

ТЕМА: ВИКОРИСТАННЯ КАМЕНЮ І ЙОГО МОНТАЖ В СПОРУДАХ САДОВО-ПАРКОВОГО БУДІВНИЦТВА

1. Використання каменю в садово-парковому будівництві XVIII-XXст. Приклади споруд

Видом архітектури, в якому головна роль належить виробам з природного каменю, вважають садово-паркову архітектуру. В багатьох країнах світу існує багато відомих парків, які є справжніми шедеврами архітектури.

Одним з таких парків, де облицьовувальні вироби досягли своєї досконалості та витонченості, вважають Петергоф. Цей комплекс було закладено в 1714 р. як парадну резиденцію Петра І. Провідним архітектором був призначений І. Браунштейн, учень відомого німецького архітектора А.Шлютера. За два роки під їх керівництвом зробили планування Нижнього парку і верхнього саду, підвищили рівень землі на їх території, прокопали Великий канал для дренажу, насипали земляний вал для захисту від повіней, укріпили з боку моря відкосом з валунів і буличників мис, де будували Монплезір, вели закладку великого каскаду. Пізніше архітектор А.Леблон виправив недоліки попереднього проекту, укріпив фундамент Верхніх палат, спорудивши цегляну дренажну галерею, надав фасадам та інтер'єрам парадний вигляд. Він також розширив Великий каскад, запропонував зробити середні водоспадні уступи на каскаді та розробив плани інших водних споруд, які, хоча не були тоді використані, але пізніше були покладені в основу скульптурного і фонтанного декора.

З 1719 р. по 1723 р. роботами керував Н.Мікеті, який розробив проекти фонтанів та каскадів, альтанок, павільйонів, закінчив спорудження і оздоблення Великого каскаду. Під час будівництва комплексу тут працювали найвідоміші скульптори і каменерізьальники Р.Растреллі, Н.Піно, К.Оснер, Ф.Васу, І. Неустроєв, К.Ган, Н.Севрюков, В.Кадников, майстри кам'яної і штукатурної справи Я.Буєв, А.Кардасє, А.Квадрі, гідротехніки П.Суалем, брати Баратіні і "команда" російських майстрів фонтанної справи. А.Штакеншнейдер керував облицьованням мармуром з Карари Вороніхінських колонад, Великого каскаду, він також прикрасив партер перед каскадом двома фонтанами "Мармурові лави".

Центром комплексу є Великий каскад, який складається з великої кількості скульптур, фонтанів, декоративних водойм та ін. В центрі каскаду – фігура Самсона, виготовлена з бронзи на скалі постаменту, облицьованого гранітними брилами. З маскаронів в мармурові

черепашки б'є вода і стікає в фігурні басейни. В неглибокі ніші по сторонах маскаронів поставлені мармурові бюсти алегорії “Весна”, “Літо”, “Осінь”, “Зима”. Всього в оздобленні каскаду використано 241 скульптура з бронзи, мармуру і свинцю. Вода стікає по семи уступах каскаду, зникає у надрах підмурівки і знову витікає з розщелини, зробленої з туфу. Найпотужніший фонтан “Кошик” має вигляд туфового кільця, з якого б'є 28 переплетених струмків, нагадуючи суцвіття.

Архітектурно Великий каскад складається з кам'яних стін, врізаних в товщу схилу, і які складають єдину композицію з Великим палацом. Каскад почленований на кілька частин. Його центр – Великий грот, прорізаний п'ятьма вузькими і глибокими арками, підкресленими позолоченими маскаронами. Завершенням гроту слугує карниз з мармуровою балюстрадою. Праворуч і ліворуч розташовані водоспадні східці, кожна з сімома фігурно вигнутими сходишками. Сходи оздоблені статуями і вазами на гранітних п'єдесталах. Площадка перед аркадою грота переходить в центральний трьохсходишковий каскад. Так, як на бічних каскадах, його підсходишкові стінки декоровані, барельєфами і кронштейнами. Над Великим гротом влаштована тераса, замкнена фасадом Малого грота з сімома арками. Симетрично бічним каскадам стіна Малого грота акцентована пристінними фонтанами і чотирма парними бюстами в нішах. Малий грот оздоблений мармуровою балюстрадою, яка продовжується вздовж Великого палацу. Опорою Великого гроту слугує монолітний стилобат, облицьований туфом, прикрашений пілястрами і барельєфами. Біля підніжжя стилобату розташований ківш, в якому знаходиться Самсон, а в бортах знаходяться 4 групи скульптур-фонтанів.

Інший каскад парку – Марійський являє собою східці, які немов би вирублені з мармурової скелі. Вони складаються з 21 сходинок, над якими знаходиться стік з мармуровими статуями Тритона, Нептуна, Вакха і двома вазами. Каскадні сходи окаймлені масивними, облицьованими пудостьким каменем парапетами, на яких на невисоких виступах розставлено 12 статуй.

У оздобленні Шахової гірки використано білий мармур (для скульптур) і сірий – для постаментів. З ними пов'язані також “Римські фонтани”. Ці фонтани відіграють роль пілонів, які оформлюють підхід до каскаду Шахової гірки. Вони являють собою поставлені один на одного великий і малий гранітні 8-гранники, облицьовані кольоровим мармуром і відокремлені плоскими мармуровими чашами. Велика чаша нижнього 8-гранника стоїть на 4-х канемованих мармурових

консолях. Білий, світло-червоний, блакитний мармур, викладений геометричними візерунками, контрастує з бронзовими вінками, гірляндами і маскаронами.

В нашій державі відомими парками є “Софіївка” в м. Умань на Черкащині, Алупкінський та Лівадійський парки в Криму. Дослідники вважають, що якби власник парку Потоцький зміг втілити свої плани в життя, то “Софіївка” стала б найвеличнішим парком Європи. Керував будівництвом Л.Метцель. Безлюдна, усіяна брилами дикого граніту височина, поросла самотніми деревами, де з-під каменю просочувалось багато джерел, а посередині протікала річка Кам’янка – ці пейзажі, створені самою природою, були покладені в основу композиції парку. При будівництві парку використовувались машини та пристрої для переноски кам’яних брил, для влаштування гідротехнічних споруд, які існували на той час в Росії. На будівництво кріпаків волочінням доставляли брили; обробивши їх, встановлювали на вершинах гротів, створювали фонтани, павільйони, колони, шлюзи і каскади. “Софіївка” – це найпрекрасніший твір кріпаків-каменотесів, скульпторів, садівників. Всі облицьовувальні вироби виготовлені з місцевого граніту. З цього ж каменю викладені береги Нижнього ставу, влаштований грот Діани на одному з джерел, а також Долина Гігантів – хаотично розташовані брили. Басейн “Рибки” прикрашений також гранітною вазою. Гранітом облицьований також грот Венери, прикрашений мармуровою статуєю богині кохання. Ще кілька мармурових скульптур з італійського мармуру прикрашають парк.

Алупкінський парк почав створюватись у 1831 р. Для відведення каскадів і фонтанів створювались кам’яні жолоби, будувались павільйони і фонтани. Великий хаос Верхнього парку – природне скупчення брил діабазу, наявність гірських джерел, було використано для створення каскадів, стежок та ін. З міста в Верхній парк ведуть широкі кам’яні сходи з вапняку, підпірні стіни. Тут же знаходиться скеля Ізюм-Таш, до якої була прибудована альтанка. Далі знаходиться діабазовий павільйон, який був раніше басейном. Стежки парку прикрашені скупченням каміння, брил. З кам’яних брил складені східці та оглядові площадки. Тут же в парку є і Малий хаос. В парку є також фонтан “Трільбі”, прикрашений барельєфом собаки, яка тримає в зубах кицьку. Каменем оздоблені також стави парку. Нижній парк спускається до моря. На верхній терасі поблизу палацу знаходяться два чашоподібних фонтани у вигляді каскадів, зроблені з білого мармуру. До південного входу у палац ведуть широкі кам’яні сходи, які з’єднують партер із наступною терасою, по боках сходів розташовані відомі мармурові скульптури левів, зроблені з

карарського мармуру в майстерні італійського скульптора В.Еонані . Леви знаходяться на постаментах з діабазу.

Нижче левових сходів знаходиться фонтан “Черепашка”, вмурований у неглибоку нішу опорної стіни, по кутах якої поставлені мармурові вази. В “Бахчисарайському” дворіку можна побачити “Фонтан сліз” варіант відомого фонтана. А нижче знаходиться фонтан Амурів роботи XVI ст., виконаний у вигляді барельєфа з дельфінами і амурами, парк закінчується узбережжям моря – скупченням брил діабазу примхливих форм, тут стоїть павільйон, а за ним, в підпірній стіні знаходиться фонтан з барельєфами двох левів.

Не менш вражаючим є також Лівадійський парк, прикрашений фонтанами, скульптурами. В оздобленні цього парку також використано переважно місцевий матеріал, багато деталей зроблено з мармуру італійськими майстрами, а також російськими каменотесами І.Боровковим, Я.Савенковим, І.Морозовим, Л.Акімовим, відомими російськими різальниками з мармуру В.Созінім. На території Лівадії є також церква, складена з білого інкерманського вапняку. Дуже відомим елементом архітектури Лівадійського палацу є також італійський дворик, оздоблений мармуром.

В багатьох країнах світу існує багато відомих парків, таких як Версальський парк, парки Лондону, Відня, Варшави та інших столиць. В сучасну епоху проектування парків набуло іншого значення, оскільки в сучасних містах це єдиний “ресурс” живої природи, де людина може поспілкуватись з деревами, побачити приємні пейзажі, прогулятись або відпочити. Прикладом таких сучасних парків є творіння архітектора Томаса Беллі – знаменитого проектувальника паркової архітектури.

Оригінальний проект здійснив Т.Белслі в Трамп Тауе (США), де бурхливий потік спадає із штучно зробленої гранітної скелі. У прямовисній скелі з природною фактурою передбачені ніші, в яких ростуть декоративні рослини. Варіювання розмірів каменю та рельєфу створює відчуття природного урвища.

Для одного з передмість Нью-Йорку він спроектував Фонтан у формі весільного пирога у центрі площі. Фонтан оточений мальовничими рослинами, які надають проекту неповторність. Поблизу будинку ООН Т.Велслі реалізував прекрасний ландшафтний проект, в основу якого покладена ідея багаторівневого водяного саду. В цьому проекті гранітне оздоблення підкреслює динаміку водних струмків і потоків, каскадів. Картину завершують озеленені тераси. Ця споруда з природних матеріалів високого класу – ідеальне місце відпочинку для мешканців престижного кварталу. Недалеко від цього

місця він виконав інший проект – прибережний парк в Іст-Рівер Еспланед, де раніше було звалище промислових відходів. Камінь тут використано лише на важливих ділянках, де багато відпочиваючих. З вулиці відвідувачі потрапляють в парк крізь п'ять червоних гранітних арок в кам'яних мурах. Парк прикрашають оздоблені гранітом фонтани, гранітні лави і бруківки.

В м. Хьюстоні Т.Белслі виконав проект парку “Пост Оук Сенте”. Вісі трьох основних офісних будинків перетинаються в центрі: ділянки, на якій розміщено фонтан круглої форми, він оточений тінистою алеєю. Фонтани і лави зроблені з чорного граніту. Це оздоблення гармонійно поєднується з облицюванням оточуючих будинків, також із граніту. Фонтан відбивається в скляних стінах офісів.

Гарне враження справляє виставка досягнень в народному господарстві СРСР у Москві з фонтанами “Каменный цветок” та “Дружба народів”.

2. Практика влаштування садово-паркових доріжок, площадок та споруд з використанням облицьовувального каміння

Існує 5 класів садово-паркових доріжок:

- 1) головні доріжки, по яких розподіляються основні потоки відвідувачів;
- 2) другорядні доріжки, призначені для більш рівномірного розподілу потоку відвідувачів по території об'єкту і які з'єднують головні доріжки одні з іншими;
- 3) додаткові доріжки, які немов би “пронизують” всю територію, з'єднують окремі елементи планування;
- 4) стежки для одиночного руху людей;
- 5) господарські дороги, по яких здійснюється транспортний рух з метою підвезення матеріалів і обладнання для ремонту споруд чи насаджень, продуктів харчування для кафе і т.п.

Для міських парків характерні доріжки всіх 5-ти класів, на бульварах, скверах, невеликих садах влаштовують доріжки лише перших 3-х класів.

Залежно від призначення тих чи інших ділянок об'єкту і його відвідуваністю, визначається клас доріжок, а також типи їх конструкцій, важливим показником також є навантаження від руху відвідувачів, які розподіляються по об'єкту зовсім нерівномірно. Головні доріжки повинні бути доволі: широкими і мати міцні і довговічні конструкції, які мало зношуються. Дуже важливо ще на стадії проектування визначити ширину доріжки, оскільки занадто

вузька доріжка в тій частині об'єкту, яку часто відвідують, призводить до пошкодження зелених насаджень. У великих парках ширина головних доріжок може бути 15-20 м і більше, а другорядних, прогулочних – 4,5-15 м, додаткових – 2,5-5, а стежок – 0,5-1,5 м.

Оскільки доріжки відіграють роль водовідводу, то їх поверхням надають визначені ухили в залежності від матеріалів, з яких зроблене покриття. Для покриття із твердих матеріалів – плиток, бетону і т.п. ухил приймається 0,015-0,02. Всі доріжки роблять з опуклим двоскатним або односкатним профілем. Опуклий двоскатний профіль влаштовують на прогулочних доріжках 1-2 класів, а односкатний – на доріжках, які проєктують на схилах.

Максимально допустимий поздовжній ухил доріжки складає 0,07 (тобто на кожні 10 м довжини ділянки перепад рельєфу складає 70 см). При ухилах понад 0,07 для зручності пересування влаштовуються садово-паркові східці.

В місцевостях, де випадає значна кількість опадів, доріжки влаштовують нижче або на одному рівні з оточуючою територією, при цьому вздовж доріжок роблять відкриті лотки для збору води. Там, де опадів мало, доріжки влаштовують дещо вище оточуючої території і без лотків. В обох випадках доріжки повинні мати опуклий двоскатний або односкатний профіль.

Садово-паркові доріжки складаються із земляного полотна, одежі та водовідводу. Земляним полотном називають заглиблення, підготовлене шляхом виїмки ґрунту відповідно до розмірів доріжок та площадок і товщини дорожньої одежі. Земляне полотно є опорою всіх елементів одежі і сприймає навантаження від руху пішоходів, передаючи їх на земну поверхню. Дорожня верства влаштовується з піску і слугує для зменшення навантажень, які виникають внаслідок руху пішоходів, а також виконує роль дренажу, особливо на малопроникних для води ґрунтах.

Основа – головний конструктивний елемент одежі, який в основною несучою частиною і визначає ступінь довговічності і міцності. Основа слугує для рівномірного розподілу навантажень від одежі і зовнішніх навантажень на полотно. Як правило, основу роблять із щебеню, в якості чого використовують биту цеглу, подрібнений граніт або металургійні шлаки.

Покриття – верхній конструктивний елемент одежі, який безпосередньо сприймає навантаження від руху. Важливими якостями покриття є довговічність, декоративність, відсутність пилу в суху погоду, розмочування в дощову погоду.

Удосконалені покриття виготовляють з кам'яних, бетонних,

керамічних плит, цегли, клінкеру, інколи з монолітного бетону або асфальту, а найпростіші – з гравію, щебеню та ґрунтові у суміші з цементним порошком.

Удосконалене покриття передбачають на доріжках і площадках в місцях, які відвідують найчастіше, а також: у відповідальних частинах об'єкту озеленення. Зараз дуже поширені покриття із збірних або “штучних” елементів. Використання різних за формою та розмірами плит дає можливість створити необхідний декоративний ефект. Плиткове покриття не є суцільним, і через зазори між плитками повітря і волога надходять у ґрунт, і тим покращується мікроклімат ділянки. Товщина плит коливається в залежності від навантаження і товщини основи і складає 5-6 см. Для другорядних доріжок використовують плити розміром 3,5 см. Плити з каменю можуть бути різними за розміром та формою. Часто на багатьох об'єктах влаштовують покриття з кам'яних плит неправильної форми (“брекчієве” мостіння).

Покриття із збірних елементів роблять на основі добре утрамбованого щебеню або на піщаній основі товщиною не менше 10 см. На головних доріжках плити звичайно вкладають на цементний розчин по щебеневій основі щільно одна до одної, на другорядних та додаткових доріжках і площадках для відпочинку плити можна вклати не щільно, а з проміжками з 2-3 см. Шви між плитками з цього випадку заповнюють рослинною землею і засівають насінням газонних трав. Таке газонно-плиткове покриття у поєднанні з газоном, квітниками і насадженнями відрізняється високою декоративністю. Крім того, воно є більш економічним у порівнянні з покриттям, де плити вкладені щільно.

Водовідвідні споруди є важливим елементом доріжок і площадок. Відкритим лотком найпростішого типу вважають споруду, призначену для збору та відводу поверхневих вод у дощоприймачі і яка складається з бортового каменю – частини одєї доріжки або площадки. Більш складні лотки влаштовують з цегли або спеціальних бетонних виробів. Лотки найпростішого типу влаштовують на більшості другорядних або додаткових доріжок, а більш складних типів – на доріжках з яскраво вираженим рельєфом, на схилах, поблизу підпорних стінок і т.п.

Як бордюр (для основних доріжок) застосовують камені правильної форми, з граніту або бетону.

Влаштування полотна доріжок здійснюють за допомогою автогрейдерів або бульдозерів. Дну полотна надають опуклий профіль з поперечними ухилами. Профіль дна корита перевіряють за

допомогою дерев'яного шаблону, а поздовжні ухили – геодезичними інструментами.

Дно корита ущільнюють катком вагою до 5 т, починаючи від країв до середини полотна з перекриттям сліду катка на 20-30 см. Піщані або супіщані ґрунти ущільнюють зволоженням (полив із розрахунку 5 л на 1 м поверхні).

Підстилячий шар з піску (10-20 см) розсипають по дну, потім його планують та ущільнюють катком. Слід враховувати, що коефіцієнт ущільнення піску складає 1,1-1,15, тому шар, що вкладається, повинен бути більшої товщини (приблизно на 4-5 см) ніж проектний, з урахуванням майбутнього ущільнення. Після цього влаштовують бордюр.

При влаштуванні основних доріжок по їх краях встановлюють бортовий камінь або бордюр. Другорядні доріжки роблять без бордюру, але з бровкою. При перенесенні проекту в натуру потрібно чітко позначити межі доріжок і площадок.

До встановлення бортового каменю роблять розбивку ділянок по межах за допомогою спеціальних металевих штирів і мотузки. Після розбивки викопують канавки розмірами, які залежать від величини бортового каменю. В канавки вкладають цементний розчин або бетонну суміш. Потім у розчин або суміш вкладають бортовий камінь. Укладку виконують суворо відповідно до розбивки. Бортовий камінь утеплюють у розчин або суміш та “осаджують” за допомогою дерев'яних трамбівок. Для міцного з'єднання бортових каменів шви заповнюють розчином, а з боків біля основи підсипають і утрамбовують бетонну суміш. Після укладки бортового каменю починають влаштовувати основу.

Влаштування виконують в певній послідовності. Спочатку завозять щебінь і здійснюють поверстову його укладку, планування і перевірку поперечних ухилів. Потім вкладений щебінь укатують катком. Після цього потрібно знову перевірити ухил.

Слід враховувати, що спочатку вкладають шар щебеню з крупних фракцій, а потім – другий шар. Кожний шар вкатують 8-10 разів, проходячи по одному сліду і перекриваючи його на 0,2-0,3 ширини циліндру катка від країв до середини. При укатуванні слід одночасно поливати полотно доріжки виходячи із розрахунку 5 л на 1 м². Ознакою завершення укатки є відсутність помітного сліду після проходу катка, а також рухливості щебеню. Якщо кинуті під задній циліндр катка зерна щебеню розміром 3-4 см легко втиснуться в основу, то укатку потрібно продовжити. Потім починають влаштовувати покриття.

Покриття плит можна влаштувати на основі із щебеню або піску в який додається сухий цемент (співвідношення цементу і піску 1:10); піщано-цементну основу роблять шаром 10-12 см. При укладанні плити “осаджують” спеціальними дерев’яними трамбівками і утеплюють в піщано-цементну суміш приблизно на 1/3 їх товщини. Пізніше, при зволоженні основ відбувається схоплювання плит цементом, і покриття стає міцним. Невеликі плитки вкладають вручну, крупні – автокраном. Щоб запобігти розмиву плиткових швів дощовою водою, доріжки з плитковим покриттям повинні мати однобічний ухил без переломів профілю. При укладанні плит потрібно слідкувати за тим, щоб покриття було рівним і плити не виступали своїми гранями над поверхнею. Для цього їх укладають за допомогою спеціальної рейки або дерев’яного шаблону, яким перевіряють правильність укладки і ухили поверхні всього покриття в різних напрямках.

До садово-паркових споруд інженерного характеру, в яких використовуються облицювальні вироби, належать східці та підпорні стіни.

Східці влаштовують на ділянках доріжок, які мають ухили більше 0,07 (або 7%), при переходах з однієї тераси на іншу або з площадки на площадку, розташованих на різних рівнях рельєфу.

Ухил східців може бути різним, але не повинен перевищувати 33% (або 1/3 співвідношення висоти закладення східців до їх довжини).

Східці складаються із сходинок, які повинні бути визначеної величини, яка диктується зручністю руху. Існує емпірична формула розрахунку розміру сходинок:

$$a+h = 0.57 \div 0.64,$$

де a – ширина сходинок, м;

h – висота сходинок, м.

В садах і парках східці роблять висотою не більше 10-12 см. Нормальна ширина сходинок, зручної для руху складає 38-40 см. Східці бувають одно або багаторівневі. На схилі невеликої протяжності (тобто при невеликій величині довжини закладення) і з невеликим перепадом рельєфу влаштовують одномаршеві східці, а при великих перепадах рельєфу – багатомаршеві.

В якості сходинок застосовують плитку або камені постелистої форми. Останні дуже ефектні на ділянках з невеликими перепадами рельєфу і добре вписуються в загальне композиційне рішення пейзажу. При влаштуванні східців із каменю постелистої форми велика увага приділяється підготовці основи, яка повинна бути ретельно спланована і ущільнена. Камінь вкладають на цементно-

піщану або бетонну основу товщиною не менше 10-15 см.

Підпірні стінки – це споруди, які призначені для укріплення крутих схилів і для поєднання однієї ділянки паркової території з іншими в залежності від перепадів рельєфу місцевості. Підпірні стінки влаштовують на ділянках, де передбачені площадки, вздовж схилу, по межі об'єкту озеленення, який має більш високі відмітки у порівнянні з прилеглими вулицями, а також по берегах річок, водоймищ.

Підпірні стінки, які влаштовують на об'єктах озеленення, розраховуються в залежності від умов рельєфу за формулою:

$$i = h/l,$$

де h – висота накладення стінки, м;

l – довжина накладення, м;

i – кут скосу або нахилу.

Підпорні стінки проєктують виходячи з розрахункового співвідношення:

$$l = 1/3 h,$$

тобто зовнішній скіс підпорної стінки $i = 3:1$. Такий скіс створює сприятливі умови для стоку поверхневих вод.

Підпорні стінки складаються з фундаменту, тіла стінки і водовідводу. В садах і парках стінки влаштовують різної висоти в межах від 40-50 см до 1,5 м. Чим вище підпірна стінка, тим сильніше буде тиск ґрунту на її тіло і тим з більш міцних матеріалів вона повинна бути зроблена, високі стінки роблять з бетону, цегли та каменю. При облицюванні підпірних стін потрібно з боку ґрунту, яка захищає конструкцію від вологи, спочатку виконати вертикальну гідроізоляцію.

Товщина фундаменту або глибина його залягання в ґрунті для високих стінок повинна бути не менше 50-80 см. З метою забезпечення стійкості стінки фундамент влаштовують на 15-20 см ширше її тіла. Верхню частину стінки роблять з ухилом в бік канавки для стоку дощових вод. Між тілом стінки і прилеглим ґрунтом засипають шар крупне зернистого піску. По фундаменту вздовж стінки і по ухилу вкладають дренажну трубу для збирання надлишку ґрунтової вологи та опадів.

Підпірні стінки невеликої висоти (40-60 см) влаштовують на ділянках кам'янистих садів, з плиток або каменю постелистої форми. Для накривних плит підпірних стін, парапетів, басейнів використовують тверді та середньої твердості породи каменю, які повинні бути морозо- і водостійкими (коефіцієнт розм'якшення не менше 0,7), мати малу водопроникність і водопоглинання. Цим вимогам задовольняють кварцити, граніти і деякі мармури. Фактури

поверхні накривних плит підпірних стін, парапетів, басейнів повинні забезпечувати безперешкодне відведення води з поверхні плит. Тому найчастіше використовують поліровану, а також шліровану і термооброблену фактури.

Особливу увагу при вкладанні плит слід надати герметизації швів, ширина яких звичайно 3-5 мм за рахунок заповнення їх пружними прокладками і герметиками. Горизонтальні плити кріплять до цегляної кладки або арматури каркасу закрепами із нержавіючого металу.

Існує два способи влаштування стінок з каменю і плит: перший шляхом “сухої” кладки каменів та другий – “волога” укладка. Перший спосіб полягає в тому, що камені та плити кладуть одну на одну без скріплення їх цементним розчином, влаштування стінки починається з вирівнювання ділянки. Потім викладають фундамент. На фундаменті будують стінку з каменів та плит знизу догори. Крупні камені викладають у шаховому порядку, перекладають більш дрібними, між якими засипають цементне-піщану суміш. Другий спосіб полягає в тому, що всі камені і плити міцно скріплюють цементно-вапняковим розчином. Стінки, зроблені таким способом, звичайно будують на відповідних ділянках, поблизу від різних споруд. Способом “вологої” кладки влаштовують високі підпірні стінки; камені, скріплені розчином, створюють велику міцність стінки, яка добре витримує тиск ґрунту з боку схилу.

Часто садово-паркові комплекси прикрашають тераси, балюстради. Балюстрада, складається з бази, проміжних тумб, балясин, поручнів. База являє собою нижній опорний камінь. Її встановлюють за допомогою мотузки, натягнутої по вісі балюстради на висоті її верхньої поверхні. Криволінійні бази в горизонтальних і нахилених площинах монтують по координатах від причальної мотузки або за допомогою спеціальних шаблонів, які об’єднують по довжині кілька каменів.

Крайні камені бази на глибину замурування в цегляну стіну повинні мати прямокутний переріз, кратний за висотою розмірам цеглини. Якщо базу замурують в кам’яний плінт колони або тумби, місце з’єднання надійно вирубають і розшивають шви. Між базою та підлогою балюстради повинна бути щілина для стікання води, тому нижню поверхню бази спеціально обробляють або встановлюють базу на кам’яні підкладки.

При встановленні бази спочатку намічають точне положення вісі балюстради, потім перевіряють наявність гнізд в базі, свердлять гнізда в підлозі, заповнюють їх цементним розчином і встановлюють в них

штирі. Користуючись контрольною лінійкою та рівнем, встановлюють базу в проектний стан.

Балясини встановлюють після достатнього затвердіння цементного розчину, на якому встановлена база. Балясини кріплять штирями, кам'яними шипами (укладками) і скобою із штирем, коли балясину розташовують під стиком поручня.

При встановленні балясин намічають точне розташування лінії їх центрів, перевіряють правильність розташування гнізд в базі для штирів, виправляють неточності, вводять штирі в гнізда. Потім в гнізда ретельно вкладають цементний розчин. Після цього встановлюють балясини від країв до середини. Для утримання балясин у вертикальному стані використовують монтажне кріплення у вигляді дерев'яних направних.

Поручні монтують одночасно з установкою балясин. Гнізда для штирів в постелі поручня повинні бути конусними і на 5-10 мм ширше діаметру штиря. Краю поручня, який з'єднується з круглим стволом колони, надають форму відповідно до профілю колони. Якщо ж поручень замурується в кладку, то краю поручня надають прямокутну форму, кратну за висотою розмірам цеглини. Якщо поручень притуляється до прямокутної колони (тумби), то його врізають в неї або з'єднують встик із кріпленням штиря або Z – подібним крюком.

При встановленні поручнів спочатку у верхні гнізда балясин, попередньо заповнені цементним розчином, вводять штирі, потім встановлюють поручень, спостерігаючи за тим, щоб всі штирі увійшли в гнізда, а балясини не псувались. Після цього розшивають шви. Для кріплення поручнів в балконній балюстраді використовують наскрізний прут з міді, латуні, неіржавіючої сталі діаметром 10-15 мм, розміщений в спеціальний проріз у нижній площині поручня. Прут надійно зв'яже всі елементи поручня та кріпить їх до стіни. Балясини в балюстрадах важкого типу кріплять кам'яними укладками кубічної форми або циліндричними шипами висотою 25-30 мм, виточеними на балясинах.

Проміжні тумби облицьовують таким же чином, як і колони. Ці тумби повинні бути міцно зв'язані з сталевую арматурою із бетонною конструкцією огороженої площадки.

Кутові елементи поручні з'єднують впритул, сходинкою і кріплять їх простою або кутовою скобою.

До водойм та гідроспоруд належать басейни, ставки, греблі, водоспади, каскади, фонтани та ін. Басейни являють собою чаші або резервуари з водою, призначені для оформлення окремих ділянок.

Басейни можуть бути декоративними, які влаштовуються в представницьких частинах парку, і плескательними, які передбачені в дитячому секторі. При проектуванні і будівництві басейнів потрібно враховувати, що рівень води в них повинен бути в одній площині з газоном або з ділянкою, що прилягає до нього. Декоративні басейни проектують квадратної, прямокутної або круглої форми у вигляді чаші, бокові стінки і дно роблять з бетону, каменю, оргскла. Чаші виконують різної глибини, на дні чаші влаштовують різної величини “кишені” або “вази” з бетону для посадки водних рослин.

Плескательні басейни являють собою чаші з бетону діаметром 5-15 м. Чаші заглиблюють в землю на 40-50 см, причому глибина води повинна бути не більше 25-30 см. Днище та стінки чаші армують сітками з сталевого дроту. Басейни наповнюють водою з водопроводу, стік відбувається у зливову каналізацію. Наповнення і спуск відбувається за допомогою системи споруд.

При облицюванні басейнів і фонтанів, особливо таких, що мають не прямокутну конфігурацію, необхідно слідкувати за точним співпадінням архітектурних профілів із крупне вимірних деталей, монтаж яких здійснюють за допомогою вантажопідйомних механізмів

Ставки являють собою значні за розмірами резервуари з водою, призначені для купання, занять водним спортом та ін. В садах і парках вони можуть утворювати цілу систему і мати різноманітну форму берегової лінії. Ставки повинні бути глибокими з чистою та прозорою водою, тому перед їх влаштуванням всю територію ретельно досліджують і звільняють від забруднення. При влаштуванні ставків враховують особливості рельєфу, ступінь фільтрації ґрунтів та ландшафтні характеристики місцевості.

Будівництву штучних ставків передує робота по створенню водонепроникності їх дна і стінок. Роботи починають з планування основи ставка. Гідроізоляцію влаштовують в такому порядку: спочаткукладають глиняне тісто шаром товщиною по 15-20 см з пошаровою трамбовкою. Після вирівнювання, ущільнення і просушування першого шарукладають другий, а потім і третій. Шари глини повинні бути виведені вище проектного дзеркала води на 40-50 см. На нихкладають шар гравію товщиною 4-5 см і втрамбовують його в глину. Потім насипають ще шар гравію товщиною 10-15 см. Для відводу влаштовують спеціальну трубу, за допомогою якої підтримується проектний рівень. Береги ставка оздоблюються кам'яними плитами, брилами каменю.

Іншим способом укріплення дна і стінок чаші ставка є влаштування покриття з толлю або рубероїду на бітумі. Дно ставка покривають

одним або двома шарами рубероїду, вкладеними внахлост так, щоб край одного полотна заходив на 8-10 см на інше полотно. Шви вмащують розігрітим бітумом і смуги щільно притискають одну до іншої.

Шари рубероїду повинні бути виведені на берегову лінію вище рівня води на 30-50 см. Кінці ретельно закріплюють, насипаючи зверху гравій і ґрунт і встановлюючи бетонні борти товщиною 4-5 см.

Греблі є невід'ємним елементом водних поверхонь ставків. Їх влаштовують з бетону, каменю та інших матеріалів. Поперечний профіль греблі має трапецевидну форму. Гребінь греблі слугує найчастіше як паркова аляя чи доріжка. Підкоси греблі укріплюють каменем, плиткою або дерном. Греблі призначені для встановлення деякого рівня води в ставках, розташованих на різних висотних відмітках рельєфу. В тілі греблі роблять водоскиди.

Водоспади – декоративні водні споруди, які являють собою каменисті уступи, з яких спадають струмки води. Найбільш ефектним є скид води в місці виходу на поверхню землі прямовисної скелі або групи крупних каменів. Висота водоспаду повинна бути не менше 10-15 м. Вода переливається з верхньої водойми до нижньої; площа верхньої водойми повинна бути значною (не менше 8-10 га).

Каскади, або перепади водних потоків, є спорудами, які являють собою ряд невеликих штучно побудованих гребель вздовж русла джерела або невеликої річки. Вони утворюють різні за формою водойми.

Фонтани – спеціальні споруди, за допомогою яких під тиском вода струменями піднімається на надану висоту і спадає в різні боки. Фонтани – невід'ємний елемент басейну, розмір якого повинен бути узгодженим з висотою струменя води. Висота струменя залежить від водяного тиску і підбирається так, щоб відстань від фонтанної установки до краю борта басейну була не менше 1/3 висоти струменя води.

Джерела – споруди, які влаштовуються звичайно із природного каменю. Призначені для декорування невеликих ділянок парку або саду. Біля джерела звичайно влаштовують невеликий басейн. Існує кілька типів джерел. Джерело першого типу влаштовують на схилі, вздовж якого прокладають трубу. Резервуар в місці виходу води наповнюється водою, яка спадає з невеликої висоти. Інший тип джерел влаштовують на плоскому рельєфі. Вода проявляється з-під землі і розливається на невеликій ділянці.

Різноманітні типи джерел зустрічаються в гірських районах, особливо в країнах Сходу. Схил гори в місцях виходу ґрунтових вод

укріплюються підпорною стінкою, перед якою влаштовують невеликий кам'яний резервуар для водопою.

В аулах Табасарану (Дагестан) кам'яна підпорна стінка викладена із тесаного каменю і завершується карнизом, який має по краях виступи, між якими розташований резервуар питної води (з дерева). В деяких джерелах влаштовуються ніші для глечиків. Пізніше резервуари почали викладати також з каменю.

Незвичним є джерело поблизу Гумі (Дагестан). Він нагадує мавзолей – квадратну за формою камеру, де накопичується вода, перекриту куполом. Загальна висота споруди (разом з цоколем і фігурним каменем, який завершує купол) біля 6,5 м. Воду діставали крізь арочний-проріж. Над проймою – арабський напис, що купол побудований в 1120 р. мусульманського літочислення (1708/1709 рр..). Таке оформлення джерела відоме в багатьох країнах Сходу.

Струмки оживлюють пейзаж саду або парку. Штучно споруджені водотоки влаштовані із звивистим руслом, перепадами, каскадами, надають виразність тим чи іншим ділянкам. По берегах струмка викладають природні камені. Ложе влаштовують з бетону, по дну викладають шар гальки, а береги укріплюють каменями різного розміру. Ложе влаштовують по підготовленій і спланованій основі із крупнезернистого піску.

3. Використання каменю в садово-парковій скульптурі. Догляд за кам'яною скульптурою

Дуже часто парки та сади прикрашаються скульптурою з каменю: граніту, габро, мармуру та ін. порід. Одним з грандіозних ансамблів гранітної скульптури вважають композицію в одному з парків Осло, яка простягається на 850 м. Автор – Г.Вігелан, який присвятив створенню її 40 років. Біля 200 скульптур зображують життя людини від народження до смерті, замкнений і разом з тим нескінченний круг життя. Найвища деталь композиції – 17-метровий обеліск, який складається із переплетення людських тіл, що видираються нагору.

У країнах СНД для паркової скульптури використовують граніти Янцевського, Токівського, Кудашівського, Жежелівського кар'єрів. Для скульптурних призначень придатні дрібнозернисті граніти, що допускають ударну обробку без побоювання не спрямованих сколювань. Поверхня таких гранітів добре приймає полірування та зберігає його тривалий час. Граніти з крупнозернистою структурою застосовують для великих монументальних і декоративних творів і постаментів.

Мармури, що використовуються для скульптурних виробів також

поділяються на групи за стійкістю: стійкі – уфалейський, газганський, нестійкі – кримські мармуроподібні вапняки, середньої стійкості – коелгінський, прохорово-баладинський, які не руйнуються, але змінюють своє первинне забарвлення. Мармури часто застосовуються для полі літньої скульптури, яка монтується з окремих частин, виготовлених з різних порід каменю і які щільно приладжуються одна до одної. Ця скульптура створювалась, наприклад, в такому поєднанні: оголені частини тіла з білого мармуру, або голову і шию виготовляють з чорного мармуру, а одяг з кольорового мармуру або порфіру.

Як вже назначалось, мрамур може з часом змінювати свою забарвлення. Дослідженнями, проведеними в Московському метро, показано, що в облицюванні відбувається побуріння під впливом вологи прохорово-баладинського мармуру, який широко застосовується також в садово-парковій скульптурі. За спостереженнями за мармуровим облицюванням Мармурового палацу в Петербурзі, для якого використано камінь з кар'єрів Білої гори, виявлено, що потускніння мармуру відбулось за 160-170 років. Карарський мармур з часом втрачає полірування і тьмяніє, а кольорові мармури з малюнком – найбільш нестійкі. Все це слід враховувати при виготовленні садово-паркової скульптури.

Що стосується барельєфної скульптури, то вона часто зазнає деформації, оскільки мрамур з часом має здатність вигинатись. Прикладом таких деформацій є дошки сонячного годинника, встановленого І.П. Віталі на старому будинку МДУ, сонячний годинник на будинку історико-архітектурного інституту в Москві. Вигинання мармурових дошок і плит пояснюють наявністю піриту, який розкладаючись, утворює сірчану кислоту, що порушує зв'язок між зернами, іншою причиною є проникнення усередину каменю вологи із вмістом сірчаної кислоти в умовах забрудненого міського середовища. При впливі H_2SO_4 вуглекислий кальцій перетворюється в гіпс, при цьому його об'єм, що виник в результаті реакції, більше, ніж об'єм вихідного вуглекислого кальцію на 17 %. Гіпс, утворюючись в тріщинах між зернами каменю, тисне на нього, розвиваючи велику силу.

Сульфат утворюється в результаті сполучення агресивної води з карбонатами і алюмінатами, які розвивають міжкристалізаційний тиск внаслідок значного збільшення об'єму цих сполук. Вигинання мармуру також пояснюється нагріванням зовнішньої сторони плити. Експериментально доведено, що мармурові плити вигинаються в бік нагрівання, причому плити зберігають цю кривизну при навантаженні на опуклу сторону.

Спостерігається також більша вигнутість на полірованому боці у порівнянні із шорстким. Для попередження цих явищ слід закріплювати дошки так, щоб у місцях кріплення дошок болтами залишались пази, дошки повинні бути відсунені від стін для рівномірного водопоглинення і водовіддачі. Крім того, для ізоляції від вологи рекомендується покривати тильну сторону дошок 3-4 шарами перхлорвінілового лаку або епоксидною смолою, але найкраще кріпити плити на в'язучому розчині, в кладці. Для кріплення скульптури застосовують ті ж самі розчини, що і для звичайного облицювання.

Недопустимо кріпити скульптури з мармуру і дошки бронзовими або залізними болтами - вони викликають іржаві плями і натіки на мармурі. Білий мармур надзвичайно легко нафарбовується окислами Cu, Fe, тому болти повинні бути виготовлені з нержавіючої сталі або хромованими.

Мистецтво монтажу скульптури було відоме давно. В музеї Ватикану зберігається "Лаокоон" – складений з багатьох частин, так добре прилагоджених, що ще Пліній вважав цю скульптуру виготовленою з одного блоку. Зараз для склеювання частин скульптур застосовують епоксидні клеї. Наприклад, він був застосований для склеювання кам'яних скульптур з храму Абу-Симбл, побудованого більше 3 тис. років тому. Він опинився в зоні затоплення внаслідок введення Асуанської греблі. І тому храм висотою 33 м, шириною 38 м і глибиною 63 м з 4-ма великими статуями Рамзеса був розпилений на частини і змонтований на новому місці з використанням епоксидного клею. Це високоміцний і погодостійкий склад.

Для склеювання скульптури з каменю використовують смоли марок ЭД-5, ЭД-6 холодного твердіння, які перед виготовленням клею слід розрідити, наприклад, ацетоном або спиртом. Епоксидні клеї твердіють без великих усадок як при нормальних температурах (18-20°C), так і при підвищених. Як стверджувачі для таких клеїв – часто застосовують гексаметілендіамін, метафенілдіамін і піридин, але найчастіше поліетіленполіамін.

Місця склеювання повинні бути ретельно підготовлені: видалено пил, вони повинні бути знежирені і добре просушені.

При необхідності збільшення міцності з'єднання деталей скульптури можна створювати клейові шпонки, для чого на склеювану площину наносять циліндричні або прямо кутні заглиблення, які в момент склеювання наповнюють клеєм, приготовленим з великою кількістю заповнювача (кварцового піску, гранітної або мармурової пудри, волокнистого азбесту, цементу, марматиту). Для зафарбування

швів під колір каменю додають пігменти, звичайно 50-80% від рідинної маси клею.

Для підвищення в'язкості і міцності застосовують наповнювачі, інколи вводять тіксотропну добавку – аеросіл (скляну пудру), мелений азбест, газову сажу, інші речовини, які стабілізують клей. Добавки складають 3-5 % від рідинної маси клею.

Клей на поверхню наносять шпателем, щіткою, розпилувачем, методом поливу, шприцюванням. Звичайно товщина клейового шару, який наноситься на поверхню складає 1-1,5 мм. Після нанесення клею деталі міцно зтискаються струбцинами, стяжками. Клей повністю твердіє при температурі 12-15 годин.

Коли потрібно заклеїти тріщини їх промивають спиртом-ректифікатом.

Клей для склеювання окремих частин скульптур має такий склад: (в г)

- ✓ Смола ЕД-5 або ЕД-6 – 100;
- ✓ Поліетіленполіамін – 10;
- ✓ Дібутілфталат – 15

Для замурування викришених місць або шпаклювання:

- Смола ЕД-5 або ЕД-6.....100
- Поліетіленполіамін.....10
- Дібутілфталат.....15
- Гранітний або мармуровий пил 40-50 % від об'єму.

Для замурування тріщин:

- Смола ЕД-5 або ЕД-6 100
- Поліетіленполіамін 10
- Дібутілфталат 20
- Спирт-ректифікат (залежно від ширини тріщини) 10

Виготовлення клею. Необхідну кількість смоли зважують у фарфоровій посудині і додають за рецептом затверджувач і пластифікатор. Суміш ретельно перемішують впродовж 5-6 хв до отримання однорідної маси. При необхідності додають наповнювач і знову перемішують .

Склеювання. На підготовлену поверхню наносять клей. Деталі, що підлягають склеюванню, притискають за допомогою притискувачів одну до одної і витримують у такому вигляді впродовж доби при температурі 18-20 °С. Клей, що виступив при стисканні деталей, видаляють тампоном або щіткою, змоченими ацетоном. Для заповнення тріщин клеєм блок, який підлягає склеюванню, потрібно повернути так, щоб клей не витікав з тріщини. Якщо ж в тріщину клей не може проникнути внаслідок дуже малого зазору, то клей розводять

спиртом-ректифікатом. Клей в цьому випадку вводять гумовою грушею.

Дуже часто на поверхні паркових скульптур з'являються плями. Практично майже всі плями можна видалити без пошкодження структури каменю.

Існує два способи обробки плям. Перший з них полягає в тому, що на скульптуру наносять реактиви у вигляді паст: попередньо підготовлена густа паста наноситься на скульптуру і витримується впродовж кількох діб. Інший спосіб полягає в тому, що вату або декілька шарів її просякають хімічними речовинами і потім щільно накладають на пляму і витримують також тривалий час.

Плями чаліша мають жовтий або коричневий колір – їх видаляють за допомогою вищезгаданий двох способів. За першим способом попередньо розчиняють масу лимонної кислоти в 6 масах води і додають гліцерин у рівному об'ємі, а потім розчин добре перемішують. Частина приготовленого розчину замішують з порошком відмоченої крейди до утворення густої пасти, яку і накладають на поверхню скульптури товстим шаром. Пасту наносять на кілька днів до повного засихання і коли він почне засихати, змінюють новим шаром пасти.

За іншим способом використовують 15-% розчин лимоннокислого натрію, яким просякають тампон в бязі, фланелі або марлі, складеної в декілька шарів. Тампон накладають у вигляді компресу (на 3-4 дні), поверх нього кладуть скло і притискають невеликим вантажем. Тампон час від часу перевертають, щоб розчин рівномірно розподілився на поверхні плями. Для кращого утримання розчину в тампоні розчин лимоннокислого натрію попередньо змішують з гліцерином у співвідношенні 1:1.

Існує також ще один спосіб. Для очищення плям, які проникли глибоко в мармур, застосовують гіпосульфит. Перед нанесенням розчину гіпосульфиту іржаву пляму просякають лимонною кислотою. Для цього виготовляють розчин з однієї маси лимонної кислоти розчиненої в 6 частинах води. Розчином вмочують тканину, яку накладають на пляму на 10-15 хв. Якщо пляма розташована вертикально, на неї наносять кристали гіпосульфиту, вмочені водою, і потім їх покривають кашницею з відмоченої крейди, змішаної з водою. Пасту залишають на 1 годину і потім знімають. При необхідності операцію повторюють.

Гіпосульфит може порушити поліровану поверхню, тому після обробки її знову відполіровують порошком окису хрому або окису титану, нанесеним на замшу.

Для видалення плям окислів заліза використовують таку суміш (в частинах по масі):

- виннокислий калій або натрій 15
- вода 35
- гліцерин 50

З цього складу виготовляють пасту, додаючи крейду у співвідношенні 4:1. Пасту наносять на поверхню шаром в 10 мм і витримують 3-4 дні. Операцію повторюють до повного видалення плями.

Крім цих складів використовують також 2 % розчин червоної кров'яної солі.

Видалення плям від міді, латуні, бронзи часто змушені виконувати на постаментах, які слугують фоном для барельєфів. Зелені плями і потіки видаляють так: емітують у сухому вигляді 1 частину маси хлористого амонію або хлористого алюмінію і 4 маси порошку талька, потім додають 25 % розчин аміаку (до утворення густої пасти). Цю пасту накладають на пляму і витримують до повного висихання. Інколи потрібна повторна обробка.

Часто очищають також поверхню скульптури від плям диму і кіптяви. Якщо поверхня не звітрилась, її обробляють попередньо порошком пемзи, потім розчином, який складається з фосфорнокислого натрію і хлорного вапна. Для виготовлення суміші попередньо розчиняють 100 г фосфорнокислого натрію в 3 л гарячої води і потім додають 50 г хлорного вапна, потім рідині дають відстоятись, поки вапно не осяде. Цей склад сильний відбілювач. Розчином просякають фланель і щільно накладають на скульптуру. Почорніла скульптура обробляється кілька разів, оскільки кіптява і димові гази утворюють глибоку і щільну плівку, всі суміші наносять на суху поверхню.

Для видалення таких плям на кам'яній скульптурі, її промивають сумішшю, яка складається з 2 % водного розчину господарчого мила і розчину соди (100 г соди на 1 л води). Розчини готують в окремих посудинах і змішують безпосередньо перед використанням. Розчином промивають скульптури, а у випадку сильного забруднення накладають компреси на кілька хвилин.

При наявності на скульптурі фітогенних руйнівників (мохів, лишайників) скульптуру слід після промивання дезинфікувати 10% розчином формаліну. Для видалення масляних плям використовують суміші, які складаються з різної кількості ацетону або амілацетату. Видалення плям виконують накладанням компресу, змоченого розчином перекису водню. З цією ж метою використовують також

пасту, яка складається з тринатрійфосфату, бури, тальку, взятих у співвідношенні 1:1:3 (по масі). Виготовлену пасту стирають в густу масу на мильній гарячій воді. Пляму видаляють, наносячи пасту до повного її висихання. Застосовують також 10 % розчин метилового спирту з тринатрійфосфатом, взятих у співвідношенні 1:1 по об'єму. Цим розчином вмочують азбестову вату і прикладають до масляної плями. На азбестову вату кладуть залізний лист і трохи обігрівають електроплиткою. Операцію повторюють до повного видалення плями.

Для зняття масляної фарби на кам'яній скульптурі застосовують лужний розчин, який складається з 20 % розчину їдкого натрію, 0,5 % глюконату натрію, 8 % етиленгліколя, 71,5 % води. Розчин застосовують у гарячому вигляді. Плівка фарби руйнується за кілька хвилин.

Таким чином, камінь застосовується дуже широко в садово-парковій архітектурі. Він є довговічним природним матеріалом і дозволяє створити в умовах великих промислових міст гармонію людини і природи – мальовничі пейзажі, “острівці” тиші та спокою серед індустріального ландшафту.

Література

1. Теодоронский В.С. "Садово-парковое строительство и хозяйство" Л., Стройиздат, 1978.
2. Малин В.И., Дамье-Вульфсон В.Н. "Наружная й внутренняя облицовка зданий природним каменем." М., "Высшая школа", 1991.
3. Раскин А. "Петродверец." Л., "Искусство", 1975.
4. Роготченко А.П. "Уманское чудо" К., "Будівельник", 1990.
5. Тимофеев Л.Н., Царин А.П. "Алупка" Симферополь, "Таврия", 1960.
6. Пальчикова А.П., Радченко И.М. и др. "Ливадия" К., "Мистецтво", 1984.
7. Знаменитый проектировщик парковой архитектуры // Камнеобработказа рубежом, вып.3., 1993, с. 44-46.
8. Одноралов Н.В. "Скульптура и скульптурные материалы." М., 1982.
9. Хан-Магомедов С. "Дербент"., М., Искусство, 1979.