

## УРОКИ 13-14 (21.02.2023) 21 гр., ЛІПЛЕННЯ ТЕМА :МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЛІПНИХ РОБІТ

### ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ

Портландцемент - в'язка речовина, що отримується тонким подрібненням портландцементного клінкеру і невеликої кількості гіпсу-сирцю (1,5-3%), що додається для уповільнення схоплення цементу. Отриману сировину піддають рівномірному випалу в спеціальних печах до повного спікання і отримують так званий цементний клінкер, потім проводять дуже тонкий його помел для отримання портландцементу у вигляді порошку. Портландцемент виготовляють двома способами: мокрим і сухим. Для сухого випалу застосовують шахтні печі, для випалу сухим і мокрим способами - обертові.

Максимальна температура випалу клінкеру  $1450^{\circ}\text{C}$ .

Портландцементний клінкер перемелюють в трубних або кульових млинах з гіпсом-сирцем і іншими добавками до вельми тонкого порошку. Згідно ГОСТ 10178-85 через сито № 008 (з розміром отворів 0,08 мм) має проходити не менше 85% цементу. Щільність (маса) портландцементу в залежності від його виду та кількості добавок становить 2900 ... 3200 кг / м<sup>3</sup>, в пухкому стані насипна щільність дорівнює 1000 ... 1100 кг / м<sup>3</sup>, в ущільненому - до 1700 кг / м<sup>3</sup>.

Після перемелювання, під час якого порошок цементу нагрівання до  $120 \dots 150^{\circ}\text{C}$ , його направляють в силоси (великі сховища), де витримують 15 ... 20 діб. За цей час цемент охолоне і в ньому буде погашено вільна вапно, якщо вона залишилася. Витримують цемент в силосах до тих пір, поки при випробуванні він не буде рівномірно змінювати свій обсяг, що дуже важливо для виконання робіт.

Після цього цемент розвішують в паперові багатошарові мішки. Це трохи зменшує вартість цементу, так як упаковка в бочки або мішки з тканини підвищує його вартість. На великі будівництва цемент часто відпускається навалом.

Цемент підрозділяється на наступні марки 400, 500, 550, 600. Марка визначає межу міцності цементу на стиск або на згинання.

Терміни схоплення цементу повинні бути: початок - не раніше 45 хв з моменту замішування, кінець - не пізніше 10 годин з моменту замішування при температурі зовні або всередині приміщення  $20^{\circ}\text{C}$ . При замішуванні цементу водою з температурою більше  $40^{\circ}\text{C}$  відбувається так зване помилкове схоплення. Марки цементу визначають на зразках, приготованих зі складу 1: 3, т.т. на 1 ч. цементу беруть 3 ч. добре промитого піску, і твердіння розчину проходить в нормальних умовах за 28 діб. Після зняття форми через 1 добу з моменту виготовлення зразка його поливають водою по 3 рази на день протягом тижня, але можна і більше. Це тільки підвищує міцність цементу.

Твердіння портландцементу відбувається з виділенням великої кількості тепла протягом тривалого часу (дні, тижні), але помітного нагрівання цементного розчину або бетону не спостерігається. Тому цементний розчин можна використовувати для відливання в клейових формах, плавитися і руйнуватися вони не будуть, а лише намокнуть.

Крім звичайного портландцементу промисловість виготовляє і інші цементи: швидкотвердіючий портландцемент (БТЦ) марок 400 і 500, пластифікований портландцемент, гідрофобний портландцемент, сульфатостійкий портландцемент, білий портландцемент, шлакопортландцемент, пуцолановий портландцемент, глиноземистий портландцемент та інші. У ліпних роботах широко використовують білий і кольорові цементи марок 400 і 500. Цемент слід зберігати в сухому приміщенні в щільно зав'язаних мішках на стелажах, піднятих від землі мінімум на 30 см.

Необхідно пам'ятати, що при зберіганні цементу навіть в самих хороших складах активність його падає внаслідок поглинання вологи і вуглекислоти з повітря. При цьому звичайний цемент втрачає частину міцності: при зберіганні протягом 3 міс-до 20%, при зберіганні протягом 6 міс - до 30%, при зберіганні протягом 1 року - до 40%. У зв'язку з цим запаси цементу на будівництві необхідно перевіряти через кожні 3 міс.

Армування цементних ліпних виробів виконують сталевими арматурами - дротом різної товщини, очищеної від іржі, яку вставляють окремими прутками або виготовляють з неї каркас потрібної форми. Каркас повинен бути захищений від можливого іржавіння всередині виробу, для чого повинен знаходитися не менше ніж на 20 мм в товщі бетону або розчину.

### **ЗАПОВНЮВАЧ**

Заповнювачі входять до складу цементних розчинів і бетонних сумішей. Вони не тільки зменшують вартість бетону або розчину, а й надають їм необхідну міцність. До заповнювачів відносяться пісок, мармурова, гранітна і інших кам'яних порід крошка, гравій та щебінь. У ліпних роботах найчастіше в розчинах використовують пісок, мармурову або гранітну крихту (декоративні породи) і дуже рідко - щебінь або гравій. Всі ці матеріали обов'язково просівають, а якщо вони забруднені, то промивають.

Заповнювачі знижують потребу в в'язучих. Наприклад, якщо гіпс або гіпсове тісто застосовують в чистому вигляді без наповнювачів, то цемент обов'язково з наповнювачами, так як в чистому вигляді він не має такої міцності, яку вимагають зводяться конструкції.

1. Пісок природний застосовують для приготування розчинів і бетонів. Виходить він від вивітрювання різних гірських порід. Це в основному пухка маса або суміш з розміром зерен 0,15 ... 5 мм. Пісок буває гірський, яружний, озерний, річковий, морський. Гірський пісок забруднений глинистими домішками - мулом, морською сіллю. Найчистіше - річковий пісок.

Забруднені піски промивають. У розчинах і бетонах бажано застосовувати пісок з гострокутними зернами шорсткою поверхні, тому що

такий пісок краще зчіплюється з вяжущіми: вапном, гіпсом, цементом, глиною.

Крім глини, мулистих домішок і пилу в піску можуть бути такі забруднюючі матеріали, як слюда, сірка, органічні домішки, сильно знижують якість розчинів і бетонів.

Залежно від призначення розчину його готують на піску тієї або іншої крупності. За кольором пісок буває білий, сірий, жовтий та ін.

2. Крихітка виходить від дроблення кам'яних порід, найчастіше декоративних і особливо - поширених мармурів і гранітів.

Для отримання крихти однаковою крупності її сортують і просівають через сита з відповідним розміром отворів. Для оздоблювального шару різних ліпних виробів застосовують крихту білого, червоного, жовтого, чорного та інших кольорів.

3. Гравій і щебінь. Гравієм називають пухкий матеріал, який утворюється в результаті руйнування (вивітрювання) вивержених гірських порід. Гравій складається із зерен розміром 5 ... 80 мм.

Щебінь - це матеріал, який видобувається після дроблення каменів з зернами розміром 5 ... 80 мм. Щебінь чистіше гравію і тому не вимагає промивання. Завдяки шорсткою поверхні щебінь міцніше зчіплюється з вяжучими.

З гравію, щебеню і піску готують разом з цементом бетони потрібних марок і жорсткості.

### **ФОРМОПЛАСТ**

Формопласт - один з видів пластмаси, що отримується з суміші штучних смол і пластифікатора. Промисловістю випускаються два види формопласта: марки С і СМ. Формопласт марки С - зі смоли ПСЛ (персульфат латекс), призначений для виготовлення різних форм замість желатинових або клейових. Формопласт цієї марки плавиться при температурі 130 ° С, але якщо вироби доводиться пропарювати в формах, він починає розм'якшуватися при температурі 65 ... 70 ° С, стає ноздрюватим і непридатний до подальшої роботи. При литві гіпсових виробів в формах, що не піддаються пропарюванню, формопласт марки СМ витримує до 1000 виливків різних виробів незалежно від їх ажурності.

При виготовленні форм з формопласта марки СМ, що відрізняється підвищеною термостійкістю, форми розм'якшуються, починаючи з температури 100 ... 110 ° С, а плавляться при температурі 170 ° С. Вказаний формопласт придатний для відлитої виробів, що вимагають пропарювання. Форми з формопласта марки СМ витримують до 2000 виливків дрібних гіпсових деталей і при цьому залишаються в достатньо хорошому стані.

Формопластові форми не бояться води, постійно зберігають необхідні еластичність і міцність. При негативній температурі вони тверднуть і стають крихкими. Ці форми перевершують по своїй довговічності гіпсові кускові і клейові в сотні разів.

Оскільки температура плавлення формопласта 135-140 ° С, плавити його слід не на вогні, від впливу якого він може підгоріти та спровокувати

пожежу, а в піщаній або олійною лазні. Замість масляної лазні ємність з формо пластом можна ставити в таз з прогрітим піском.

Формопласт розплавляють в товстостінній алюмінієвої ємності. Не рекомендується плавити формопласт в сталевий посуді, так як в ній він легко розкладається і пригорає.

При плавленні формопласт необхідно безперервно перемішувати, щоб він не пригорав і щоб маса, яка перебуває всередині посуду, прямувала ближче до її стінок, де температура вище і формопласт швидше нагрівається і плавиться.

Крім алюмінієвого посуду можна застосовувати і емальований посуд, але в ній не повинно бути відколотий емалі. Якщо в посуді наявні хоча б найменша відколена частина емалі, в цьому місці обов'язково почнеться пригорання формапласта.

Під час плавки стежать, щоб температура формопласта не піднімалася вище 130 ° С, при більш високій температурі він починає розкладатися. При розкладанні формопласт виділяє пари хлористого водню - різко пахне і стає непридатним для роботи. Звичайні стеаринові мастила в даному випадку не застосовуються.

Формопластові форми не змащуються будь-яким мастилом. Це зберігає такі матеріали, як тальк, галун, стеарин, гас, машинні масла і, головне, збільшується оборотність форм, так як желатинові і клейові форми після кожного виливка вимагають обов'язкового охолодження, тому що вони нагріваються гіпсом.

### ***ЖЕЛАТИН І КЛЕЙ***

Для виливки з гіпсу ліпних або скульптурних виробів застосовують кускові гіпсові, желатинові або клейові, формопластові, цементні та інші форми.

Для виливки складних виробів або скульптур кращими з перелічених форм є желатинові, клейові або формопластові. Найбільш довговічні не клейові, а желатинові форми. Желатин і клей є білковими речовинами тваринного походження, одержуваними виварюванням обрізків шкіри, сухожилів, кісток та ін. Найкращий желатин виходить з кісток риб, не він доріг для даного виду робіт і застосовується найчастіше в харчовій і медичній промисловості.

Желатин технічний, або мездровий клей (шкірний) має темний колір, непрозорий, виготовляється плитками, крупною, лускою, порошком.

Кістковий клей значно світліше мездрового, зазвичай прозорий, виготовляється плитками, а іноді і в рідкому вигляді (галерта) з вмістом води не більше 58%. Рідкий клей, або галерта, для виготовлення форм непридатний.

Міздоровий клей по клеїть здібності вище кісткового. Світлий кістковий клей найчастіше застосовують в столярних або малярних роботах, використовуючи для світлих кольорів.

Хороший клей має склоподібний блискучий злам, в холодному вигляді розбухає (коли розчиняючись), поглинаючи при цьому до 10 вагових частин

води на 1 частину клею. При нагріванні води до 21-32 ° С желатин і клей починають плавитися і при подальшому нагріванні розчиняються у воді, утворюючи при охолодженні холодець.

Тривале нагрівання клейових розчинів, і особливо при температурі вище 70 ° С, дуже сильно знижує зв'язує здатність клею.

Водостійкість отверділого клею низька. Висохлий клей набухає в воді і розчиняється, особливо якщо вода тепла. Клейові ряс-твори починають плавитися, в теплу пору року в них розвиваються бактерії і відбувається гнильний процес з виділенням неприємного запаху. Тому в теплу пору року клей необхідно зберігати в холодильнику, це відноситься і до клейових форм.

По міцності і кількості видається продукції при литві виробів форми з мездрового клею-желатину набагато міцніше клейових.

Варити клей треба так, щоб він був густим, а при застиганні ставав щільним і твердим. Тому в клей не наливають воду, а тільки змочують його. Потім клей плавлять і виготовляють форми, а щоб надати їм підвищену стійкість від грівся гіпсу, всі види клейових форм обов'язково дублять розчином формаліну, калієвими квасцями, сірнокислотним алюмінієм і іншими речовинами, а іноді клей варять з оліфою.

### ***МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ДУБЛЕННЯ ФОРМ***

Дублення желатинових або клейових форм виконують для того, щоб оберегти їх від швидкого руйнування вологою (водою), що міститься в гіпсовому розчині, а також від роз'їдання мастилом.

Галун калієві або алюмінієві випускаються кристалами або у вигляді порошку. Для приготування дублячого складу або розчину галун розчиняють у воді, а для прискорення розчинення кристали розтирають в порошок.

Формалін - безбарвна рідина з їдким запахом. Володіє хорошими дубильними властивостями для тварин клеїв. Клей, покритий розчином формаліну, не розчиняється у воді і стає теплостійким.

У процесі дублення клею пори його стягуються і на поверхні клею створюється щільна плівка. Дублені форми витримують в 2 ... 3 рази більше виливків, ніж не дублених.

Тальк - тонкий, жирний на дотик порошок, який отримують від розуміли талькового каменю. Застосовується для знежирення клейових форм перед дубленням.

### ***СМАЗКИ***

Призначення мастил - створення тонкої жирової плівки, яка сприяє легкому роз'єднанню двох різних верств гіпсу або відокремлює модель від форми. Нижче наведені найбільш поширені мастила. Для їх приготування використовують різноманітні матеріали, але найпоширенішим серед них є стеарин.

Стеарин - тверда напівпрозора маса, жирна на дотик, плавиться при температурі 49 ... 52 ° С. Це продукт, який одержують із жирів, що складаються зі стеаринової кислоти з домішкою пальмітинової, олеїнової та ін.

Для приготування мастил обов'язково необхідний гас. Для ліпних робіт, як правило, застосовують жирові мастила з суміші стеарину з гасом, машинним або гарною олією. Як мастило також застосовують мильну воду або мильну воду, змішану з машинним маслом, і т. д.

### ***ШЕЛАЧНИЙ ЛАК***

Шелачний, або спиртовий, лак застосовують для покриття гіпсових моделей перед їх формуванням. Шар лаку утворює на поверхні гіпсу глясову плівку, яка захищає форми і моделі від впливу вологи.

Гіпсові форми і моделі, покриті 2 рази шелачним лаком, як би скляться (стає блискучим).

Шелак - особливий вид смоли і надходить у продаж у вигляді тонких прозоро-жовтих платівок.

Шелачний лак зазвичай продається готовим до вживання, але часто його готують на місці робіт, застосовуючи для цього шелак, а в якості розчинника спирт.

Для покриття гіпсових моделей можна використовувати шелачну політуру і додати в неї шелак або одну політуру, наносячи її 3 ... 5 разів і більше.

Лаками називають рідкі розчини смол в різних розчинниках, які при нанесенні на поверхню утворюють тверде блискуче покриття. Спиртові лаки - це розчини смол в летючих розчинниках, основним з яких є етиловий спирт (отрута). Політура - це рідкий лак, що складається також зі смол і розчинника.

### ***СУХІ БАРВИ-ПІГМЕНТИ***

Сухі фарби, що інакше називають пігментами, являють собою тонкомелені порошки, в основному неорганічного походження. Виготовляються з різних матеріалів. Наприклад, охра - тонкий порошок глини, пофарбований в природних умовах в жовтий колір оксидами заліза. Мумія - тонкий порошок цегляно-червоного кольору, також може розглядатися як глина. Залізний сурик коричнево-червоного кольору є тонкоразмолотою залізною рудою, складається з оксиду заліза і т. д.

Сухі фарби підрозділяються на природні та штучні. Природні походять з природних матеріалів, до них відносяться : крейда, вапно, охра, сурик залізний, мумія.

Сажа і графіт - органічні фарби.

До штучних фарб відносяться: ультрамарин та блакить. Виготовляються вони шляхом хімічних перетворень вихідної сировини.

Сухі фарби, або пігменти, застосовують в ліпних роботах в двох випадках: для підфарбовування гіпсової оплески при знятті чорнових форм і для фарбування цементних розчинів при виготовленні з них різних виробів, які за своїм кольором відповідали б кольором виконаної декоративної штукатурки. Для фарбування цементних розчинів найчастіше використовують сажу, графіт, охру, сурик, мумію. Для надання кольору

гіпсовим оплескам під чорнові форми застосовують ультрамарин, охру, сурик, мумію.

Фарби не повинні розчинятися у воді. Зберігати їх слід в банках, мішках, ящиках, пластмасових пакетах в сухому місці. Бажано попередньо просіяти фарби через часте сито.

### ***МАТЕРІАЛИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ АРМУВАННІ МОДЕЛЕЙ, ФОРМ, ВИРОБІВ.***

Для додання міцності моделям, формам, кожухам і виробам використовують різні матеріали: деревину, пеньку, траву, шпагат і інші, а також сталеву арматуру.

Деревина повинна бути сухою, прямошаруватої соснової у вигляді чурбаков, з яких наколюють скіпи необхідної довжини, товщини і ширини. Часто при армуванні використовують звичайну штукатурну дрань. Товщина драні або скіп повинна бути 1 ... 3 мм, ширина - не більше 10 мм. Не рекомендується застосовувати широку і товсту дрань, так як після намокання і висихання вона жолобиться. Деревина повинна бути шорсткою, бо з такою деревиною міцніше зчіплюється гіпсовий розчин. Скіпи попередньо вимочують, щоб вони легко вигиналися і брали потрібну форму. Висихають скіпи поступово і тому не розривають вироби, так як розчин придбав необхідну міцність. Деревина для армування не повинна бути заражена будинковим грибом або жуками - точильцками. Замість скіп іноді застосовують деревину у вигляді брусків або товстих палиць, наприклад в модульон і особливо з краплями.

Деревиною в основному армують гіпсові вироби. В цементних виробках вона малоприматна, тому що в разі намокання вироби деревина загниває і руйнує виріб.

Волокнисті матеріали: пенька, морська трава, малоїстівне сіно (жорстке сіно з товстих стебел і дуже міцне на розрив).

Льон для армування гіпсових виробів непридатний. Від нього слабшає гіпсовий розчин, на поверхні виробів утворюються темні плями, а на плямах з'являються грибки, швидко руйнують вироби.

Сталеву арматуру застосовують в основному в армуванні цементно-бетонних виробів, іноді і гіпсових. Таку арматуру в гіпсових виробках треба обов'язково захищати від іржавіння всередині виробу. Перед захистом метал слід очистити від масла, бруду, корозії. Арматуру, яка застосовується в гіпсових кускових формах і гіпсових кожухах, не захищають від іржавіння, так як усіма цими виробами користуються тимчасово.

Металеву арматуру щоб уникнути іржавіння покривають спиртовим лаком, нітролаками і олійними фарбами. Від лаків і фарб поверхню арматури стає гладкою і твердою, гіпсовий розчин зчіплюється з нею погано. Після нанесення лаку або фарби на поверхню арматури сиплюють крупнозернистий пісок, який міцно зчіплюється з металом і створює на ньому необхідну шорсткість. Фарби, лаки, цемент повинні бути сухими. При армуванні гіпсових виробів сталевими арматурами або каркасами останні

рекомендується обернути волокнистим матеріалом, змоченим в гіпсовому розчині, - це забезпечує надійне схоплення гіпсового розчину з арматурою.

Сталеві каркаси для армування різних виробів, особливо скульптур, готують так. Каркас обгорнули волокнистим матеріалом, попередньо змоченим в цементному молоці. Затверділий цемент надійно оберігає каркас від іржавлення, а волокнистий матеріал (ганчір'я) створює необхідну шорсткість.

Для полегшення маси сталевих каркасів замість сталевий арматури застосовують труби, найчастіше тонкостінні, які також обгортають ганчірками, змоченими в цементному молоці.

Товщина сталевий арматури коливається в середньому від 3 до 10 мм, але в залежності від розміру і маси виробу товщина може бути і більшою. Бажано, щоб арматура була гладка, а ріфлена, так як остання міцніше схоплюється з гіпсовим або цементним розчином.

### ***РІЗНІ МАТЕРІАЛИ***

Гас, оліфа, дрова, покрівельна сталь або жерсть, шкурка шліфувальна, мотузка, пенька відомі всім, і ми розглянемо тільки їх призначення.

Гас застосовують для приготування мастил. Зберігають його в спеціальній коморі в щільно закритому посуді.

Оліфи натуральні і штучні використовують для різних цілей, про які буде сказано нижче.

Кровельна сталь або бляха необхідна для «оковки» профільних дощок шаблонів.

Клей казеїновий 1-го і 2-го сортів готують із казеїну (знежиреного сиру), гашеного вапна, фтористого натрію, мідного купоросу і гасу. У продажу є порошки двох марок: «Екстра» (В-107) і «Про» (звичайний). Клей марки «Про» застосовують для приклеювання фольги або обклеювання внутрішньої поверхні кожухів перед тим, як налити в них клей. Крім того, за допомогою цього клею склеюють між собою окремі деталі моделей і т. Д.

Зберігають клей в сухому, провітрюваному приміщенні при температурі повітря не вище 30 ° С. Через 5 міс зберігання його слід перевірити на міцність склеювання. Найкраще зберігати клей в скляній, щільно закритому посуді або дуже туго зав'язаному пластмасовому мішку. 2 ... 3 кг клею зазвичай вистачає на 6 міс роботи.

Клей можна приготувати самому. Для цього знежирений і висушений сир покласти в скляний посуд і залити нашатирним спиртом. За 6 .. 7 ч сир повністю розчиниться і перетвориться в прозору клейку рідину на зразок густих вершків. Для отримання більш рідкої суміші клей розбавляють водою.

Фольга - тонкі металеві листи, одержувані зі сплаву свинцю з оловом з подальшою прокаткою цього сплаву на спеціальних верстатах.

Пап'є-маше - легкі вироби, виготовлені з паперу або аркушів паперу, склеєних борошняними і іншими клеями-клейстерами.

Мастики - легкі пластичні маси, одержувані з води, столярного клею, паперу газетного, оліфи натуральної, каніфолі, крейди тонкомолотою і т. д. Рецептuru і способи виготовлення мастик розглянуті нижче.



Шкурка шліфувальна з зернами різної крупності призначається для зачистки-шліфування окремих дефектів на гіпсових сухих виробках.

**Таблиця 3. Норми розходу матеріалів ва 1 т гіпсу**

Матеріали	Вироби	
	великі	дрібні
Керосин, л	3,5...4	5...5,5
Стеарин, кг	1,3...1,5	2...2,8
Квасци, кг	1,2...1,4	1,6...1,8
Лак спиртовий (шелачний) , кг0,9...1,2		1,5. .1,8
Тальк, кг	1—1,2	1,2-1,5
Пенька, кг	5-7	5-7
Олифа, кг	0,35	0,35
Воск, кг	0,25	0,25
Суша фарба (мумія, охра і інші.), кг1-1,3		1-1,3
Верьовка, кг	0,5	0,5
Сітка мідна тонка, м <sup>2</sup>	0,2	0,2
Шкурка шліфовальна, м <sup>2</sup>	2,5	3
Дрова, м <sup>3</sup>	0,5	0,5
Кровельна сталь або бляха, кг0,7		0,7
Сталь арматурна (різного діаметра), кг30..	.50	30. .50
Вода, л	500...750	500-750

Сітка мідна дуже часта з мідного тонкого дроту використовується для зачистки виробів. При роботі сітку згортають в тампон. На відміну від шкурки шліфувальної вона не забивається гіпсом. Мотузка застосовується для зв'язування кожухів в клейових або кускових формах. Пенька низької якості застосовується для армування та інших цілей.

У табл. 3 наведені норми витрат матеріалів в середньому на 1 т гіпсу.

Необхідно нагадати про те, що незалежно від зазначеного в табл. 3 витрати матеріалів, слід вживати заходів щодо їх економії, але тільки не за рахунок погіршення якості виробів. Наприклад, при зачистці виробів застосовують шкурку шліфувальну. У міру стирання (зносу) шкурка працює менш продуктивно, але набагато чистіше, ніж нова. Тому стару шкурку рекомендується зберігати і використовувати для тонкої зачистки різних виробів. Сітка сталеві для просіювання матеріалів від намокання іржавіє і приходить в непридатність. Мокру сітку після закінчення роботи треба

обов'язково витерти, а ще краще попередньо пофарбувати олійною фарбою і просушити.

### ***ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ***

1. Які матеріали застосовують для виготовлення ліпнини
2. Матеріали, що використовуються при армуванні моделей, форм, виробів.
3. Які матеріали відносяться до штучних фарб.
4. Які сухі барви-пігменти застосовують для фарбування ліпнини

Відповіді надати на пошту [ashmarina@ukr.net](mailto:ashmarina@ukr.net)