# Р М О

## Ремонт машин

## та обладнання

**ЗМ 2, Тема 3_1**

# ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАСТМАС ПРИ РЕМОНТІ МАШИН

**Пластичні маси (пластмаси)** - композиційні матеріали на основі полімерів.

До складу пластмас входять:

- полімери
- наповнювачі
- стабілізатори
- пластифікатори
- отверджувачі
- фарбники.

**За способом вторинної переробки розрізняють пластмаси**

- термопластичні (термопласти)

- термореактивні (реактопласти).

# Термопластичні полімери і пластмаси

- поліетилен
- поліаміди
- фторопласт
- полістирол
- полівінілхлорид
- органічне скло (акрилопласт)

**Поліетилен** – високого тиску марки ПЕ-150 — твердий рогоподібний матеріал молочно-білого кольору. Поставляється у вигляді гранул.

- високі діелектричні властивості
- стійкість до дії кислот і лугів
- стійкість в середовищі різних масел
- мала поглинаємість вологи.

Застосовують для ізоляції проводів, кабелів, деталей високочастотних пристроїв, радіоапаратури, обкладання апаратів, резервуарів, покриття металів.

## Поліетилен низького тиску

**марок Л, Э і П** — твердий рогоподібний матеріал молочно-білого кольору. Випускають його у вигляді гранул.

Застосовують для виготовлення і відновлення коліс, кришок, кожухів, трубок і таке ін.

**Поліаміди – капрон, нейлон, перлон, тетарон, неон** ( –45….+150°С):

велика міцність, жорсткість, в'язкість, низький коефіцієнт тертя,

недолік – поглинання води.

Застосовуються як антифрикційні матеріали.

**Фторопласти** – вуглецево-фтористі полімери

**Фторопласт 4** (тефлон) - неполярний кристалічний полімер (–250…+250$^{o}$C)

Хороший антифрикційний матеріал.

**Полістирол** (технічний і харчовий) - неполярний аморфний полімер

(-60…+60$^{o}$C).

Прозорий і безбарвний. Хороший високочастотний діелектрик.

**Полівінілхлорид** – полярний аморфний полімер.

Без пластифікатора - **винипласт** (0…40$^{o}$C)

з пластифікатором – **пластик** (-40…+60$^{o}$C)

непрозорий, дешевий, хімічно стійкий, міцний, зносостійкий, не горить, добре зварюється, володіє електричною міцністю. (Штучна шкіра, ізоляційна стрічка і тому подібне)

**Органічне скло** - полярний аморфний полімер (–180…+80оС), володіє безбарвністю і прозорістю.

Добре розчиняється в діхлоретані.

# Термореактивні полімери

- фенолоформальдегідні
- епоксидні
- полиефірні
- кремнійорганічні.

# Фенолоформальдегідні полімери:

**Резольні** отвердівають тільки при нагріві

**Наволачні** – при нагріві з присутністю отверджувача.

Випускаються у вигляді прес порошків (наприклад, фенопласт 03-010-02).

Стабільні по розмірах, хімічно стійкі, але крихкі, непрозорі, темного кольору.

# Наповнені реактопласти

- прес порошки
- компаунди
- волокніти
- шаруваті пластики (текстоліт, гетинакс)

**Епоксидні полімери** рідкі і тверді.

Найбільш поширеним є рідкі епоксіди марки ЕД-16.

Отверджувачами є аміни і луги.

Епоксидні полімери і суміші (компаунди) застосовуються для зароблення тріщин, відколів деталей машин.

**Поліефірні полімери** – рідкі речовини, які отвердівають без тиску при 60$^{o}$C, прозорі, добре зчіплюються з скловолокном. Проте, добре горять і мають низьку теплостійкість.

**Кремнійорганічні полімери (сілікони)** - у вигляді розчинів, рідких сумішей і твердих гранул з температурою затвердіння 200-250$^{o}$C. Застосовуються як лаки, клеї, склопластики і так далі.

**Наповнювачі** служать для поліпшення

- фізико-механічних властивостей
- діелектричних властивостей
- фрикційних властивостей
- антифрикційних властивостей
- для підвищення теплостійкості

- для зменшення усадки полімерів
- для здешевлення.

Використовують: металеву стружку, портландцемент, бовняні тканини, склотканину, папір, азбест, слюду, графіт і ін.

**Пластифікатори** для додання полімерам еластичності, в'язкості і текучості при використанні.

- дібутілфталат
- камфара
- олеїнова кислота
- діметіл- і діетилфталат і ін.

**Отверджувачі** — сприяють переходу полімерів в твердий і нерозчинний стан: аміни (поліетиленполіамін), магнезія, вапно та інші.

**Фарбники** — нігрозин, охра, мумійо, сурик та інші — надають полімерам певний колір.

**Клей БФ-2** — однорідна в'язка рідина темно-коричневого кольору.

Для склеювання металів і неметалів, пластиків фенольних формальдегідів, текстоліту, склотекстоліту, гетинаксу, фібри, сткла, ебоніту, деревини, фанери, тканини, шкіри, кераміки і так далі.

З'єднання, стійкі у воді, спирті, бензині, гасі, мінеральних кислотах.

**Клей БФ-6** застосовують для склеювання тканин, фетру і так далі

**Клей ВС-10Т**— однорідна прозора рідина темно-червоного кольору, без сторонніх домішок і осадів. Для склеювання в будь-якому поєднанні металів і неметалів.

Клейовий шов стійкий проти води, нафтопродуктів.

**Поліуретановий клей ПУ-2** гарячого, або холодного затвердіння - призначений для склеювання металів з неметалічними матеріалами.

**Стіракріл** маркі ТШ є легкотвердіючою пластмасою при змішуванні порошку і рідини стиракрила

Стіракріл є нерозчинним в мінеральних маслах і кислотах.

**Еластомер ГЕН-150 (В)** — продукт поєднання нитрильного каучуку марки СКН-40 із смолою ВДУ.

Випускається він у вигляді вальцьованих листів завтовшки 2-5 мм; має високі физико-хімічні властивості. Еластомер застосовується для ремонту деталей, що працюють в умовах динамічних навантажень і підвищених температур.

# Основні способи відновлення деталей

- напилення (наплавлення) на поверхню деталі полімерного матеріалу;
- заміна деталей, що швидко зношуються, або їх ділянок полімерними матеріалами;
- склеювання сінтетичними клеями;
- зароблення тріщин епоксидними смолами.

**Вихрове напилення** — простота технології, нескладність і невисока вартість устаткування.

Для відновлення підшипників ковзання, висіваючих апаратів с.г. машин, шатунних вкладишів, втулок шестерень і ін.

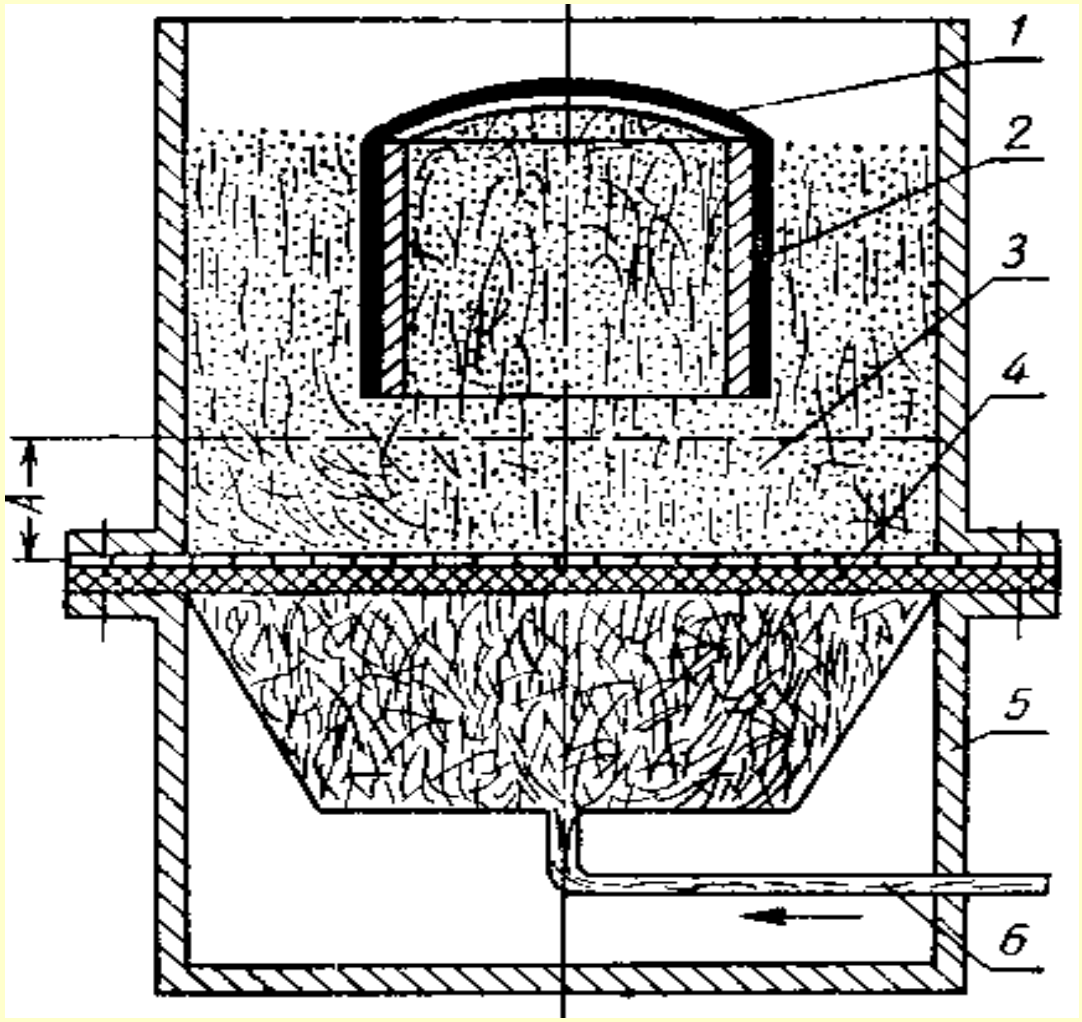
## Технологічний процес вихрового напилення:

- підготовка деталі до напилення
- нагрівання
- напилення полімеру у вихровій камері
- термообробка деталі
- охолоджування.

**Вихрове напилення** — простота технології, нескладність і невисока вартість устаткування.

Для відновлення підшипників ковзання, висіваючих апаратів с.г. машин, шатунних вкладишів, втулок шестерень і ін.

# Схема вихрового напилення полімерів




1 – деталь;

2 – ізоляція;

3 – порошок полімеру;

4 – фільтр;

5 – апарат;

6 – трубопровід;

А – висота шару порошку

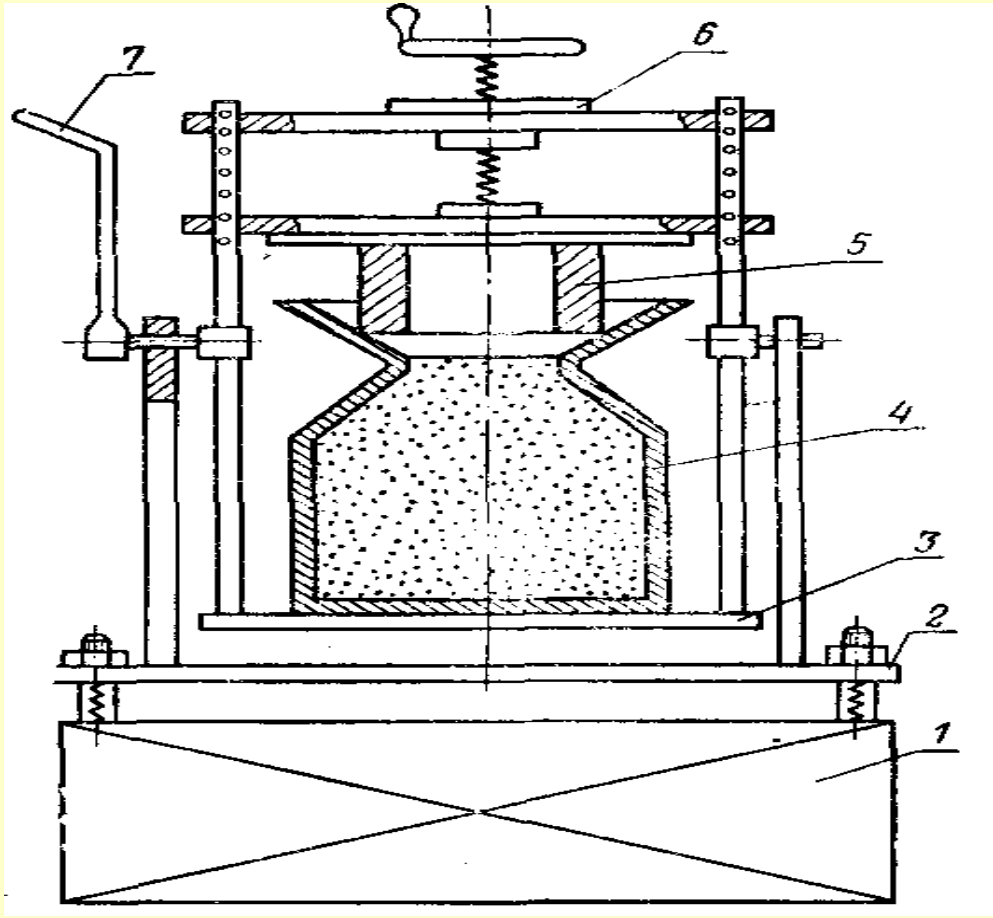
## Вібраційне напилення

Суть способу полягає в тому, що порошок полімеру спеціальним вібратором приводять в псевдозріджений стан і вводять в нього нагріту деталь.

## Вібровихрове напилення.

Вібраційні коливання можна накласти на шар, псевдозріджений газом.

# Установка для покриття полімерами внутрішніх поверхонь




1 – вібратор;

2 – підстава;

3 – поворотний стіл;

4 – резервуар;

5 – деталь;

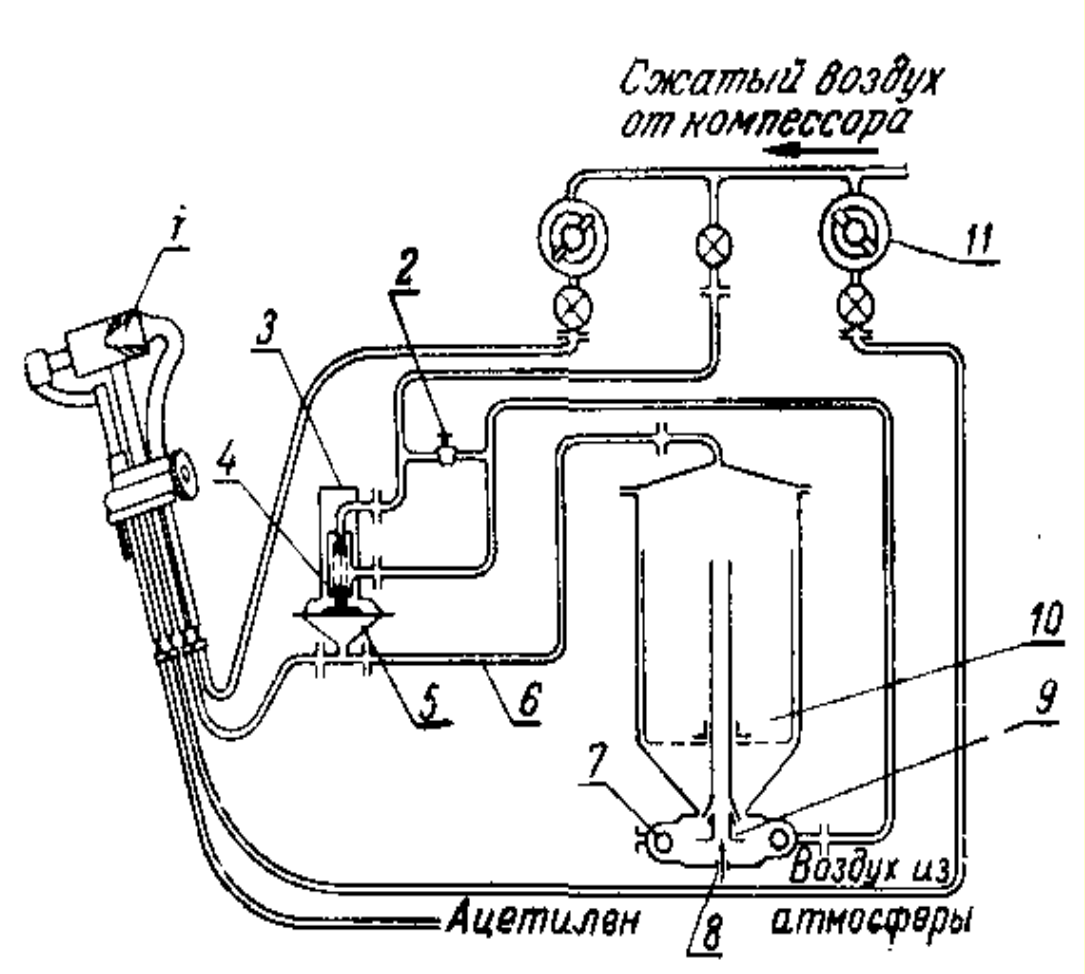
6 – затиск;

7 - рукоятка

**Газополум'яне напилення** - порошок полімерного матеріалу вводять в полум'я спеціального пальника, нагрівають  розплавляють і розплавлені частинки стислим повітрям наносять на нагріту поверхню деталі.

Недоліки нерівномірний нагрів поверхні деталі, а також полімерного порошку і окремих ділянок покриття.

# Схема установки для газополум'яного напилення полімерів




1 - повітряний інжектор;

2 - кран;

3 - корпус клапана:

4 - голка клапана;

- діафрагмовий пневматичний клапан;

6 - шланг; 7 - вібратор;

8 - штуцер днища бака;

9 - камера змішувача;

10 - живильний бачок з порошком полімеру:

11 - повітряний регулятор.

**Напилення в електричному полі** – процес заснований на осіданні заряджених частинок полімерного матеріалу на поверхні деталі з протилежним електричним зарядом.

Напилення порошку може бути пневматичним і електростатичним

Негативним електродом служить металева сітка розпилювача, позитивним — деталь.

# Мультіметали – металополімерні композиції

«Діамант металопластик ГМВН»Німеччина)

- можливість виконання ремонту без розбирання;
- відсутність необхідності у виготовленні складного оснащення;
- простота нанесення і формування поверхні полімерними матеріалами;
- висока економічна ефективність ремонту.

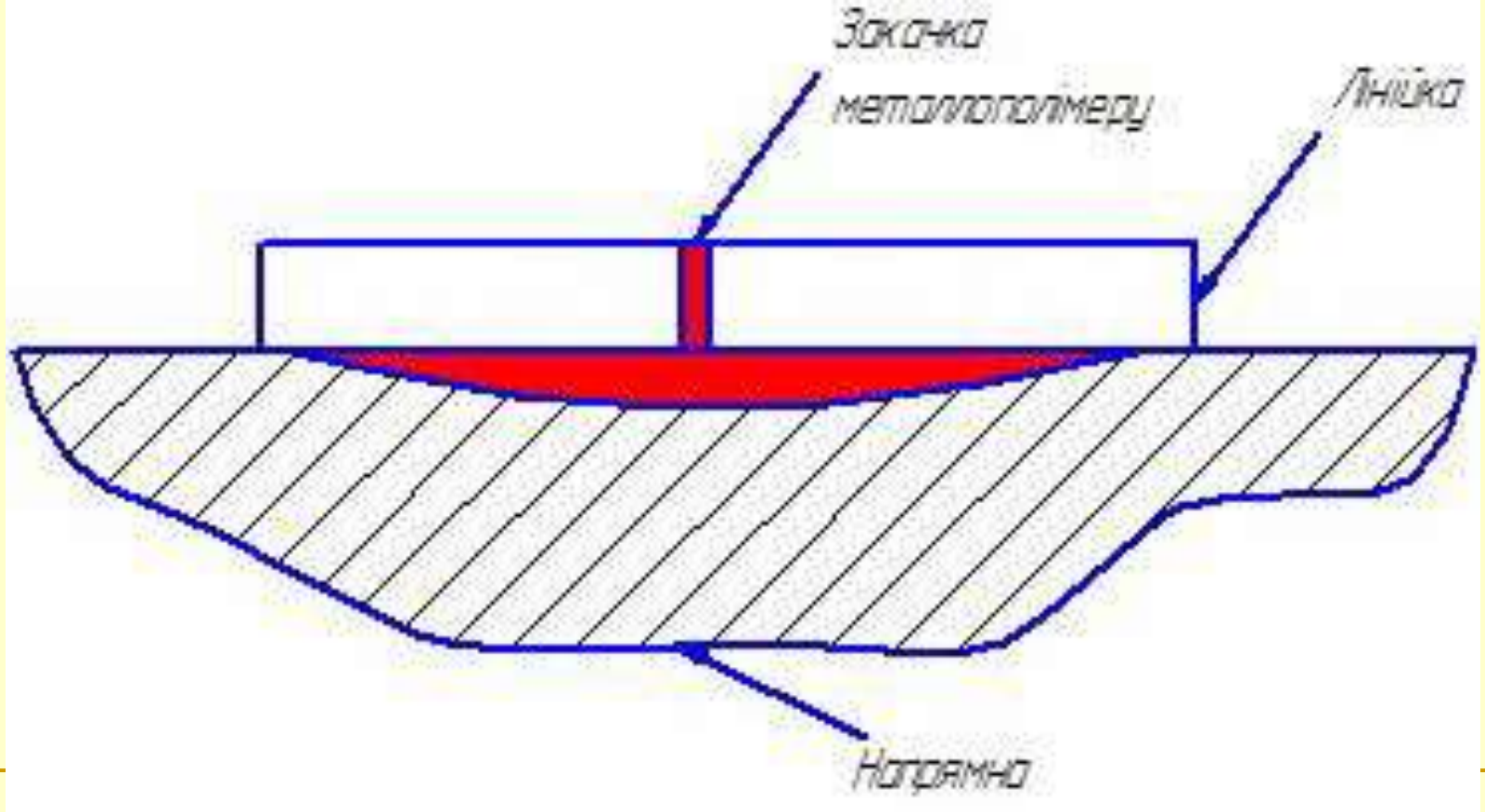
Переваги порівняно з аналогічними матеріалами:

- виняткові антифрикційні властивості,
- самозмащування,
- віброгасіння,
- зносостійкість,
- придатність для отримання точних з’єднаних поверхонь,
- висока жорсткість,
- хвисока адгезія при нанесенні на метал.

# Моглайс підрозділяється на три різновиди: рідкотекучий Р 500, густорідкотекучий FL/P і пастоподібний Hart

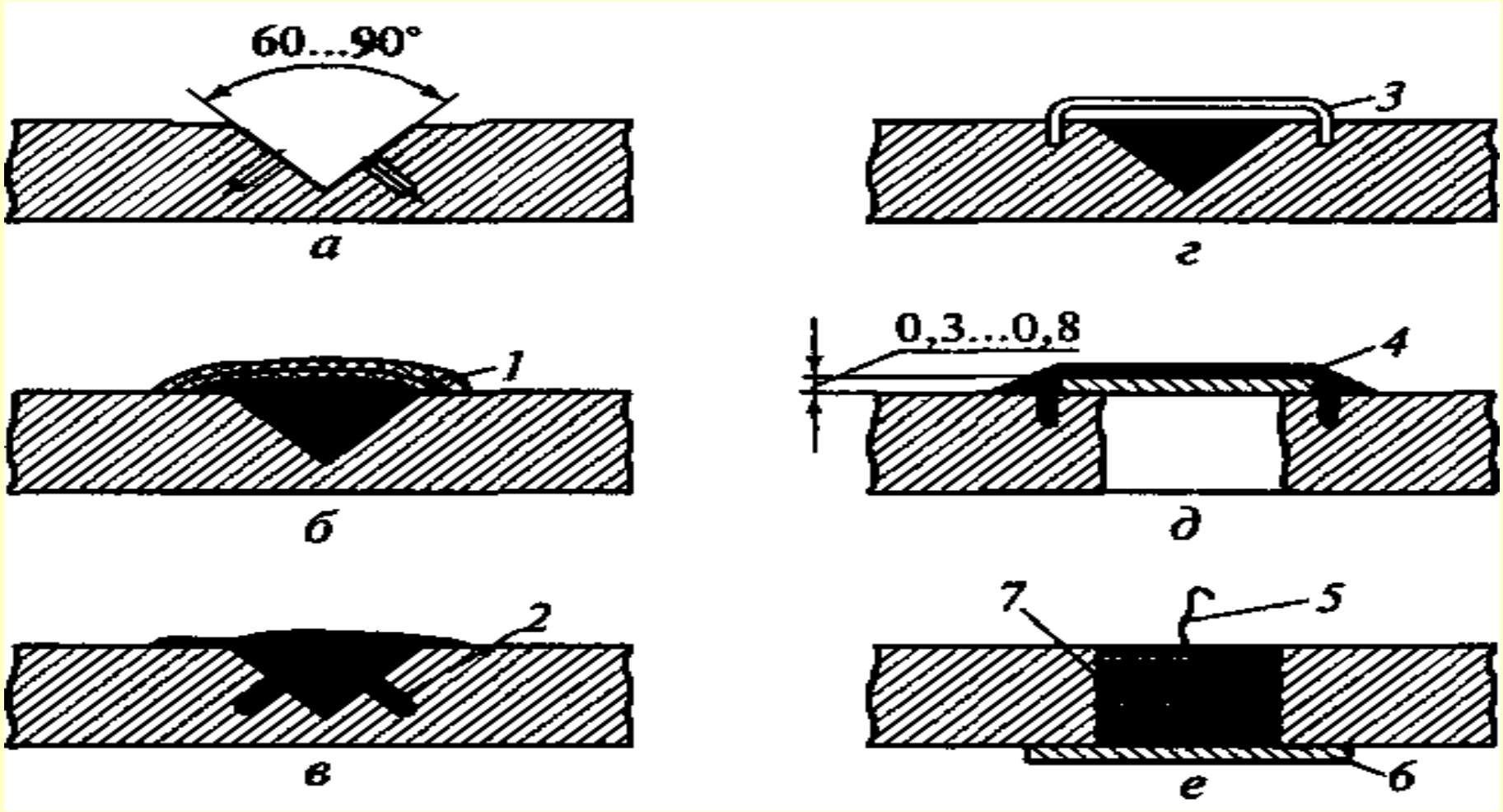
| Тип матеріалу | Р 500 | FL/P | Hart |
|---|---|---|---|
| Межа міцності при стискуванні, МПа | 140 | 140 | 130 |
| Тиск, що допускається, при ковзанні, МПа | 14,5 | 14,5 | 12,5 |
| Межа міцності на вигин, МПа | 90 | 98 | 64 |
| Твердість по Шору | 87 | 85 | 90 |
| Модуль пружності, МПа | 9500 | 9100 | 11200 |
| Питома вага, г/см$^3$ | 1,6 | 1,6 | 1,85 |
| Час вироблення, хв. | 50 | 50 | 50 |
| Час твердіння, год. | 24 | 24 | 24 |

# Схема відновлення поверхні металополімерними композиціями



# Підготовка напрямної до відновлення

# Напрямна верстата відновлена Моглайс FL/P




Способи зароблення тріщин і пробоїн пастами:
а - підготовка тріщин; б - посилення шва склотканиною; в – теж клейовими заклепками; г - теж скобами; д - заробка сталевою накладкою; е - то же заподлицо; 1 - склотканина; 2 – клейова заклепка; 3 - скоба; 4 - сталева накладка; 5 - проволока; 6 - пластина; 7 - тканина

# Властивості припою для отримання надійного з'єднання:

- хороша змочуваність поверхонь
- температуру плавлення нижче температури плавлення основних металів
- рідкотекучість і добре заповнення шва
- міцність, пластичність, стійкість проти корозії
- коефіцієнт лінійного розширення, не повинен різко відрізнятися від коефіцієнта лінійного розширення основного металу

# Припої:

- м'які (легкоплавкі) з температурою плавлення менше 400°С

- тверді (тугоплавкі) з температурою плавлення більше 550° С.

М'які припої мають невелику механічну міцність; тверді припої - високу міцність.

**Флюси** застосовують для розчинення і видалення окисних плівок, захисту поверхні металу від окислення, зменшення поверхневого натягнення, поліпшення змочуваності і розтікання розплавленого припою.

Як **флюси** при паянні м'якими припоями застосовують:

- хлористий амоній (нашатир)
- хлористий цинк або їх суміш (паяльна рідина)
- каніфоль
- віск
- вазелін і ін.

При паянні твердими припоями як **флюси** застосовують буру і суміші її з борною кислотою і борним ангідридом (у основном для зниження температури плавлення флюсу).

Розплавлена бура добре розчиняє окисні плівки на сталевих, чавунних, мідних і з мідних сплавів поверхнях.

# Переваги паяння

1. Незначний нагрів металу деталей, що з’єднуються.
2. Менш складна подальша обробка.
3. Збереження точної форми і розмірів деталі.
4. Достатньо висока міцність з'єднання.
5. Висока продуктивність .
6. Простота і дешевизна процесу.