

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту
України**

**Одеська Державна академія будівництва та
архітектури**

**Кафедра технології
будівельного виробництва**



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

*по дисципліні: Технологія будівельного
виробництва*

**ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ
РОБОТИ НА ТЕМУ «УЛАШТУВАННЯ
ВИСОКОМІЦНИХ ПІДЛОГ»**

Для студентів напрямів
6.030601 «Економіка підприємств» ,
6.050200 «Менеджмент організації»
денної та и заочної форм навчання
Одеса 2012

УДК 692.533.1

Мета методичних вказівок – надання допомоги по розробці технологічних карт на улаштування високоміцних підлог при виконанні курсових і дипломних проектів, а також при вивченні спеціального курсу кафедри. В посібнику представлені докладні рекомендації по виконанню технологічних процесів з використанням сучасних матеріалів і технологій.

Методичні вказівки рекомендуються студентам спеціальностей 6.050200 «Менеджмент організації» і 6.030601 «Економіка підприємств», слухачам курсів підвищення кваліфікації та перекваліфікації фахівців, аспірантам і викладачам, фахівцям проектних і будівельних організацій.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Інженерно-будівельного інституту Одеської державної академії будівництва і архітектури.

Протокол №8 від 20.5.2012 р.

Склали:

Лукашенко Л.Е.	– доцент
Менейлюк О.І.	– д.т.н., професор
Дмитрієва Н.В.	– асистент
Борисов О.О.	– асистент

Рецензенти:

Відповідальний за випуск:

Завідувач кафедру ТБВ, д.т.н., професор
Менейлюк О.І.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Загальні положення.....	6
1. ОСОБЛИВОСТІ УЛАШТУВАННЯ ВИСОКОМІЦНОЇ ПІДЛОГИ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ «VAUTESCH»	8
1.1. Бетонні підлоги	10
1.2. Тонкошарові підлоги BAUFLOOR.....	15
1.3. Підлоги епоксидні	18
1.4. Декоративні покриття PRESSBETON	22
2. СТРУКТУРА І СКЛАД ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ НА УЛАШТУВАННЯ ВИСОКОМІЦНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДЛОГ	26
2.1. Область застосування	26
2.2. Організація і технологія виконання робіт.....	27
2.3. Калькуляція трудових витрат і заробітної плати	29
2.4. Графік виконання робіт	35
2.5. Техніко-економічні показники.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ І РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	56

ВСТУП

Підлоги – це невід’ємна частина приміщень будь-якого призначення, що зумовлює великі об’єми робіт на їх улаштування.

На сучасному ринку будівельної продукції з’явилася значна кількість нових матеріалів для улаштування підлог. Кожен з них має свої технологічні особливості.

Вартість матеріалів і оплата праці на улаштування підлог займає значну частину в загальній вартості обробних робіт.

Не дивлячись на це, навіть в сучасній учбовій і довідковій літературі часто відсутні, або представлені вельми стислі відомості по технологіях використання багатьох нових матеріалів, раціональних областях і особливостях їх застосування.

Вибір того або іншого матеріалу і технології для улаштування підлог залежить від цілого ряду чинників і в першу чергу від вигляду і призначення будівлі, об’ємів робіт, економічної і технічної доцільності. Опис сучасних технологій улаштування високоміцної підлоги з докладними ілюстраціями, поміщеними в посібнику, дозволить вивчити їх особливості і ефективно використовувати нові матеріали.

Основними матеріалами для складання посібника послужили рекомендації вітчизняної торгової марки «ТЕХНОЛОГІЇ ВИСОКОМІЦНИХ ПІДЛОГ», діяльність якої здійснюється в тісній кооперації з компанією VAUTECH (Польща).

За даними виробника продукції VAUTECH термін експлуатації підлоги, виготовленої за цією технологією, перевищує 20 років. Проте відомо, що якнайкращою рекомендацією і підтвердженням якості будівельної продукції є відгуки клієнтів, що зупинили свій вибір на певній технології улаштування. Так, технології VAUTECHR віддали перева-

гу: ДП «Сандора-строй», «ВАТ» Одеський приладобудівний завод» (виробничі і складські приміщення); ТОВ НПФ «Агро-союз» (складські приміщення); ЗАТ УН АЛ АВС «Кемікалс індастрі», ТОВ «Паритет» Центр віконних технологій (виробничі приміщення і під'їзні дороги); ВАТ «Одеський кабельний завод» (виробничий цех); ТОВ «ТАВРІЯ-В», супермаркети «Аеропортовський», «Будівництво»; Торговий дім «Каштан» і багато інших виробничих і торгових компаній. Загальна площа промислових, складських і торгових об'єктів, де укладені бетонні підлоги за технологією фірми VAUTECHR тільки в Одесі склала більше 150 тис. м².

Методичні вказівки розроблені з метою надання допомоги студентам по складанню технологічних карт на улаштування високоміцної підлоги із застосуванням нових матеріалів і технологій. Пропоновані описи виконання технологічних процесів можуть використовуватися при виконанні курсових робіт і дипломних проектів. При цьому слід керуватися рекомендаціями, викладеними в [1 -3] і користуватися ними спільно з пропонованими методичними вказівками.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Перш за все, необхідно з'ясувати, що сучасна високоміцна підлога – це певна *система* матеріалів і технологій.

Як правило, в цю систему входять наступні складові.

1. Бетонна основа.
2. Стягування. (при необхідності: паро-, гідроізоляція; ремонт стягування; зміцнюючі просочення).
3. Вирівнюючий шар.
4. Обробний шар.
5. Деформаційні шви, які перешкоджають руйнуванню системи підлоги під впливом різних навантажень.

Існують також «бетонна основа + зміцнювач» і системи «броньована підлога», попит на яких в Україні останнім часом значно зріс.

Вибір системи і її компонентів визначається експлуатаційними вимогами до підлог, передбачуваними навантаженнями, термінами і технологією виконання робіт. Враховуються також витрата матеріалів, вартість робіт і матеріалів.

Діапазон дій, які випробовують підлоги таких систем достатньо широкий. Він включає механічні, хімічні і інші види навантажень, що виникають при пішохідному русі, русі автотранспорту, а також дія хімічних і інших реагентів, що впливають на зону підлог.

Перелік вимог, що пред'являється до підлог:

- довговічність;
- зносостійкість;
- стійкість до динамічних і статичних навантажень;
- удароміцність;
- водостійкість;
- довговічність;
- хімічна стійкість;

- термічна стійкість;
- естетичність.
- антиковзаючі і антистатичні властивості (при необхідності).

Як правило, виконати вищезгадані вимоги можливо тільки за рахунок властивостей всього підлогового «*пирога*», всіх елементів системи.

Приступаючи до проектування підлоги, виконавець повинен провести експертизу основи, за наслідками якої і визначаються: конструкція підлогового «*пирога*», технології робіт, витрата матеріалів, вартість робіт і матеріалів, терміни виконання робіт.

1. Особливості улаштування високоміцних підлог по технологіях «BAUTECH»

Вітчизняна торгова марка «ТЕХНОЛОГІЇ ВИСОКОМІЦНИХ ПІДЛОГ» виникла в результаті багаторічних зусиль великого колективу учених, будівельників, фахівців Німеччини, Польщі, України. Проведені дослідження і експерименти по адаптації технологічного процесу і виробничого устаткування для улаштування підлог до умов нашої країни [4, 5].

Діяльність торгової марки ТЕХНОЛОГІЇ ВИСОКОМІЦНИХ ПІДЛОГ здійснюється в тісній кооперації з компанією БАУТЕХ (BAUTECH), Польща - виробником індустриальних підлог.

Основними технологіями улаштування високоміцних підлог є:

- улаштування бетонних підлог із зміцненим поверхневим шаром;
- улаштування броньованих, безпилкових, хімічно стійких підлог.

Перераховані технології використовуються при улаштуванні підлог:

- у виробничих цехах автоіндустрії, машинобудування, металургії, харчової, текстильної промисловості;
- у складських приміщеннях, торгових комплексах, багатопверхових і підземних гаражах, терміналах;
- у транспортних зонах, виставкових, спортивних спорудах;
- у супермаркетах, паркінгах, офісах і інших об'єктах з високими і специфічними навантаженнями на підлогу.

Тільки бетонна підлога здатна забезпечити жорсткі умови експлуатації, що існують в перерахованих приміщеннях. Використання сучасних технологій дозволяє роби-

ти довговічні бетонні підлоги, призначені для самих різних умов експлуатації.

Завдяки оптимальному співвідношенню ціни і якості на сучасних промислових і суспільних об'єктах найбільшого поширення набула технологія улаштування бетонної підлоги із зміцненим поверхневим шаром.

Технологія улаштування бетонної підлоги із зміцненим поверхневим шаром заснована на формуванні на поверхні свіжоукладеного бетону щільного, монолітно пов'язаного з основою шару, який містить спеціальні наповнювачі. Існують інші технології улаштування промислових підлог, засновані на укладанні покриттів, на поверхні сухого бетону. Дана технологія забезпечує створення високоміцної зносостійкої підлоги одночасно з укладанням бетонної основи. Верхній шар складає єдине ціле з бетонною основою, що виключає його відшаровування. Довговічність експлуатації за даними торгової марки ТЕХНОЛОГІЇ ВИСОКОМІЦНОЇ ПІДЛОГИ складає 20 років без серйозного ремонту (за умови проведення спеціальних «підтримуючих» заходів під час експлуатації)

При улаштуванні підлог за пропонованою технологією необхідно дотримуватися наступних рекомендацій.

Бетонна плита повинна бути виконана з композитного бетону з низькою усадкою класу мін. В25 (рекомендується В30) з кількістю цементу не менше 350 кг/м^3 , відношенням вода/цемент не більше 0,50, осіданням конуса 8-10 см, з крихти зернистістю не більше 16 мм (рекомендується не менше 8 мм) за умови обов'язкового застосування пластифікаторів.

На вирівняну і ущільнену вібрацією поверхню бетону розсипається уручну або механічно відповідна порція **отверджувача**, який потім розрівнюється. Подібні компоненти для забезпечення міцного, довговічного покриття підлог, зазвичай, прийнято називати **ущільнювачами** пове-

рхневого шару. Проте в каталогах торгової марки ТЕХНОЛОГІЇ ВИСОКОМІЦНОЇ ПІДЛОГИ вони називаються *отверджувачами*.

Після твердіння бетону до міцності, при якій можна буде стати на його поверхню, не залишаючи виразних слідів, необхідно приступити до механічного затирання, застосовуючи спеціальні затираючі пристрої.

Для попереднього затирання використовується диск. Подальші затирання здійснюються крильчатими пристроями в декілька послідовних проходок. При кожній подальшій затирці «крила» встановлюються з великим кутом (все більш і більш горизонтально). Відразу ж після закінчення процесу затирки (після того, як покриття буде відполіроване) слід на всю поверхню розпорошити ретельно розмішаний перед використанням акриловий захисний препарат **BAUSEAL**. Під час виконання покриття слід уникати протягів.

1.1. БЕТОННІ ПІДЛОГИ.

Підлоги, зазвичай, привертають до себе увагу лише тоді, коли через декілька років експлуатації вони перестануть відповідати поставленим перед ними вимогам і стають джерелом додаткових значних витрат.

Структура бетонних підлог показана на рис. 1.1.

При обстеженні промислових будівель часто доводиться стикатися з підлогами, що мають сіре монотонне забарвлення, нерівними, такими, що розтріскалися, сильно забрудненими, вицвілими, такими, що рясно порожать і тому подібне. Підлоги, виконані за технологією, яку рекомендує фірма BAUTECH, виключають перераховані вище недоліки. Ці покриття мають найвищі технічні характеристики, естетичними якостями і механічною міцністю. Завдяки цьому вони знаходять широке застосування у вироб-

ничих цехах, магазинах, складах і так далі.

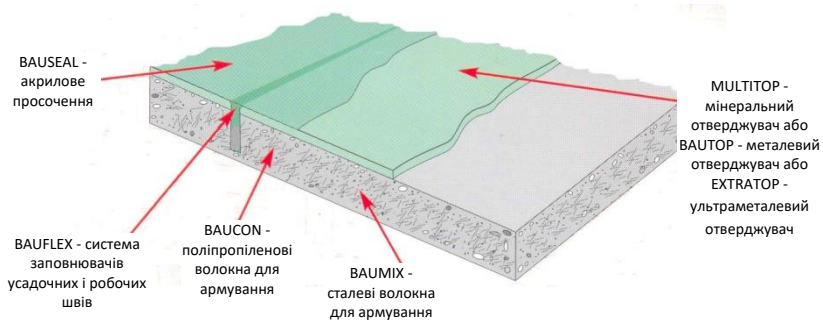


Рис. 1.1. Структура бетонної підлоги

Наявні сертифікати на матеріали для улаштування промислових підлог, вирішують навіть їх застосування навіть в харчовій і фармацевтичній промисловості. Це робить сферу застосування таких покриттів справді універсальною. Більш ніж 20-річний термін служби підлог ВАУТЕСН без спеціальних заходів щодо ремонту сприяє їх визнанню. Високий ступінь спеціалізації і оригінальності рішень забезпечує можливість їх застосування в широкому діапазоні вимог, що пред'являються замовником.

Залежно від необхідного ступеня рівності, швидкості виготовлення і поверхні підлоги застосовується відповідний варіант технології їх улаштування.

Перший варіант - технологія довгих смуг. Він дозволяє отримати високий ступінь рівності покриття при жорстких вимогах по навантаженню (наприклад, на складах з висотою складування більше десяти метрів). Цим методом можна покривати до тисячі квадратних метрів поверхні за один робочий день.

Другий варіант - технологія великих площ. Він дозволяє отримати тільки середній ступінь рівності покрит-

тів, відповідний промисловим приміщенням і складам з висотою складування до 6 метрів. Гідністю цього методу є його висока продуктивність - до декількох тисяч квадратних метрів на день. Проте, метод можна застосовувати тільки при використанні дуже дорогого спеціального устаткування, на площинах, не обмежених стінами, стовпами і тому подібне.

Послідовність виконання робіт по улаштуванню бетонних підлог приведена нижче.

Укладання бетонної суміші проводиться спеціальною рейкою багатоточковою вібрацією (рис. 1.2), яка має здатність ущільнення на глибину до 30 см при ширині смуги до 20 м. Регулярна зміна вібраційних точок на рейці дає гарантію рівномірного ущільнення бетону по всій ширині виконуваної смуги.



Рис. 1.2. Укладання бетонної суміші

Потім, після попереднього усунення надлишку цементного молочка і вирівнювання поверхні 3-метровою шарнірною стягуючою рейкою (рис. 1.3), розсипають отверджувач (рис.1.4). Для отримання рівномірного шару отверджувач наноситься двома рівними порціями і спочатку втирається рейкою (рис. 1.5).



Рис. 1.3. Вирівнювання бетонної суміші



Рис. 1.4. Розсіпка затверджувача

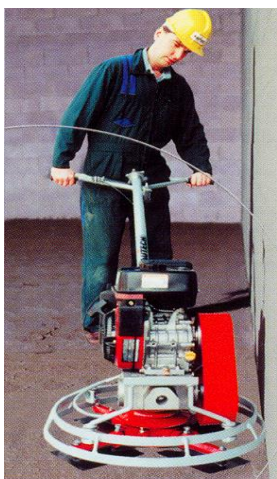


Рис. 1.5. Втирання затверджувача стягуючої рейкою

З метою кращого з'єднання шару отверджувача з бетоном здійснюється механічна затирка за допомогою спеціального диска, встановленого на лопаті ручної однороторної затирочної машини (рис. 1.6 а). Вона дозволяє ретельно обробити підлогу біля стін, навколо стовпів і тому подібне.

Механічна затірка підлоги проводиться з певними проміжками часу і «кутом атаки» лопатей до отримання склоподібного блиску.

Велику продуктивність і високу якість поверхні забезпечують самохідні механічні двороторні затирочні машини (рис. 1.6 б).



а - ручна машина



б - самохідна машина

Рис. 1.6. Затірка поверхні

Після затирання, на поверхню підлоги напилується препарат BAUSEAL за допомогою ручного або промислового розпилювача (рис.1.7).

Препарат підвищує зносостійкість поверхні, запобігає втратам вологи зі свіжоукладеної суміші.



Рис. 1.7. Напилення препарату BAUSEAL

Передостаннім технологічним етапом є нарізка усадкових і робочих швів (рис.1.8).

Останній етап - це заповнення швів поліуретановою масою ущільнювача BAUFLEX (рис.1.9).



Рис. 1.8. Нарізка усадкових і робочих швів



Рис. 1.9. Заповнення швів масою BAUFLEX

1.2. Тонкошарові підлоги BAUFLOOR

Тонкошарові підлоги BAUFLOOR – це тонкошаровий бетонний настил завтовшки 8 – 15 мм, який представляє собою полімерно-цементну, саморозливаючуся суміш (рис. 1.10).

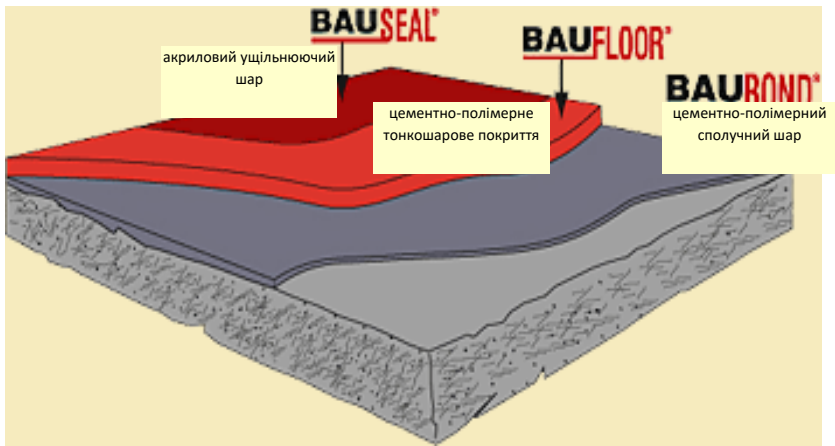


Рис. 1.10. Структура тонкошарової підлоги BAUFLOOR

Виконані за її допомогою поверхні, дякуючи застосуванню двухкомпонентної зв'язуючої речовини, яка входить у склад композитної суміші, армованної поліпропіленовими волокнами, мають переваги цементних та епоксидних підлог. Вони задовольняють жорстким умовам мінімально допустимої товщини, при збереженні стійкості до значних статичних та динамічних навантажень.

Підлоги, виконані за технологією і з використанням матеріалів BAUFLOOR, характеризуються високою механічною міцністю, стійкі до дії колісного транспорту, ударів, і володіють дуже хорошою адгезією до бетонних основ. BAUFLOOR можна класти на вологу основу, що неможливо при улаштуванні епоксидних підлог. Завдяки застосованим рішенням, BAUFLOOR не містить шкідливих для здоров'я розчинників і може застосовуватися не тільки в різних об'єктах промислового і цивільного будівництва, а також на об'єктах харчової промисловості, в медичних установах і тому подібне

Перший шар BAUBOND - це полімерно-цементний сполучний шар, що гарантує правильне зчеплення підлоги з бетонною основою. Це шар, що пов'язує, службовець як місток для передачі напруги між основою і тонкошаровою бетонною підлогою. Наноситься на вологу основу, а потім на ще вологий шар BAUBOND, згідно з умовою «мокре на мокре» - кладеться шар BAUFLOOR.

Поєднання цих двох продуктів створює ідеальну тонкошарову композитну підлогову систему BAUFLOOR.

Останній шар в такій системі - це Vauseal - безбарвний акриловий просочувальний засіб. Він просочує і формує міцну, стійку до зносу поверхню. Накладається на свіжозатерте покриття і створює тонку оболонку, що захищає від дуже швидкої втрати води, необхідної в процесі скріплення бетону, виконуючи цим роль захисного препарату. На рис.1.11 – 1.14 приведені робочі операції по улаштуванню тонкошарових підлог.



Рис. 1.11. Нанесення препарату BAUBOND.



Рис. 1.12. Укладання шару BAUFLOOR за допомогою ручної сталевій рейки.



Рис. 1.13. Видалення повітря з шару BAUFLOOR при допомозі валика з голками

Рис. 1.14. Готові підлоги

1.3. ПІДЛОГИ ЕПОКСИДНІ

Підлоги епоксидні застосовуються в тих випадках, коли потрібна висока хімічна стійкість. Завдяки їх чудовим естетичних якостям і оригінальному зовнішньому вигляду, такі підлоги отримали широке застосування на різноманітних об'єктах суспільного призначення. Приваблива колористика, можливість застосування кольорової крихти і піску GRANUCOL надає проектувальникам

нові можливості, а покриття підлог додає неповторну особливість кожному інтер'єру. Структура системи епоксидних підлог показана на рис. 1.15.

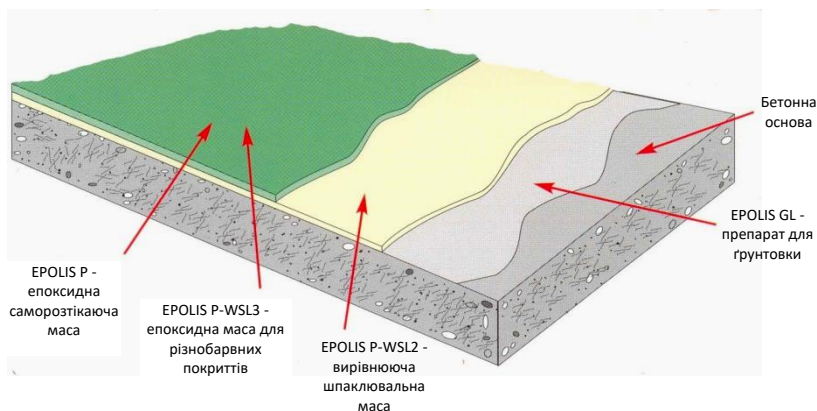


Рис. 1.15. Структура епоксидних підлог.

Етапи виготовлення епоксидних підлог приведені на рис. 1.16 – 1.21.



Рис. 1.16. Нанесення і укладання шару вирівнюючої шпаклювальної маси на загрунтовану бетонну основу.



Рис. 1.17. Нанесення і укладання шару епоксидної маси для посипання кварцовим піском



Рис. 1.18. Видалення повітря з поверхні, підготовленої для посипання кварцовим піском



Рис.1.19. Посипання насухо кварцевим піском на підготовлений шар епоксидної маси



Рис. 1.20. Доопрацювання верхнього шару до насичення



Рис. 1.21. Готова підлога

Бетон, армований сталевими і (або) поліпропиленовими волокнами, є матеріалом з підвищеною стійкістю до тріщиноутворенню, не фарбується і володіє високою міцністю проти удару. Це ідеальний матеріал для промислових підлог, дорожніх і аеродромних покриттів.

В порівнянні з армуванням сітками, промислові підлоги, армовані сталевими волокнами BAUMIX (рис. 1.22) стійкі до утворення тріщин, удароміцні, відрізняються малою усадкою, легше і швидше у виготовленні, значно дешевше.

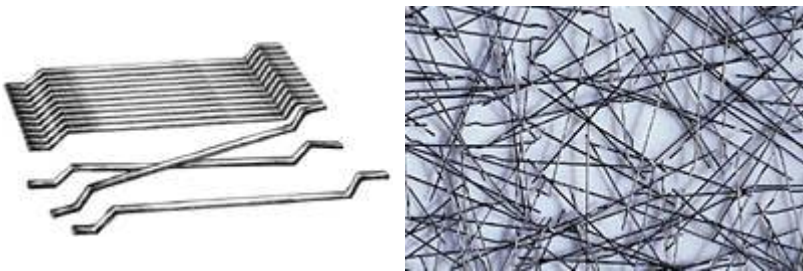


Рис. 1.22. Сталеві армуючі волокна

Сталеві волокна ВАUMIX застосовуються в кількості від 10 до 50 кг на 1 м³ бетонної суміші. У комунікаційних покриттях і промислових підлогах найчастіше вони застосовуються в кількості 15 кг/м³. При дозуваннях менше 25 кг/м³, тобто коли сумарна площа сталевих волокон ВАUMIX в м³ бетону нижче 15 м², додатково застосовується поліпропиленове волокно ВАUCON в кількості 600 г/м³ бетону. Таке гібридне армування при одночасному дотриманні належної рецептури бетону забезпечує повне виключення усадкових тріщин навіть в покриттях з низьким дозуванням сталевих волокон.

Сталеві волокна поміщаються в контейнер для заповнювача (крихти) і дозуються по вазі. Склеювання волокон в смуги дозволяє розглядати їх як додаткову фракцію заповнювача, не побоюючись, що з'являться «їжаки» і волокна нерівномірно розмістяться в бетонній суміші. За відсутності вільного контейнера волокна ВАUMIX додають прямо в мішалку, висипаючи їх з мішка. Сталеві волокна завжди додаються після останньої фракції заповнювача (крихти), перед цементом, водою і пластифікатором. При гібридному армуванні поліпропиленове волокно ВАUCON додається після сталевих волокон.

ВАUCON - це поліпропіленове волокно для армування (рис. 1.23), яке виключає виникнення усадкових тріщин

при гідратації цементу, покращує параметри стійкості до тріщиноутворення під навантаженням, підвищує водонепроникність, зменшує вільну усадку, підвищує стійкість до промерзання, уповільнює карбонізацію.



Рис. 1.23. Поліпропиленовое волокно для армування

Поліпропіленове волокно BAUCON додається в бетон в кількості 600 г, а для розчинів - 900 г на м³. Різниця в дозуванні виникає із-за більшої частки цементної матриці в розчинах.

Поліпропіленове волокно BAUCON додається в бетономішалку

завжди після заповнювача (крихти) і до додавання цементу, води і домішок. Час розмішування складає декілька хвилин. При розмішуванні в бетоновозі слід перемкнути оберти на найвищі (12-18 об/хв.). Потім всипати відповідну кількість поліпропіленового волокна BAUCON і залишити бетоновоз на найвищих обертах на 4-6 хвилин, до отримання рівномірно розмішаної маси. Тільки після цього можна понизити оберти і додати останнє.

1.4. ДЕКОРАТИВНІ ПОКРИТТЯ PRESSBETON.

Декоративні покриття за технологією PRESSBETON. Завдяки цій технології, звичну фактуру бетону можна замінити річковим каменем, пісковиком, гранітною кромкою, римським каменем. Така технологія дає можливість довільної профілізації форми покриття, надає підлозі привабливого зовнішнього вигляду, що відрізняється оригінальністю і неповторністю.

Структура підлог різного призначення за технологією PRESSBETON показана на рис. 1.24.



Рис. 1.24. Структура підлог по технології PRESSBETON

Етапи виготовлення декоративних підлог приведені на рис.1.25 – 1.30.



Рис. 1.25. Ущільнення вібраційною рейкою композитного бетону



Рис. 1.26. Нанесення кольорового отвердзувача PRESSBETON - MULTITOP на поверхню свіжого бетону



Рис. 1.27. Втирання і розгладження нанесеного отверджувача сталевую теркою



Рис. 1.28. Віджимання за допомогою форм відповідного візерунку на поверхні свіжого бетону.



Рис. 1.29. Змивання роздільника струменем води з поверхні застиглому бетону



Рис. 1.30. Просочення сухої поверхні акриловим препаратом BAUSEAL додає їй інтенсивний колір і запобігає проникненню води, масел, мастил в тіло бетону.

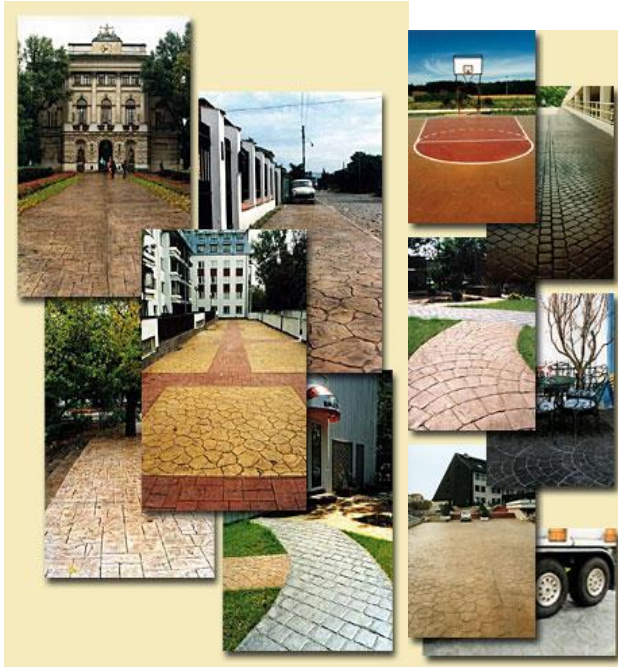


Рис. 1.31. Декоративні покриття PRESSBETON

Головними якостями виробів PRESSBETON є:

- міцність і естетика;
- можливість поєднання виробів і квітів з індивідуальними особливостями об'єктів;
- недовгі терміни улаштування підлог;
- стійкість до дії води, масел, бензинів і тому подібне.

2. СТРУКТУРА, СКЛАД І ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Розрахунково-графічна робота (РГР) складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини на спрощений варіант технологічної карти з влаштування високоміцних підлог.

Технологічні карти є основною частиною організаційно-технологічної документації. Вони регламентують засоби технологічного забезпечення, правила виконання технологічних процесів при зведенні і реконструкції будівель і споруд.

Розрахунково-пояснювальна записка обсягом 15-20 сторінок виконується на одній стороні аркуша стандартного формату А4, графічна частина - на аркуші формату А2. Титульний лист записки оформляється за встановленою формою (додаток А). Після титульного аркуша розміщується зміст записки, завдання на РГР та введення.

У вступі коротко викладаються загальні положення по складу комплексу робіт.

В основній частині записки наводяться схеми, таблиці, малюнки, графіки і посилання на використані літературні джерела.

Наприкінці пояснювальної записки наводиться список використаних літературних джерел та нормативних документів.

Записка повинна бути оформлена відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 [7].

Сторінки роботи слід нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації по всьому тексту.

Розділи роботи слід нумерувати арабськими цифрами без точки (наприклад, 1, 2, 3 і т.д.), підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового но-

мера підрозділу, розділених крапкою (наприклад, 1.1; 1.2 і т.д.). Після номера підрозділу крапку не ставлять. Такий же принцип дотримується і при нумерації пунктів, підпунктів.

Ілюстрації (креслення, малюнки, схеми, графіки) слід розташовувати відразу ж після згадки про них в тексті. Якщо там вони не поміщаються, то на наступній сторінці. Не допускається розміщувати малюнки, схеми, графіки на які немає посилань в тексті.

Нумерувати ілюстрації слід арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації (наприклад «малюнок 3.2» означає: малюнок 2 в розділі 3). Таблиці також розташовуються після тексту, де наводиться на них посилання. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, наприклад, таблиця 2.1 (таблиця перша з розділу 2).

Наприкінці пояснювальної записки ставиться дата виконання роботи та підпис студента.

Розрахунково-пояснювальна записка повинна включати скорочений варіант технологічної карти відповідно до завдання і містити наступні розділи:

Введення

1. Область застосування технологічної карти.
 2. Конструктивно-планувальне рішення будівлі.
 3. Технологічна структура комплексного процесу виробництва робіт.
 4. Калькуляція витрат праці, машинного часу і заробітної плати.
 5. Графік виконання робіт по об'єкту.
 6. Техніко-економічні показники технологічної карти.
- Список використаної літератури.

Графічна частина курсової роботи повинна містити наступне:

1. Плани будівлі з зазначенням приміщень, в яких влаштовуються високоміцні підлоги відповідно до завдання з вказівкою напряму розвитку технологічних процесів.
 2. Схема розбивки об'єкта на ділянки і захватки.
 3. Схеми послідовності виконання технологічних процесів.
 4. Календарний графік виконання робіт
 5. Техніко-економічні показники по технологічній карті.
 6. Область застосування технологічної карти.
- Рекомендована схема розташування матеріалів на аркуші графічної частини приведена на рис. 2.1.

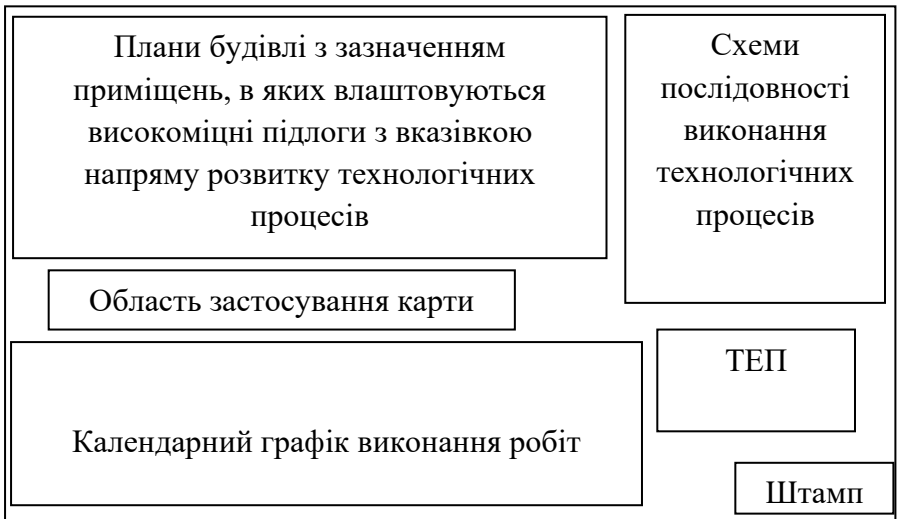


Рис. 2.1. Рекомендована схема розташування матеріалів на аркуші

2.1. ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

У даному розділі необхідно вказати прив'язку технології та організації робіт до конкретних матеріалів і умов виробництва робіт на будівельному майданчику відповідно до завдання.

Справжні методичні вказівки передбачають застосування високоміцних підлог за технологіями «ВАУТЕСН».

2.2. ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ

У цьому розділі технологічної карти повинні бути розроблені конкретні вказівки по організації і технології виробництва робіт, прив'язані до завдання (матеріалам, будівлі і тому подібне).

У розділі 1 були приведені загальні відомості, з яких необхідно вибрати те, що підходить для відповідних умов обов'язково у вказівній формі.

Виробництво робіт необхідно планувати захватками, з організацією робіт по потоковому методу. Розмір захватки вибирається залежно від розмірів і конфігурації будівлі.

Головний елемент конструкції промислової підлоги – бетонна основа, яка розподіляє навантаження на ґрунт.

При необхідності слід вирівняти поверхню основи, додати їй жорсткість або створити необхідні ухили по основи, по якій влаштовується стягування. Стягування можуть також виконувати безпосередньо функції фінішної поверхні.

Для забезпечення заданої міцності товщина стягувань для високоміцних підлог повинна бути не менше 30 мм.

Особливості улаштування високоміцних підлог по технологіях «ВАУТЕСН» детально розглянуті в розділі 1.

Практика сучасного будівництва показує, що один з найбільш оптимальних варіантів при виборі матеріалів для стягувань – сухі будівельні суміші (СБС. ДБН В. 2.6-22-2001). Застосування сучасних матеріалів і способів виготовлення стягувань скорочує терміни витримки і час відходу, забезпечує вищий набір міцності, мінімальну вологість в коротші терміни, полегшує процес укладання стягування і забезпечує хорошу рівність поверхні, не вимагає значних витрат на ремонтні роботи.

2.3. КАЛЬКУЛЯЦІЯ ТРУДОВИХ ВИТРАТ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ

Калькуляція трудових витрат (таблиця 2.2), яка може бути використана при видачі нарядів-завдань робочим, складається відповідно до вимог ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва» [8] і Допомогою до ДБН А.3.1-5-96 [9] по розробці ПОБ і ПВР.

Таблиця 2.1. Калькуляція трудових витрат

Обґрунтування норми	Найменування роботи	Одиниця вимірювання	Об'єм робіт	Норма часу на одиницю вимірювання <i>чол-год</i> <i>робочих</i> <i>машиністів</i>	Витрати праці на весь об'єм робіт <i>чол.-дн.</i> <i>робочих</i> <i>машиністів</i>	Розцінка на одиницю вимірювання грн	Вартість праці на весь об'єм робіт, грн
1	2	3	4	5	6	7	8
Разом:					Σ		Σ

У графі 1 вказуються номери параграфу, таблиці, графи і позиції норми, прийнятої по відповідній збірці ЕНІР, наприклад, [10] або ДБН, наприклад [11, 12].

У ДБН і Енірах відсутні багато нових видів робіт. В цьому випадку слід використовувати параграфи «застосовано» по видах робіт максимально близьким по складу робочих операцій або оновлені версії програм для персонального комп'ютера (ПК) АВК-3 (Автоматизований випуск кошторисів), Тендер-контракт і ін.

У них окрім норми часу вказаний середній розряд робіт. В цьому випадку необхідно визначити склад ланки робочих. Він вказується у графі 9. Так, наприклад, якщо середній розряд 3,6, то бригада може складатися з 1 робочого 5 розряду, 1 – 4-го і 1 робочого 2 розряду $((5+4+2)/3 = 3,6)$.

У графі 2 приводиться перелік робіт, відповідних прийнятому в технологічній карті з ув'язкою по позиціях, передбаченою збіркою норм. У графі 3 проставляються відповідні нормам одиниці вимірювання, в графі 4 – порашовані раніше загальні об'єми кожного виду робіт.

Відповідно до вибраного пункту параграфу ЕНІР або ДБН в графі 5 вказується норма часу на одиницю вимірювання для робочих в чол.-год. і для машиністів в маш.-год. У графі 7 вказується розцінка на одиницю вимірювання.

Якщо для механізованого процесу норма часу не приводиться, її обчислюють діленням норми часу для робочих на кількісний склад ланки.

У графу 6 записують підраховані загальні витрати праці для робочих в чол.-дн., для машиністів – в маш.-зм. Загальні витрати праці визначаються як добуток об'єму робіт (графа 4) на норму часу (графа 5), що ділиться на тривалість робочої зміни (8,2 години).

У графу 8 записують вартість витрат праці на весь об'єм робіт рівну добутку об'єму робіт (графа 4) на розцінку (графа 7).

В кінці калькуляції проставляються підсумки по графах 6 і 8.

Для складання калькуляції рекомендується скористатися нормами, приведеними у таблиці 2.3.

Таблиця 2.2. Норми часу і розцінки

№№ пп	Обґрунтування норми по АВК-3 (2.7.0)	Роботи	Од. вимірювання	Норма часу на од. вимірювання чол.-год маш.-год	Розцінка на од. вимірювання грн.	Склад ланки по нормі
1	2	3	4	5	6	7
Бетонні підлоги						
1	E11-11-3	Укладання і вирівнювання композиційної бетонної суміші	100м ²	<u>57,83</u> 4,2	<u>287,42</u> 8,26	Бетонщики 2р.-3
2	E19-38	Ущільнення бетонної суміші	100м ²	13,5	9,05	Бетонщики 3р.-1 2р.-1
3	E27-74-1	Розсип отверджувача	100 кг	0,272	1,919	Облицовщики 2р.-4
4	E11-15-8	Втирання і розкладження нанесеного отверджувача затирочною машиною і сталеву теркою (у вузлах)	100м ²	<u>19,91</u> 0,05	60,33	Облицовщики 3р.-2 2р.-2
5	E15-78-2	Напилення препарату BAUSEAL	100м ²	<u>24,75</u> 20,62	<u>144,54</u> 7,76	Облицовщики 4р.-2 3р.-1
6	P3-43-1	Нарізка усадкових і робочих швів «картами» бхб	100 п.м	<u>65,21</u> 0,14	232,15	Облицовщик 4р.-2 3р.-1

7	P7-11-1	Заповнення швів масою BAUFLEX	100 п.м	$\frac{64,35}{0,7}$	348,78	Облицовщик Зр.-2
Тонкошарові підлоги BAUFLOOR						
8	E11-21-1	Нанесення цементно-полімерного сполучного шару BAUBOND	100м ²	94,8	534,67	Бетонщик 4р-1 Зр-2
1	2	3	4	5	6	7
9	E11-21-3	Укладання шару BAUFLOOR за допомогою ручної сталеві рейки.	100м ²	170,01	945,26	Облицовщик 4р-1 Зр-2
10	E11-3-1	Видалення повітря з шару BAUFLOOR за допомогою валика з голками	1м ³	2,74	14,85	Бетонщик Зр-1
Підлоги епоксидні						
11	Пр11-3001	Нанесення і укладання шару вирівнюючої шпаклювальної маси EPOLIS GL на заґрунтовану бетонну основу	100м ²	$\frac{17,59}{7,54}$	$\frac{63,15}{30,24}$	Бетонщик 4р-3
12	E11-23-1	Нанесення і укладання шару епоксидної маси EPOLIS P-WSL2 для посипання кварцовим піском	100м ²	$\frac{109,02}{27,13}$	$\frac{806,75}{75,15}$	Бетонщик 6р-2 4р-1

13	E11-3-1	Видалення повітря з поверхні, підготовленої для посипання кварцовим піском	1м ³	2,74	14,85	Бетонщик Зр-1
14	E27-46-6	Посипання насухо кварцевим піском на підготовлений шар епоксидної маси	100м ²	3,89	21,38	Бетонщик Зр-2
1	2	3	4	5	6	7
15	E15-154-4 E15-154-5	Доопрацювання верхнього шару до насичення масою EPOLIS P-WSL3 для кольорових покриттів і саморозтекаючої епоксидною масою EPOLIS P валиком набризгом	100м ²	9,9 3,13	70,79 22,38	Бетонщик бр-2 4р-1
Декоративні покриття PRESSBETON.						
1 6	E31-29-1	Ущільнення вібраційною рейкою композиційного бетону	100м ²	3,78	19,64	Бетонщик Зр-1 2р-1
1 7	Пр11-1334	Нанесення кольорового отверджувача PRESSBETON - MULTTOP на поверхню свіжого бетону	100м ²	1,82	10,71	Бетонщик 4р-2 Зр-1

18	E11-15-8	Втирання і розгладження нанесеного отверджувача затирочною машиною і сталевю теркою (у кутах)	100м ²	<u>19,91</u> 0,05	60,33	Облицовщик 3р-1 2р-2
19	B17-16-4	Віджимання за допомогою форм відповідного узору на поверхні свіжого бетону	10см ²	0,62	5,08	Облицовщик 6р-2
20	B10-28-1	Просочення сухої поверхні акриловим препаратом BAUSEAL	1м ²	1,03	6,29	Облицовщик 4р-2

Таблиця 2.3. Приклад калькуляції трудових витрат і заробітної плати на улаштування 1000 м² бетонних підлог

№ пп	Обґрунтування норми по АВК-3 (2.7.0)	Роботи	Од. вимірювання	Об'єм робіт	Норма часу на од. вимірювання <u>чол.-год</u> маш.-год	Витрати праці на весь об'єм <u>чол.-дн</u> маш.-зм	Розцінка на од. вимірювання грн.	Оплата за весь об'єм робіт грн	Склад ланки по нормі
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	E11-11-3	Укладання і вирівнювання композиційної бетонної суміші	100м ²	10	<u>57,83</u> 4,2	<u>72,27</u> 5,25	<u>287,42</u> 8,26	<u>2874,2</u> 82,6	Бетонщики 2р.-3
2	E19-38	Ущільнення бетонної суміші	100м ²	10	13,3	16,62	9,05	90,5	Бетонщики 3р-1 2р-1
3	E27-74-1	Розсип отверджувача	100кг	40	0,272	1,36	1,919	19,19	Облицовщики 2р.-1
4	E11-15-8	Втирання і розгладження нанесеного отверджувача	100м ²	10	<u>19,91</u> 0,05	<u>24,89</u> 0,062	60,33	603,3	Облицовщики 3р.-2 2р-2

5	E15-78-2	Напилення пре-парату BAUSEAL	100м ²	10	<u>24,75</u> 20,62	<u>30,94</u> 25,77	<u>144,54</u> 7,76	<u>1445,4</u> 77,6	Облі- цов- щики 4р.-2 3р.-1
6	P3-43-1	Нарізка усадко-вих і робочих швів «картами» 6х6	100п.м	2,5 6	<u>65,21</u> 0,14	<u>20,87</u> 0,11	232,15	594,30	Облі- цов- щик 4р.-2 3р.-1
7	P7-11-1	Заповнення швів масою BAUFLEX	100п.м	2,5 6	<u>64,35</u> 0,7	<u>20,59</u> 0,56	348,78	892,88	Облі- цов- щик 3р.-3
РАЗОМ						<u>187,54</u> 26,33		<u>6519,77</u> 160,2	

2.4. ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ

Графік виконання робіт складається формою, приведеною в таблиці 2.5, відповідно до нижчеприведених показників.

Таблиця 2.4. Графік виконання робіт.

Найменування робіт	Одиниця вимірювання	Об'єм робіт	Трудомісткість на весь об'єм робіт <i>чол.- дн</i> <i>маш.- зм.</i>	Склад бригади (ланки) в зміні, машини, механізми	К-ть робочих днів, змін, годин	Графік виробництва робіт						
						робочі дні, зміни, години						
1	2	3	4	5	6	7						
						1	2	3	4	5	6	7

У графі 1 – «Найменування робіт» приводяться в технічній послідовності виконання всі основні, допоміжні і супутні робочі процеси і операції, що входять в комплексний процес, на який складена технологічна карта.

Графи 1, 2, 3 і 4 беруться з калькуляції.

У графі 5 – «Склад бригади (ланки) в зміні, машини,

механізми» приводиться кількісний, професійний і кваліфікований склад будівельних підрозділів для виконання кожного робочого процесу і операції. Він вибирається залежно від трудомісткості, об'ємів і термінів виконання робіт. Якщо роботи виконуються за допомогою механізмів, то в цій графі вказується найменування, тип, марка кількість прийнятих будівельних машин і механізованих приладів. При цьому необхідно прагнути зберігати постійним склад комплексних і спеціалізованих бригад на весь час виконання робіт. При виборі машин і приладів необхідно передбачати варіанти їх заміни у разі потреби.

У графі 6 підраховується кількість днів, необхідна для виконання цієї роботи. Воно підраховується як частка від ділення графи 4 на графу 5.

В тому випадку, якщо в результаті підрахунку виходить дуже велика кількість днів і роботу слід виконувати швидше, то поступають таким чином:

1. Якщо роботи виконуються механізмами, то можна запланувати їх виконання в 2 або 3 зміни, або збільшити кількість механізмів. Останнє можна зробити тільки тоді, коли це дозволяють умови будівельного майданчика, виходячи з того, щоб забезпечити виконання правил ТБ і охорона праці.

2. Якщо роботи виконуються уручну або за допомогою механізованого інструменту і є необхідність їх прискорити, то планують збільшення кількості робочих. Причому це збільшення повинне бути кратним складу ланки по нормі. Наприклад, було: 5 розряду – 1 людина, 4-го – 2 чол., 2-го – 1 чол. Тоді можна запланувати 5 розряду – 2 людини, 4-ої, – 4 чол., 2-го – 2 чол. Або 5 розряду – 3 людини, 4-ої, – 6 чол., 2-го – 3 чол. і так далі.

Після цього складається сам графік виробництва робіт (графа 7). При цьому в кожній строчці проводиться лінія, відповідна кількості днів по графі 6 і вибраному масштабу.

У графіці робіт вказуються послідовність виконання робочих процесів і операцій, їх тривалість і взаємна ув'язка по фронту робіт і в часі. Тривалість виконання комплексного будівельного процесу, на який складена технологічна карта, повинна бути кратній тривалості робочої зміни при однозмінній роботі або робочій добі при двух- і тризмінній роботі.

При складанні календарного графіка необхідно врахувати розбиття всього об'єму робіт на захватки, технологічні яруси і тому подібне, а також вимога нормативних документів про необхідність організації потокових методів робіт.

У випадку якщо тривалості робіт на одній захватці або ярусі складає значно менше одного дня, то необхідно виконати почасовою графік по типовій захватці. Потім підрахувати кількість часу на виконання всіх робіт по будівлі в цілому і вказати його в примітці.

Для складання календарного графіку можна скористатися сучасними програмами по управлінню проектами для ПК. На кафедрі ТБВ є дві русифіковані версії. Це «SureTrak Project Manager Rus» і «Microsoft Project 2002». На ринку є остання версія «Microsoft Project 2007». Американська компанія Primavera Systems, Inc розробила ще цілий ряд подібних програм, але їх російської або української версій поки немає. Це – «Primavera Project Planner Professional (P4)», «Time Line 6.5» «Open Plan Professional» і ін. В даний час, в Україні упроваджена і успішно використовується нова програма управління проектами «Spider Project», розроблена російськими фахівцями.

Ці програми не тільки дозволяють дуже швидко скласти лінійний графік виробництва робіт. При цьому на ній можуть бути показані так само, як на мережевій моделі: запаси за часом, взаємозв'язок між роботами, «критичний шлях». Ці ж програми дозволяють скласти, при необхідно-

сті, графіки фінансування робіт, подачі матеріалів, механізмів і тому подібне. І що найголовніше – вони дозволяють вести оперативне планування в процесі робіт і миттєво вносити будь-які корективи.

Наочна лінійна форма графіка і наявність показників, характерних мережевій моделі, у поєднанні з можливістю швидкого коректування, роблять такі графіки незамінними і вельми корисними при реалізації будівельних проектів.

2.5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Техніко-економічні показники складаються за даними калькуляції витрат праці і графіку виробництва робіт. До складу техніко-економічних показників входять:

- нормативні витрати праці робочих (чол.-год) – по підсумку калькуляції;
- нормативні витрати машинного часу (маш.-год) – по підсумку калькуляції;
- заробітна плата робочих (грн.) – по підсумку калькуляції;
- заробітна плата механізаторів (грн.) – по підсумку калькуляції;
- тривалість робіт – по графіку;
- вироблення одного робочого в зміну, V_p

$$V_p = S / \sum T,$$

де: S – площа підлог, м²;

$\sum T$ – сумарна трудомісткість відповідно до підсумкового рядка графі 6 калькуляцій (чисельник), або графі 4 графіку;

- витрати праці на 1 м² підлоги, T_e

$$T_e = \sum T / S,$$

- витрати машинного часу на 1 м² підлоги, $t_{\text{маш}}$

$$t_{\text{маш}} = \sum T_{\text{маш}} / S,$$

де: $\sum T_{\text{маш}}$ – витрати машинного часу відповідно до підсумкового рядка графі 6 калькуляцій (знаменник);

- вартість витрат праці на улаштування 1 м² підлоги, C_e

$$C_e = C / S,$$

де: C – загальна вартість витрат праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ І РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. СНиП 3.04.01-87* Изоляционные и отделочные покрытия.
2. Проспекты и информационные листы торговой марки «Технологии высокопрочных полов».
3. Промышленные полы - уникальное решение для любых задач. Строительство и реконструкция. 2003 (№ 9). С.17.
4. Интернет-сайт:
<http://document.org.ua/cache/text7723.php>
5. Интернет-сайт: www.tehropol.com.ua.
6. ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виробництва».
7. ДСТУ 3008-95 ДОКУМЕНТАЦІЯ. ЗВІТИ У СФЕРІ НАУКИ І ТЕХНІКИ. СТРУКТУРА І ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ.
8. ДБН Д.2.4-7-2000. Збірник 7. Підлоги.
9. ДБН Д.2.2.-11-99. Сборник 11. Полы.
10. Применение новых технологий в строительстве. Методические указания к выполнению курсовой работы. А.И.Менейлюк, Л.А.Лукашенко, ОГАСА, Одесса 2003.
11. Современные технологии настилки полов. Методическое пособие. Менейлюк А.И., Лукашенко Л.Э., Козлюк Э.И., Можина С.Р., ОГАСА, Одесса, 2004.
12. Серія «Сучасне будівництво» Навчальний посібник «Сучасні технології улаштування та ремонту підлог». О.І.Менейлюк, Л.Е.Лукашенко. ОДАБА, Одеса, 2007.
13. Серія «Сучасне будівництво». Підручник «Сучасні технології в будівництві». Менейлюк О.І., Дорофєєв В.С., Лукашенко Л.Е., Олейник Н.В., Москаленко

- В.І., Петровський А.Ф., Соха В.Г.Видавництво МЧП «Евен», Одеса, 2009.
14. Ремонт и реконструкция гражданских зданий. В.В.Савйовский, О.Н.Болотских. Издательский дом «Ватерпас», Харьков, 1999.
 15. Технологія будівельного виробництва. Підручник за ред. В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленка. Київ „Вища школа”, 2002.