівка, подібна до керамічної емалі. Більшість емалевих фарб висихає при кімнатній температурі, деякі потребують нагрівання до 100—150 °С, а до інших необхідно додати затвердник.

Емалеві фарби, в основному, класифікують за видом лаків, на яких вони виготовляються. Є алкідні (олійні) емалі, нітросмалі (нітроцелюлозні), поліуретанові, перхлорвінілові, епоксидні, поліефірні, бітумні тощо.

Алкідні емалі — загальна назва емалей, куди входять олійні, гліфталеві, пентафталеві, алкідно-стирольні, алкідно-акрилові, меламіново-алкідні, алкідно-карбамідні та інші, які містять продукти переробки олій (табл. 38). Промисловість випускає їх понад 70 % загальної кількості всіх емалей.

На атмосферостійкість емалей, крім плівкоутворювача, істотно впливає пігмент. Емалі, виготовлені на одному й тому ж пігменті, за зростаючим збереженням блиску та атмосферостійкості можна розташувати так: алкідно-стирольні, гліфталеві, пентафталеві, алкідно-карбамідні, алкідно-акрилові, меламіново-алкідні. Найбільш стійкі проти дії атмосфери та найкраще зберігають блиск меламіново-алкідні, які часто називають синтетичними емаллями.

Нітроемалі (ефіроцелюлозні) — це розчини нітроцелюлози в ацетоні, ефірах, бензолі або інших розчинниках, до яких домішані пігменти і пластифікатор. Нітроемалі утворюють тонку плівку, тому сохнуть дуже швидко — повне висихання за 30—60 хв. Покриття тверді, мають добрі декоративні властивості. Але вони займісті і недостатньо атмосферостійкі.

Щоб одержати достатню за товщиною плівку нітроемалі, на виріб наносять 5—6 шарів фарби. Тому промисловість випускає нітрогліфталеві і нітропентафталеві емалі, які дають товщий шар фарби, ніж чисті нітроемалі (табл. 39). Ацетилцелюлозні фарби менш займісті і більш світло- та теплостійкі.

Більшість наведених емалей випускають у банках та в аерозольній упаковці, зручній для користування.

Перхлорвінілові емалі подібні до нітроцелюлозних, але плівкоутворювачем у них є перхлорвінілова смола, розчинена в суміші органічних розчинників. Плівка перхлорвінілової

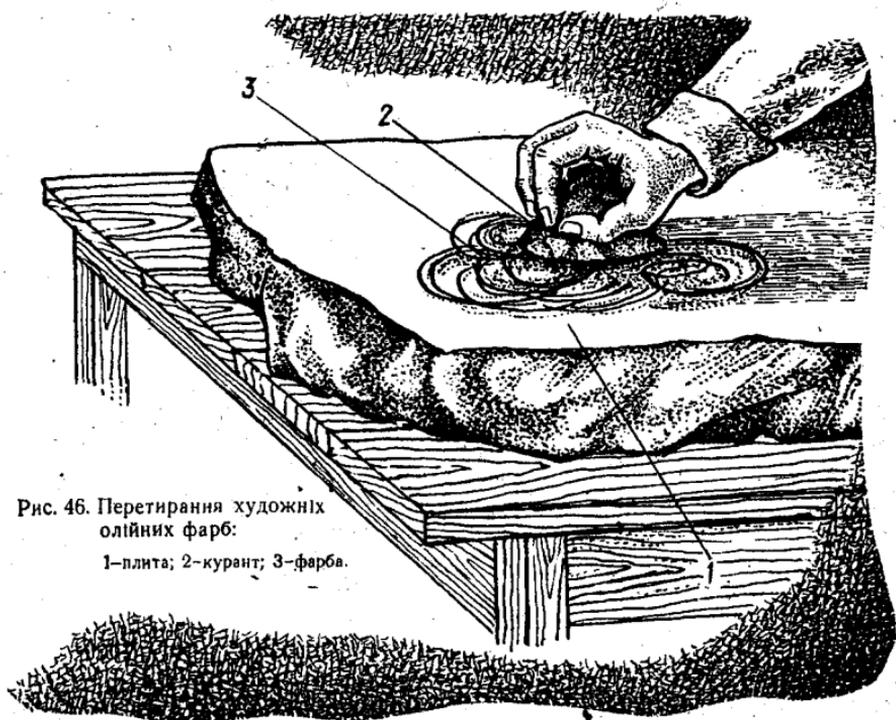


Рис. 46. Перетирання художніх олійних фарб:
1—плита; 2—курант; 3—фарба.

40. Основні перхлорвінілові та полівінілхлоридні емалі

Колір і назва	Марка	Покривність, г/м ²	Застосування та властивості
Сірий, голубий, червоний	XB-124	60—100	Покриття зовнішніх металевих конструкцій
Сріблястий	XB-125	50	Те ж
Полівінілхлоридні різних кольорів	XB-113 XB-110	60—100	Фарбування машин у тропічних умовах
Білий, кремовий, жовтий, зелений, сірий, коричнево-червоний	XCЭ хімічно стійка (XCЭ-1, XCЭ-3, XCЭ-6, XCЭ-14, XCЭ-23, XCЭ-26)	100—200	Захист від хімічно активних середовищ, будівельних конструкцій та вогнезахисні покриття
Фарби фасадні	XФК	120—210	Висока атмосферостійкість і довговічність. Фарбування бетонних, цегляних, дерев'яних будівель
Білий, білий-Р, кремовий, кремовий-Р, бежевий, жовтий, червоний, зелено-землистий, зелений, сірий, темно-сірий, голубий, червоно-коричневий	XB-1100	120—360	Зовнішнє фарбування всіх матеріалів (метал ґрунтують)
Різні кольори	XB-16	110—180	Зовнішнє фарбування заґрунтованих поверхонь

емалі має високу атмосферостійкість, міцність і еластичність. Вона не горить, стійка проти дії лугів, кислот та жирів. Недоліком цих емалей є те, що при температурі понад 60 °С вони пом'якшуються і забруднюються від пилу. Не мають вони і достатньої адгезії до основи, тому потрібна ретельна її підготовка та ґрунтування. Близькими за властивостями до перхлорвінілових емалей є полівінілхлоридні та вінілхлоридні емалі (табл. 40).

З таблиці 40 видно, що перхлорвінілові емалі застосовують переважно для зовнішнього фарбування машин, бетонних матеріалів, обладнання хімічних підприємств. Вони вогнестійкі і можуть експлуатувати в умовах тропічного клімату.

Поліакрилові емалі (AC-150, AC-182) дають відмінну фарбову плівку, яка краща за мелаїново-алкідну щодо блиску та твердості, світлота температуростійкості. Потребує домішок затвердників 1—3 % сикативу і 1 % монобутилуретану.

Кремнійорганічні емалі одержують з кремнійорганічних лаків та пігментів з домішками різних модифікаторів (табл. 41). Загальна характерна особливість цих емалей — ви-

41. Кремнійорганічні емалі

Марка	Колір	Покривність, г/м ²	Застосування
КО-96	Рожевий, зелений, коричневий, сріблястий	70—120	Покриття електроустановок, кабелів
КО-84	Білий, бежевий, голубий, синій, червоний, чорний	70—120	Покриття металевих поверхонь, що нагріваються до 300°C
КО-168	Білий, жовтий, коричневий, зелений, жовтий	90—160	Покриття металевих і будівельних поверхонь
КО-174	10 кольорів	60—110	Покриття обладнання та будівельних елементів з силікатних матеріалів
КО-813 КО-814	Сріблястий	80	Покриття металевих виробів, які нагріваються до 400—500 °C
КО-822	Жовтий, коричневий, зелений, чорний	50—80	Покриття металевих поверхонь, які нагріваються до 300 °C

сока температуростійкість. Тому їх використовують, в основному, для покриття металевих виробів, що нагріваються.

Кремнійорганічні емалі також вогнебезпечні, стійкі проти дії сонця та вологи. Їх застосовують для фарбування двигунів внутрішнього згорання, печей, опалювальних приладів тощо.

До недоліків належить недостатня стійкість проти дії органічних розчинників, олії та невисокі механічні властивості. Сохнуть вони при звичайній температурі від випаровування розчинників, але остаточно затвердівають від нагрівання в процесі експлуатації.

Епоксидні емалі готують на основі епоксидних смол з домішкою пігментів. Для затвердіння додають затвердники.

Промисловість випускає епоксидні емалі ОЭП-4171-1 зелено-го та ОЭП-4173-1 кремowego кольору. Вони мають підвищену хімічну стійкість, тому їх застосовують для зовнішнього захисного фарбування металу, а також для антикорозійного покриття хімічних установок і апаратів.

Модифіковані (з домішкою алкідних смол) алкідно-епоксидні емалі ЭП-51 (вісім кольорів) дають міцну водостійку напівглянцеву плівку. Особливо добру адгезію до металу мають епоксифіри, які затвердівають при звичайній і підвищеній температурі, водо- і хімічно стійкі. Ці емалі застосовують як ґрунтовки для автомобілів, а також для фарбування холодильників, пральних машин та інших виробів, що експлуатуються всередині приміщення.

Інші емалі. Промисловість випускає дивінілацетиленові емалі на базі лаку етиноль, які мають добру адгезію (тобто їх

42. Перелік основних операцій при фарбуванні

Операції	Дерево		Метал		
	Дерево	Метал	Дерево	Метал	
Очищення поверхні та видалення старої фарби	+	+	Шліфування підмазок та ґрунтовки	+	+
			Перше фарбування	+	+
Видалення окислів	-	+	Флейцювання	+	-
			Сушіння	+	+
Вирізання сучків	+	-	Друге фарбування	+	+
			Друге сушіння	+	+
Ґрунтування	+	+	Флейцювання або торцювання	+	-
Шпаклювання та підмазування	+	+			

можна наносити без ґрунтовки), високу водо-, бензо- і масло-стійкість. Але покриття на їх основі неатмосферостійкі і швидко старіють на сонці. Плівка має низькі механічні властивості. Виготовляються також феноло-формальдегідні емалі на основі бакелітових лаків (до лаку домішують пігмент безпосередньо перед використанням). Плівки такої емалі після нагрівання (до 200 °С) стійкі проти масел та гарячої води. Проте вони крихкі і широкого застосування не мають.

Використання фарб і емалей. Фарбування поверхні дерев'яного або металевого виробу полягає у виконанні кількох операцій: підготовчих, безпосередньо фарбувальних та оздоблюваних (табл. 42). Якість і довговічність фарбового покриття у великій мірі залежить від підготовки поверхні до фарбування.

Але операцій буває більше при високоякісному фарбуванні: іноді потрібне знесмолювання деревини, суцільне шпаклювання перед першим фарбуванням або після нього тощо.

Очищення поверхні та видалення старої фарби. Будь-яку поверхню перед фарбуванням слід очистити від бруду та знежирити органічним розчинником. Інакше згодом фарба злузиться.

Стару фарбу не завжди потрібно видаляти. Якщо автомобіль був пофарбований один раз і фарба тримається міцно, то перед наступним фарбуванням доцільно лише зачистити поверхневий шар фарби водостійкою наждачною шкуркою.

При цьому видаляється плівка воску, масних плям і одночасно створюються нерівності (подряпини), завдяки яким новий шар фарби з'єднується із старим.

Якщо ж виріб вже фарбувався кілька разів, то нанесення нового шару може призвести до розтріскування всієї фарби, особливо коли фарбування проводилось нітрофарбами. Тому стару фарбу видаляють.

Це можна зробити трьома способами: механічним, хімічним і термічним. У домашніх умовах та на невеликих підприємствах здебільшого поєднують механічний і термічний або хімічний і механічний способи.

При механічному способі видалення фарби її плівку здирають наждачною шкуркою, грубими щітками тощо, як видаляють окисли з металів.

Використовуючи термічний спосіб видалення фарби, її випалюють паяльною лампою. Треба стежити, щоб на поверхні металу не залишилась кіптява (змивається двопрцентним розчином соляної кислоти). Випалюючи фарбу, важко витримати однако-ву температуру нагрівання та глибину випалювання, оскільки товщина шару фарбування (разом із шпаклівкою) часто буває різною. Тому випалювання здебільшого поєднують з очищенням поверхні металевою щіткою. З поверхні дерев'яних виробів фарбу знімають циклею. Існують спеціальні вузькі двобічні циклі для циклювання віконних рам.

Хімічний спосіб видалення лакофарбових покриттів полягає в розм'якшенні їх пом'якшувачами або розчиненні змивними рідинами з наступним видаленням розм'якшеного шару механічними засобами.

Як пом'якшувачі використовують різні лужні розчини, до яких додають крейду, суху глину, попіл тощо.

Розм'якшувачі готують за одним з рецептів, масові частини:

сода кальцинована		або	
(поташ)	1	їдкий натр або їдке калі	
вапно гашене	3	(каустична сода)	1
вода	до густини	крейда або глина	1,4—1,6
	сметани	вода	4

Простий розм'якшувач можна виготовити з аміачної води (10 %-ний аміак), до якої додають глину, щоб утворилась маса потрібної густини.

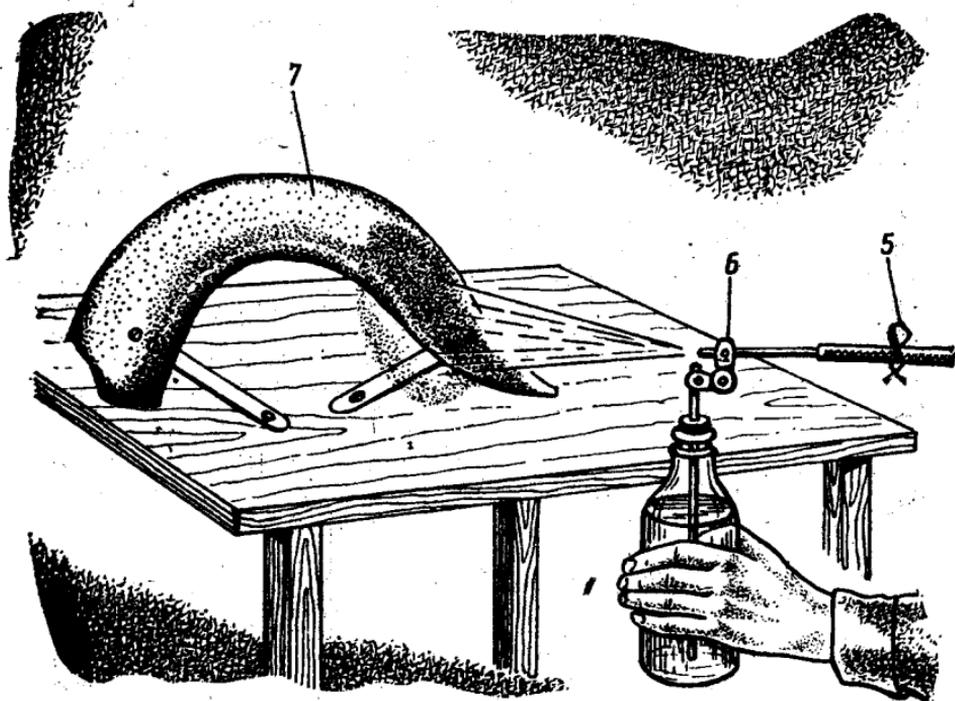
Розм'якшувач щіткою (краще трав'яною) наносять на пофарбовану поверхню і залишають доти, поки фарба не розм'якне. Інколи це триває добу. У суху погоду доводиться висохлу масу зволожувати і накривати мокрою мішковиною, а поверх неї поліетиленовою плівкою. Коли фарба розм'якне, її зскрібають скребком. Після зняття фарби поверхню слід промити 1 %-ним розчином соляної кислоти або розведеним оцтом, щоб нейтралізувати луг, який може просочитись через фарбу.

Слід пам'ятати, що, готуючи розм'якшувач, ми маємо справу з сильнодіючими їдкими лугами — калієм, натрієм, аміаком або гашеним вапном, попадання яких на незахищені частини тіла або в очі дуже небезпечно.

Фарби з металевих поверхонь видаляють змивними рідинами: СД (об) «обыкновенная», «спеціальная» СД (сп), СЗУ-1, СЗУ-2 і АФТ-1. Вони містять різні органічні розчинники, а для зменшення випаровування до них додають парафін, нафталін.

Високоефективний змивач АФТ-1 діє на олійні, перхлорвінілові, нітроцелюлозні та інші покриття. Перед використанням його слід добре збовтати, поверхню очистити від бруду та пилу і протерти уайт-спіритом або бензином, потім просушити.

На поверхню виробу змивач наносять пульверизатором або помазком і витримують 20—40 хв. Набряклу фарбу знімають



дерев'яним шпателем. Якщо деякі місця не зовсім очистились, то їх обробляють повторно. Сучасні фарби повільно пом'якшуються змивачем АФТ-1, тому доцільно в них додати 3 %-ної оцтової кислоти. Після видалення старої фарби поверхню слід протерти розчинниками, а потім вже фарбувати. При відсутності змивача можна зробити його самому за таким рецептом, масові частини:

ацетон	6
бензол	3
парафін	1

Розчин наносять на поверхню виробу щіткою і через 1—2 год знімають шпателем або скребком.

Фарбу «Мороз» видаляють дихлоретаном. Змочена ним фарба через 3—4 хв відстає у вигляді плівки, яку зчищають скребком.

Застарілі шпаклівки, нанесені товстим шаром, пом'якшуються тими ж засобами, що й фарби, але обробляють поверхню кілька разів. Для олійних (алкідних) фарб збільшують вдвічі концентрацію лугу.

Фарба, нанесена на іржаву поверхню металу, не ізолює її повністю від дії кисню повітря, тому згодом іржавіння розвивається і шар фарби в цьому місці спучується разом з іржею.

Так само погано тримається фарба на місці сірниць (де е

живиця) і сучків хвойних дерев. Щоб цього не було, сірничі і сучки заробляють дерев'яними вставками, як при фанеруванні. Ці вставки зашпаклюють, вирівнюють, а потім вже фарбують.

Останнім часом для видалення іржі широко застосовують перетворювачі іржі (преобразователи ржавчины), які вміщують ортофосфорну кислоту. Під дією цієї кислоти іржа перетворюється в хімічно стійкі нерозчинні сполуки, що мають високу міцність зчеплення з поверхнею металу. Крім того, фосфорна кислота надає металу властивість протидіяти іржавінню. Тому перетворення іржі в таку плівку є найбільш раціональним способом її видалення, бо ця плівка є доброю основою для лакофарбового покриття. Промисловість випускає «Преобразователь ржавчины», «Омега», ОП-7, ВА-0112, який може бути одночасно і ґрунтом. Перетворювачі наносять на окислені поверхні за 2—3 доби до фарбування, щоб відбулася повна реакція перетворення іржі.

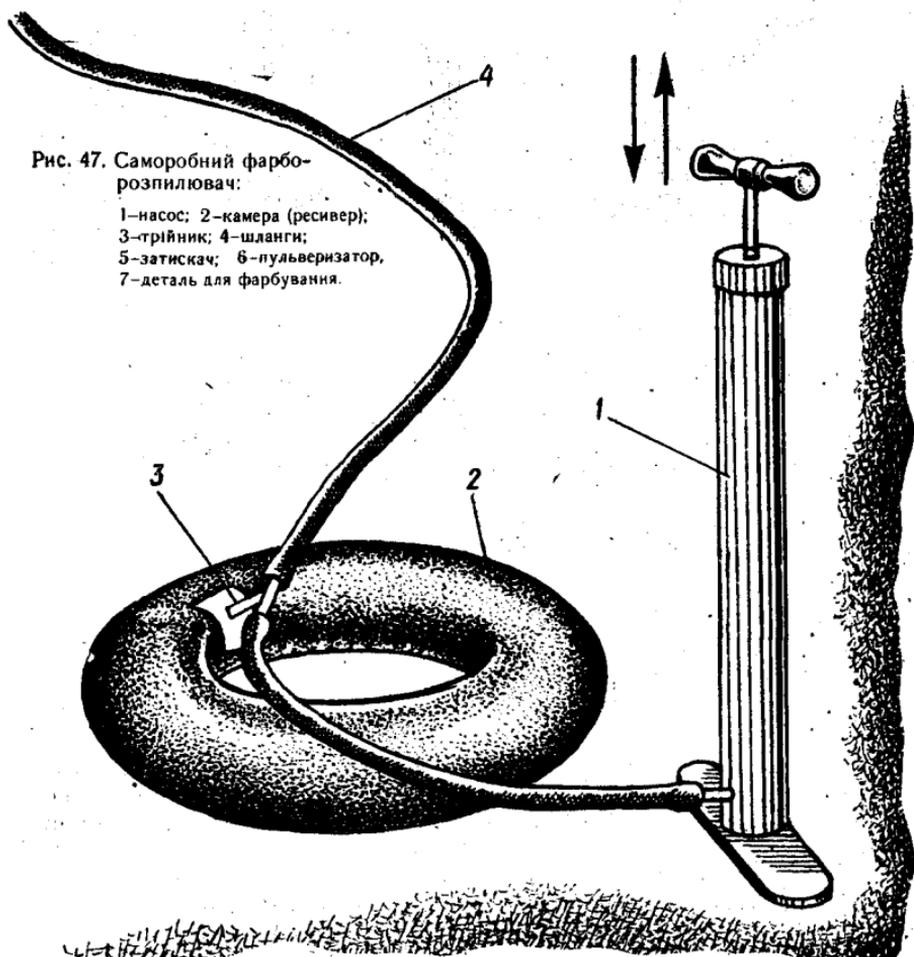


Рис. 47. Саморобний фарбо-розпилювач:

- 1—насос; 2—камера (ресивер);
- 3—трійник; 4—шланги;
- 5—затискач; 6—пульверизатор,
- 7—деталь для фарбування.

Ф а р б у в а н н я. Наносять шар фарби на поверхню виробу пензлем, хутряним валиком або спеціальним фарборозпилювачем.

Алкідні (олійні) фарби на дерев'яну чи металеву поверхню наносять пензлем, а на штукатурку — хутряним валиком. Зручніший для роботи пензель, що був у користуванні, бо стертою щетиною рівніше розтирається фарба. При фарбуванні густою фарбою краще використовувати пензель з короткою щетиною, яку туго обмотують тонким шпагатом або товстою ниткою на відстані 10—15 мм від ручки. Тоді робоча частина пензля стає пружнішою і краще розтирає густу фарбу. При якісному фарбуванні розрівнюють фарбу після основного пензля флейцем (широким пензлем з щетини барсука).

Вертикальні поверхні спочатку фарбують крупними мазками згори донизу, потім розтирають їх наліво і направо, а флейцюють знову згори донизу. Вироби, які можна зняти, краще покласти горизонтально, а фарбу розвести рідше, ніж для вертикального фарбування. Тоді вона добре розтікається і після висихання краще блищить.

Емалі, що швидко сохнуть, наносять на поверхню фарборозпилювачем, бо після фарбування можуть залишатися сліди.

Для фарбування невеликих поверхонь застосовують саморобний пульверизатор (рис. 47). Діаметр отвору, з якого виходить повітря, 0,8—1 мм, а верхнього отвору вертикальної трубки — 1,2—2 мм.

Стиснуте повітря для пульверизатора використовують від компресора автомобіля, ранцевого обприскувача або, в крайньому разі, від накачаного автомобільного колеса.

При роботі фарборозпилювачем проводять згори донизу і навпаки так, щоб кожний наступний шар фарби перекривався смужкою 40—50 мм. Тоді фарба ляже рівномірною плівкою по всій площині (рис. 48). Курок натискають лише в процесі руху руки з фарборозпилювачем. Тримують фарборозпилювач на відстані 15 см від виробу. Щоб уникнути забивання сопла фарборозпилювача, з фарби перед використанням знімають плівку, добре перемішують, доводять розріджувачем до робочої густини і фільтрують. Фарби для фарбування саморобним пульверизатором розріджують більше як на 10 %.

Після закінчення фарбування фарборозпилювач або пульверизатор промивають, пропустивши через нього розчинник.

При використанні емалевих фарб слід пам'ятати, що не можна змішувати емалі на олійній або алкідній оліфі з нітроемалями.

Використання нітроемалей для шкіри. Нітроемаль для шкіри добре перемішують. Потім з загальної банки відливають невелику її кількість і розводять двома частинами розчинника.

Виріб із шкіри ретельно очищають від бруду та пилу і протирають кілька разів тим же розчинником, щоразу змінюючи тампон. Потім пензлем ґрунтують виріб розведеною нітроемаллю, яку ретельно втирають у шкіру.

Після висихання ґрунтовки наносять перший шар фарби, через 30—40 хв другий, а іноді і третій. Через деякий час пофарбовану поверхню шкіри протирають замшею.

Якщо нітроемаль не розводити і не протирати шкіру перед фарбуванням розчинником, то фарба лягає товстим блискучим шаром, який закриває малюнок (текстуру) шкіри і робить дуже помітним фарбування.

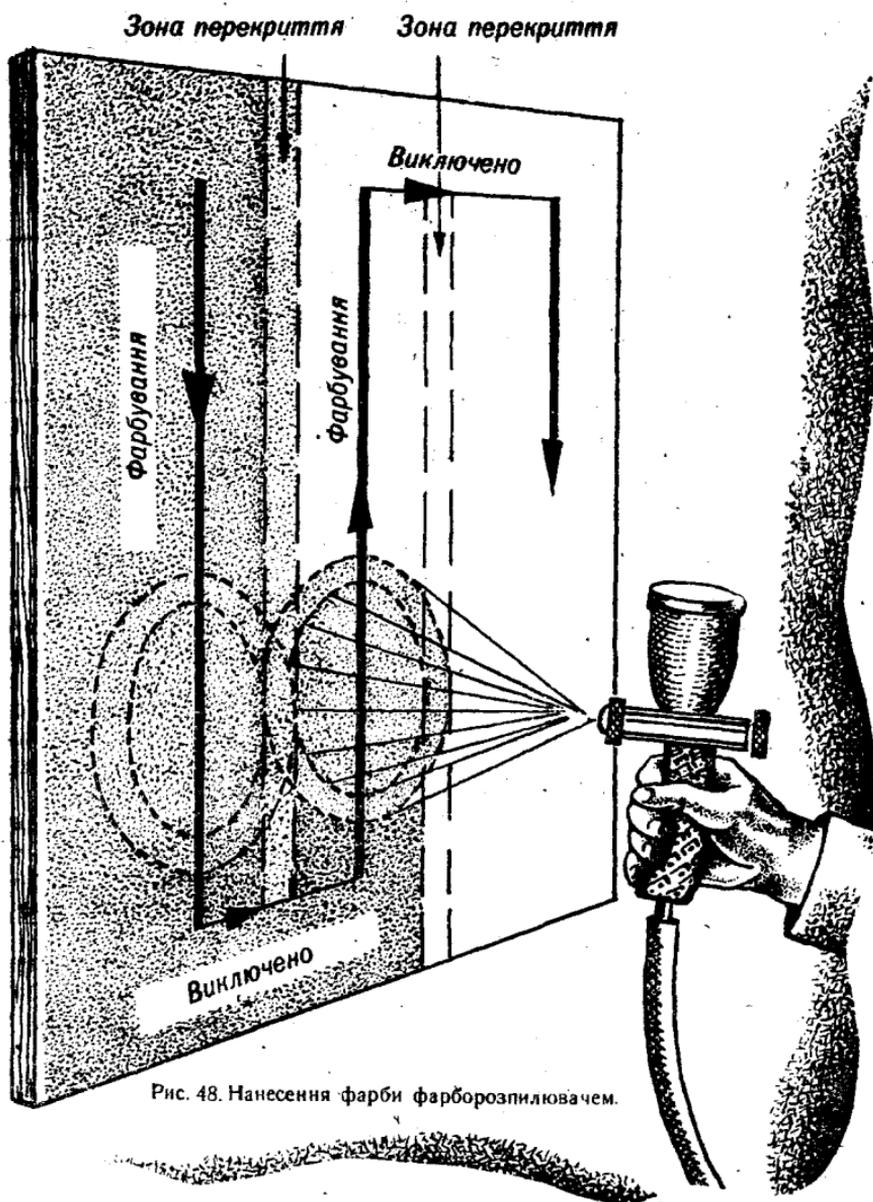
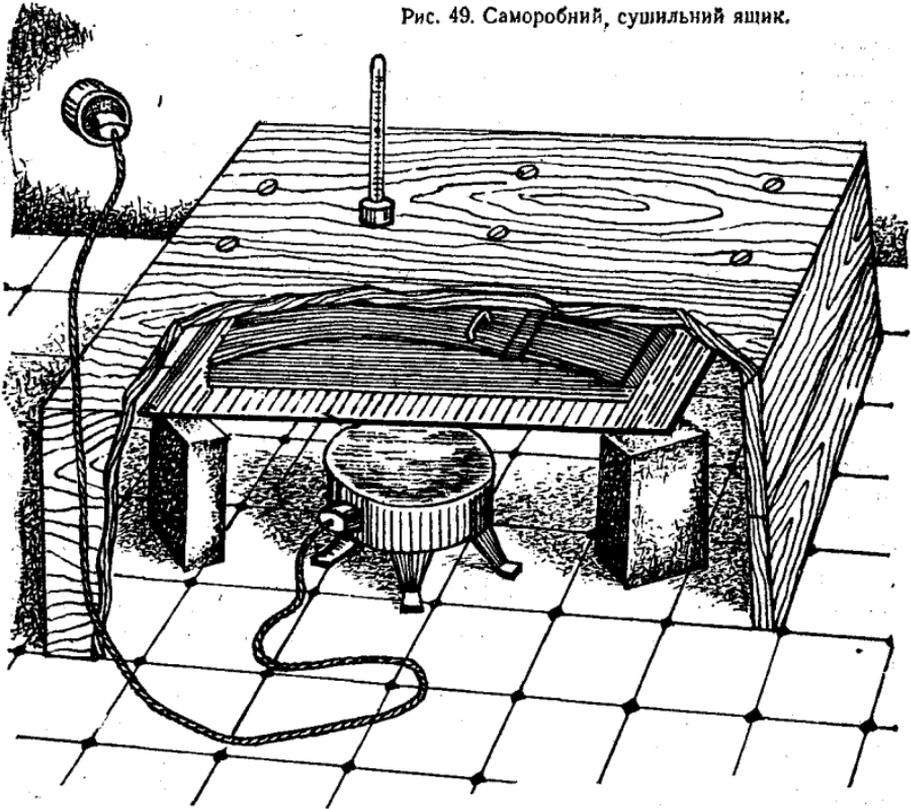


Рис. 48. Нанесення фарби фарборозпилювачем.

Рис. 49. Саморобний, сушильний ящик.



Добрі результати дає такий спосіб фарбування взуття. Не перемішуючи фарби, знизу банки дістають осад пігменту і розводять його розчинником. Цим же розчинником протирають взуття, яке фарбують розведеною фарбою.

Фарба швидко висихає, але взуття має матову поверхню. Тоді зверху наносять звичайний взуттєвий крем, внаслідок чого поверхня набуває яскравого блискучого кольору і добре помітна текстура шкіри.

Сушіння є важливою операцією при фарбуванні. Деякі фарби не сохнуть при звичайній температурі, а потребують нагрівання до 100°C і вище. При цьому не лише випаровується розчинник, а й відбувається полімеризація плівкоутворювача, завдяки чому пофарбована поверхня набуває блиску.

Прогрівати або, як кажуть, «запикати» треба всі «синтетичні емалі»: мелаїново-алкідні при $105\text{--}110^{\circ}\text{C}$; феноло-формальдегідні — поліефірні при $60\text{--}80^{\circ}\text{C}$; кремнійорганічні при 230°C ; поліакрилові — при $100\text{--}150^{\circ}\text{C}$.

Деякі фарби (гліфталеві, пентафталеві тощо) сушать при звичайній температурі протягом доби, а можна висувувати за 1—3 год при підвищеній температурі.

Для «запикання» необхідно мати сушильну камеру, де створюють вказану температуру та витяжку.

У домашніх умовах виготовляють невелику камеру у вигляді сушильного ящика, який за розмірами більший від пофарбованої деталі. Зсередини ящик оббивають листами азбесту. Зверху просвердлюють 3—4 отвори діаметром 8—10 мм і в один із них встановлюють термометр з шкалою до 150 °С.

Під час сушіння на рівному місці встановлюють електричну плитку, а над нею на керамічних підставках кладуть товстий (3—4 мм) лист сталі. Над ним на відстані 15—20 мм укріплюють на підставках пофарбовану деталь. Все це прикривають сушильним ящиком і включають електроплитку (закриту) (рис. 49). Якщо деталь велика (дверцята або капот автомобіля), то встановлюють дві електроплитки, щоб нагрівання по всій площині було рівномірним. Коли термометр покаже температуру 100—150 °С, плитку вимикають.

Іноколи доводиться вмикати та вимикати плитку кілька разів.

Доцільно на плитку поставити дві-три звичайні праски або масивний шматок сталі. Нагрівшись, вони довго зберігають тепло, завдяки чому виріб запікається рівномірно.

Для запікання окремих місць на автомобілі їх прогрівають рефлекторною електропіччю або електролампами потужністю 0,5 кВт з дзеркальним покриттям. Дуже зручні темні лампи інфрачервоного випромінювання. Такі рефлектори та лампи сушать фарбу зсередини, тобто від металу, завдяки чому не утворюються пухири.

Для зручності розміщення ламп по висоті та ширині добре обладнати стоек з рухомим по вертикалі кронштейном, на якому притискачами закріплені патрони ламп.

Обробка пофарбованої поверхні. Здебільшого обробляють поверхні, пофарбовані нітроемалями. Шліфувальні пасти ВА3-1 і № 289 застосовують лише для нітроемалевих покриттів, а пасти ВА3-2 та № 290 як для нітроемалевих, так і для меламіново-алкідних. Мають добрі якості грубі, середні і дрібні шліфувальні пасти «Globo» виробництва НДР. Починати слід з грубих, переходити на середні, а закінчувати дрібними пастами. Після закінчення полірування поверхню доцільно захистити «Бальзамом для лака» фірми «Globo» або «Восковою пастою».

Для шліфування краще скористатися спеціальною шліфувальною машинкою або ж електродриллю, куди вставляється м'який полірувальний круг. Цей круг слід переміщати по поверхні, щоб не утворювати підпалини.

Емульсійні фарби — це емульсії з плівкоутворювача, пігменту, наповнювача і емульгатора. Основна перевага їх перед іншими фарбами — відсутність органічних розчинників, зручність у роботі (більшість розводиться водою).

Покриття, утворені емульсійними фарбами, служать кілька років. Проте ці фарби невисокої міцності та водостійкості. Застосовують їх переважно на будівництві замість крейдяної чи вапняної побілки, бо вони допускають миття водою.

Водоемульсійні полівінілацетатні фарби марки ВА утворюють красиву матову або слабглянцеву поверхню.

Вони не мають запаху, тому застосовуються для внутрішнього та зовнішнього фарбування штукатурки, дерева та металевих поверхонь, заґрунтованих олійними фарбами. Зовні приміщення вони служать 3—4, а всередині — 5—6 років. Висихають за 2 год.

Емульсійні фарби набувають дедалі більшого поширення. Ними фарбують навіть натуральну і штучну шкіру та застосовують як антикорозійні покриття.

Виготовляють фарби ВА-27, ВА-17 (сім кольорів), ВА-27А (8 кольорів) та ВА-27 підвищеної пожегобезпечності. Витрачається цих фарб до 220 г/м² залежно від кольору.

Водорозчинні гліфталеві фарби марки ЭМА (12 кольорів) мають високу водо- і атмосферостійкість та довговічність. Надходить фарба у вигляді пасти, яку перед використанням розводять водою, покривність 160—220 г/м².

Акрилатні фарби подібні до попередніх, крім того, вони антикорозійні, добре зберігаються, розводять їх водою.

Емульсійна фарба СТЭМ-45 стійка проти дій слабких лугів та кислот. Її можна мити мильною водою. Розводиться водою. Витрачається 300—350 г/м². Висихає повністю за 24 год.

Емульсійні стиролбутадієнові фарби К-4-25 і К4-26А випускають дев'ять кольорів. Плівка має добре зчеплення з поверхнею, але з часом жовтіє і стає крихкою. Тому застосовують ці фарби для внутрішнього фарбування. Розводять водою. Витрачається 250—300 г/м².

Емульсійні емалеві фарби марки СЭМ у своєму складі, крім гліфталевого лаку та емульгатора, мають ще воду. Проте до робочої густини доводять їх уайт-спіритом або сольвентом. Ці фарби випускають 11 кольорів. Вони дають рівну гладеньку матову плівку, яка висихає за 24 год. Застосовують для внутрішнього фарбування.

Фарби, виготовлені на воді, в якій розведена зв'язуюча речовина — клеї, рослинного або тваринного походження. Вони мало захищають поверхню від дії зовнішнього середовища, тому використовуються переважно для художніх і декоративних цілей.

Акварельні фарби — це тонкотерті водяні пасти, що містять рослинні клеї, пластифікатор (мед) і антисептик.

Особливістю акварельних фарб є їх прозорість, тому художник повинен завжди враховувати фон паперу картини. При використанні акварельні фарби розводять водою, отже, і змивається вона також водою. Світлостійкість їх невисока, тому зберігають акварельні малюнки в альбомах або за світлонепроникними шторками.

Випускаються ці фарби в тубиках (медові), чашечках (м'які) і в плитках (тверді).

Гуаш виготовляють змішуванням пігменту з водою та клеєм з домішкою білила та гліцерину. Завдяки білилам ці фарби, на відміну від акварельних, непрозорі. Тому свіглу гуаш можна накладати на темну, чого при роботі з акварельними фарбами робити не допускається. При висиханні колір гуаші трохи змі-

нюється, набуваючи білуватого відтінку, і поверхня стає матовою та бархатистою. Використовують їх переважно для плакатів і лозунгів. Гуаші згодом втрачають адгезію до поверхні.

Виготовляють гуаші художні і малярні. Останні застосовують для надання кольору крейдяним клейовим розчинам для побілки.

Казеїнові фарби існують у вигляді порошку та готової до використання пасти (в тюбиках). Порошкову казеїнову фарбу замішують на воді і відстоюють 1—1,5 год. Нею здебільшого фарбують фасади будівель, цегляні та штукатурені стіни, де вона служить 4—5 років. Дерево цією фарбою вкривати не рекомендується, бо строк її служби скорочується до 2—3 років.

Фарба в тюбиках вже замішана на воді з незначною домішкою олії, казеїну і пігменту. Перед використанням цю фарбу в разі потреби слід розвести до необхідної густини водою.

Використовують казеїнові фарби переважно для живопису. Після висихання і покриття поверхні прозорим лаком фарба не змінює свого кольору. Барви соковиті і яскраві.

Фарби на мінеральній основі використовують для фарбування будівель та побілки. Виготовляють клейові, вапняні та силікатні фарби.

Клейові фарби готують на основі крейди, яку розводять у воді з кістковим клеєм або «Антимелителем» і домішують потрібний пігмент: «Декоративные сухие краски», «Побелка малярная», «Сухие краски», «Лаки красочные сухие». Часто готують клейові фарби на кістковому клею з домішкою крохмалю або борошна (тобто рослинних клеїв) за таким рецептом:

клей кістковий	0,2—0,25 кг
пігмент (фарба)	0,6—1,5 кг
крейда	6 кг
вода	10 л

В одній половині води замочують крейду, а в другій — клей. Крейда мусить пробути у воді не менше 4—5 год. Після цього її добре перемішують і перетирають на густому ситі. Набряклий клей через 12—20 год після замочування розводять на водяній бані і доливають у крейдяний розчин. У цю суміш додають пігмент потрібного кольору, беручи до уваги, що після висихання колір буде значно світліший. Щоб швидко визначити колір розведеної фарби, її наносять на металеву пластинку (або ніж) і підсушують над пичку.

Іноді використовують суміш кількох пігментів, щоб досягти бажаного тону. Для визначення кольору наведено схему змішування фарб (табл. 43).

Густина фарби відіграє велику роль при побілці. Рідка стікає з поверхні і малопокривна, а густа фарба залишає сліди від щітки або погано розпилюється фарборозпилювачем.

Готуючи фарбу, слід її робити стільки, щоб вистачило на все фарбування, бо підібрати вдруге такий же колір фарби важко.

Вапняні фарби готують з домішкою галуни чи кухонної солі

Фарба	Бордо Б-5	Червона К-5	Коричнева М-25	Вохра золотиста
Чорна	Темно-бордова	Бордо-землиста	Темно-коричнева	Темно-сіро-коричнева
Голуба М-25	Бордово-коричнева з фіолетовим відтінком	Червоно-фіолетова	Темно-коричнева з оливковим відтінком	Сіро-зелена
Синя М-25	Темно-фіолетова з бордо	Коричнево-червона, фіолетова	Темно-коричнева з вишневим відтінком	Сіро-жовто-зелена
Зелена ЗП-10, ЗП-5	Темно-коричнева	Коричнева різних відтінків	Сіро-чорна	Зелено-жовто-землиста
Жовта ЖЛП-2	Коричнево-жовта з червонуватим відтінком	Оранжева	Світло-коричнева	Жовта з оранжевим відтінком
Вохра	Коричнево-бордова	Оранжево-сіра	Світло-коричнева мутна	Жовто-оранжево-землиста
Вохра золотиста	Коричнева з вишневим відтінком	Оранжево-землиста	Коричнева з оранжевим відтінком	Жовто-оранжева
Коричнева М-25	Чорна з вишневим відтінком	Бордова з коричневим відтінком	Коричнева	
Червона К-5	Темно-червона	Червона		
Бордова Б-5	Бордова			

відповідно до ґрунтовок, використовуючи лугостійкі пігменти. Фарбу з кухонною сіллю виготовляють таку:

вапняне тісто	2,5—3,5 кг
сіль кухонна	100 г
пігмент необхідного кольору (не більше)	300 г
вода	до 10 л

Фарба з галуном має склад:

вапняне тісто	2,5—3,5 кг
галун	200 г
пігмент	300 г
вода	до 10 л

Готуючи вапняну пасту, окремо розчиняють у гарячій воді сіль чи галун, розводять у 1 л води фарбу, все це змішують з ва-

шування фарб

Вохра	Жовта ЖЛП-2	Зелена ЗП-10, ЗП-5	Синя У-25	Голуба М-25	Чорна
Сіро-коричнева	Коричнево-жовта	Зелено-землиста	Чорно-синя	Синя з темним відтінком Голуба	Чорна
Зелено-землиста	Світло-зелена	Темно-зелена різних відтінків	Темно-синя		
Зелено-сіра	Зелена	Синьо-зелена різних відтінків	Синя		
Сіро-зелена	Світло-зелена різних відтінків	Зелена різних відтінків			
Жовто-сіра	Жовта				
Жовто-коричнево-землиста					

пняним тістом і доводять загальний об'єм до 10 л. Необхідний колір фарби підбирають так само, як і для клейових фарб.

Силікатні фарби виготовляють з крейди і пігментів, замішаних на розчині рідкого скла (силікатного клею), розведеного приблизно вдвоє. Пігменти використовують лише стійкі проти лугів. Застосовують силікатні фарби для покриття цегли, бетону, штукатурки, з якими рідке скло вступає в хімічну взаємодію. Тому силікатні фарби стійкі проти дії атмосфери і тримаються 15—20 років, а сохнуть за 8—10 год.

Керамічні фарби (емалі) використовують для оздоблення керамічних виробів, металевих значків, фарбування газових плит, емалевого посуду тощо. Після нагрівання до температури 900 °С керамічні фарби розплавляються і вкривають поверхню скловидною плівкою, яка міцно тримається.

Фарба складається з флюсу, що служить для сполучення частинок пігменту між собою та виробом, і фарби-пігменту потріб-

ного кольору, до складу якого здебільшого входять окисли металів. Готуючи фарби, слід добре розтирати флюси і пігменти в ступці або ж курантом на матовому склі.

Флюси виготовляють окремо від пігментів, а потім додають їх у фарби.

Флюс № 1 застосовують для кераміки, масові частини:

кварцевий пісок	3
сурик свинцевий	3
селітра	1
поташ	1,5

Флюс № 2 для металевих виробів виготовляють за рецептом, масові частини:

сурик свинцевий	6
кварцевий пісок	4
бура	1

Готуючи флюс, компоненти поміщають у фарфорову чи іншу термостійку посудину, розплавляють і виливають скловидну масу у воду. При цьому утворюються маленькі гранули, що добре зберігаються. Перед використанням їх розтирають і вводять у фарбу.

Фарби-пігменти виготовляють з таких компонентів, масові частини:

<i>зелена (ясна)</i>		<i>фіолетова</i>	
окис хрому	1	борне скло	3
флюс № 1 або № 2	3,5	перекис марганцю	3
<i>синя (ясна)</i>		окис кобальту	1
окис кобальту	1	флюс № 1 або № 2	25
окис цинку	2	<i>(червона)</i>	
флюс № 1 або № 2	9	окис заліза	1
<i>синя (темна)</i>		флюс № 1	3
окис кобальту	1	<i>коричнева</i>	
флюс № 1 або № 2	3,5	окис цинку	8
<i>сіра</i>		залізний купорос	1
фарба синя (ясна)	2	окис кобальту	1
бура	3	флюс № 1 або № 2	32
флюс № 1 або № 2	28		

чорна фарба № 1

окис кобальту	1
залізний купорос	1
марганцевий купорос	1
ційковий купорос	0,5
селітра	0,5

Компоненти добре перемішують і прожарюють у тиглі до розплавлення селітри. Потім виливають на металеву поверхню, після охолодження розтирають і перед використанням змішують з флюсом. На одну масову частину фарби слід взяти три масові частини флюсу № 1 або № 2.

Чорна фарба № 2, масові частини:

окис міді	2
окис марганцю	2
окис кобальту	1
флюс № 1 або № 2	12

Після сплавлення всіх компонентів до суміші додають ще 1,5 масової частини окису міді і 1 масову частину окису марганцю. Перед використанням все це розтирають.

Щоб приготувати борне скло, слід розплавити буру, нагріти до червоного кольору і вилити на мармур. Після охолодження скловидну масу розтирають.

Срібна фарба, масові частини:

срібло (металевий порошок)	10
азотнокислий вісмут	1

Для одержання порошку металевого срібла слід розчинити 1 г азотнокислого срібла (ляпісу) в 1 л дистильованої води. У розчин кидають кілька шматочків очищеного мідного проводу і все це добре збовтують. Через деякий час срібло випаде в осад. Після цього рідку частину зливають, мідь видаляють, а срібний порошок промивають кілька разів дистильованою водою і висушують.

Використання керамічних фарб. Виготовлену фарбу розводять водою з невеликою домішкою будь-якого клею (гуміарабіку, вишневого, декстрину тощо), щоб порошок після висихання не розсипався.

Якщо фарбу наносять на кераміку, її кладуть тонким шаром щіточкою на знежирену поверхню. Коли ж фарбують метал, то на ньому слід виштампувати або вигравірувати поглиблення. З мідного чи латунного дроту виготовляють малюнок-сітку, що кріплять на добре очищену від окислів поверхню виробу. У поглиблення чи між проводками сітки кладуть товстий шар (0,7—0,8 мм) фарби. Після повного висихання шару фарби виріб встановлюють у муфельну чи іншу піч і прожарюють при температурі 600—900 °С. Якщо потрібно, щоб мідна сітка сплавилася з сталевим виробом, температуру підвищують до 1050 °С, тобто до температури плавлення міді. Малюнок-сітка, зроблений з латуні, потребує нагрівання до 900 °С. Коли ж фарбу наносять у заглиблення від штампівки або гравіровки, виріб нагрівають лише до температури плавлення фарби.

Виріб прогрівають при потрібній температурі близько 30 хв, а потім охолоджують разом з виключеною піччю. Якщо охолоджувати швидко, то емаль розтріскається.

Емаль разом з перегородками малюнок-сітки можна шліфувати і полірувати, вирівнюючи загальну поверхню виробу.

Люмінофарби (кристалофори) наносять на цинкфєрблати, шкали тощо. Вони світяться в темноті після їх освітлення. Вдень фарби мають білий колір з жовтуватим або синюватим відтінком, а вночі— різне забарвлення.

Готують фарби за такими рецептами, масові частини:
жовта

вуглекислий стронцій	50
сірка	15
сода безводна	1

Суміш розводять дамаровим лаком і наносять на шкали, яскраво-червона

вуглекислий барій	20
сірка	3
цукор	1
фосфорно-літєва сіль	0,5
азотнокисла мідь (0,5 %-ний розчин)	1
азотнокислий рубідій (0,5 %-ний розчин)	1

оранжево-червона

вуглекислий барій	20
сірка	3
цукор	1
бура	0,3
азотнокисла мідь (5 %-ний розчин)	0,5
сірчаноокислий натрій	0,3
фосфорно-літєва сіль	0,3
азотнокислий свинець	0,5

фіолетова (тривале світіння)

окис кальцію	40
сірка	6
вуглекислий літій	2
крохмаль	2
сірчаноокислий калій	1
водно-спиртовий розчин азотнокислого вісмуту (0,5 %)	2
водно-спиртовий розчин азотнокислого танталу (8,5 %)	2

Готуючи будь-яку фарбу, слід відважити кристаловидні компоненти, добре розтерти їх у фарфоровій ступці, долити рідкі складові частини і перемішати з порошком.

Промисловість випускає фарби люмінофори (ВКП-0,4, ФКП-05Ж), куди входять сульфід цинку, активована мідь і кобальт. Є, крім того, люмінофор постійної дії ФК-106, активований міддю.

Люмінофарби наносять на шар білої ґрунтовки з доброю відбивальною властивістю. На свинцеві білила наносити фарбу не рекомендується, бо вони погіршують її люмінесцентні властивості.

Рекомендується зверху вкрити фарбу світло- і вологостійким лаком.

Лаки

Лаки — це розчини природних або синтетичних плівкоутворювачів в органічних розчинниках з домішкою пластифікаторів і барвників. Лакова плівка може бути прозорою, непрозорою, блискучою, матовою, світлою і забарвленою.

Лаки подібно до емалей є алкідні (олійні, гліфталеві та пентафталеві), ефірцелюлозні (нітролаки), перхлорвінілові, поліуретанові, спиртові, бітумні, кремнійорганічні та інші.

44. Алкідні лаки

Назва	Марка	Покривність, г/м ²	Час висихання при температурі +18—24°C, год	Застосування
Олійний	№ 4с (ПФ-283), № 5с (світлий) № 4т, № 5т (темний)	100—120	36—48	Внутрішні роботи по дереву та олійних фарбах світлих і темних тонів
Олійний	№ 6с (світлий) (ГФ-166), № 6т (темний)	100—120	48	Зовнішні покриття олійних фарб світлих і темних тонів
	№ 8	100—120	6	Розведення алюмінієвої і бронзової пудри
Олійний світлий	№ 17 а	120	48	Внутрішні дерев'яні, металеві вироби
Олійні шпаклювальні	№ 74, № 75	100—140	20—24	Приготування шпаклівок для внутрішніх і зовнішніх робіт
Олійний «Мороз»	№ 331	100	48	Опорядження виробів з дерева і металу
Олійно-пентафталевий	№ 170, № 171	35—40	48—72	Для зовнішнього покриття та розведення темних емалей
Пентафталевий	№ 408	40	36	Внутрішнє фарбування
Алкідно-стирольний	МС—25	200	8	Антикорозійне покриття кольорових металів
Пентафталевий для підлоги	ПФ—231	300—400	24	Для фарбування паркетної підлоги
Алкідно-фенольний (коричневий)	СБ—1	200—220	4	Захист чорних і кольорових металів та пластмас, що експлуатуються в агресивних середовищах при підвищеній температурі
Крезолово-олійний	№ 9	160—170	1	Те ж

45. Основні ефіроцелюлозні лаки (нітролаки)

Назва і колір	Марка	Покрив- ність, г/м ²	Час вис- хання при темпера- турі +18—24 °С	Застосування
Нітролак	НЦ-940, ВК-1	120—180	1	Лакування деревини та для розведення алюмі- ніевої пудри
Нітролак	НЦ-930	120—180	1	Покриття імітаційного оздоблення під дерево і лакування деревини
Нітролак	НЦ-584	120—150	1,5	Внутрішнє покриття деревини
Нітролак	НЦ-243	100—150	0,5—1	Покриття деревини
Нітроцелюлозні лаки	НЦ-221, 222, 223, 224, 225	130—170	1—2	Покриття дерев'яних конструкцій
Цапонлак				
безколірний	№ 951	200—250	0,3—0,4	Для декоративного по- криття виробів з мета- лу, паперу і скла
чорний	№ 955			
червоний	№ 956			
зелений	№ 959			
фіолетовий синій	№ 963 № 964			

Алкідні (олійні) лаки виготовляють з алкідних смол та препаратів олії з домішкою розчинників та сикативів (табл. 44). З природних смол використовують переважно препарати каніфолі (гарпіус). Проте одним з найкращих лаків є копаловий, який утворює досить стійку, міцну і блискучу плівку.

Щоб одержати матові покриття, до олійних лаків додають розчин воску в скипидарі — на 1 масову частину воску 4 масові частини скипидару. Перед використанням ці лаки слід підігріти на водяній бані.

Використовуючи ці лаки для фарбування металів, рекомендують поверхню металу нагріти до 35—40 °С. Це поліпшить розтікання лаку і якість покриття.

Нітролаки (ефіроцелюлозні) — це розчин препаратів нітроцелюлози з домішкою пластифікаторів, а іноді штучних або природних смол (табл. 45). Скорочено їх називають нітролаками. Вони швидко сохнуть, їх плівка не розчиняється в бензині і скипидарі та добре полірується. Недоліками є недостатнє прилипання до поверхні металу, крихкість сухої плівки.

Подібна до нітролаків і розподільна рідина НЦ-313 та нітрополітура НЦ-314. Свіже нітролакове покриття розрівнюють рідиною, а після висихання полірують нітрополітурою.

Спиртові лаки і політури готують, розчиняючи в спиртах природні смоли: шелак, ідитол, каніфоль (гарпіус). Відрізняються лаки один від одного вмістом та видом смоли.

Шелаковий лак № 7 — один з найкращих спиртових лаків, що дає міцну, блискучу, але недостатньо водостійку плівку. Його можна приготувати з таких компонентів, масові частини:

спирт етиловий	100
(міцність не нижче 92°)	
шелак	20—28

Готувати лак краще у скляному посуді, бо від залізного шелак чорніє. Подрібнений шелак висипають у спирт, періодично помішують протягом 3—4 діб, доки він не розчиниться.

Ідитоловий № 1ИФ, № 2ИФ, № 4ИФ використовують для покриття нецінних меблів, бо плівка згодом набуває червонуватого кольору по всій поверхні або ж окремими плямами.

Ідитоло-крезоловий № 1ИК (червоний), № 2ИК (світлий), № 4ИК (чорний) використовують при виготовленні меблів.

Кольорові спиртові лаки для металу і електроламп: № 31 жовтий, № 34 золотистий, № 35 вогненний, № 38 малиновий, № 39 фіолетовий, № 40 синій, № 41 голубий, № 45 зелений.

Резольний (бакелітовий) № 86, РА-727 лак готують розчиненням резолу переважно в етиловому спирті. Цей лак після сушіння при температурі 160° хімічно стійкий. Використовують його для просочення обмоток електрообладнання, занурюючи їх у лак з наступним сушінням у печак.

Використовують бакелітовий лак також для виготовлення пластмас: бакеліту, текстоліту, гетинаксу.

Політури — це розчини смол у спирті. Відрізняються вони від лаків тим, що в них менше смоли (10—20 %). Найкращі шелакові політури: № 13 (матова), № 14 (світла), № 15 (червона) і № 16 (чорна). Є також ідитолові політури: № 14 (світла), № 15 (червона) і № 16 (чорна).

Використання лаків. Більшість лаків наносять на поверхню щіткою або флейцем, а нітролаки — фарборозпилювачем або безпосереднім зануренням у них виробів.

Використовуючи олійні матові лаки, слід пам'ятати, що проводити щіткою два рази по одному й тому ж місцю не слід, бо після висихання тут з'являються блискучі плями.

При використанні сандаракового лаку для покриття дек роялей або піаніно деку кладуть горизонтально, здувають з неї пил і потім заливають лаком, трохи розрівнюючи флейцем.

Лак «Мороз» наносять на виріб щіткою чи фарборозпилювачем (попередньо пофарбовану і суху поверхню шліфують). Наносити цей лак на блискучі поверхні не рекомендується тому, що це викликає нерівномірність кристалізації малюнка. Характер кристалічного малюнка залежить від в'язкості лаку і товщини лакової плівки.

Чим вища в'язкість лаку і більша товщина лакової плівки, тим крупніші кристали, і, навпаки, рідкий лак і тоненька плівка утворюють дрібні кристали малюнка.

Утворення кристалічного малюнка потребує висихання виробу при температурі 60 °С протягом 25—40 хв в атмосфері, насиченій продуктами неповного спалювання. Для цього виготовляють невеликі металеві сушильні шафи, де знизу встановлюють звичайні газові лампи так, щоб скло лампи повністю знаходилось у шафі. Зверху у шафі роблять невеликі отвори для виходу газів. Лампа нагріває шафу і виділяє продукти неповного спалювання. Після появи кристалічного малюнка виріб досушують при звичайній температурі протягом доби або ж 1—3 год при температурі 100—150 °С.

Перед фарбуванням виробів бронзовою або алюмінієвою пудрою потрібно покрити їх олійним або іншим лаком, що не швидко сохне. Коли лак підсохне до «відлипання», на його поверхню швидко наносять бронзову чи алюмінієву пудру м'якою щіточкою або тампоном. Після повного висихання лаку основи поверхню протирають, знімають зайвий порошок, а інколи зверху вкривають шаром прозорого лаку.

Грунтовки

Основне призначення грунтовок — це створення надійного зчеплення з поверхнею, що фарбується, і верхнім шаром фарб. Без грунтовки більшість фарб згодом відшаровується. Епоксидні емалі та лаки настільки міцно прилипають до поверхні, що для них не потрібні грунтовки.

Грунтовки класифікують: за типом матеріалу, який фарбується (метал, дерево, тканина), плівкоутворювача (олійно-алкідні, клейові тощо), умов експлуатації та інших ознак.

Грунтовки по металу. Залежно від металу та фарби грунтовки поділяють на чотири види: ізолюючі, пасивуючі, протекторні і фосфатуючі.

Ізолюючі грунтовки в своєму складі мають залізний сурик і цинкові білила. Ці пігменти не взаємодіють з металом, та плівкоутворювачем, а лише механічно захищають від проникнення вологи.

Грунтовку гліфталеву ГФ-020 використовують під олійні, гліфталеві фарби та нітрофарби. Сохне вона при кімнатній температурі дві доби, а при 100 °С — 0,5 год. Подібна до неї ПФ-020, яка при 18—24 °С висихає за 15 хв.

Грунтовки феноло-формальдегідні ФЛ-03-К, ФЛ-03-КК, ФЛ-03-Ж, ФЛ-013 — під різні емалеві фарби.

До них належать: перхлорвінілові ХСГ-26 під перхлорвінілові емалі; хімічно стійкі ХС-010 під хімічно стійкі перхлорвінілові емалі; олійно-лакові № 160 під алкідні і емалеві фарби; ГФ-017, ГФ-073, ГФ-571 антикорозійні; меламіново-алкідна МЛ-029 бензостійка; НЦ-081 під нітрофарби, ЭФ-083 — міцна під усі фарби, підвищує їх блиск.

При відсутності грунтовок заводського виробництва можна приготувати її самому, масові частини:

залізний сурик (густотер- тний)	55
цинкові білила	15
оліфа натуральна або оксоль	20
скипидар або уайт-спірит	8
сикатив	2

Пасивуючі ґрунтовки вміщують хромати металів, цинковий або стронцієвий крон, іноді з домішкою цинкових білил. Ці пігменти взаємодіють з вологою і пасивують метал. До цих ґрунтовок належать ГФ-031, ФЛ-086, АЛГ-1 (жовтого кольору), АЛГ (зеленого кольору), АЛ-070 та інші. Їх використовують переважно для ґрунтування виробів з алюмінію та його сплавів. Ґрунтовку для алюмінію можна зробити за рецептом, масові частини:

цинковий крон	50
оліфа	37
скипидар	10
сикатив	3

Пасивуючі ґрунтовки дорожчі від ізолюючих, але надійніші. Протекторні ґрунтовки вміщують значну кількість (80—95 %) цинку.

Плівкоутворювачами в них можуть бути алкідно-стирольні та епоксидні смоли, рідке скло тощо. Найбільш поширеною є ґрунтовка ПС-1 для захисту сталевих конструкцій у морській воді.

Фосфатуючі ґрунтовки ВЛ-02, ВЛ-03, ВЛ-023 — це новий вид ґрунтовок. До їх складу входять фосфорна кислота. Крім пасивації металу, відбувається його фосфатування, що поліпшує адгезію фарби до металу. Перед використанням їх розводять кислотним розріджувачем у співвідношенні 4—5 : 1 або 8—10 : 1.

Застосовують їх для виробів, що перебувають у вологому середовищі (внутрішні поверхні баків для води), і обов'язково покривають стійкими емаллями.

Можна самому виготовити ґрунтовку такого складу, масові частини:

ортофосфорна кислота	100
оксид цинку (порошок)	20
їдкий натр (каустична сода)	10
азотнокислий натрій	10
вода	1000

Спочатку в ортофосфорній кислоті розчиняють окис цинку, потім додають їдкий натр та доливають воду. Азотнокислий натрій домішують безпосередньо перед використанням. Ґрунтують трьома шарами, висушуючи кожен близько двох годин.

Ґрунтовки по дереву є двох видів: під прозоре і непрозоре фарбування.

46. Склад клейової ґрунтовки, масові частини

Процес	Клей	Вода	Гліце-рин	Пента-хлорфено-лят натрію	Біліла цинкове сухе
Перше проклеювання	1	15	—	0,01	—
Друге проклеювання	1	15	0,2	0,01	—
Ґрунтування					
перший шар	1	15	0,2	0,01	4—6
другий шар	1	15	—	0,01	4—6

Під прозоре фарбування використовують розчини плівкоутворювачів без пігментів і наповнювачів. Вони підкреслюють текстуру деревини і, якщо до них домішати органічні барвники, дають прозоре забарвлення деревини.

До цих ґрунтовок належить нітроцелюлозні ґрунтовки НЦ-48, НЦ-0127, НЦ-0140; каніфольно-казеїнова ґрунтовка № 238; ґрунтовки ГМ-11, ГМ-12 не закривають текстуру деревини, не підіймають ворсу.

Під непрозоре опорядження застосовують ізолюючі ґрунтовки для металів ГФ-020, ФО-03-К та інші, які не потребують прогрівання. «Столярную ґрунтовку» палевого, світло-кремового, коричневого і вишневого кольорів застосовують під олійні і нітроемалеві фарби; казеїново-каніфольну різних кольорів — під нітрофарби; полістирольну — під полістирольні фарби.

При відсутності ґрунтовки заводського виготовлення 50—100 г густотертої олійної олифи розводять у 1 кг олифи. Цією трохи забарвленою олифою і промазують деревину. Звичайно для ґрунтування використовують ту густотерту фарбу, якою потім фарбують.

Ґрунтовки по тканинах. Довговічність і якість картини, виконаної на полотні, значною мірою залежить від ґрунтовки. Погано ґрунтоване полотно вбирає з фарби олію і картина згодом «жухне», а з дуже ґрунтованого фарба згодом осипається. Існують художні ґрунтовки клейові, емульсійні та напів-олійні.

Склад клейової ґрунтовки залежить від того, який шар ґрунтовки наносять (табл. 46).

Клей для цієї ґрунтовки мусить бути високоякісним — риб'ячим або світлим столярним. Застосовують також казеїновий клей і якщо він не має домішок лугів, то на 1 масову його частину додають 0,4 масової частини аміаку. Замінити біліла зубним або крейдяним порошком не рекомендують, бо вони містять різні домішки, що негативно впливають на якість ґрунтування.

При відсутності біліла потрібно взяти кускову крейду, добре її розтовкти, просіяти і тоді вже використовувати для приготування ґрунтовки. Пентахлорфенолят до клейових ґрунтовок додається як антисептик.

47. Емульсійні ґрунтовки, масові частини

Шар ґрунтовки	Клей	Вода	Олія ля-на освіт-лена	Гліце-рин	Олія рицинова	Пентахлор-фенолят натрію	Білило цинкове сухе
Перший	1	17—20	0,5	0,2	0,08	0,01	2—3
Другий	1	20—24	1—1,2	0,2	0,15	0,01	3—4
Третій	1	23—28	1,6—2,3	—	—	0,01	6,0

Емульсійна ґрунтовка (табл. 47) потребує ретельного і тривалого змішування. Для цього клейовий розчин роблять не на всій кількості води, а у 2—3 рази меншій, ніж вказано в рецепті. При перемішуванні в цей розчин додають жовтки яєць, розбитують їх і вливають тоненькою цівочкою олію, перемішуючи до утворення однорідної емульсії. До неї додають рицинову олію (пластифікатор) та консервант. Решту води змішують з білилом, вистояють суміш, а потім поступово доливають до емульсії, ретельно все перемішуючи.

При використанні емульсійної ґрунтовки першу і другу проклеї ки роблять за рецептом клейових ґрунтовок.

На піволінійну ґрунтовку одержують, якщо поверх емульсійного шару нанести тонкий шар свинцево-олійних білил, яке розводять 20 %-ним скипидаром або уайт-спіритом.

При виготовленні моделей дерев'яні каркаси здебільшого обтягують полотняною тканиною, яку спочатку ґрунтують нітролаком в 4—5 шарів, а потім зверху фарбують нітрофарбами.

ґрунтовки під побільне фарбування. Фарби, що використовують для побілки приміщень, потребують доброго ґрунтування. ґрунтовка під вапняні фарби з сіллю:

вапняне тісто	2,5 кг
сіль кухонна	100 г
вода	до 10 л

Вапняне тісто розводять у половинній кількості води, а кухонну сіль розчиняють окремо у киплячій воді. Все це добре перемішують і доводять загальний об'єм до 10 л.

ґрунтовка з галуном:

вапняне тісто	2,5 кг
галун	200 г
вода	10 л

Готують її аналогічно попередній.

ґрунтовки під крейдяне (клейове) фарбування:

міднокупоросна

крейда	2—3 кг
клей столярний (10%-ний розчин)	2 л
мідний купорос	100 г
мило господарське	250 г
оліфа	30 см ³
вода	до 10 л

галунова

крейда	1—2 кг
клей столярний (10 %-ний розчин)	2 л
галун	125 г
мило господарське	250 г
оліфа	30 см ³
вода	до 10 л

Обидві ґрунтовки готують так: в 1 л киплячої води розчиняють мідний купорос або галун, а окремо в підігрітій клейовій розчин всипають подрібнене мило. Потім, енергійно перемішуючи, додають оліфу. При цьому утворюється емульсія, в яку доливають розчин мідного купоросу або галуну. У загальну суміш доливають воду, всипають крейду і знову доливають воду до об'єму 10 л. Наносять ґрунтовки на суху штукатурку. Крім них, використовують також миловар вапняний (мило 200 г, оліфа 30 см³, негашене вапно 2 кг, вода до 10 л), який можна наносити і на вологу штукатурку.

При застосуванні для побілки емульсійних фарб використовують ґрунтовку полівінілацетатну.

Шпаклівки

Для зарівнювання поверхні перед високоякісним фарбуванням застосовують шпаклівки. Їх виготовляють змішуванням плівкоутворювача (оліфа, лак, клей) з наповнювачем (крейда, важкий шпат, тальк тощо). Для забарвлення часто додають незначну кількість пігменту. Більшість шпаклівок має недостатнє зчеплення з металом, тому наносять їх поверх ґрунтовок.

Існують шпаклівки густі (для зарівнювання поверхні) та рідкі (для суцільного шпаклювання). Подібно до ґрунтовок промисловість випускає шпаклівки для металу, дерева та універсальні.

Шпаклівки по металу. Нітрошпаклівки НЦ-007 (червоно-коричнева), НЦ-008 (захисна), НЦ-009 (жовта). Перші дві призначені для підготовки поверхні під фарбування, а остання більш рідка застосовується для виправлення невеликих дефектів. Сохнуть ці шпаклівки за 1—2 год. Використовують їх як для металу, так і для дерева з наступним фарбуванням нітроемалями.

Хлорвінілові шпаклівки ХВ-00-2 (червоно-коричнева), ХВ-00-3 (червона), ХВ-00-4 (зелена), ХВ-00-5 (сіра), ХВШ-4 (зелена) сохнуть за 2—2,5 год. Використовують їх для металу і дерева під алкідні та перхлорвінілові емалі.

Алкідно-олійно-стирольна МС-00-6 (рожева) висихає за 0,25 год. До того ж має добре зчеплення з поверхнею і не потребує попереднього ґрунтування.

Пентафталева ПФ-00-2 (червоно-коричнева) та алкідно-олійна № 147 шпаклівки досить поширені, але сохнуть за 24 год.

Епоксидні двокомпонентні шпаклівки ЭП-00-10, Э-4020, Э-4022 не потребують попереднього ґрунтування поверхні. Затвердник додається безпосередньо перед використанням. Висихає за 24 год. Ці шпаклівки не дають усадки при затвердінні, тому їх можна наносити товстим шаром.

«Хемпропан» — двокомпонентна шпаклівка, виробництва СФРЮ швидко твердне — за 15 хв і легко обробляється шкурками. Її широко використовують для виправлення дефектів автомобілів після аварій.

У домашніх умовах можна приготувати шпаклівки, масові частини:

лаково-крейдяну

олійний алкідний лак	23—24
крейда (тонкого помелу або тальк)	72—74
вохра або суміш вохри з залізним чи свинцевим суриком	2—4

епоксидну

епоксидна смола	100
дибутилфталат (пластифікатор)	20
полетилеамін (затвердник)	10
наповнювач (тальк, алюмінієва пудра тощо)	до утворення потрібної густини

Готуючи цю шпаклівку, наповнювач слід просушити в сушильній шафі, бо якщо у гіпсі або цементі є волога, то після замішування вона може самозігріватись зразу ж затвердіти. У підігріту на водяній бані смолу додають пластифікатор, добре перемішують і після охолодження вводять затвердник. Потім додають наповнювач.

При підготовці до фарбування металевих поверхонь (крил, кабін, кузовів легкових автомобілів) наносять послідовно кілька тонких шарів шпаклівки на ґрунтовану поверхню. Зчищають шкуркою після висихання зайву частину шпаклівки і наносять у заглиблення нову. Інколи доводиться робити попереднє фарбування, тоді нерівності більш помітні.

Шпаклівки для деревини порівняно м'які. Для дерева можна також використати всі шпаклівки для металу. Промисловість випускає такі шпаклівки: мебльові нітрошпаклівки МБШ, АШ-2, НШ-30, НШ-32, які висихають за 2—3 год при кімнатній температурі; карбамідну, для затвердіння якої додається 10%-ний розчин шавлевої кислоти.

У домашніх умовах шпаклівку готують здебільшого з підручних матеріалів (табл. 48)

Спочатку змішують сухі порошкові матеріали (крейду з пігментом), а потім вже додають клей, олифу чи лак. Колір пігменту підбирають залежно від фарби, якою будуть покривати шпаклівку.

48. Рецепти шпаклівок для деревини, %

Компонент	Клейові	Олійні	Олійно-клейові	Лакові
Крейда тонкого помелу	62	67	62	67
Пігмент	3	3	3	3
Оліфа	5	25	8	—
Клей столярний (15 %-ний розчин)	80	5	27	—
Лак олійний	—	—	—	30

Для шпаклювання невеликих дерев'яних виробів можна застосовувати пластилін. Для цього ножем або спеціальним шпателем його наносять на виріб і розрівнюють нагрітим лезом ножа. Пластилін краще пристає до дерева, якщо виріб перед тим нагріти. Після шпаклювання пластиліном поверхню виробу можна фарбувати або лакувати.

Шпаклівки під побільну фарбу. Стіни на стелю перед побілкою часто шпаклюють гіпсом, розводячи його невеликими порціями, бо він швидко тужавіє. Це створює певні незручності.

Зручніше працювати з шпаклівками такого складу, на 10 л основи:

на клею

клей (15 %-ний розчин)	1 кг
оліфа	25 г
скипидар	25 г
мило господарське	25 г
крейда	до робочої густини

на ґрунтовці

ґрунтовка (галунова або купоросна)	10 л
клей (10 %-ний розчин)	1,5 л
крейда	до робочої густини

в казеїновій фарби

фарба казеїнова	10 кг
крейда	6 кг
оліфа	300 г
вода	6 л

в казеїнового клею

казеїновий клей (10 %-ний розчин)	10 л
крейда	22 кг
оліфа	300 г

Для приготування шпаклівки розведену у воді фарбу підігрівають до 60—70 °С, проціджують через решето і вливають оліфу, а потім — замочену у воді крейду.

Якщо шпаклівку готують на готовому клеї, то його не підігривають, а при перемішуванні додають оліфу та замочену крейду.

При зовнішніх роботах по бетону та дереву під полівінілацетатну фарбу застосовують полівінілацетатну шпаклівку ФПВАШ. У разі фарбування в зимовий час перхлорвініловими фарбами використовують полістирольну ФПСШ або «Перхлорвінілову фасадну».

Основні правила техніки безпеки

Під час роботи потрібно обов'язково пам'ятати основні правила техніки безпеки, тому що любитель майструвати має справу з хімічними реактивами, небезпечними для здоров'я людини, з пожежонебезпечними розчинниками, струмом тощо.

Луги та кислоти, потрапляючи на шкіру, викликають опіки, вдихання їх парів, особливо фтористоводневої (плавикової) кислоти при роботі із склом дуже шкодить дихальним шляхам.

Щоб уникнути розбризкування кислоти під час змішування її з водою, кислоту слід лити у воду, а не навпаки. Під час роботи з лугами та кислотами слід користуватися захисними окулярами, рукавичками, а приміщення добре провітрювати. Якщо луг потрапив на шкіру, його потрібно негайно змити 5%-ним розчином кислоти. Концентровану кислоту нейтралізують питною содою. Після нейтралізації це місце добре промивають водою.

Працюючи з фарбами слід пам'ятати, що всі розчинники вогнебезпечні і з ними слід поводитись, як з бензином.

Зберігати фарби, розчинники потрібно в спеціально відведених місцях у надійних посудинах. Під час роботи з ними повинна бути добра вентиляція.

Застосовувати лакофарбові матеріали, розчинники і розріджувачі, до складу яких входять хлоровані вуглеводні, бензол і метанол, забороняється.

Забороняється використовувати для пульверизації фарби, що містять свинцеві сполуки.

При роботі на заточувальних верстатах слід додержуватися таких правил:

використовувати тільки справний, обладнаний засобами захисту верстат;

не класти інструмент на станину верстата, бо від необережного поштовху інструмент може потрапити під обертовий круг;

міцно тримати інструмент і притискати його;

стояти не проти заточувального круга, а збоку;

не загортати нагрітий інструмент у кінець поли одягу або ганчірку;

заточувати від середини робочої поверхні круга до країв; не дозволяється заточувати інструмент на бокових кромках круга.

Особливу увагу необхідно приділити підбору та встановленню абразивних кругів. Користуватися тільки кругами, випробуваними на обертання.

Циркулярну пилку з ручною подачею обов'язково обладнують запобіжними ковпаками, що автоматично опускаються на розпилюваний матеріал, а позаду диска пилки встановлюють розклинювальний ніж. Нижня частина пилкового диска повинна бути закрита кожухом. Забороняється працювати на круглопилльному верстаті без пристрою, що запобігає вилітання розпилюваного матеріалу в напрямку, протилежному подачі.

Розпилювати матеріал, коротший 400 мм, вужчий 30 мм або тонший 30 мм, дозволяється лише із застосуванням спеціальних колодок-штовхачів.

При обробці довгої деревини необхідно застосовувати спеціальні опори (козли тощо).

Вмикати в електромережу можна тільки справні прилади і машини. Перед використанням нових електроприладів треба обов'язково ознайомитися з інструкцією, що додається до них, де викладено також специфічні вимоги електро- і пожежобезпеки.

Не можна вмикати і вимикати електроприлади мокрими руками, найкраще це робити однією (бажано правою) рукою, не торкаючись одночасно до іншого заземленого предмета.

Забороняється користуватися саморобними запобіжниками і електроприладами. У вологих приміщеннях забороняється використовувати переносні лампи і прилади напругою понад 36 В.

Електричні нагрівальні прилади перед використанням треба ставити на вогнетривкі підставки далі від легкозаймистих предметів і рідини.

Кожен повинен пам'ятати основне правило — не можна усувати пошкоджені електричні прилади, апарати, які перебувають під напругою.



Список літератури



- Белякевич Н. А., Основенко Н. Е.* Косметика автомобиля.— К. : Реклама, 1975.— 31 с.
- Горяинова Г. С., Исаев П. В., Манакова Г. В.* и др. Товары бытовой химии.— М. : Экономика, 1975.— 233 с.
- Григорьев М. А.* Материаловедение для столяров и плотников.— М. : Высш. школа, 1981.— 242 с.
- Гриликес С. Я.* Обезжиривание, травление и полирование металлов.— Л. : Машиностроение, 1977.— 76 с.
- Добровольский Г. Н.* Краткий справочник маляра.— К. : Будівельник, 1977.— 84 с.
- Ерлыкин Л. А.* Практические советы радиолюбителю.— М. : Воениздат, 1975.— 303 с.
- Иванчиков С. С.* Учись делать сам.— М. : Моск. рабочий, 1962.— 376 с.
- Ионов А. М.* Ремонт мебели.— М. : Госиздат по бытовому обслуживанию населения, 1963.— 317 с.
- Куксов В. А.* Столярное дело.— М. : Трудрезервиздат, 1958.— 230 с.
- Лашко-Авакян С. В., Лашко Н. Ф.* Пайка алюминиевых сплавов.— М. : Моск. дом науч.-техн. пропаганды им. Ф. Э. Дзержинского, 1958.— 27 с.
- Магомедов Б. Р., Ракин Я. Ф.* Восстановление защитных покрытий машин и оборудования.— М. : Колос, 1974.— 170 с.
- Мареев Ю. И.* и др. Товароведение хозяйственных товаров.— М. : Экономика, 1980.— 217 с.
- Мастика в строительстве.— Днепропетровск: Промінь, 1975.— 268 с.
- Новиков И. К., Маковецкий П. С.* Антикоррозионные смазочные материалы и их применение.— К. : Урожай, 1980.— 123 с.
- Ромашов В. Е., Северный А. Э., Четыркин В. П.* Окраска сельскохозяйственной техники при ремонте.— М. : Колос, 1978.— 142 с.
- Скакун В. А.* Руководство по обучению слесарному делу.— М. : Высш. школа, 1978.— 76 с.
- Соболевский А. Г.* Радиолюбительская мастерская.— М. : Энергия, 1972.— 38 с.
- Справочник металлиста: В 5-и т.— М. : Машиностроение, 1976. Т. 2.— 660 с.
Справочник по клеям.— Л. : Химия, 1980.— 180 с.

Сырье и полупродукты для лакокрасочных материалов / Под ред. М. М. Гольдберга.— М. : Химия, 1978.— 217 с.

Технический справочник учителя труда.— М. : Просвещение, 1980.— 211 с.

Гимофеев В. А. Краснодеревные работы.— М. : Трудрезервиздат, 1959.— 187 с.

Товароведение хозяйственных товаров.— М. : Экономика, 1980.— 217 с.

Гютюнник В. В. Материалы и техника живописи.— М. : Изд-во акад. художеств, 1962.— 123 с.

Хряпин В. Е., Лакедомовский А. В. Справочник паяльщика.— М. : Машиностроение, 1974.— 83 с.

Цейтлин Н. Ю. Поради вчителів, як виготовляти навчальні посібники.— К. : Рад. школа, 1957.— 154 с.

Черняк В. С., Вошанок К. П. Справочник молодого сварщика.— М. : Трудрезервиздат, 1958.— 117 с.

Чернов І. М. Довідник для гуртка «Умлі руки».— К. : Рад. школа, 1964.— 202 с.

Энциклопедия полимеров: В 3-х т.— М. : Сов. энцикл. 1972—1977.— Т. 1. 1027 с.; Т. 2. 1030 с.; Т. 3. 930 с.

Эйчис А. П. Декоративные покрытия металлов.— К. : Машгиз, 1955.— 87 с.

Юдин А. М., Сучков В. Н. Химия в быту.— М. : Химия, 1977.— 160 с.

Яковлев Н. Ф. Пайка, лужение и гальванические покрытия.— Минск, Госиздат, 1962.— 170 с.



Зміст

Передмова	3	Робота з склом	128
Робота з металами	4	Характеристика скла і його використання	128
Коротка характеристика металів	4	Різання скла	129
Термічна і хіміко-термічна обробка металів	10	Просвердлювання отворів у склі	134
Видалення іржі з поверхонь чорних металів	15	Зашліфування країв скла	135
Видалення окислів з поверхонь кольорових металів	21	Матування скла	136
Очищення металевих поверхонь	22	Сріблення скла	140
Шліфування та полірування	24	Фарбування скла	142
Декоративно-захисне покриття металів	29	Інші роботи з склом	146
Виготовлення металевих виробів гальванопластичним способом (гальваностегія)	57	Робота з пластмасами	147
Травірування металевих поверхонь	60	Характеристика пластмас	147
Паяння	66	Вироби з пластмас	149
Зварювання і з'єднання провідників	84	Зварювання пластмас	152
Литва металів	85	Фарбування пластмас	157
Робота з деревиною	90	Покриття пластмас металами	158
Характеристика деревини	90	Відливання виробів з пластмаси	161
Вибір деревини для столярних виробів	93	Механічна обробка пластмаси	165
Збереження, сушіння та надання деревині певних властивостей	95	Виготовлення пластмас	167
Деревні матеріали	99	Клеї, мастики, замазки, смоли та сургучі	170
Фанерування	101	Клеї	170
Прозоре опорядження дерев'яних виробів	111	Мастики	196
Відновлення старих покриттів	123	Замазки	200
Деякі роботи з деревиною	126	Смоли, сургучі	210
		Грунтовки, шпаклівки, фарби, лаки і емалі	211
		Класифікація лакофарбових матеріалів	211
		Фарби	225
		Лаки	249
		Грунтовки	252
		Шпаклівки	256
		Основні правила техніки безпеки	259
		Список літератури	261

Иван Михайлович Чернов
СОВЕТЫ СЕЛЬСКОМУ УМЕЛЬЦУ

Третье издание, дополненное и переработанное
(На украинском языке)

Киев, «Урожай»

Зав. редакцією П. П. Влас. Редактор Л. А. Денисович.
Художній редактор Л. І. Бутко. Технічний редактор
Ж. М. Головка. Коректори Г. О. Авдєєнко, О. Г. Мосієнко

Информ. бланк № 2116

Здано на складання 07.01.83. Підписано до друку 28.04.83.
БФ 03765. Формат 84×108/32. Папір газетний. Гарн.
літературна. Друк високий. Ум. друк. арк. 13,86. Ум. фарб. відб.
14,59. Обл.-вид. арк. 17,81. Додатковий тираж 60 000 прим.
Зам. № 3—175. Ціна 1 крб. 50 к.

Ордена «Знак Пошани» видавництво «Урожай»,
252034, Київ-34, Ярославів Вал, 10

Головне підприємство республіканського виробничого об'єднан-
ня «Поліграфкнига», 252057, Київ, вул. Довженка, 3.

Чернов І. М.

Ч-49 Порадник сільського умільця.— 3-те вид., доп. і пе-
рероб.— К.: Урожай, 1983.— 264 с., іл.

У довіднику описано практичні поради під час роботи з металами, де-
ревом, склом, пластмасами та різноманітними клеями і лакофарбними ма-
теріалами.

Видання значно перероблено і доповнено. Зокрема, виключено рецепти,
що мало застосовуються, і введено нові, які ґрунтуються на нових мате-
ріалах.

Для широкого кола читачів.

Ч 340400000—075
М(204)04—83 32—83

37.279