

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

**ТЕХНОЛОГІЯ БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ
КОНСТРУКЦІЙ**

для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності G19 «Будівництво і цивільна інженерія»
за ОПП «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Виготовлення доповнюючих виробів

Київ 2025

УДК 666.97

T38

Автори: Є.М. Петрикова, канд.техн.наук, доцент

В.І.Гоц, док.техн.наук, професор

Рецензент О. В. Ластівка, док. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск В. І. Гоц, д-р техн. наук, професор

Видається в авторській редакції.

Затверджено на засіданні кафедри ТБКВ, протокол № 3 від 01.10.2025 р.

T38 Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій. Конспект
лекцій. Виготовлення доповнюючих виробів / Є.М.Петрикова,
В.І. Гоц – Київ: КНУБА, 2025 – 64 с.

Розглянуто характеристики і технології виробництва найбільш поширених доповнюючих виробів: вентиляційних блоків, сходових маршів і площадок; перемичок, плит перекриття і огороження балконів і лоджій.

Призначено для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності G19 «Будівництво і цивільна інженерія» за ОПП «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» для поглибленого засвоєння теоретичного курсу та підготовки до контролю знань з дисципліни "Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій".

УДК 666.97

© Є.М. Петрикова, В.І.Гоц, 2025

©КНУБА, 2025

ВСТУП

Конспект лекцій призначено для допомоги студентам другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності «Будівництво і цивільна інженерія» за ОПП «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» для поглибленого засвоєння теоретичного курсу та підготовки до контролю знань з дисципліни "Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій".

З метою поліпшення засвоєння лекційного матеріалу за дисципліною пропонується конспект лекцій на тему «Виготовлення доповнюючих виробів», підпорядкований робочій програмі курсу «Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій».

В частину включені лекції, які містять основні характеристики і можливі технології виробництва найбільш поширених доповнюючих виробів: вентиляційних блоків, сходових маршів і площадок; перемичок, плит перекриття і огороження балконів і лоджій.

Наведений у лекціях теоретичний матеріал дозволить забезпечити системну підготовки майбутніх спеціалістів до розробки технологічних процесів виготовлення збірних залізобетонних конструкцій.

У результаті вивчення конспекту лекцій студент буде орієнтуватись в технології виробництва збірних залізобетонних конструкцій доповнюючих виробів, що використовують для житлових, промислових, громадських будівель.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Лекція 1. Виробництво вентиляційних блоків.	
Виробництво перемичок	
Виробництво вентиляційних блоків.....	5
1.1. Характеристика вентиляційних блоків.....	5
1.2. Виробництво вентиляційних блоків	9
1.2.1 Агрегатне виробництво вентиляційних блоків	9
1.2.2 Стендове виробництво вентиляційних блоків	14
1.2.3. Конвеєрне виробництво вентиляційних блоків	18
Виробництво перемичок.....	19
1.3. Характеристика перемичок.....	19
1.4. Виробництво перемичок на потоково-агрегатній лінії	20
 Лекція 2. Технологія виробництва сходових маршів і площадок. Технологія виробництва плит перекриття і екранів огороження балконів і лоджій	
Технологія виготовлення сходових маршів і площадок.....	25
2.1. Характеристика сходових маршів і площадок.....	25
2.2. Виробництво сходових маршів і площадок.....	27
2.2.1. Агрегатне виготовлення сходових маршів.....	28
2.2.2. Стендове виготовлення сходових маршів в положенні «на ребро».....	30
2.2.3 Стендове виробництво сходових маршів з площадками в горизонтальному положенні.....	33
2.2.4. Касетно-стендове виробництво сходових маршів.....	40
2.2.5. Конвеєрне виготовлення сходових маршів і площадок.....	41
2.2.6. Виробництво гвинтових спіральних сходів.....	44
Технологія виробництва плит перекриття і екранів огороження балконів і лоджій.....	49
2.3. Конструкція балконів, лоджій, еркерів.....	49
2.4. Характеристика плит балконів і лоджій.....	54
2.5. Технологія виробництва плит перекриття балконів і лоджій.....	57
2.6. Виготовлення екранів огороження лоджій і балконів.....	58
Список літератури.....	64

Лекція 1. Виробництво вентиляційних блоків. Виробництво перемичок.

Виробництво вентиляційних блоків

1.1. Характеристика вентиляційних блоків

1.2. Виробництво вентиляційних блоків

1.2.1 Агрегатне виробництво вентиляційних блоків

1.2.2 Стендове виробництво вентиляційних блоків

1.2.3. Конвеєрне виробництво вентиляційних блоків

Виробництво перемичок

1.3. Характеристика перемичок

1.4. Виробництво перемичок на потоково-агрегатній лінії

Виробництво вентиляційних блоків

1.1 Характеристика вентиляційних блоків

Вентиляційні блоки – елементи вентиляційної системи споруд призначені для створення природної вентиляції приміщень і створення витяжки, які включають вентиляційні канали приміщень і збірний канал, що використовують в житлових (кухні, ванни, туалети), громадських, виробничих і адміністративних спорудах до 25 поверхів і висотою до 3,6 м з холодними і теплими горищами. Основна функція вентиляційних блоків це забезпечення циркуляції повітря і вентиляція в будівлі. Вентиляційні блоки в сучасних спорудах є основою доброго обміну повітря і сприяють витягуванню неприємних запахів, що забезпечує комфорт для людей, що перебувають в споруді. Це самонесучі конструкції, які найчастіше всього, прикріплюють до несучих стін і плит перекриття.

Вентиляційні блоки виготовляють з важкого або легкого бетону щільної структури класу не нижче С12/15 і розрізняються міцністю, конструкцією та розмірами (рис. 1.1). Згідно діючого нормативного документу (ДСТУ Б В.2.6-110) блоки виготовляють висотою від 2000 до 3600 мм і товщиною від 240 до 520 мм.

Блоки поділяють на декілька типів (рис. 1.1): самонесучі (В); блоки-діафрагми жорсткості (ВД) з одною (1ВД) або двома (2ВД) консолями; блоки-діафрагми жорсткості з дверними отворами (ВДП) з одною (1ВДП) або двома (2ВДП) консолями; горищні для будівель з теплими (ВТ) і холодними (ВХ) горищами; покрівельні (ВК) з одною (1ВК) або з двома (2ВК) консолями.

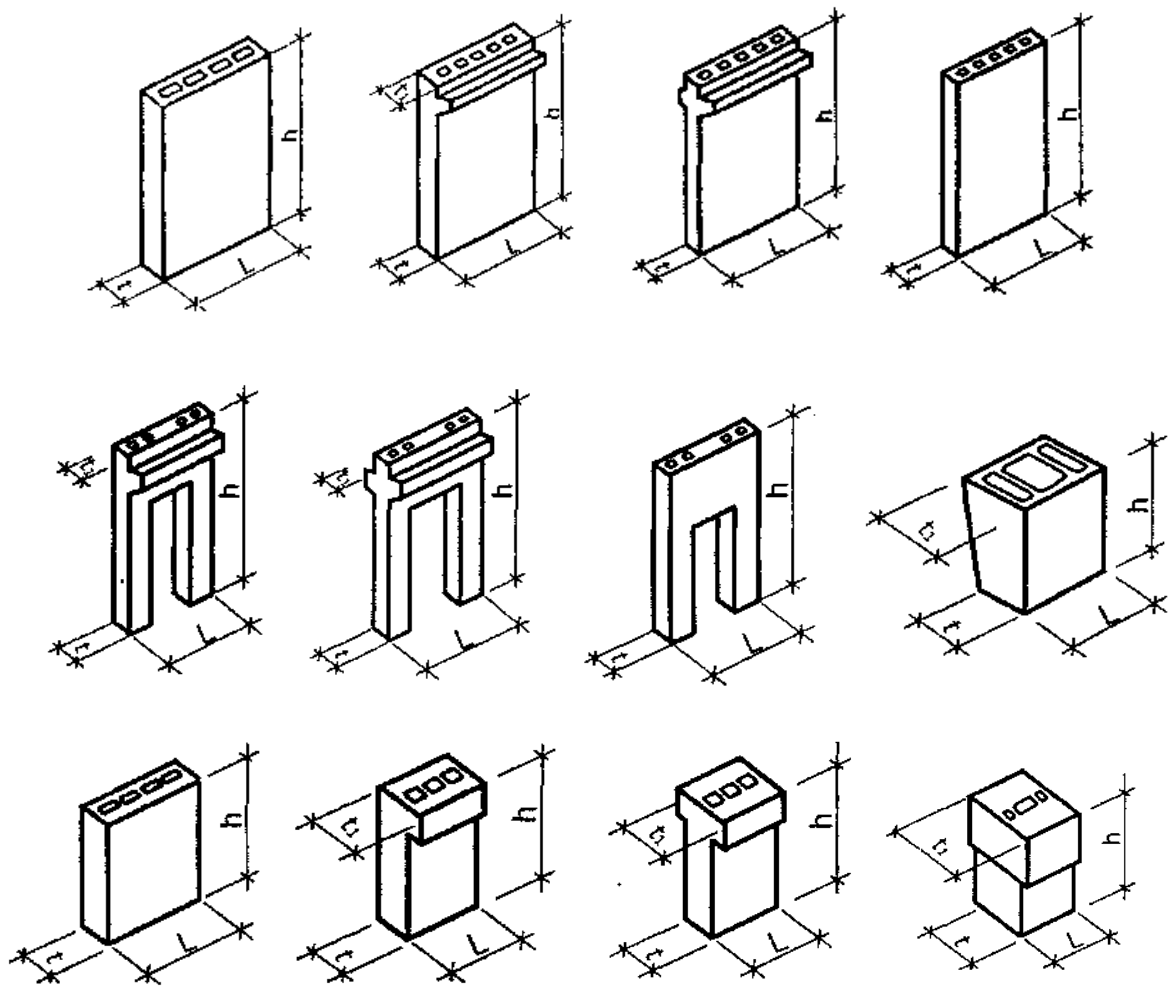


Рис. 1.1 Типи вентиляційних блоків згідно ДСТУ Б В.2.6-110:

а – самонесучі (В); б – блоки-діафрагми жорсткості з одною консоллю (1ВД); в – блоки-діафрагми жорсткості з двома консолями (2ВД); г – блоки-діафрагми жорсткості без консолей (ВД); д – блоки-діафрагми жорсткості з дверними отворами і з одною консоллю (1ВДП); ж – блоки-діафрагми жорсткості з дверними отворами і двома консолями (2ВДП); з – блоки-діафрагми жорсткості з дверними отворами і без консолей (ВДП); и – горищні для будівель з теплими горищами (ВТ); й – горищні для будівель з холодними (ВХ) горищами; к – покрівельні з одною консоллю (1ВК); л – покрівельні з двома консолями (2ВК); м – покрівельні (ВК)

Існує велика кількість вентиляційних блоків з іншої конфігурації з іншими розмірами, які спеціально спроектовані під певний вид приміщень. Блоки призначені для споруд, що зводять в сейсмічних районах чи інших особливих умовах можуть мати випуски арматури, шпонки і інші конструктивні пристрої.

Блоки виготовляють з каналами круглого, прямокутного або овального перерізу. Найбільш раціональною формою перерізу каналу і воздуховоду вважають круглу, так як у порівнянні з іншими формами вона при тій самій площі має менший периметр, і, відповідно, й менше значення опору тертя.

Вентиляційні блоки можуть бути одно або багатоканальними; з прямими і похилими каналами (рис. 1.2).

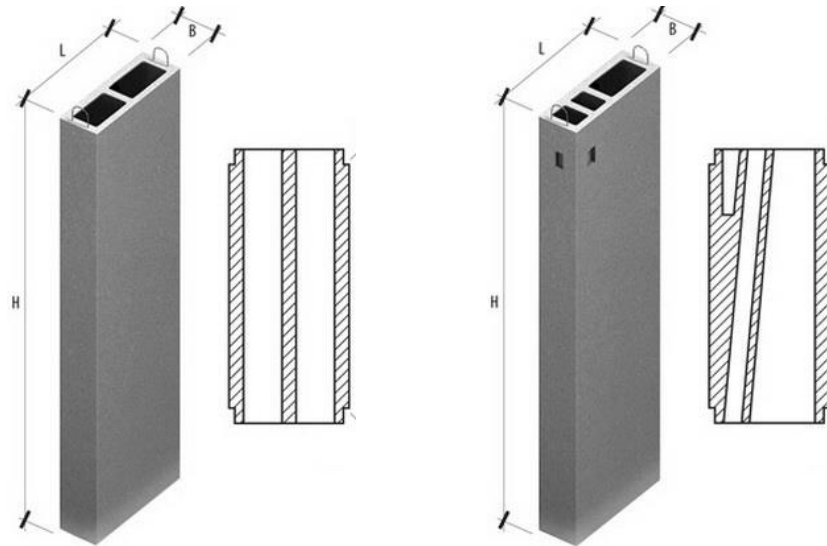


Рис. 1.2. Загальний вигляд вентиляційних блоків з різною формою каналів:

- а — магістральний вентиляційний блок з прямими каналами;
- б — вентиляційний блок для споруд висотою до 10 поверхів з похилими каналами

Блоки можуть виготовляти з індивідуальними каналами (рис. 1.3, 1.4 а) для кожного поверху, в основному такі вироби використовують в спорудах до 5 поверхів. Індивідуальні канали з кожного приміщення забезпечують пожежну безпеку вентиляційних систем, звукоізоляцію і виконання санітарно-гігієнічних вимог. Для споруд з 5 поверхами і більше, для скорочення площі, яку займають канали, вентиляцію виконують за схемою з перепуском через один чи декілька поверхів (рис. 1.4, б і в). Блоки, що використовують мають збірний канал великого перерізу до якого підключають вертикальні канали поверхів.

В залежності від деяких особливостей конструкцій виділяють суцільні блоки і збірні. Збірні блоки (рис. 1.5) виконують з двох однакових симетричних півблоків коритного поперечного перерізу з розділювальними діафрагмами чи без, які з'єднують в один елемент.

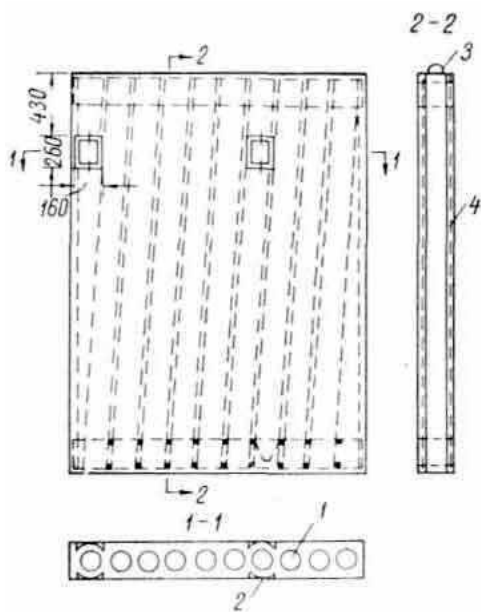


Рис. 1.3. Вентиляційний блок індивідуальними каналами:

1 – витяжний канал; 2 – риска для вентиляційного отвору; 3 – петля для піднімання блоку; 4 – арматурна сітка

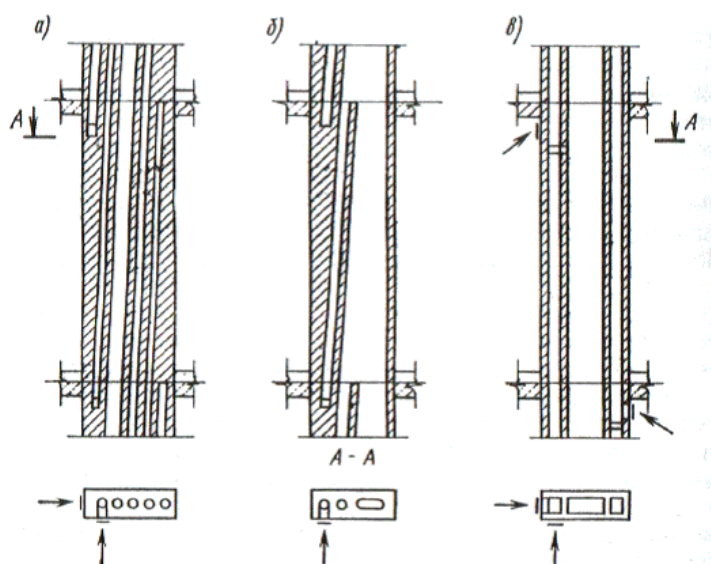


Рис. 1.4. Індустріальні вентиляційні блоки:

а – з індивідуальними похилими каналами; б – з похилим перепускним каналом; в – з двома каналами супутниками

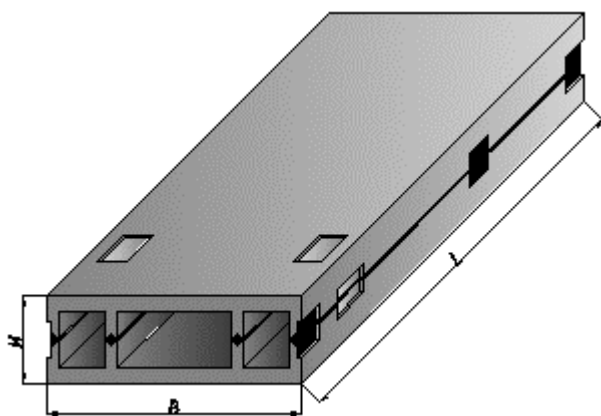


Рис. 1.5. Загальний вигляд збірного залізобетонного вентиляційного блоку.

Для влаштування вентиляції, особливо при будівництві малоповерхових будинків і споруд, використовують, також, пресовані керамзитобетонні блоки наведені на рис. 1.6.

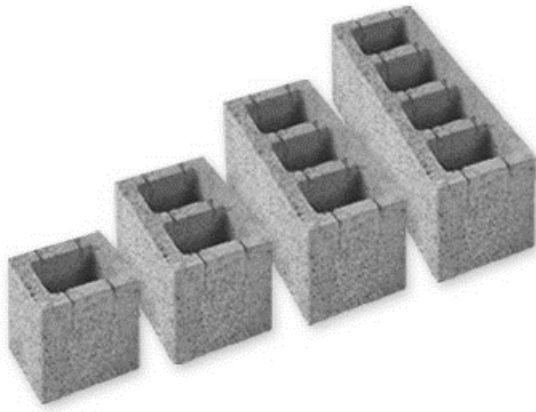


Рис. 1.6. Вібропресовані керамзитобетонні блоки для влаштування вентиляційних систем

1.2. Виробництво вентиляційних блоків

Виробництво вентиляційних блоків може бути організовано за агрегатною, стендовою і конвеєрними технологіями. Під час виробництва блоки можуть знаходитись в горизонтальному і вертикальному положенні і положенні «на ребро».

1.2.1 Агрегатне виробництво вентиляційних блоків

Виробництво вентиляційних блоків за *агрегатною технологією в горизонтальному положенні* організовано на підприємстві «Бетон-комплекс». На підприємстві виготовляють блоки з важкого бетону класу С12/15 двох видів блок: з двома паралельними каналами та блоки з каналами, що розташовані під кутом.

Виробництво блоків здійснюється за такою ж технологією, що і агрегатне виробництво багатопорожнинних плит. Пост формування обладнано двома віброплощадками і двома комплектами вібропроемоутворювачів (вібропуансонів) – відповідно для виробів з різним розташуванням каналів. Для укладання бетонної суміші використовується один бетоноукладач, що обслуговує обидві віброплощадки. Бетоноукладач обладнано бункером, що переміщується і укладає бетонну суміш в одну чи іншу форму розмішену на відповідній віброплощадці. Схема лінії по виробництву вентиляційних блоків наведена на рис. 1.7.

Виготовлення блоків здійснюють в такій послідовності. На посту розпалублення, чищення і змащення з поверхонь піддону та поздовжніх і поперечних бортів форми вручну видаляють залишки цементної плівки і бетону та наносять мастило тонким рівномірним шаром. Борти форми закривають та закріплюють бортові замки. Підготовлену форму переміщують краном на пост формування, встановлюють та фіксують форму на віброплощадці. В форму вкладають і фіксують арматурні елементи, після чого вводять в вібропуансони

та встановлюють і фіксують другу частину арматурних елементів – каркаси, петлі, верхні сітки. Бетонну суміш з жорсткістю Ж-3 укладають бетоноукладачем шарами завтовшки 150 мм, ущільнюють суміш одночасно віброплощадкою і вібропуансонами. Для отримання виробу з поверхнею необхідної якості виконують загладжування відкритої горизонтальної поверхні виробу. Для чого пост формування обладнано затирочним диском, змонтованим на порталі.

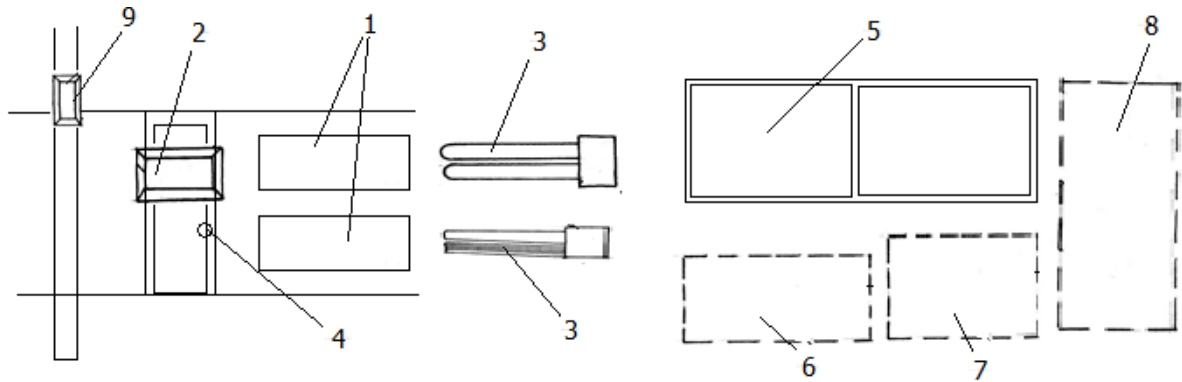


Рис. 1.7. Схема агрегатної лінії виготовлення вентиляційних блоків в горизонтальному положенні на заводі «Бетон-комплекс»:

1 – віброплощадки, 2 – бетоноукладач, 3 – вібропорожниноутворювачі (вібропуансони), 4 – загладжуюча установка змонтована на порталі, 5 – ямні камери теплової обробки, 6 – пост розпалублення, чищення і змащення, 7 – пост доведення і приймання виробів; 8 – склади готової продукції, 9 – бетоновозна естакада

Після загладжування відкритої поверхні виконують вилучення порожниноутворювачів та відчищають неформувальні поверхні форми, деталі шарнірних і замкових з'єднань від залишків бетону. Форму з свіжовідформованим виробом переміщують і встановлюють в камери тепло вологої обробки ямного типу, де відбувається попереднє витримування виробів протягом двох годин. В одній секції камери розташовують від 5 до 8 виробів. Тепловолога обробка виробів «гострою» парою відбувається протягом 11-13 (4,5+6,5) годин з температурою ізотермічного прогрівання 80-85⁰С і відносною вологістю середовища – 90%. По закінченню процесу тепло вологої обробки камери відкривають і виймають форми з виробами і встановлюють на пост розпалублення. При цьому необхідно, щоб температурний перепад між поверхнею виробів і навколишнім середовищем не перевищував 40⁰С.

На посту розпалублення виконують розкручування бортових замків і відкривання бортів форми. Виріб краном знімають з піддону форми і

переміщують на пост доведення. Розпалублення виробів проводять після досягнення бетоном розпалубної міцності, яка становить не менш 50% від проектного класу бетону з міцності при стисканні.

На посту доведення нерівності поверхонь вентиляційних блоків вирівнюють і загладжують розчином в'язучого з дрібним заповнювачем, виконується маркування та приймання виробів ВТК. Вироби транспортують і укладають в штабель на візки для вивезення на склад готової продукції.

Ще одна лінія виробництва вентиляційних блоків в горизонтальному положенні за агрегатною технологією наведена на рис. 1.8. На цій лінії пост формування (рис. 1.9) обладнано одною віброплощадкою, кареткою з порожниноутворювачами (або вібропорожниноутворювачем), бетоноукладачем. Загладжування відформованого виробу передбачається вручну.

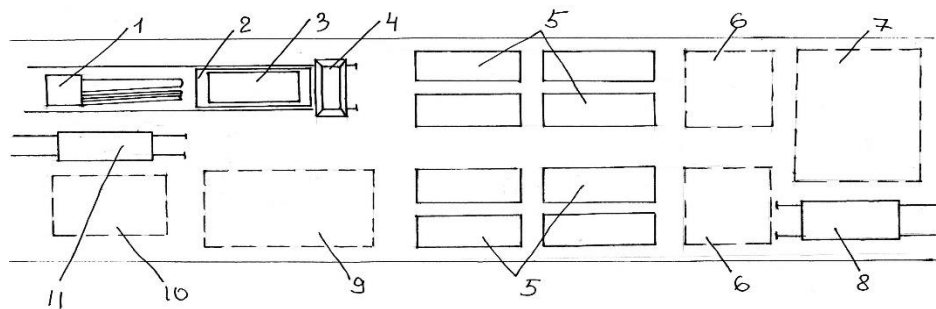


Рис. 1.8. Схема лінії виготовлення вентиляційних блоків в горизонтальному положенні:

1 – каретка з вібропуансонами; 2 – віброплощадка; 3 – форма; 4 – бетоноукладач; 5 – пости теплової обробки; 6 – пости розпалублення і підготовки форм; 7 – площадка для зберігання і витримання готових виробів; 8 – візок для вивезення залізобетонних виробів; 9 – пост армування обробки 10 – площадка для оперативного запасу арматурних каркасів; 11 – візок для ввезення арматурних виробів

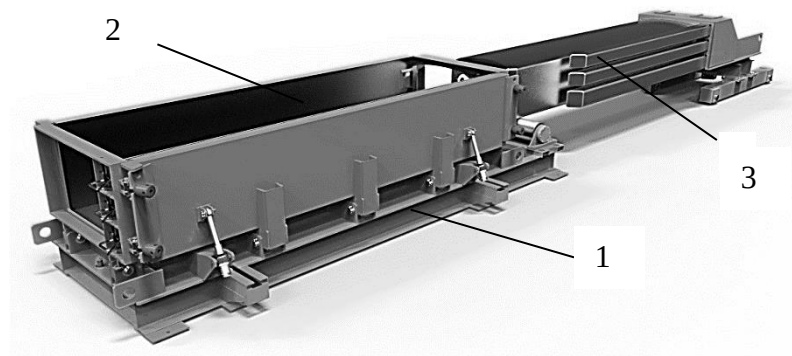


Рис. 1.9. Обладнання поста формування:

1 – віброплощадка; 2 – металева розбірна форма; 3 – каретка з порожниноутворювачами

Прискорення тверднення на лінії здійснюється контактним прогрівом, тобто шляхом подачі пари в парові відсіки форми. Відформовані вироби встановлюють на пости теплової обробки, де їх вкривають плівкою або брезентом і під'єднують до системи подачі теплоносія. Пришвидшення тверднення може бути здійснено і в ямних камерах теплової обробки. Всі інші процеси здійснюються так само, як і на розглянутій вище лінії.

Виробництво елементів збірних вентиляційних блоків П-подібного (коритоподібного) профілю здійснюють на агрегатних лініях з використанням металевих одинарних розбірних форм (рис. 1.10). Металеві елементи необхідні для отримання виробів потрібної конфігурації можуть бути привареними до піддону або встановлюватись і надійно фіксуватись в формі. Для полегшення процесу розпалублення елементи мають технологічний ухил. Формування елементів здійснюють на посту формування, обладнаним бетоноукладачем і віброплощадкою. Укладання бетонної суміші можуть здійснювати і за допомогою крана і вібробадді. Тверднення виробів здійснюють в ямних камерах тверднення або в природних умовах. Після розпалублення виробів виконують збирання вентиляційного блоку і зароблення швів між елементами.

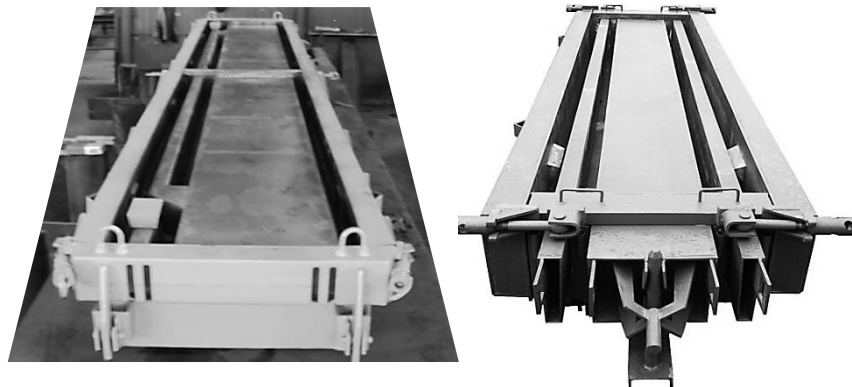


Рис. 1.10. Металеві форми для виробництва елементів збірних вентиляційних блоків.

Виробництво вентиляційних блоків може бути здійснено *і в положенні виробів на «ребро»*. Виробництво вентиляційних блоків з похилими порожнинами в положенні «на ребро» було вперше впроваджено на Вільнюському ДП ДСК в 80-90 роках ХХ сторіччя.

Формування вентиляційних блоків виконують на спеціальній установці, що зображена на рис. 1.11. Установка призначена для виготовлення вентиляційних блоків з розмірами – 2780x880x300 мм з похилими каналами, що

формуються по два вироби в одній формі, в положенні «на ребро». Маса установки – 10 т., маса форми – 3,02 т. Формування блоків суміщається на установці з попереднім їх прогріванням, що запобігає руйнуванню склепін та перетинок при вилученні пуансонів і скорочує тривалість наступної теплової обробки. Схема лінії по виготовленню вентблоків в положенні «на ребро» наведена на рис. 1.12.

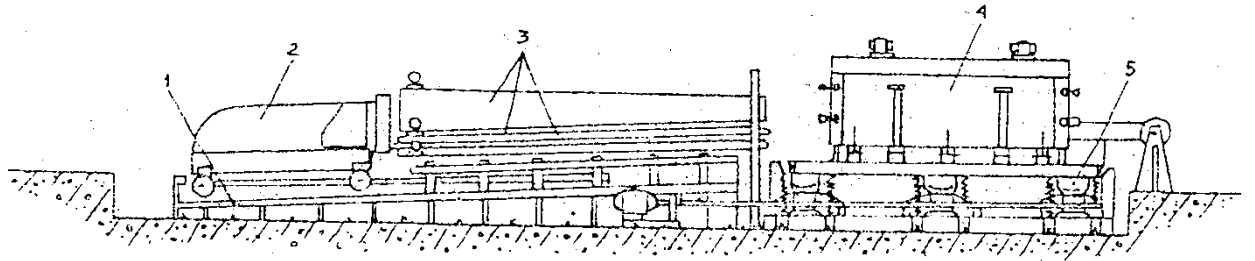


Рис. 1.11. Схема формувальної установки, для виробництва блоків в положенні «на ребро»:

1 – рама з направляючими; 2 – каретка; 3 – пустотоутворювачі (пуансони); 4 – форма; 5 – віброплощадка

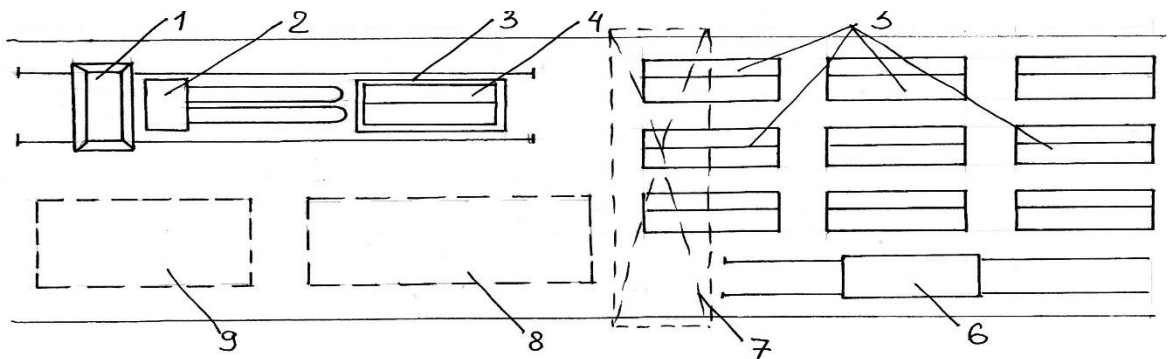


Рис. 1.12. Агрегатна лінія виготовлення вентиляційних блоків в положенні «на ребро»:

1 – бетоноукладач; 2 – каретка з вібро-термо-пуансонами; 3 – віброплощадка; 4 – термоформа на 2-а вироби; 5 – пости теплової обробки; 6 – вивізний візок; 7 – мостовий кран; 8 – пост розпалублення, підготовки і армування форм; 9 – площадка оперативного запасу арматурних елементів

Спочатку на посту розпалублення і підготовки виконують очищення поверхонь піддону, розділювальної стінки та бортів форми від залишків бетону та наносять мастило тонким рівномірним шаром. В форму встановлюють повнозбірні арматурні каркаси, борти форми закривають та закріплюють бортові замки. Підготовлену форму переміщують краном на пост формування і встановлюють та фіксують на віброплощадці.

Каретку з порожниноутворювачами (пуансонами) переміщують по похилим напрямним і пуансони вводять в форму. Укладають в форму бетонну суміш за допомогою бетоноукладача, заповнення форми бетонною сумішшю здійснюється одночасно з подачею пари в пуансони. Ущільнення бетонної суміші здійснюється одночасно вібраторами віброплощадки і порожниноутворювачів. Після закінчення формування виконують загладжування відкритої поверхні виробів, відчищають від залишків бетону форму і деталі з'єднань. Пуансони витримують в відформованому виробі, прогріваючи їх протягом 10 хвилин після закінчення формування виробів, а потім їх вилучають, шляхом відведення каретки. Загальна тривалість процесу формування складає 45 хв.

Форму з відформованими виробами встановлюють на пости теплової обробки, де відбувається тепла обробка протягом 8 годин, шляхом подачі пари в парові відсіки форми.

Після закінчення прискорення тверднення форму з виробами встановлюють на пост розпалублення і підготовки форм. Розкручують бортові замки форми, відкривають борти форми і краном виробу знімають з піддона форми та переміщують на пост доведення і контролю.

1.2.2 Стендове виробництво вентиляційних блоків

Виробництво вентиляційних блоків може бути організовано за *стендовою технологією* з формуванням виробів в вертикальному положенні. Для виробництва блоків використовують різноманітні стендові установки.

Установка зображена на рис. 1.13 розрахована на виробництво одночасно двох блоків. Для цього до піддону прикріплено відкидні борти та жорстко змонтований розділювач внутрішньої порожнини. Залежно від конструкції віброблоку може бути використано тільки пустотоутворювачі (пуансони), що підвішені до віробалок з встановленими на них двома вібраторами. За потреби пустотоутворювачі прийомних каналів знімні (змонтовані на віробалці), а пустотоутворювачі витяжних каналів виконують у вигляді пуансонів, що жорстко закріплені на піддоні. Між основою і піддоном розміщено гнучкі шланги для розпалублення форми, які приєднанні до колектору.

При відкритому положенні відкидних бортів здійснюють очищення формувальних поверхонь, в тому числі поверхонь осердя і розділювальних вкладишів, за допомогою скребка та їх змащення емульсійним мастилом, за допомогою вудки розпилювача. Борта пристрою закривають за допомогою крана,

замки закріплюють і закріплюють. Для закривання і відкривання установки, за допомогою крану, до бортів прикріплено проушини. В кожний відсік встановлюють просторові арматурні каркаси. Далі в пристрій краном встановлюють по чергово віброблоки з очищеними і змащеними пуансонами. Вібробалки фіксують на бортах установки від поздовжнього і горизонтального зміщення. Бетонну суміш подають за допомогою вібробадді або переносного бункеру з шибєрним затвором.

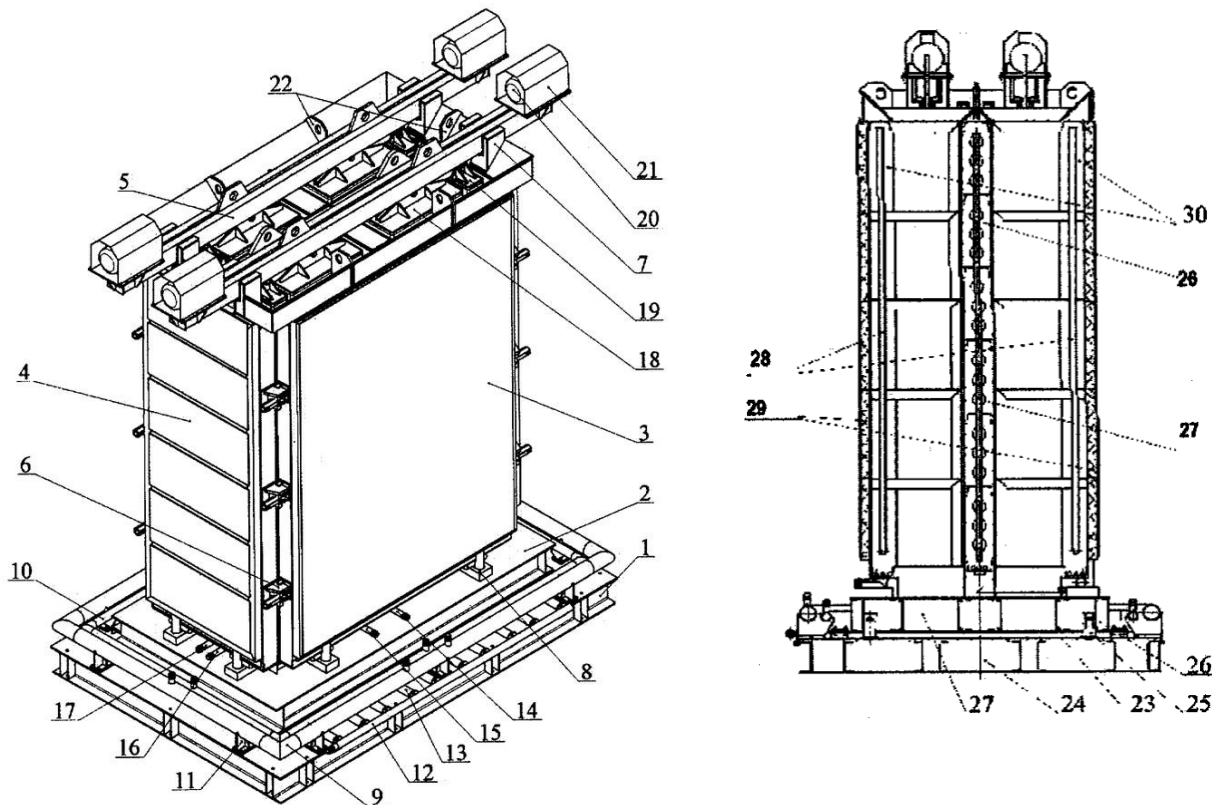


Рис. 1.13. Стендова установка для виготовлення двох блоків:

а – загальний вигляд; б – поперечний розріз установки; в – поздовжній розріз установки;

1 – основа; 2 – піддон; 3 – поздовжні борти; 4 – поперечні борти; 5 – вібробалка; 6 – замки для фіксації бортів в робочому положенні; 7 – ніша для встановлення вібробалок; 8 – бобишки для встановлення бортів; 9 – паропровід; 10 – конденсатопровід; 11 – кронштейни; 12 – колектор; 13 – гнучкі шланги; 14, 16 – відводи для підведення в внутрішню порожнину бортів пара; 15, 17 – відводи для відведення конденсату з внутрішньої порожнини бортів; 18, 19 – підвісні пуансони (пустотоутворювачі); 20 – навісні вібратори; 21 – кожухи для захисту вібраторів; 22 – проушини; 23 – накладка; 24 – напрямні осі; 25 – втулки; 26 – відкоси; 27 – розділювач; 28 – теплопровід; 29 – порожнини бортів; 30 – ловці; 31 – нижні прикріплені пуансони

Здійснюють укладання бетонної суміші з одночасним ущільненням вібраторами прикріпленими на пуансонах. Відкриту поверхню загладжують. Теплову обробку здійснюють контактним прогріванням, шляхом подавання пари в парові порожнини бортів. Приблизно через 2 години після закінчення формування і початку теплової обробки, краном, виймають пуансони і подають їх на спеціальний пост, де виконують їх миття і змащення. По закінченню теплової обробки ослаблюють замки бортів вручну і вмикають механізм підриву (подається стиснене повітря в шланги, що розміщені між стаціонарним піддоном форми і рухливою рамою, яка слугує основою при формуванні блоків) і піднімають рухливу раму, що встановлена на піддон, з виробами разом з зовнішнім борт оснащенням в верхнє положення. Величина підриву становить 2-3 см. Здійснюють відкривання бортів за допомогою лома і вироби по чергово виймають з установки і переміщують на пост доведення. Рамку і піддон з зовнішніми бортами повертають в нижнє положення. Після цього цикл повторюють.

На посту доведення виконують затирання зовнішніх поверхонь вентиляційного блоку цементно-піщаним розчином та контроль якості виробів.

Для виготовлення блоків можливо використання і інших установок, в яких встановлення і відведення зовнішніх бортів здійснюють за допомогою гідроциліндрів, й рамою, яка виконана рухливою відносно розділювача і пустотоутворювачів (пуансонів) та зв'язана з гідроциліндрами. Прикладом такої установки є стендова установка БВ 2-8И (рис. 1.14) укомплектована 4-а вібраторами ІВ-98, що використовується в умовах ДСК-4. Габаритні розміри установки: довжина – 3300 мм, ширина 1300 мм, висота – 1790 мм, вага установки – 2460 кг. Установка призначена для виробництва двох виробів довжиною – 880 мм, шириною – 300 мм і висотою – 800 мм.

Для одночасного виробництва 4 блоків, використовують стендову установку зображену на рис. 1.15. Особливістю установки є звільнення зовнішнього контуру виробу шляхом переміщення зовнішніх бортів на певну відстань вздовж напрямних, а не відхилення бортів під певним кутом, як в більшості інших стендових установок.

Установка обладнана гідравлічною системою, за допомогою якої пуансони, прикріплені до траверси, піднімають на висоту, достатню для подолання сили прилипання до бетону. Вилучення і встановлення пустотоутворювачів здійснюють за допомогою мостового крану. Для полегшення процесу розпалублення пуансони мають внутрішній ухил 10 мм. Також на стенді можливо виготовляти вироби різної висоти. Для цього стенд

оснащується доборним столом, що встановлюється на дно піддону, чим забезпечує проектну висоту блоку.

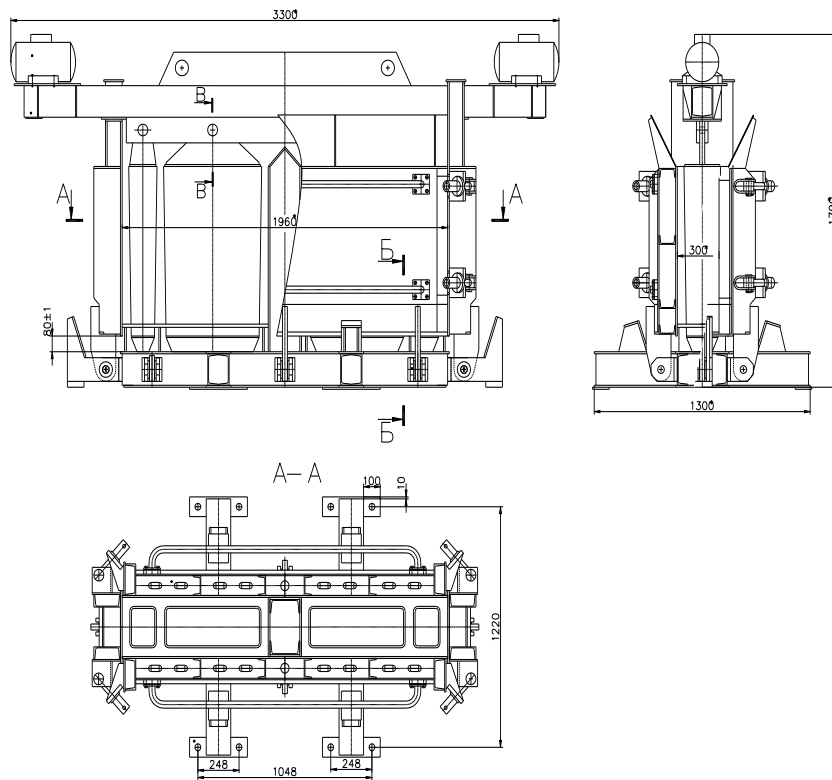


Рис. 14. Установка для виробництва блоків вентиляційних БВ 2-8И.

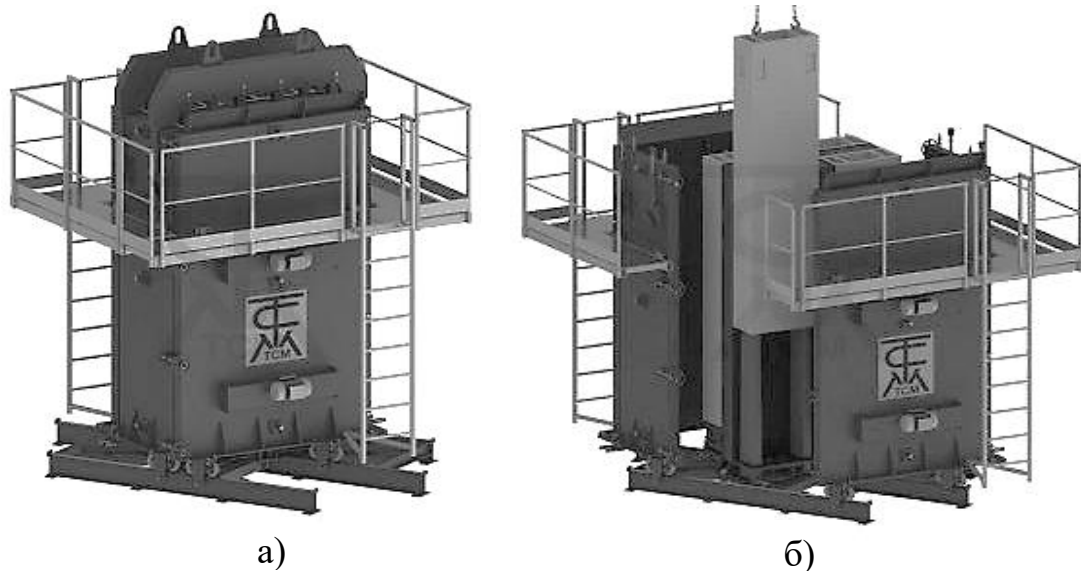


Рис. 15. Стендова установка для виготовлення 4-х блоків:
а – загальний вигляд установки; б – установка при вийманні виробів

Ущільнення бетонної суміші здійснюють за допомогою навісних вібраторів розмішених на поздовжніх зовнішніх бортах.

1.2.3. Конвеєрне виробництво вентиляційних блоків

Для оптимізації технологічних потоків і раціонального використання виробничої площі розроблена технологічна лінія по виробництву вентиляційних блоків з круговим (ротаторним) конвеєром. Роторний конвеєр виробництва вентиляційних блоків був встановлений на ПАТ ДБК-3 (рис.1.16). Установа за принципом дії однакова з установкою для виробництва санітарно-технічних кабін і шахт ліфтів та відрізняються компактністю. На рухомій платформі встановлені стендові установки для виготовлення одного вентиляційного блоку по типу установки зображеної на рис. 1.13 і 1.14. Повний цикл виробництва об'ємного елемента здійснюється за один оборот кругового конвеєра. Два пости роторної установки призначені для розпалублення, підготовки форми, армування і формування. На інших постах здійснюється теплова обробка блоків.

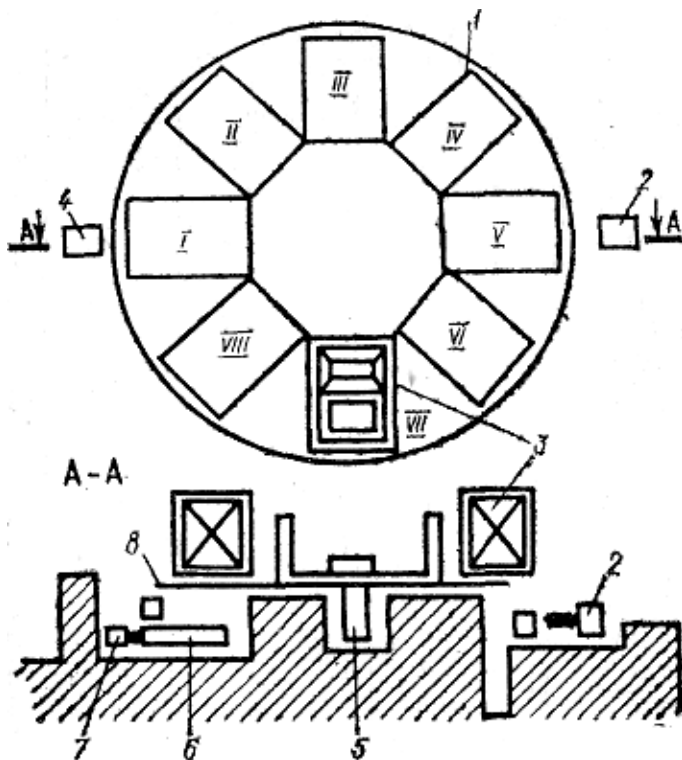


Рис. 16. Схема карусельної установки для виготовлення об'ємних елементів:

I – пост формування; II-VII – пости теплової обробки; VIII – пост розпалублення, підготовки та армування;

1 – зовнішні щити формувального оснащення; 2 – привод пересування платформи; 3 – об'ємний блок; 4 – пульт керування; 5 – колектор підведення пари; 6 – механізм випресовування блоку; 7 – опорний ролик; 8 – обертова платформа

Після завершення теплової обробки, на посту випресовують готовий виріб, очищують і змащують формувальні поверхні установки, встановлюють арматурний каркас і збирають форму. На наступному посту укладають і ущільнюють бетонну суміш з ОК=6-8 см. Ущільнення суміші на роторних конвеєрах можливо здійснювати підйомною віброплощадкою, навісними вібраторами прикріпленими до бортів стенд-установок, або з використанням пуансонів прикріплених до вібробалки. Роторний конвеєр можливо оснастити і

віброприводами багатокомпонентних коливань, що дає можливість ущільнювати бетонну суміш з ОК=2-3 см.

Для прискорення прогрівання блоку пар починають подавати в осердя і/або борти форми одночасно з початком формування виробів.

Виробництво залізобетонних перемичок

1.3. Характеристика перемичок

Перемички – залізобетонні вироби призначені для перекриття проїмів в цегляних стінах споруд різного призначення, також їх використовують і в стінах з штучного і природного каміння (рис. 1.17). Перемички виготовляють з важкого бетону, з середньою густиною від 2200 до 2500 кг/м³ включно, класу не нижче С12/15. Марки бетону перемичок за морозостійкістю залежать від значень розрахункових зимових температур зовнішнього повітря і знаходяться в межах F50 – F200.

Згідно діючого стандарту перемички виготовляють довжиною від 1030 до 5960 мм, шириною – 120-510 мм і висотою від 65 до 585 мм. Плитні і брускові перемички можуть мати технологічний ухил бокових та торцевих граней.

Перемички поділяють на декілька типів: брускові, шириною до 250 мм включно (тип ПБ); плитні, шириною більш 250 мм (тип ПП); балочні, з четвертиною для обпирання або примикання плит перекриттів (тип ПГ); фасадні, що виходять на фасад будівель і призначені для перекриття проїмів з четвертями при товщині частини кладки, яка виступає в проїмі 250 мм і більше (тип ПФ).

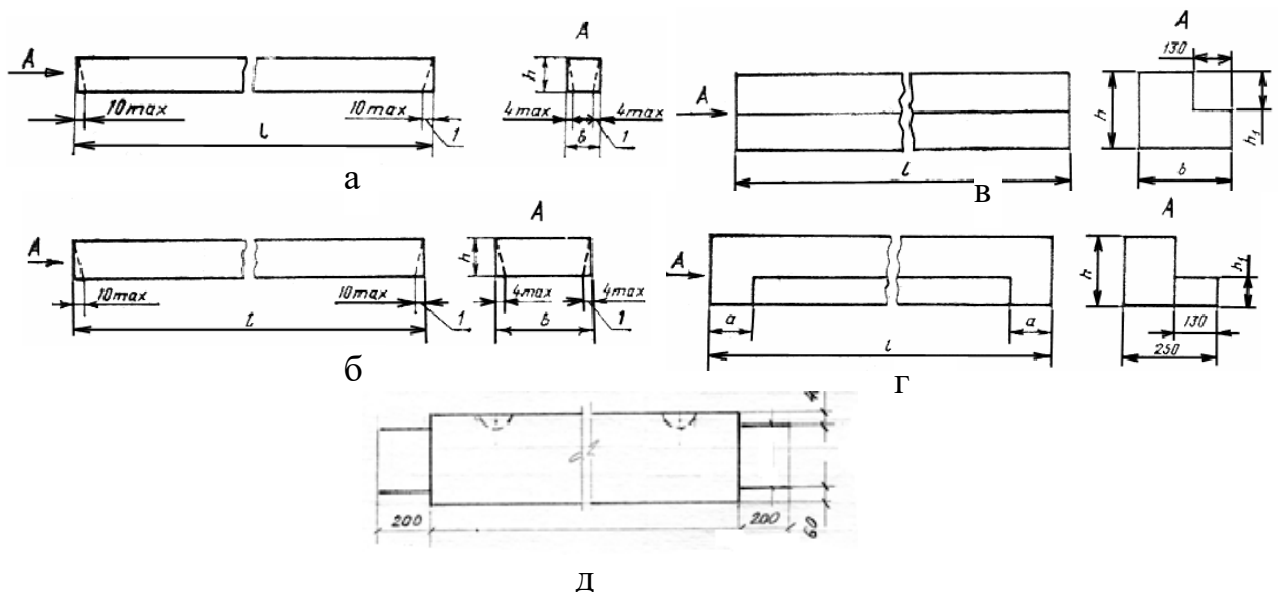


Рис. 1.17. Залізобетонні а – типа ПБ; б – типа ПП, в – типа ПГ; г – типа ПФ; д – з випусками арматури
1 – технологічний ухил

Залізобетонні перемички всіх типів можуть бути ненапруженими, армованими зварними каркасами, а для перемичок типів ПБ і ПП передбачається також і армування напруженою поздовжньою арматурою. В виробках, для піднімання і монтажу, передбачають монтажні петлі або, при використанні спеціальних пристроїв, стропувальні отвори діаметром 30 мм. При використанні перемичок в спорудах з розрахунковою сейсмічністю 7 балів і вище вони можуть мати виступи арматури і закладні вироби.

Для виготовлення залізобетонних перемичок використовують агрегатні технологічні лінії. На більшості діючих підприємств перемички не виготовляють на окремих лініях, виробництво здійснюється в цехах виготовлення різноманітних добірних виробів.

1.4. Виробництво перемичок на потоково-агрегатній лінії

При виробництві ненапружених залізобетонних перемичок використовують групові форми: кутиково-шарнірні (рис. 1.18) та форми „ромашки” (рис. 1.19).

Кутикові-шарнірна металоформа (рис. 1.18) це суцільнозварна рама з поперечинами. Зверху на неї, на шарнірних петлях, монтуються відкидні борти, які з'єднують гвинтовими замками і стяжками. Між бортів до поперечних рам, за допомогою важелів і шарнірів, прикріплені кутикові секції, що примикають одна до одної, горизонтальні полички яких є піддонами, а вертикальні – розділювальними стінками форми. При цьому вісі важелів з шарнірами зміщені відносно осі центру ваги секцій і виробів. Тому при формуванні кожна секція прилягає до сусідньої, а при розпалубленні виробів краном з використанням групової траверси, стропа якої довше до центру форми, забезпечується послідовне розривання секцій поворотом їх на осі важелів з шарнірами.

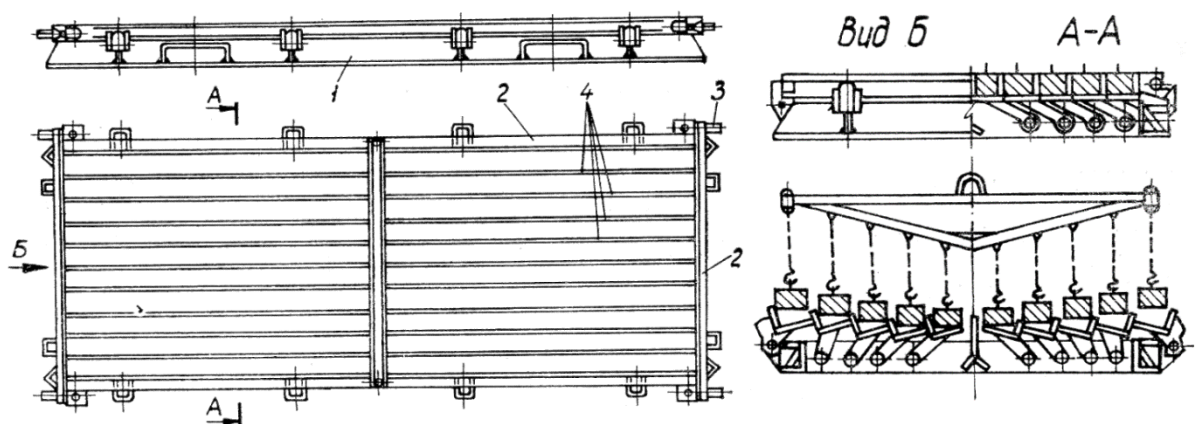


Рис. 1.18. Кутиково-шарнірна форма для виробництва перемичок:

1 – рама; 2 – відкидні борти на шарнірних петлях; 3 – гвинтові замки для бортів; 4 – кутикові формувальні секції з важелями

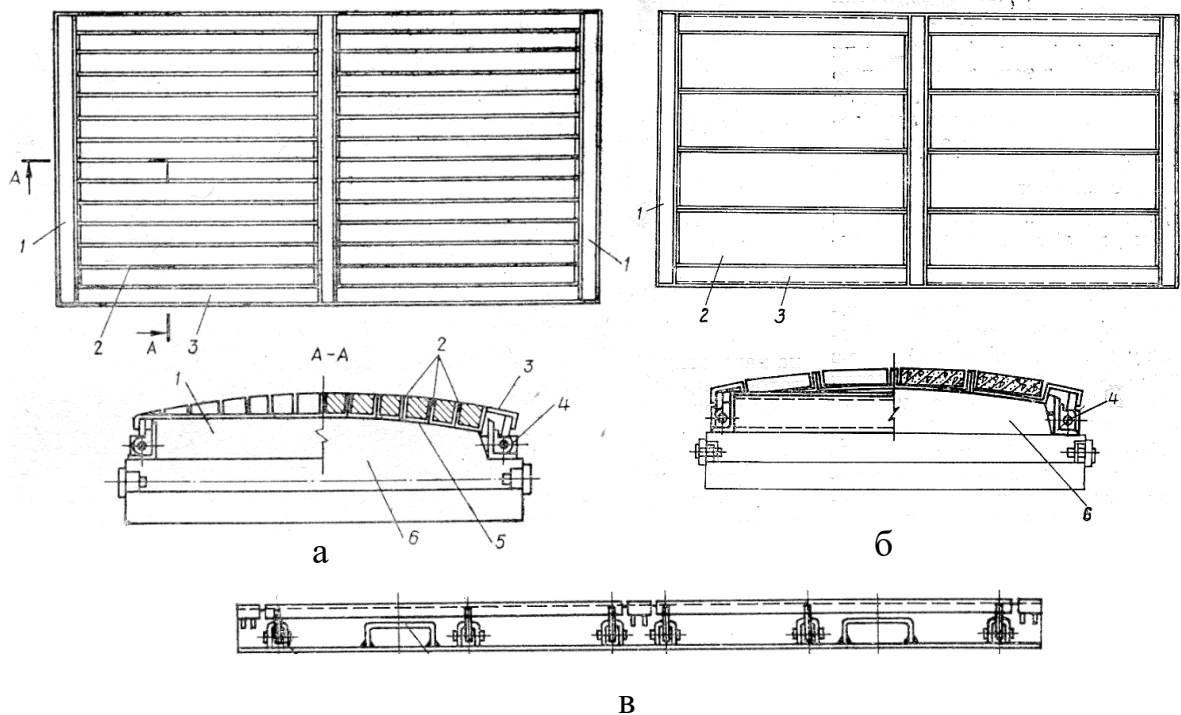


Рис. 1.19. Форми ромашки для перемичок:
а – для брускових перемичок; б – для плитних перемичок; в – вид збоку;
1– рама (торцеві борти); 2 – розділювальні елементи; 3 – елементи кріплення касет до основи-рами; 4 – шарніри; 5 – пружний піддон 6 – випукло-скатні опори; 7 – касети

Багатомісна форма типу „ромашка” (рис.1.19) складається з жорсткої жолобоподібної основи, що зварена з поздовжніх і поперечних кутиків і поперечних опор з швелера. Всередині основи-рами на поперечних опорах між торцевими бортами вільно розміщуються багатомісні „касети” з гнучким піддоном. Касети форм ромашок збирають з Ц-подібних профілів товщиною стінки 3-6 мм, вертикально розташовані полицки скріплені між собою в нерознімні поздовжні борти, а горизонтально розташовані полицки складають гнучкий піддон. Щоб конструкція форми- „ромашки” була цільною, касети в ній зовнішніми поздовжніми бортами з’єднані з основою-рамою двухполочними елементами кутоподібного профілю, які горизонтальною полицкою жорстко по всій довжині приварені до зовнішніх бортів касети, а вертикальною полицкою прикріплені до основи-рами за допомогою шарнірів. Торці касет, також як і торцеві борти основи, виконані з технологічним ухилом від вертикалі на 10 мм, що допомагає вільному вигинанню касети при розпалубленні виробів. Для піднімання форми краном за допомогою

автоматичного захвату на поздовжніх сторонах основи-рами приварені підйомні скоби.

Схема лінії виготовлення перемичок з використанням форм-„ромашок” наведена на рис. 1.20.

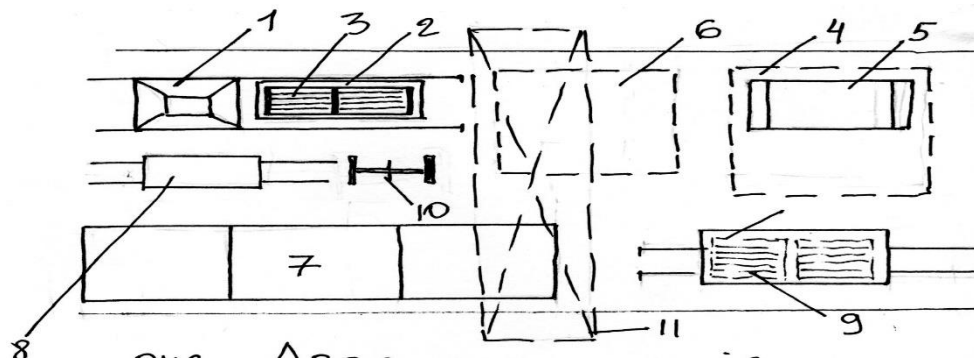


Рис. 1.20. Агрегатна лінія виготовлення перемичок:

1 – бетоноукладач; 2 – віброплощадка; 3 – багатомісна форма-«ромашка»; 4 – пост розпалублення; 5 – стенд для відокремлення виробів від форми; 6 – пост підготовки форми і армування; 6 – пост підготовки форми і армування; 7 – ямні камери ТВО; 8 – візок для ввезення арматури; 9 – вивізний візок; 10 – групова траверса; 11 – мостовий кран з захватом

Після тепло-вологої обробки форми з виробами мостовим краном обладнаним автоматичним захватом виймають з пропарювальної камери ямного типу і опускають її на випукло-скатні опори поста розпалублення (стенд). Форми-„ромашки” касетами опираються на вигнуту опору поста розпалублення і від власної ваги форми і маси виробів касети розгинаються, вироби відокремлюються від опалубних поверхонь, далі краном з автозахватом форма з виробами переміщується на рівну підлогу цеху. Потім виймають з ямної камери наступну форму і встановлюють її на стенд поста розпалублення і т.д, тобто операції повторюють поки таким чином не вилучать всі форми з секції ямної камери.

Для одночасного знімання всіх виробів з одної форми-„ромашки” використовується групова траверса з гаками. Тому після вилучення всіх форм автозахват на мостовому крані змінюють на групову траверсу. Двоє робітників стропують всі вироби за стропувальні петлі і краном всі вироби одночасно вилучають з форми та вкладають на вивізний візок, де відбувається приймання виробів відділом технічного контролю.

Звільнені від виробів форми очищують від залишків мастила і бетону, змащують, вкладають арматурні каркаси і встановлюють монтажні

(стропувальні) петлі. Підготовлену до формування форму-„ромашку” автозахватом встановлюють на віброплощадку, де укладають і ущільнюють бетонну суміш та загладжують відкриту поверхню виробів. Після закінчення процесу формування форму з свіжовідформованими виробами встановлюють в ямну камеру.

Технологічний процес виготовлення перемичок триває близько 12 годин, з яких розпалублення, чищення і змащення форм, укладання арматури і формування – займає 1 годину, а тепло волога обробка – 11 годин.

При двохзмінній роботі двох формувальних постів добовий випуск виробів складає 66-70 м³.

При виробництві попередньо-напружених перемичок використовують групові силові форми (рис. 1.21). Форма складається з посиленого металевого піддону, який приймає навантаження від попередньо напружених стержнів, приварених поздовжніх бічних і розділювальних елементів з технологічними ухилами. Торцевий борт може бути приварений до піддону або прикріплюватись до форми за допомогою шарнірів. З торця піддону форми встановлені упори для натягу арматурних стержнів. Форма має пристосування для її транспортування за допомогою вантажно-підйомних механізмів (кранів).

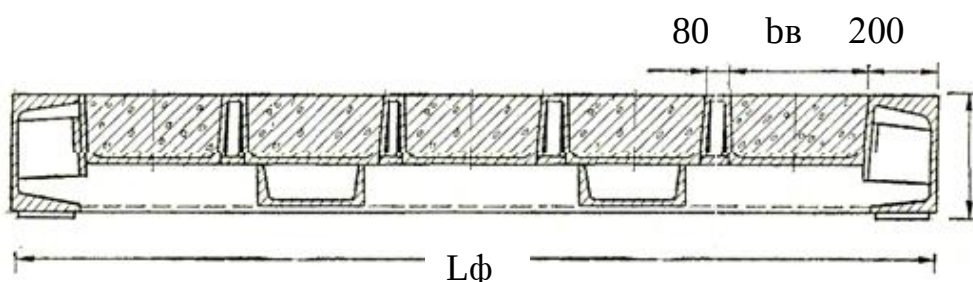


Рис. 1.21. Переріз форми для виготовлення попередньо-напружених перемичок

В якості напружуваної поздовжньої арматури використовують прокат класів А600, А800. Попереднє напруження арматури можливо здійснювати механічним або електротермічним способом на упори форми.

Процес формування здійснюється на постах обладнаних віброплощадкою і бетоноукладачем. Операції встановлення підготовленої форми і знімання форми з свіжозаформованими виробами здійснюють за допомогою мостового крану.

Перед укладанням бетонних сумішей здійснюють перевірку правильності встановлення і надійність закріплення форми на формувальному посту (на

віброплощині) та визначають готовність до роботи бетоноукладача (та системи подачі бетонної суміші). При формуванні суцільних плоских виробів (таких як плитні перемички) з нормальною густотою армування укладання бетонних сумішей здійснюють відразу на задану товщину (з урахуванням коефіцієнта ущільнення).

По закінченню процесу формування виробу надходять на тверднення. Технологія передбачає пришвидшення тверднення в камерах періодичної дії або під ковпаками. Також можливо і природне тверднення виробів або використання ямних камер і ковпаків в якості камер дозрівання без подачі теплоносія чи з імпульсною подачею.

По закінченню процесу тверднення форми з виробами встановлюють на пост розпалублення, здійснюють передачу напруги на бетон (перерізанням напружуваних елементів, або з використанням гідродомкратів і машин для натягу), вироби вилучають з форм і надходять на контроль, маркування і, за потреби, доведення.

Контрольні запитання для самоперевірки:

1. Вентиляційні блоки: призначення, характеристика, класифікація.
2. Охарактеризуйте агрегатне виробництво вентиляційних блоків.
3. Охарактеризуйте стендове виробництво вентиляційних блоків.
4. Назвіть особливості процесу виробництва вентиляційних блоків на конвеєрних лініях.
5. Перемички: призначення, характеристика, особливості.
6. Назвіть які форми використовують для виробництва перемичок. Охарактеризуйте їх.
7. Назвіть особливості виробництва попередньо-напружених перемичок.

Лекція 2. Технологія виробництва сходових маршів і площадок. Технологія виробництва плит перекриття і екранів огороження балконів і лоджій

Технологія виготовлення сходових маршів і площадок

2.1. Характеристика сходових маршів і площадок

2.2. Виробництво сходових маршів і площадок

2.2.1. Агрегатне виготовлення сходових маршів

2.2.2. Стендове виготовлення сходових маршів в положенні «на ребро»

2.2.3 Стендове виробництво сходових маршів з площадками в горизонтальному положенні

2.2.4. Касетно-стендове виробництво сходових маршів

2.2.5. Конвеєрне виготовлення сходових маршів і площадок

2.2.6. Виробництво гвинтових спіральних сходів

Технологія виробництва плит перекриття і екранів огороження балконів і лоджій

2.3. Конструкція балконів, лоджій, еркерів

2.4. Характеристика плит балконів і лоджій

2.5. Технологія виробництва плит перекриття балконів і лоджій

2.6. Виготовлення екранів огороження лоджій і балконів

Технологія виготовлення сходових маршів і площадок

2.1.Характеристика сходових маршів і площадок

Зборні залізобетонні сходи монтують з крупнорозмірних маршів і сходових площадок. Розміри сходових маршів і площадок залежать від кількості і висоти поверхів і ширини сходової клітки в світу між площинами стін.

Марші і площадки для житлових будівель розраховують на корисне навантаження 360 кг/м^2 , а для громадських будівель, виробничих і допоміжних будівель промислових підприємств – 480 кг/м^2 .

Сходові марші є частиною сходів і являють собою ряд сходинок закріплених на несучих балках. Залізобетонні сходові марші виготовляють з важких бетонів високих класів міцності на стиск: С18/22,5, С 20/25, С25/30, і С28/35. Марка бетону за морозостійкістю бетону повинна бути не нижче F100, а за водонепроникливістю - W4.

Сходові марші поділяють на наступні типи (рис.2.1): пласкі без фризівих східців (тип СМ); ребристі з фризівими східцями (тип СМФ); ребристі з напівплощадками (тип СМП).

Армують марші зварними каркасами і сітками об'єднаними в просторовий каркас, передбачені закладні деталі, розташовані на боковій поверхні, для кріплення елементів огорожі.

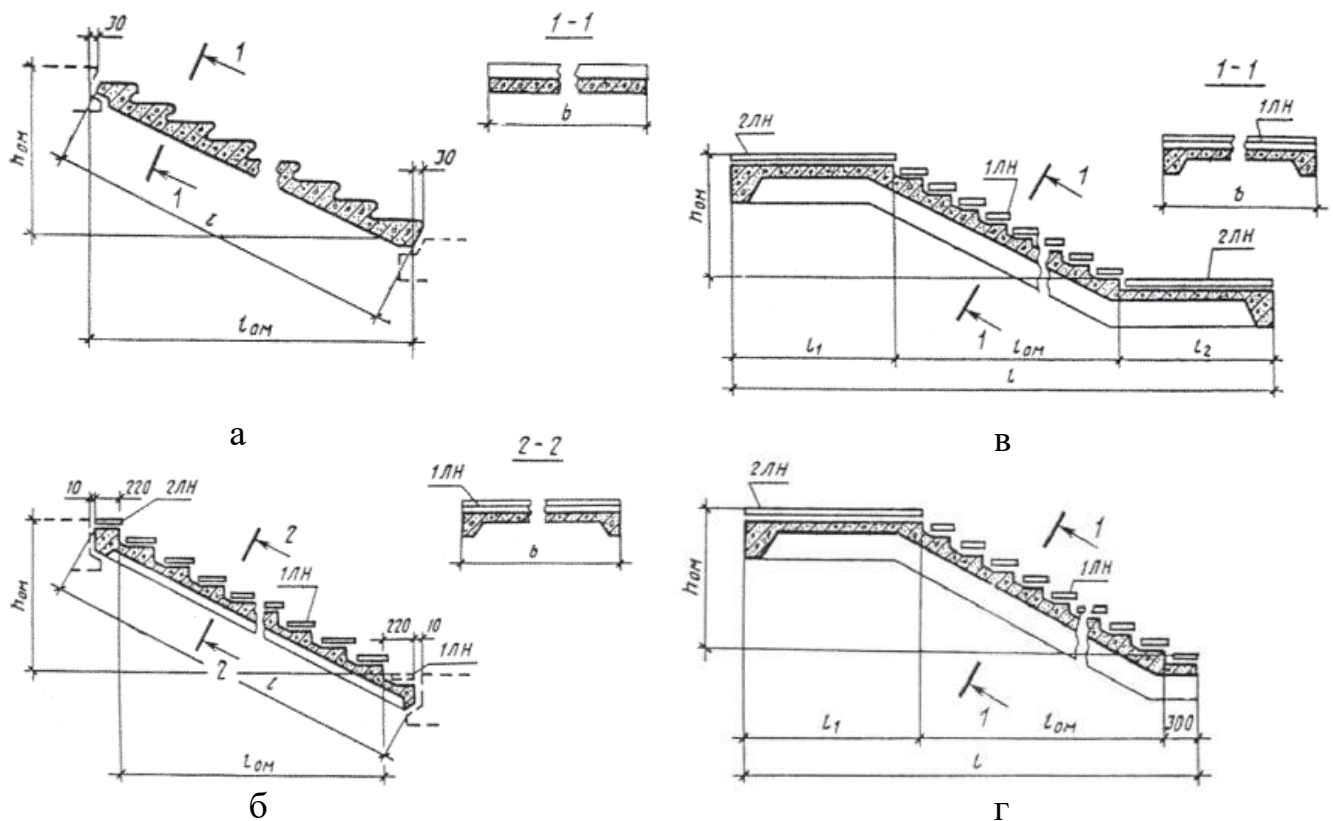


Рис. 2.1. Сходові марші:

а – плоскі без фризових сідців типу СМ; б – ребристі з фризовими сідцями типу СМФ; в – ребристі з верхньою і нижньою напівплощадками типу СМП; г – ребристі з верхньою напівплощадкою типу СМП

Сходові площадки (рис.2.2) в основному виконують в вигляді ребристої плити. Профіль переднього ребра конструюють таким чином, щоб можливо було зручно і надійно опертися сходовий марш. Для цього в ребрі роблять виступаючу паличку шириною 70 мм. Площадки виготовляють з важких бетонів з класом міцності на стиск не нижче С12/15, за морозостійкістю – F150, за водонепроникливістю – W4-W6.

Площадки поділяють на 4 типи: плоскі (тип 1СП) і ребристі (тип 2СП) для плоских маршів без фризових сідців; ребристі для маршів типу СМП (тип СПФ) а та ребристі для маршів з напівплощадками (тип СПП).

Всередині тіла плити площадок закладають газові труби для прихованої проводки, а також передбачають отвори для пропускання труб опалення сходової клітки та для влаштування сміттєпроводу.

Площадки можуть мати поверхню з важкого бетону, шліфовану мозаїчну поверхню та бути облицьованими керамічною плиткою.

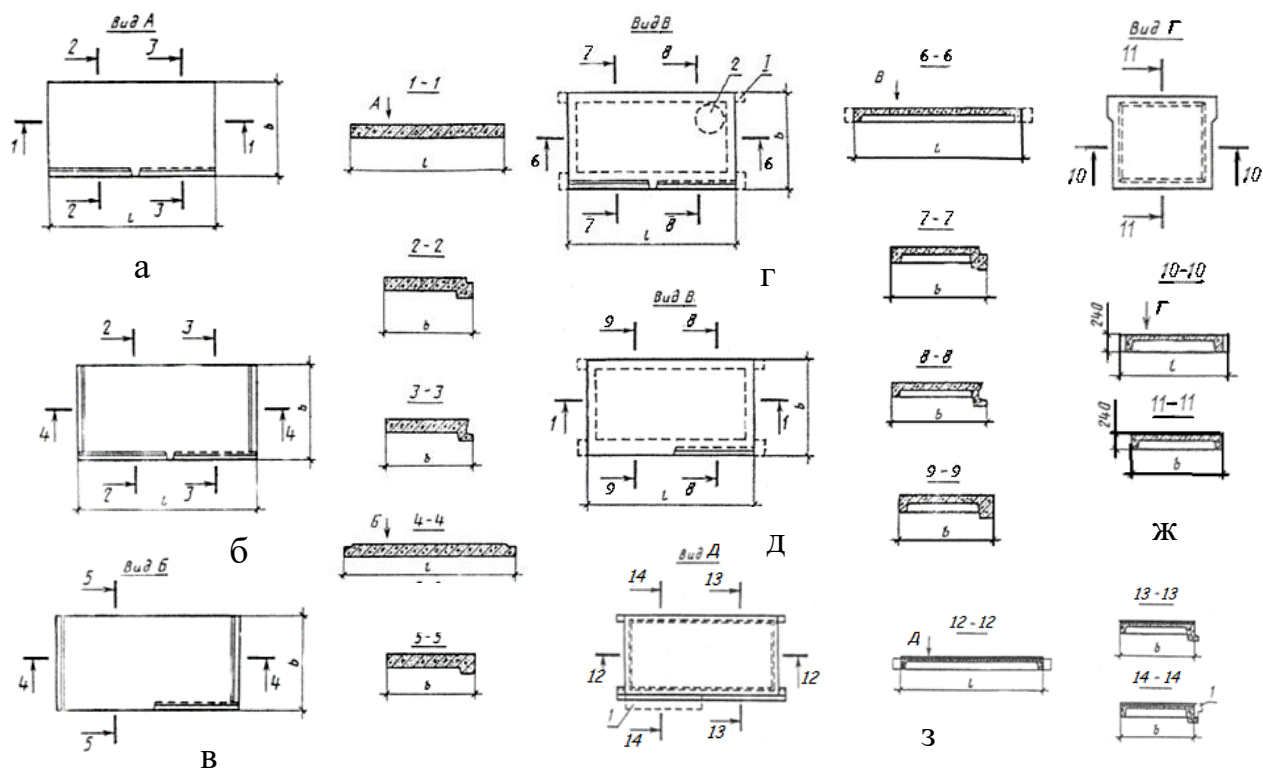


Рис. 2.2 Типи сходових площадок:

а – площинні площадки довжиною 2200 и 2800 мм для пласких маршів типу СМ; б – те саме, довжиною 2380 и 2980 мм; в – кінцева площадка типу 1СП; г – ребриста поверхова чи проміжна площадка для пласких маршів; д – кінцева площадка 2 СП; ж – ребристі для маршів типу СМФ; з – ребристі площадки і напівплощадки типу СПП;

1 - консоль для обпирання площадки на цегляну стіну; 2 - отвір для сміттепроводу

Для зварювання між собою в площадках і сходових маршах закладають металеві деталі.

Елементи сходів, за необхідності, виготовляють в двох варіантах виконання: правому і лівому – для сходів з підйомом відповідно проти і за годинниковою стрілкою.

2.2. Виробництво сходових маршів і площадок

На сьогодні існують декілька способів формування сходових маршів:

- в горизонтальному положенні сходинок догори віброштампуванням з застосуванням бетонних сумішей з жорсткістю Ж-2 і Ж-3;
- в горизонтальному положенні сходинок до низу з ущільненням на віброплощадці з застосуванням вібропривантажувального щита або

вібраторами закріпленими на бортах форми, з використанням бетонної суміші з жорсткістю Ж-1;

- в положенні на ребро у одно, двомісній вібраційній установці або в багатомісній касеті, з бетонної суміші з легкоукладальністю Р-1 і Ж-1.

Сходові марші без напівплощадок можливо формувати будь-яким з названих способів, марші з напівплощадками формують в основному в положенні на ребро, також можливо використання і горизонтального положення при застосуванні спеціальних форм.

Процес виробництва маршів може бути організовано за агрегатною, стендовою і конвеєрною технологіями.

2.2.1. Агрегатне виготовлення сходових маршів

Для виготовлення сходових маршів використовують агрегатну технологічну лінію наведену на рис. 2.3. Лінія обладнана самохідним порталом укомплектованим вібропривантажувальним щитом або віброштампом, що дозволяє виготовляти сходові марші в горизонтальному положенні сходами до низу і сходами до гори. Для скорочення транспортних операцій на лінії передбачено 3-х постовий операційний рольганг.

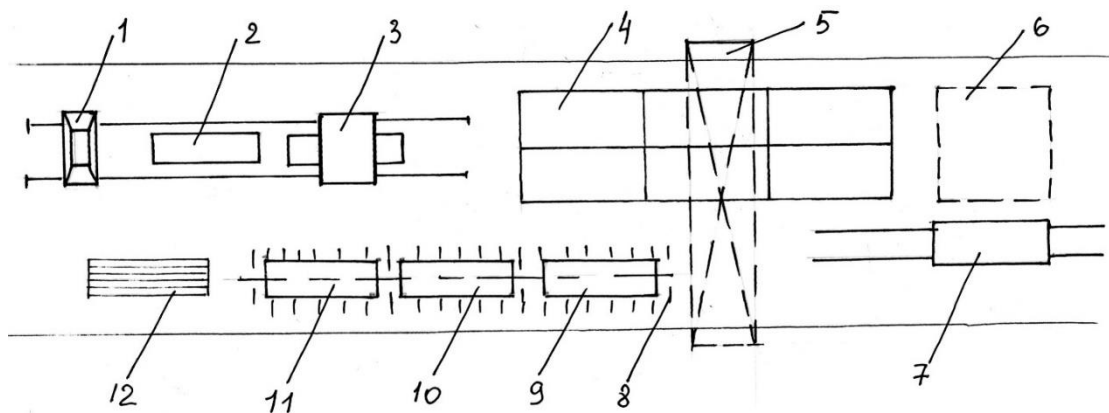


Рис. 2.3. Агрегатна лінія виготовлення сходових маршів:

1 – бетоноукладач; 2 – віброплощадка; 3 – самохідний портал укомплектований вібропривантажувальним щитом або віброштампом; 4 – ямні камери; 5 – мостовий кран; 6 – пост витримування готових виробів і ВТК; 7 – вивізний візок; 8 – трьох постовий операційний рольганг; 9 – пост розпалублення форми; 10 – пост підготовки форми; 11 – пост армування; 12 – запас арматурних елементів

Вироби в формах після теплової обробки мостовим краном подають на рольганг, де розкривають борти форми і краном знімають виріб, очищують й

змазують форму, встановлюють арматурні елементи з контролем товщини захисного шару й збирають форму. Далі форму з арматурою переміщують краном на пост формування.

По закінченню процесу укладання бетонної суміші в форму, що здійснюється за допомогою бетоноукладача, встановлюють вібропривантажувальний щит і ущільнюють бетонну суміш одночасно віброплощадкою і віброщитом. Тривалість циклу формування складає 20–25 хв. Форму з виробом мостовим краном знімають з поста формування і встановлюють в камери тепло-вологої обробки ямного типу. Після 2 годин попереднього витримування марші зазнають теплової обробки протягом 9-10 годин.

Спосіб *віброштампування сходових маршів* (рис. 2.4) раніше мав найбільше розповсюдження в заводських умовах і на добре механізованих полігонах.

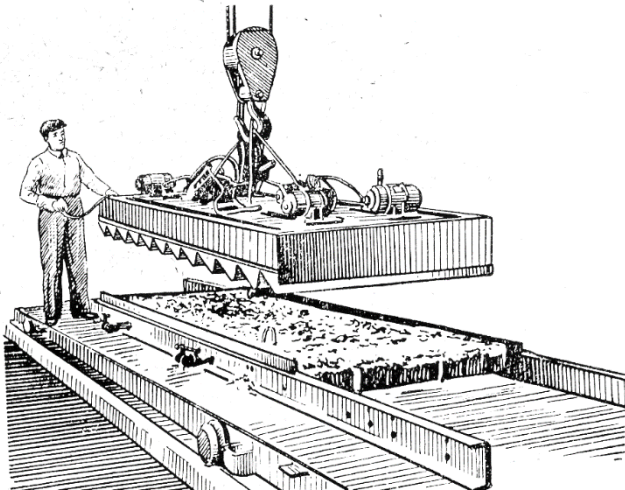


Рис. 2.4. Віброштампування сходового маршу

Форма для виготовлення сходового маршу і переносний віброштамп наведено на рис. 2.5. Рама віброштампу виготовлена з швелерів з зрізаними нижніми полицками. На рамі встановлена гребінка з листової сталі з кутиками жорсткості. В гребінці навпроти кожної сходинки виконані прорізи для виходу надлишку або додавання необхідної бетонної суміші при формуванні. Вібратори встановлені на здвоєнні поперечні швелера, які за шириною виходять за габарити штампа і при опусканні штампу в форму попадають в напрямні бортів форми, чим і визначається положення віброштампу.

При виготовленні сходових маршів віброштампуванням після вкладки в підготовлену форму (очищену та змащену) арматурного каркасу її встановлюють на віброплощадку. По закінченню процесу укладання і

розрівнювання бетонної суміші на поверхню опускають ретельно змащений віброштамп гребінчастого профілю, на якому закріплені вібратори (рис. 2.4). Вібрування бетонної суміші в формі здійснюється одночасно віброштампом і віброплощадкою. Тривалість формування сходового маршу – близько 25 хв.

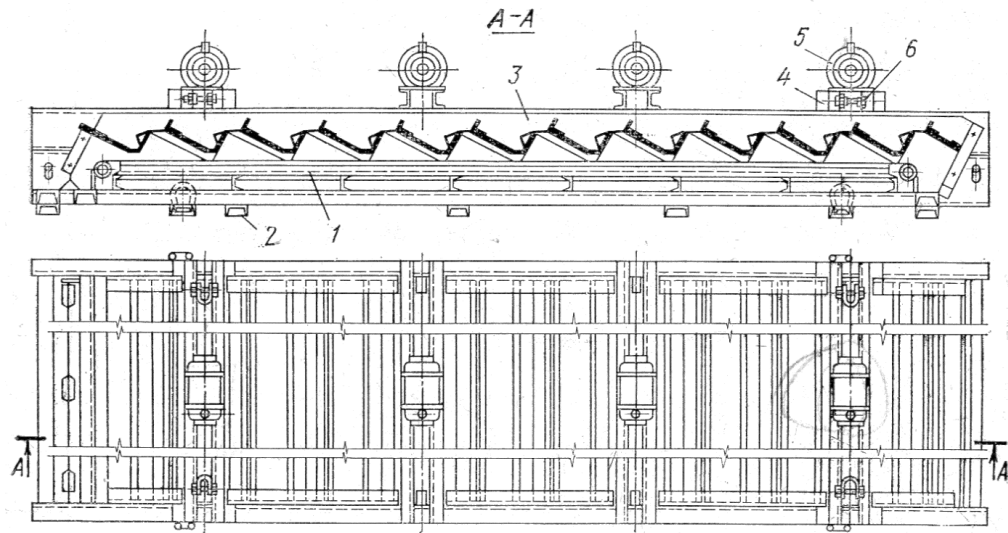


Рис. 2.5. Переносний віброштамп і форма для виготовлення сходового маршу:

1 – форма; 2 – опорна балка; 3 – віброштамп; 4 – фіксатор; 5 – вібратор; 6 – шарнір

По закінченню процесу формування вироби в формах встановлюють в пропарювальні камери, а по досягненню бетоном виробів необхідної міцності вироби звільняють від форм, оглядають, доводять і відправляють на склад готової продукції.

При виробництві сходових маршів з мозаїчними сходами, зразу після формування марш подають на облицювальний стенд де, використовуючи цементний розчин, виконують облицювання свіжовідформованого маршу мозаїчними сходами з укладанням по шаблону.

2.2.2. Стендове виготовлення сходових маршів в положенні «на ребро»

Зараз на багатьох підприємствах широко використовують виробництво сходових маршів в положенні «на ребро» використовуючи форми касетного типу на два вироби (рис. 2.6) з ущільненням суміші вібраторами, встановленими на стінках форми. Термоформа складається з зварного піддону, відкидних бортів, до яких прикріплені вібратори, і нерухомої вертикальної

розподільчальної стінки, що утворює замкнену порожнину для подачі теплоносія при тепловій обробці свіжовідформованих маршів. Форми може бути як для виготовлення сходових маршів з нижньою і верхньою площадками, або тільки з одною площадкою або без площадки.

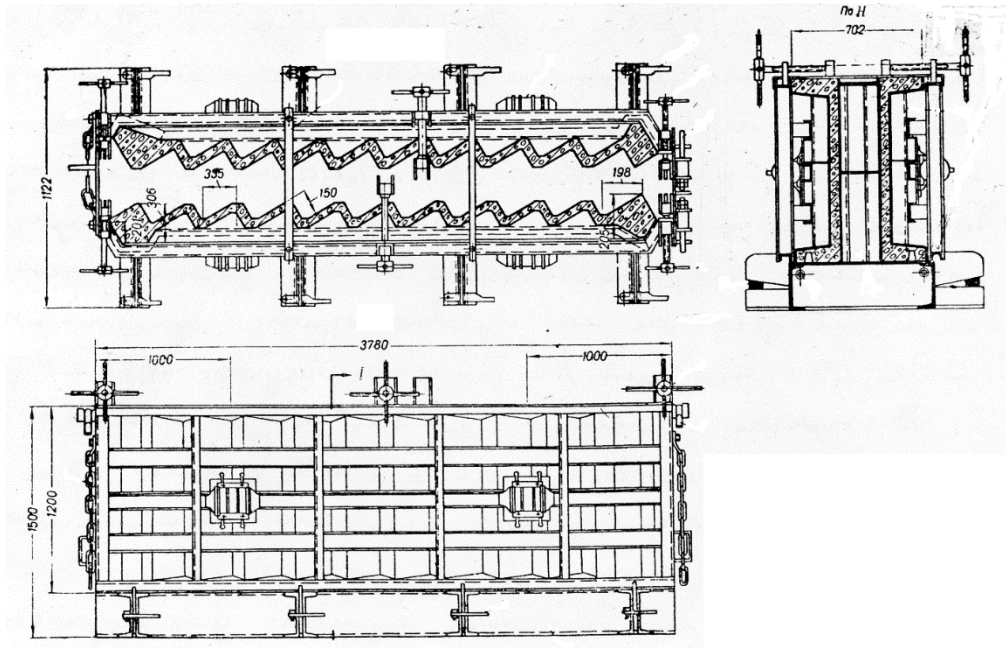


Рис. 2.6. Термоформа для виготовлення двох сходових маршів в положенні на ребро

Схема лінії виробництва сходових маршів в положенні на ребро з застосуванням термоформ наведена на рис. 2.7. Лінію обслуговує стандартний бетонороздавач, що переміщується по естакаді і мостовий кран.

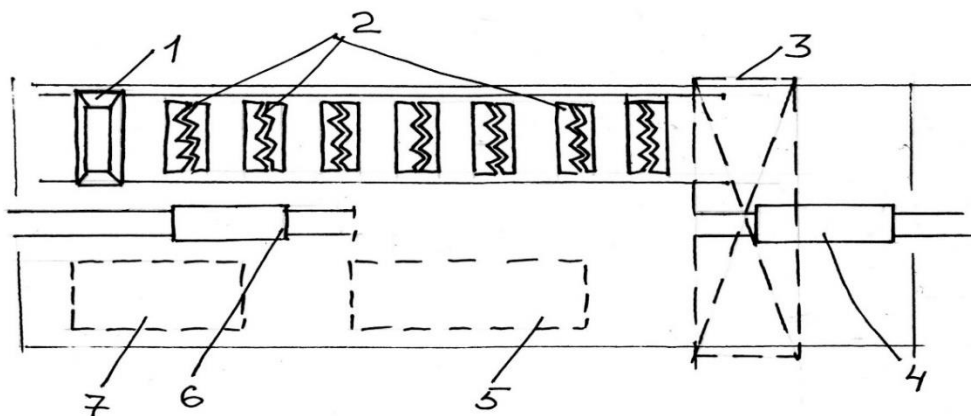


Рис. 2.7. Стендова лінія виготовлення маршів в положенні «на ребро»:

1 – бетонороздавач; 2 – касетні термоформи на 2 виробу з вібраторами; 3 – мостовий кран; 4 – візок для вивезення готових виробів; 5 – пост складування і приймання ВТК; 6 – візок для ввезення арматурних елементів; 7 – місце для зберігання запасу арматурних елементів

На багатьох підприємствах укладання бетонної суміші в форми здійснюється за допомогою бадді.

При виготовленні сходових маршів в положенні на ребро в касетній установці на 2 вироби формуючі поверхні відчищають скребком від залишків бетону та, за допомогою щітки, на формувальні поверхні наносять мастило шаром 0,2-0,3 мм. На об'ємний арматурний каркас встановлюють фіксатори захисного шару (обов'язково на елементах сходинок) з розрахунку 6-8 шт на 1 м², та виставляють стропувальні петлі. Після встановлення в відсіки форми арматурних каркасів, виконують збирання форми, тобто встановлюють борти в робоче положення і фіксують їх гвинтовими замками. Перевіряють положення арматурного каркасу в формі і його відповідність вимогам робочих креслень.

Укладання бетонної суміші передбачається за допомогою бадді об'ємом 1,8 м³ в 2-3 шари з ущільненням кожного шару протягом 30-45 сек. При температурі оточуючого середовища +5⁰С і нижче, для усунення впливу деструктивних процесів в період теплової обробки на якість сходових маршів, використовують бетонну суміш з температурою 15-20 ⁰С. По закінченню процесу укладання і ущільнення бетонної суміші встановлюють закладні деталі, видаляють надлишок бетонної суміші, загладжують відкриту поверхню виробів та очищають закладні деталі і борта форми.

Відкриту поверхню виробів накривають гумовими матами або плівкою і приєднують форму до системи подачі пари. Перед початком теплової обробки вироби витримують протягом 2-х годин. Теплова обробка відбувається за режимом 3+6+2, температура ізотермічного прогрівання – 85 ⁰С. Через 1,5 годин після закінчення подачі пари в форму борта касети відсувають на 10 мм подальше відсування бортів і розпалублення виконують після досягнення виробом температури, що не перевищує температуру оточуючого середовища більше ніж на 40 ⁰С.

По закінченню процесу теплової обробки відкручують гвинти зовнішніх стінок форми-касети, відсувають зовнішні борти, виріб стропують та вилучають з форми. За необхідності усувають дефекти, фарбують закладні деталі і пробивають монтажні отвори в площадках. Зберігання виробів передбачається на стелажах в положенні на ребро.

Окрім сходових маршів за цією технологією виготовляють сходові площадки, і балконні огорожі.

2.2.3 Стендове виробництво сходових маршів з площадками в горизонтальному положенні

На сьогодні досить популярним за кордоном є виробництво сходових маршів в горизонтальному положенні з використанням різноманітних стендових установок. Таке виробництво починає більш активно використовуватись і в Україні, однак ще не набуло широкого вжитку.

Форми, що використовують при такому виробництві, можуть бути як з фіксованими (рис. 2.8) так і з регульованими розмірами. Шляхом регулювання розмірів можливо варіювати кількість і розміри сходинок, а також ширину маршів.



Рис. 2.8. Стендова форма для виготовлення сходових маршів в горизонтальному положенні з фіксованими розмірами

Форми можуть бути виконані повністю зі сталі, або бути комбіновані – сталь-деревина (в основному використовують водостійку фанеру). Комбіновані форми забезпечують більшу гнучкість при виробництві різноманітних сходових маршів. Форми, за потреби, оснащують вібраторами і системами обігріву, для покращення характеристик поверхонь готових виробів і прискорення процесу твердіння. Завдяки автоматичному керуванню форм досягається дуже високий рівень гнучкості.

Кілька фірм пропонують різноманітні установки для стендового виробництва. Наприклад фірма Ebaue пропонує декілька установок для формування сходових маршів в горизонтальному положенні:

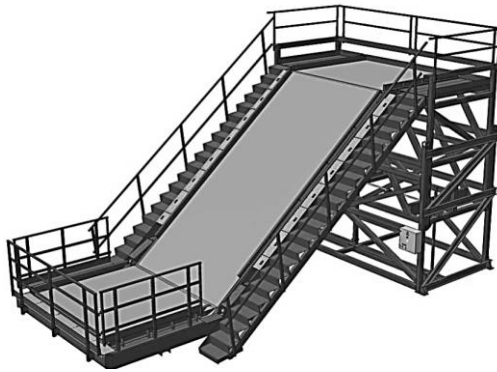
- RAMP-TEC Plus - опалубна платформа для сходових маршів і площадок (модель з регульованими параметрами);
- L-TEC M Plus – форма для сходових маршів і площадок, що пропонується, як з нерегульованими (сталими) параметрами, так і з регульованими;

- НТ-ТЕС Plus – автоматично опрокидувальна форма для сходів з площадками, що має регульовані параметри.

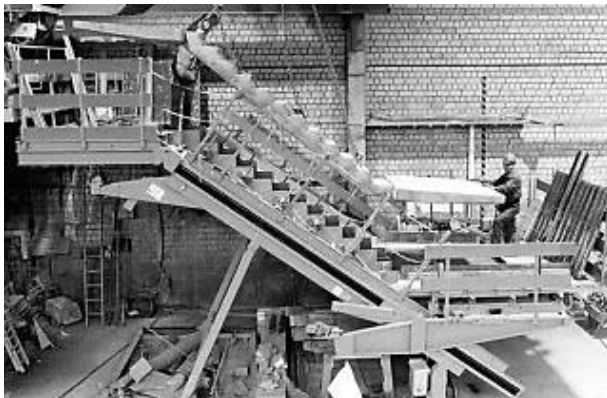
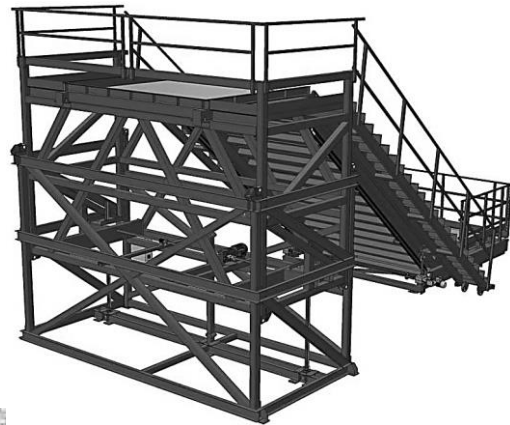
Автоматичні опалубні платформи (рис. 2.9), що використовують для виробництва сходових маршів в монтажному положенні, мають електричне керування, автоматично варійований нахил рампи і площадок, обладнана датчиками кута нахилу для зміни кута нахилу сходів і автоматичним корегуванням нахилу сходової площадки, дозволяє регулювати довжину сходинок і розміри площадки.



а



б



в

Рис. 2.9. Автоматична регульована опалубна платформа для сходів з площадками:

а – RAMP-TEC Plus (Ebawe); б – Upcaster (Construx); в – Delta (HOWAL GmbH)

Окрім Еbawe схожі за конструкцією стендові форми пропонують і HOWAL GmbH (VARIOTOP – стендова установка з регульованими параметрами і системою нахилу; DELTA – автоматична регульована опалубна платформа (рис. 2.9, б), Construx (Urcaster – опалубна регульована платформа виготовлення елементів сходів в монтажному положенні (рис.2.9, в); Flexcaster – стендові установки із модифікаціями, з регульованими параметрами), Vollert і інші.

Особливу увагу привертають установки з регульованими параметрами, які оснащені гідравлічною системою для нахилу (Flexcaster, VARIOTOP). Приклад такої форми наведено на рис. 2.10.

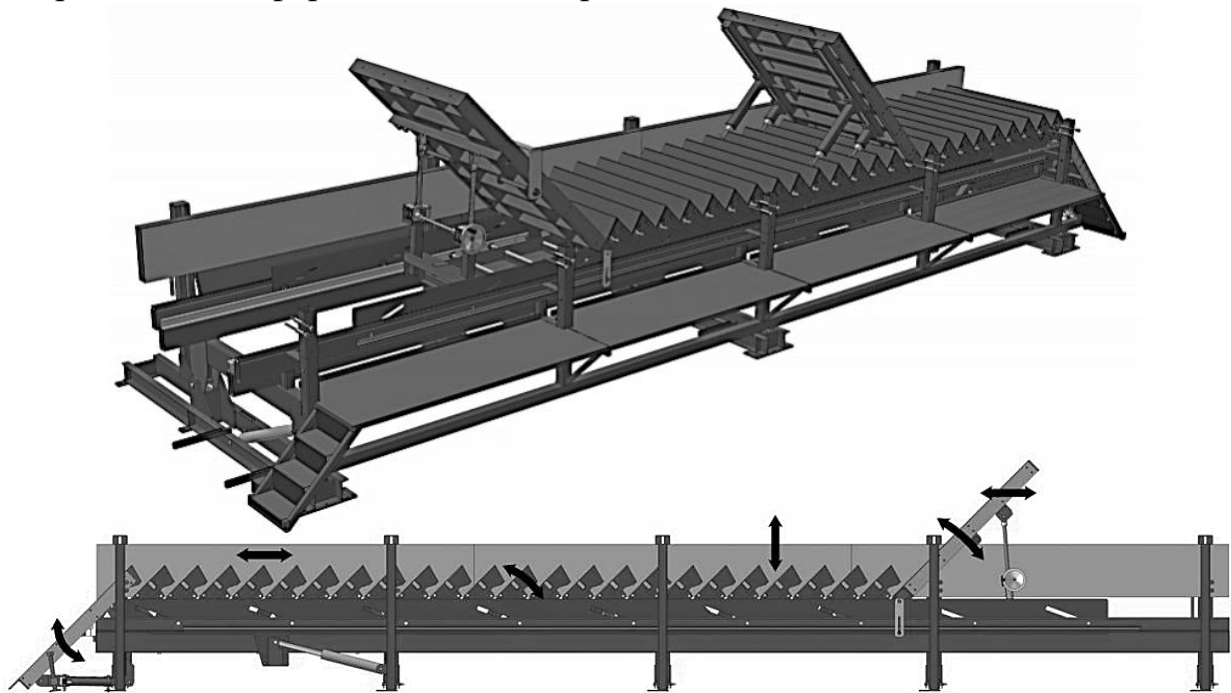


Рис. 2.10. Регульована форма для сходів Flexcasters

Наведена на рис. 2.10 регульована стендова форма для виробництва сходів Flexcaster (Construx) має ширину 1500 мм і може мати від 10 до 24 сходинок. Форми, що мають від 20 сходинок можливо використовувати для виробництва декількох невеликих маршів одночасно (2 марші з обмеженою кількістю сходів). Проступи регулюються в діапазоні від 200 мм до 320 мм, а підступенок – в діапазоні від 150 мм до 200 мм.

Форма оснащена нижньою посадковою панеллю, що гідравлічно регулюється, і верхньою посадковою панеллю, яка встановлена на каретці. В комплект форми входить додаткова верхня опорна панель, яку можна встановлювати в будь-якому місці навпроти сходинки (в різних модифікація встановлення може бути без видалення сходинки або з видаленням кількох

елементі сходинок). У випадку розміщення верхньої площадки в задній частині форми вона з'єднується з останньою віссю, і при регулюванні розмірів проступів і підступенок рухається разом.

Передня частина сходів є шарнірною і має опорну пластину, яка відступає на 18 мм, включаючи дерев'яні блоки і магніти. Форма оснащена гідравлічним пристроєм для нахилу (рис. 2.11) стенд-форми (гідравлічний перекидач, опрокидний пристрій) і додатковою складною робочою площадкою на протилежному, від нахилу, боці.



а



б

Рис. 2.11. Стендова установка в нахиленому положенні (положення розпалублення, підготовки форми і армування)(а) та вид гідравлічного пристрою для нахилу (б)

Гідравлічний пристрій для нахилу, яким обладнують стенд-форму, полегшує встановлення опалубки та арматури, знімання готового виробу й очищення формувальних поверхонь від залишків бетону і цементної плівки.

Один бік стенд-форми оснащений бічною панеллю, що регулюється по висоті. Завдяки такому регулюванню висота сходинок може бути від 120 до 250 мм.

Форми такого типу можуть мати ширину до 4 метрів і оснащуватись додатковою регульованою бічною панеллю з іншого боку.

Окреслення сходинок можуть мати кілька видів, для отримання яких використовують шарнірні частини з різними фасадами, що можуть комплектувати магнітними елементами.

Виробництво сходових маршів на таких установках здійснюють в такій послідовності. Спочатку готують форму до виготовлення виробу заданого окреслення: при виробництві сходових маршів з площадками (нижньою, верхньою, або з обома разом) виконують, за потреби, регулювання за допомогою гідравліки нижньої посадкової панелі; встановлюють верхню

посадкову панель; здійснюють регулювання розмірів проступей і підступенок за допомогою напрямних, гвинтових кріплень і дерев'яної опалубки (рис.2.12), при цьому гіпотенуза сходинок точно виставляється за допомогою гідравлічного підйомного механізму; регулюють бічну панель по висоті, для отримання сходів заданої товщини. Для регулювання ширини сходового маршу використовують додаткові елементи опалубки з фанери або деревини, можливо використання і елементів магнітної опалубки. Після встановлення і фіксації необхідних елементів опалубки, поверхню підготовленого «формувального відсіку» змащують і встановлюють арматурні вироби (рис.2.13), за потреби з'єднуючи елементи безпосередньо в формі; по закінченню процесу армування встановлюють елементи опалубки для формування площадок.



Рис. 2.12. Елементи системи регулювання розмірів сходинок

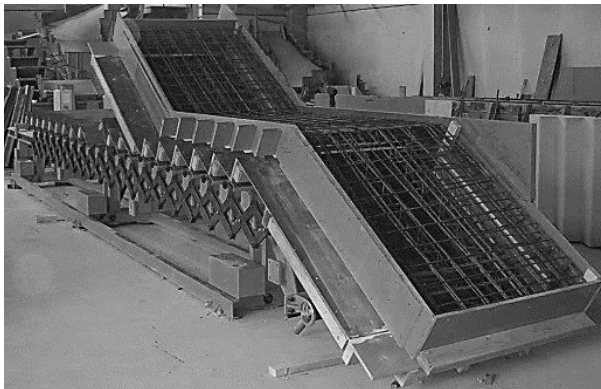


Рис. 2.13. Загальний вигляд заармованої форми

В формах, обладнаних гідравлічним пристроєм для нахилу, операції підготовки і армування здійснюють в похилому положенні (рис. 2.14), а потім стенд-форма повертається в горизонтальне положення. При використанні стендових установок без пристрою для нахилу всі операції підготовки і армування здійснюють в горизонтальному положенні (рис. 2.15).

Укладання бетонної суміші здійснюють за допомогою крану і бадді, ущільнення бетонної суміші передбачено глибинним вібратором; по закінченню укладання і ущільнення бетонної суміші поверхню

свіжовідформованого виробу загладжують та накривають плівкою або брезентом.

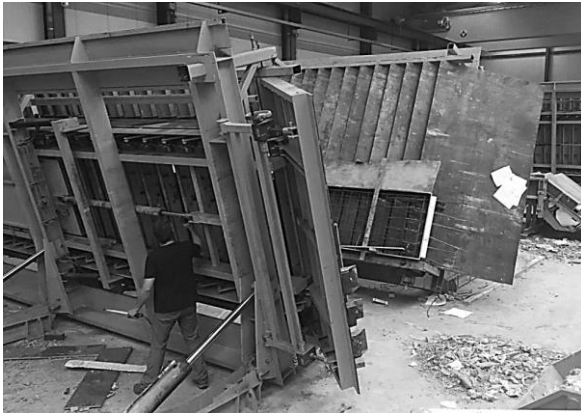


Рис. 2.14. Підготовка і армування стенд-форм з гідравлічним пристроєм для нахилу.

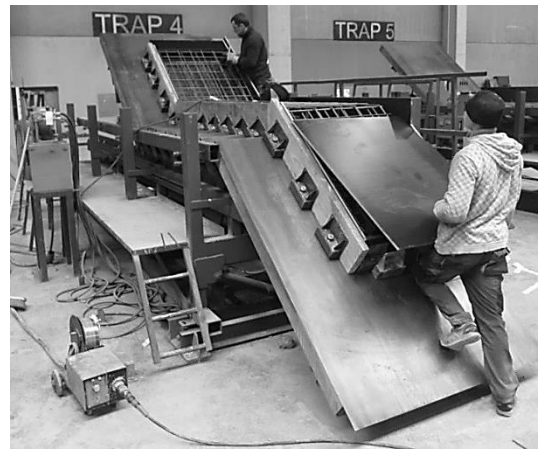


Рис. 2.15. Підготовка і армування стендових установок для виробництва сходових маршів в горизонтальному положенні

Виробництво маршів можливо з використанням бетонних сумішей здатних до самоущільнення, й відповідно формування виробів здійснюється без вібрування. При використанні таких бетонних сумішей є певні особливості: формування верхньої площадки виробів здійснюють через 1,5-2 години після формування основного тіла маршу; загладження відкритої поверхні не виконують.

По закінченню природнього тверднення стенд-форму за допомогою гідравлічного пристрою (гідравлічного перекидача, опрокидного пристрою) нахиляють та здійснюють процес розпалублення: знімають елементи опалубки, форму повертають й здійснюють стропування виробу до гаків вантажопідйомного механізму та знімають його з установки. Формувальні поверхні, що контактували з бетоном ретельно очищують від налиплого бетону і цементної плівки.

Різновидом розглянутої вище стендової установки є стенд-форми для виробництва сходів в якій все регулювання повністю автоматизовані і контролюється за допомогою ПЛК (програмованого логічного контролера) (рис. 2.16). Виробництво сходових маршів здійснюється також в горизонтальному положенні з розміщенням виробу сходишками до низу. Одна установка розрахована на виробництво одного виробу, при цьому може бути виготовлені вироби без площадок, з одною або з двома площадками.



Рис. 2.16. Форма з автоматизованою системою переналадки

Введення параметрів (розмірів проступів та підступенок) здійснюється оператором через сенсорний екран установки. ПЛК перевіряє датчики безпеки, чи готова форма до встановлення, після чого площадки і всі кроки регулюються у відповідності з інструкціями оператора. Для завершення повного циклу необхідно близько 3 хвилин, при цьому немає потреби нічого вимірювати, й форма готова до використання.

Ще одною перевагою ПЛК є більш високі стандарти безпеки і якості, а також і більш зручне технічне обслуговування

Для виготовлення маршів шириною більше 1,5 м використовують розглянуті вище установки шириною 2500 і 3000 мм з 26 сходишками і площадками до 2 м. Також для виробництва широких маршів можливо застосування стендові установки наведеної на рис. 2.17, що складається з двох

стенд-форм, одна з яких передбачає виробництво маршів з верхньою і/або нижньою площадками, друга – без них. Наведені установки дозволяють виготовляти марші шириною до 4000 мм і розраховані на 18+16 сходинок.

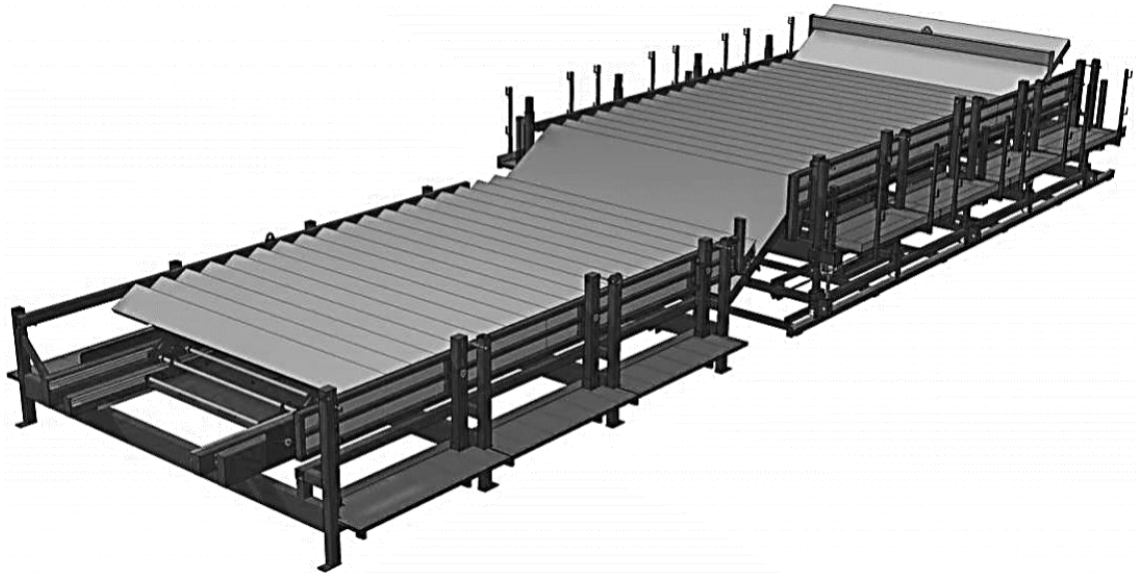


Рис. 2.17. Установка Flexcasters для виготовлення широких маршів

2.2.4. Касетно-стендове виробництво сходових маршів

Процес виготовлення сходових маршів може бути реалізований з застосуванням касетних установок, що призначені для одночасного виготовлення 8-12 виробів з використанням методу вертикального (касетного) формування.

Касетна установка (рис. 2.18), яку використовують на ДБК-4, має 10 формувальних відсіків і призначена для виробництва сходових маршів з розмірами – 3030x1200x254 мм. Габаритні розміри установки: довжина – 6560 мм, ширина 4684 мм, висота – 2676 мм; маса – 18,7 т. Ущільнення бетонної суміші передбачено навісними вібраторами ИВ-98, що розміщено на розділювальних стінках і силових стійках.

Сходові марші виготовляють в такій послідовності: відводять крайню пересувну силову стійку касети на 1 м по направляючим рейкам, відокремлюють марш від стінок касети, за допомогою короточасного вмикання вібраторів, мостовим краном виймають виріб та подають його на пост контролю і маркування. Звільнений від виробу відсік очищують і наносять шар мастила. Мостовим краном, в підготовлений відсік встановлюють арматурний каркас з фіксаторами захисного шару та закріплюють його в проектному положенні. Після перевірки правильності армування відсік повертають в у вихідне положенні та приєднують до наступного відсіку, готового до

розпалублення. У такій послідовності розпалублюють і готують всі відсіки до формування.

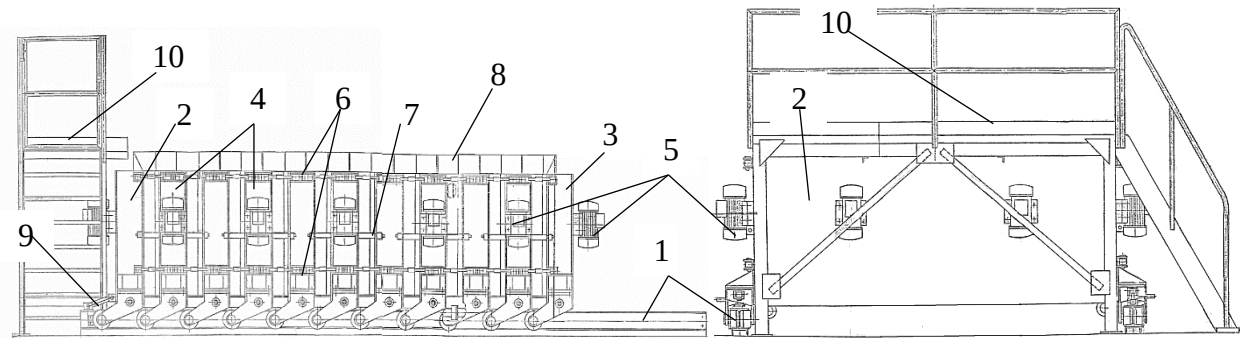


Рис. 2.18. Касетна установка для формування сходових маршів:

1 – направляючі рейки, 2 – силова ліва стійка 3 – силова права стійка, 4 – рухома стінка, 5 – вібратори ИВ-98-А81 (14 шт), 6 – гвинтові замки, 7 – направляючі, 8 – лоток, 9 – тяга, 10 – оглядовий місток з сходами

Бетонну суміш, за допомогою бадді, укладають одночасно в усі відсіки касети шарами не більше 300 мм з ущільненням кожного шару, при цьому перерви при укладанні шарів не повинні перевищувати 20 хв. Після завершення формування відкриті поверхні виробів накривають термоізолюючими щитами, перевіряють елементи системи подавання пари і відведення конденсату на герметичність та подають в теплові відсіки пару.

2.2.5. Конвеєрне виготовлення сходових маршів і площадок

Процес виготовлення сходових маршів і площадок, а також балконних плит, може бути організовано на 8-ми постовій **роторній (коловій) конвеєрній установці** (рис. 2.19). Установка являє собою поворотну платформу на якій в радіальному напрямі встановлено вертикальні термоформи на 2 вироби.

Біля поворотної платформи розташовані механізовані технологічні пости, на яких виконують чищення, змазування і збирання форм, укладання арматури, формування і розпалублення виробів. Розкривання форм і виймання виробів здійснюється машиною для розпалублення важільного принципу дії. Розташовані на платформі форми, при її обертанні, переміщуються від одного технологічного поста до іншого.

Ущільнення бетонної суміші здійснюється на посту формування за допомогою підйомної віброплощадки, що розташована під поворотною платформою установки.

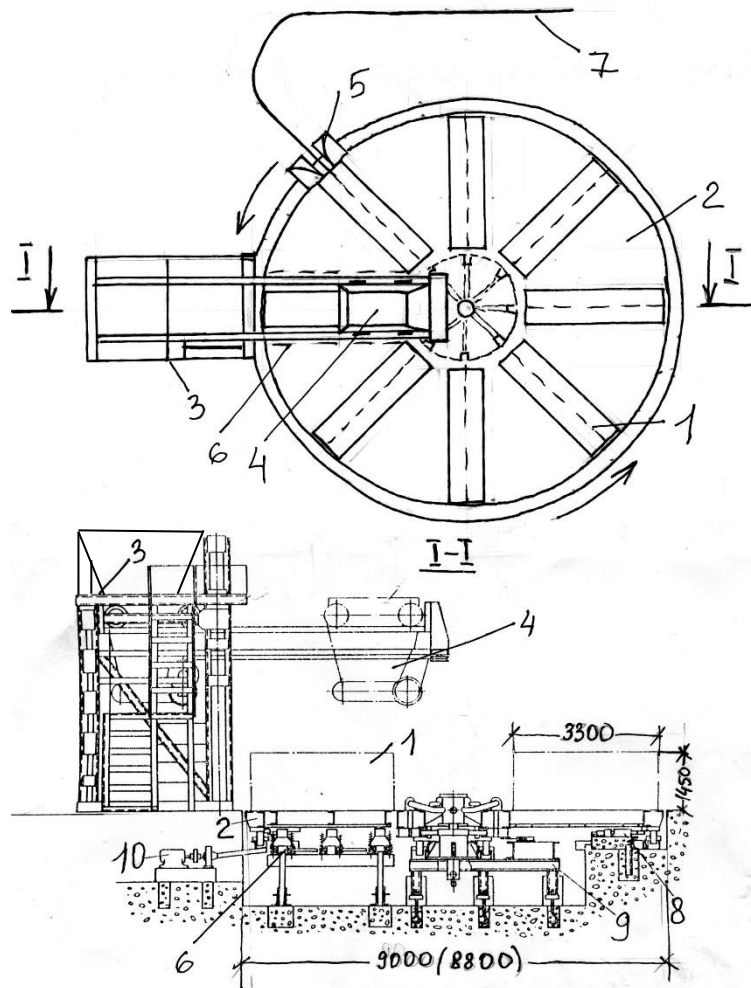


Рис. 2.19. Роторний (коловий) конвеєр для сходових маршів, площадок і балконних плит:

1 – 2-х містна термоформа; 2 – поворотна платформа; 3 – бункер електророзігріву бетонної суміші; 4 – роздавальний візок з живильником; 5 – машина для розбирання і збирання форми; 6 – вібростіл; 7 – тельфер; 8 – механізм фіксації платформи; 9 – привід повороту платформи; 10 – привід вібростолу

Термообробка виробів, безперервне контактне прогрівання, передбачає попередній електророзігрів бетонної суміші з наступним вкладанням її в термоформу, в теплові відсіки якої подається пар. Електророзігрів бетонної суміші відбувається в бункері перемінним током, час нагрівання бетонної суміші до температури 90°C складає близько 10-12 хв. Використання вертикальних термоформ на 2 виробу з незначною відкритою поверхнею забезпечує збереження води в бетонній суміші при високій температурі її розігрівання.

Для рівномірного і швидкого наростання міцності бетону в виробах, що відформовані з гарячих бетонних сумішей в вертикальних віброформах, а також для ефективного використання екзотерії цементу, необхідно, щоб середня температура в виробах в період ізотермічного витримування була не нижче 70-80 °С. В процесі формування відбувається зниження температури нагрітої бетонної суміші і, відповідно, й швидкості протікання екзотермічних процесів. Тому до початку формування виробів необхідно підігрівати бортові елементи термоформ до 70-80 °С і підтримувати цю температуру до настання максимальної екзотерії в бетоні (2,5-3,5 год). Укладання гарячої бетонної суміші в теплі форми покращує температурні умови визрівання бетону, скорочує терміни розпалублення, дозволяє створити контрольований режим й тим самим значно підвищити продуктивність і ефективність роторної конвеєрної технологічної лінії.

При дотримуванні даного теплового режиму міцність бетону досягає 70% марочної після 6 годинного витримування виробів. Без обігрівання форм ріст міцності виробів різко зменшується і алогічні показники отримують на 4-6 годин пізніше. Попереднє розігрівання бетонної суміші з наступним її укладанням в підігріті термоформи дозволяє скоротити час термообробки в 1,5-2 рази.

Кругова конвеєрна установка може працювати з ритмом 15 і 40,2 хв і за добу дозволяє отримати відповідно 32 і 24 вироби. Обслуговує конвеєр 2 оператори.

В умовах ДБК-4 пласкі сходові марші без фризівих східців, з бетону класу С18/22,5, виготовляють на *похило-замкненому конвеєрі* в горизонтальних формах сходинками до низу (рис.2.20). Похило-замкнений конвеєр, що являє собою механізований комплекс агрегатів, які забезпечують послідовне проведення в замкненому циклі всіх технологічних операцій, складається з підготовчо-формувальних постів і двох щілинних камер.

На першому посту відкривають замки, розсувають борти форми та мостовим краном знімають виріб і подають на пост доведення, де за необхідності затирають дефекти поверхні полімерцементним розчином та відчищають закладні вироби від напливу бетону. Готові вироби подають на склад готової продукції, де марші зберігають в горизонтальному положенні в штабелях, східцями вгору або в положенні на ребро при надійному закріпленні.

На другому посту скребками очищують піддон і борти форми від залишків бетону й змащують поверхні емульсійним мастилом ОЕ-2 шаром товщиною 0,1-0,15 мм. На третьому посту виконують збирання форми, тобто

встановлюють краном вкладиші, закривають борта й затягують замки. Встановлення краном просторового арматурного каркасу і монтажних петель здійснюють на четвертому посту. На п'ятому – укладають і ущільнюють бетонну суміш з осадкою конуса 1-3 см. Укладання бетонної суміші в підготовлену форму здійснюється універсальним бетоноукладачем АМ-8 з двома бункерами, місткістю 2,1 і 1 м³. Ущільнення бетонної суміші, протягом 90-120 с виконують резонансною віброустановкою СМЖ-199А, поверхню виробу вирівнюють машиною для обробки К-1800. Загладжування поверхні сходового маршу виконують на шостому посту. На наступному посту готують форму до тепло-влагої обробки, тобто очищують форму зовні від залишків бетону, та виконують витримування маршів перед тепло-влагою обробкою. Далі форма з виробом передавальним похилим візком подають в щілинну камеру тепло влагої обробки.

На цій лінії також виготовляють стінки лоджій та екрани огороження балконів і лоджій.

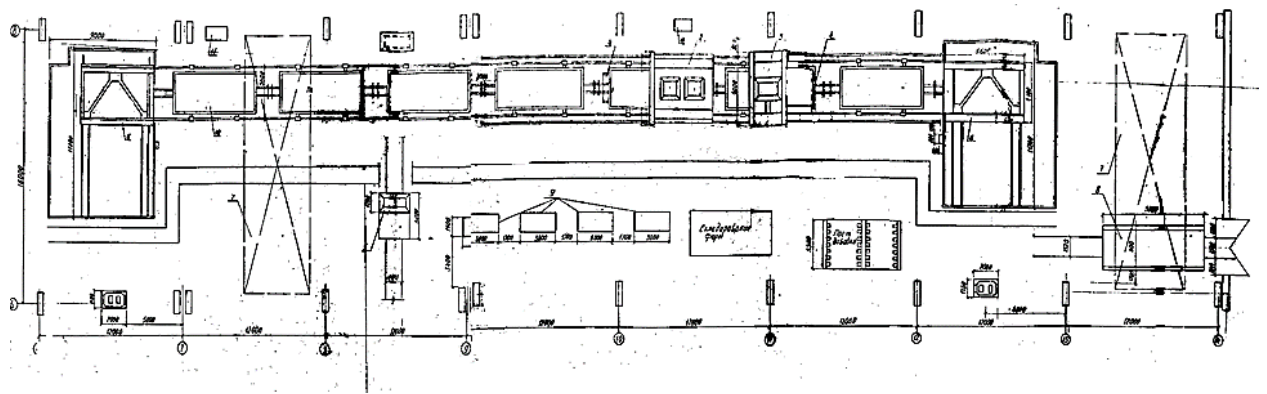


Рис. 2.20. Схема конвеєрної технологічної лінії виготовлення сходових маршів, стінок лоджій та екранів огороження балконів в умовах ДБК-4:

1 – похило-замкнений конвеєр; 2 – двобункерний бетоноукладач АМ-8 з поворотною лійкою; 3 – загладжувальна машина К-1800; 4 – резонансна віброплощадка СМЖ-199А; 5 – візок транспортування бункеру для бетонної суміші; 6 – похилий передавальний візок; 7 – мостовий кран з вантажопідйомністю 10-15 т; 8 – візок для вивезення продукції на склад; 9 – касети; 10 – піддон-візок; 11 – насосна установка

2.2.6. Виробництво гвинтових спіральних сходів

Окрім традиційних сходів в умовах підприємства можливо виготовлення і гвинтових сходів. Приклад таких сходів наведено на рис. 2.21.



Рис. 2.21. Загальний вигляд гвинтових спіральних сходів заводського виробництва

Для виробництва таких сходів використовують спеціальні сходові форми, що збираються з комплекту спеціальних панелей або стаціонарні форми складної конфігурації.

Прикладом форм, що збираються з спеціальних панелей є форма Combicaster (фірми Construx) (рис. 2.22); форма Alphaflex (фірми Howal). Таки форми використовують для виробництва сходових маршів в положенні сходинок до низу.

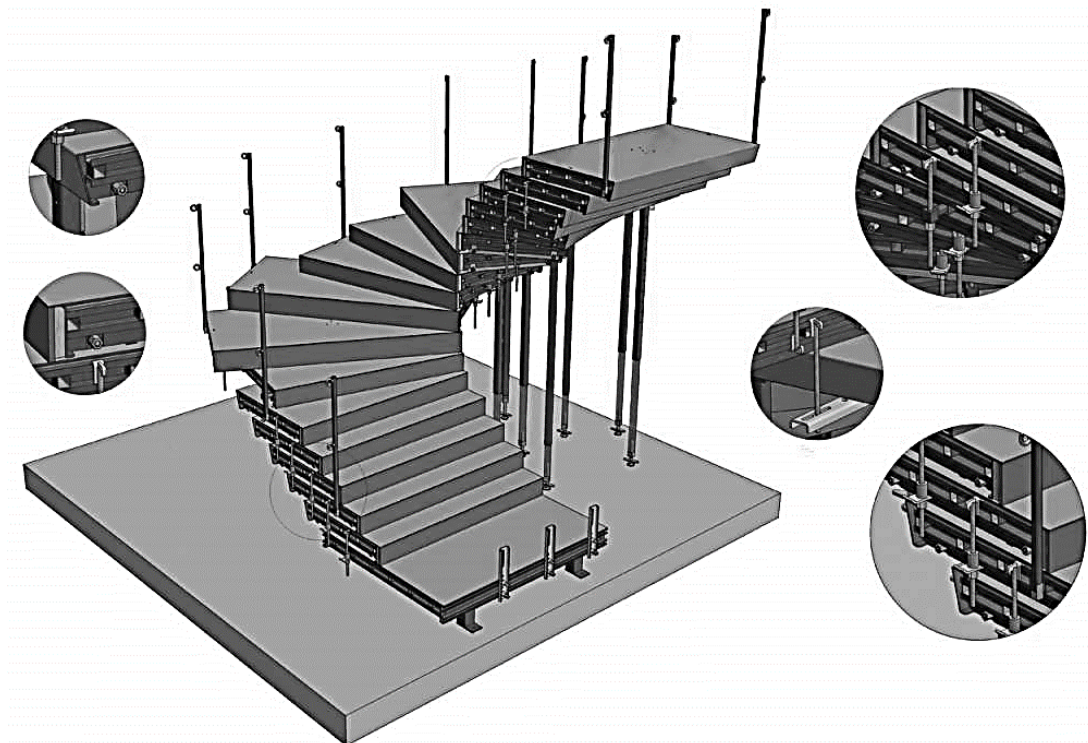


Рис. 2.22. Схема форми Combicaster для виробництва гвинтових сходів

Форма складається з декількох панелей, які можливо використовувати в будь-якому напрямі (рис. 2.23). З одного боку вони мають прямий дерев'яний профіль, до якого можливо прибити планки з 18-мм фанери, з іншого мають сталевий виріз, що вимагає використання магнітних трикутних фасок.

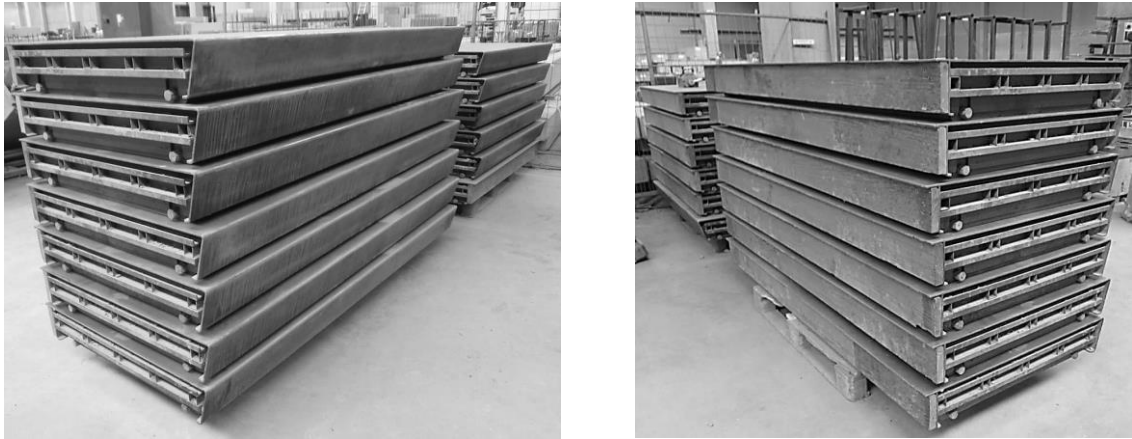


Рис. 2.23. Загальний вигляд панелей для виробництва гвинтових сходів

Хід регулюється від 155 мм до 195 мм або від 160 до 200 мм, магнітні фаски можуть перекривати максимальний отвір 40 мм.

При створенні форми потрібного окреслення панелі вкладають одну на одну, скріплюють затискачами і встановлюють підпорки (рис. 2.24).



Рис.2.24. Скріплені панелі з встановленими підпорками

Стандартний пакет форма Combicaster складається з:

- 1 базової панелі шириною 1800 мм і глибиною 1500 мм;
- 14 панелей шириною 1800 мм і глибиною 1000 мм;
- 6 панелей шириною 2200 мм і глибиною 1000 мм;
- 14 магнітних фасок довжиною 1300 мм;
- 6 магнітних фасок довжиною 1800 мм;
- 15 сталевих магнітних боксів з фланцем, з зусиллям 1000 кг;

- елементи для влаштування розпірок і анкерування.

Всі панелі можливо використовувати при встановленні по прямій лінії, з лівим або правим поворотами. Тобто всі панелі мають однакову конфігурацію, єдина різниця в розмірах: стандартні панелі мають ширину 180 мм, а кутові – ширину 220 мм. Однак кутові панелі можливо використовувати як стандартні, а стандартні можливо використовувати в кутах, але це зменшить робочу площу.

При використанні кількох комплектів, можливо виробництво гвинтових сходів най різноманітної конфігурації.

В процесі виробництва гвинтових сходів після вкладання і фіксації панелей, в певному положенні, встановлюють бічні елементи з фанери і здійснюють їх фіксування (рис. 2.25, 2.26). Змашують формувальні поверхні і далі здійснюють армування сходового маршу та формування з загладженням відкритої поверхні (рис. 2.27). Формування починають з низу гвинтових сходів, укладаючи бетонну суміш за допомогою крану і бадді. Суміш ущільнюють глибинним вібратором і затирають поверхню ручними гладилками.



Рис. 2.25. Встановлення бічної опалубки



Рис.2.26. Форма підготовлена для формування

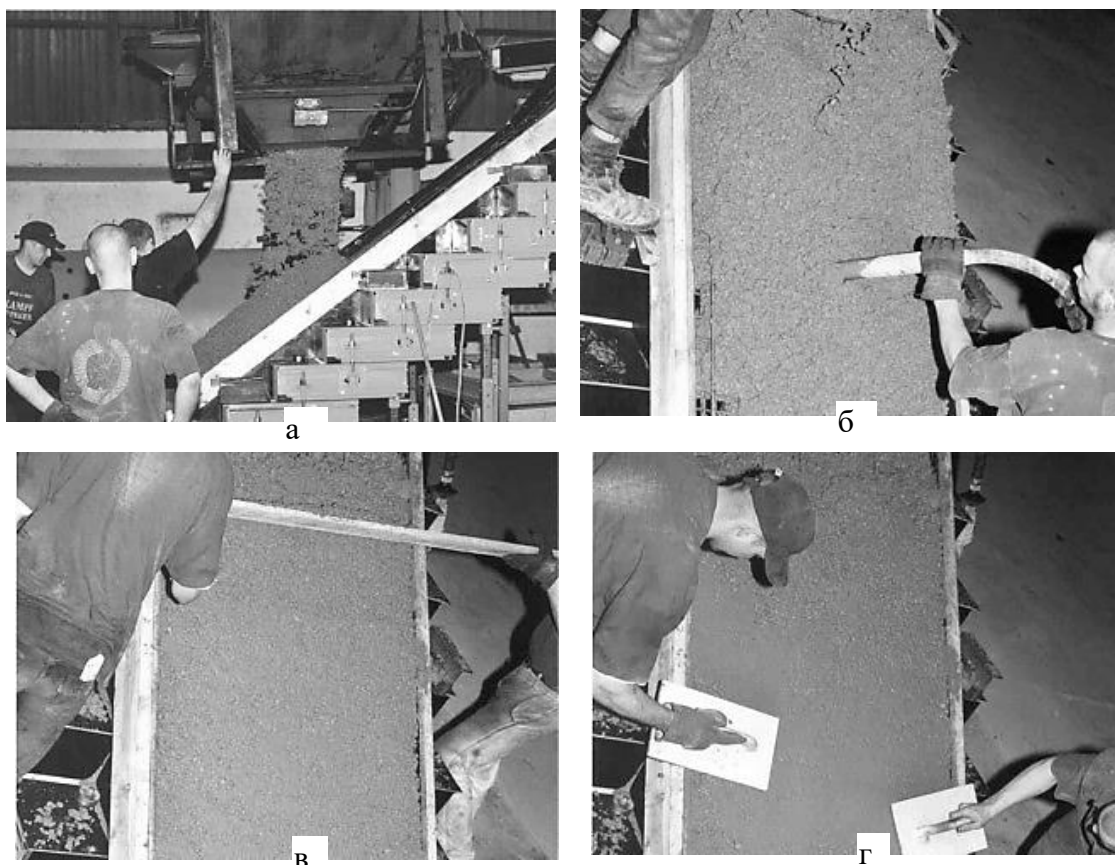


Рис. 2.27. Етапи формування гвинтових сходів:

а – укладання бетонної суміші; ущільнення бетонної суміші;
в – вирівнювання поверхні марші; г – затирання (загладжування) поверхні

По закінченню природнього тверднення виробу знімають бічні елементи опалубки та за допомогою крану виріб знімають з форми та переміщують на ділянку контролю і зберігання. При зніманні виробу встановлюють петлі, що вигвинчуються. Для використання петель, що вигвинчуються, під час армування виробів, в місцях передбачених робочими кресленнями, встановлюють анкерні пристрої петель, які мають сталеві трубки з внутрішньою різьбою (рис. 2.28.) На період бетонування і загладжування поверхні, а також транспортування виробу внутрішню різьбу в трубці захищають.



Рис. 2.28. Свіжозаформований виріб з анкерним пристроєм для петель

Прикладом стаціонарної форми складної конфігурації є форма ALPHATOR (фірми Howal) наведена на рис. 2.29. Фірма пропонує більше 200 форм, що відрізняються шириною і висотою сходинок. Стаціонарна форма складається з двох однакових частин, що встановлені в дзеркальному відображенні, тобто одна частина призначена для виробництва сходів з лівим поворотом, друга – з правим. Формування гвинтових сходових маршів здійснюють «сходишками до гори». Процес виробництва гвинтових маршів з використанням таких форм має певні відмінності. Після підготовки формувальних поверхонь (очищення від затверділого бетону і цементної плівки та змащення) здійснюють армування сходового маршу та встановлюють і фіксують елементи опалубки необхідні для утворення сходинок. Далі здійснюють укладання бетонної суміші за допомогою крану і бадді, ущільнюють суміш за допомогою глибинних вібраторів та опоряджують (загладжують) відкриті поверхні виробу. Тверднення виробів – природне. Вилучення виробів з форми здійснюють після зняття елементів, що утворюють сходишки.

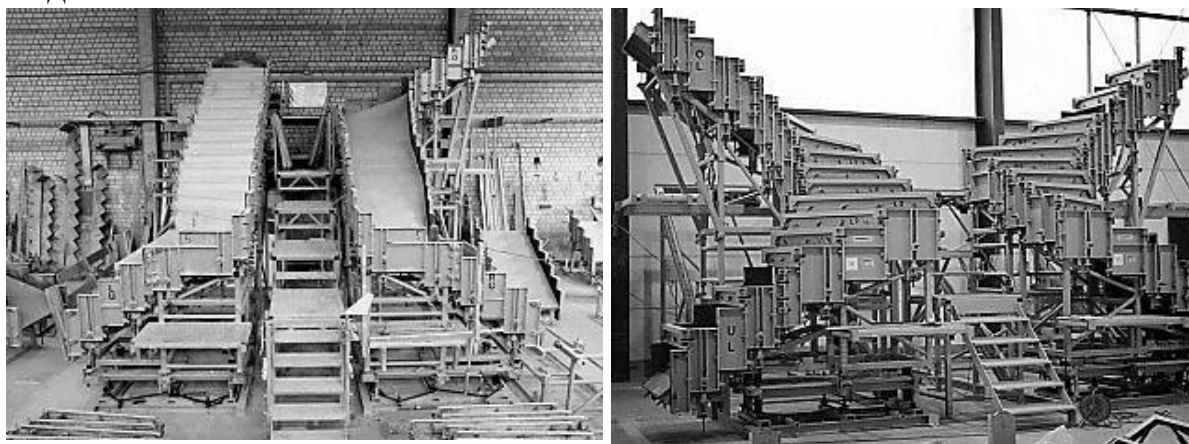


Рис. 2.29. Стаціонарні форма для виробництва гвинтових сходів ALPHATOR (фірми Howal)

Технологія виробництва плит перекриття і екранів огородження балконів і лоджій

2.3. Конструкція балконів, лоджій, еркерів

Балкони, еркери і лоджії суттєво підвищують комфорт квартир (приміщень) за рахунок зв'язку з зовнішнім середовищем, при цьому вони збагачують пластику фасадів. Раціональність їх використання залежить від кліматичних особливостей районів будівництва.

Простір, що утворюється виступаючими горизонтальними конструкціями будівель відносять до літніх приміщень. Відкриті літні приміщення (рис. 2.30) в помірній кліматичній зоні доцільно розміщувати при спільній кімнаті і кухні, а в південних районах і при спальні. Глибина літніх приміщень повинна бути не менш 90 см для середньо-кліматичних районах і не менш 120-180 см для південних, тому що там досить часто розміщують влітку спальні місця і місця для приймання їжі. В північних районах балкони і лоджії затіняють приміщення від надлишкової інсоляції.

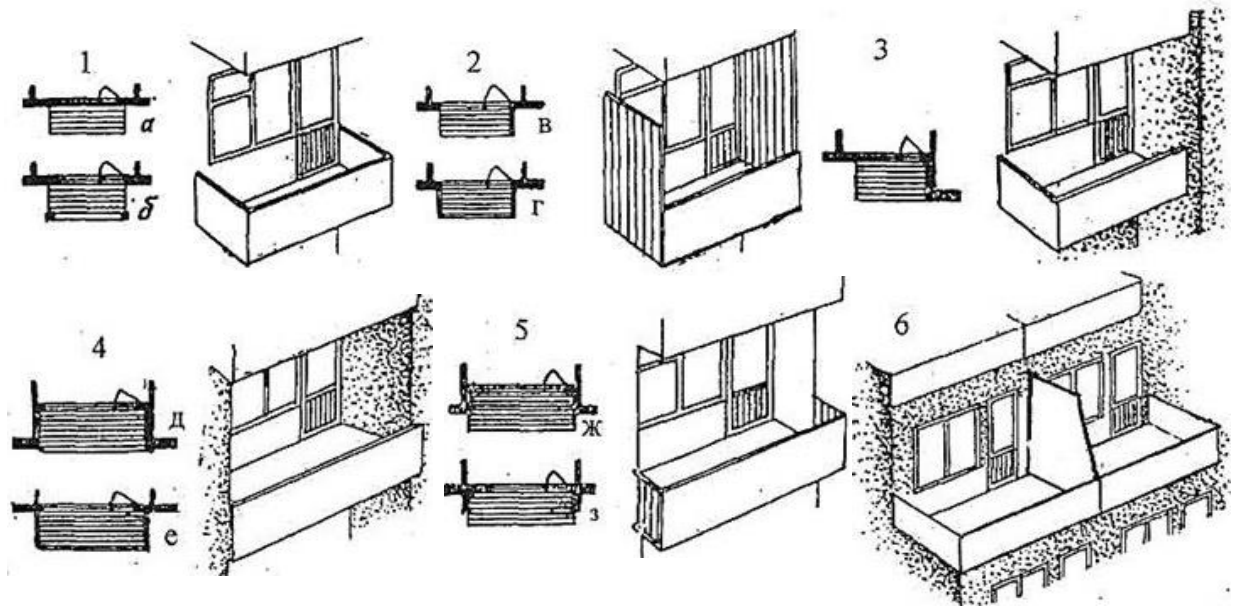


Рис. 2.30. Типи літніх приміщень:

1 – відкритий балкон (а - консольний, б - на стовпах); 2 – балкон з вітрозахисними екранами з одного (в) або двох (г) сторін; 3 – кутовий балкон; 4 – лоджія (д - заглиблена, е - така, що виступає); 5 – лоджія-балкон (ж - напівзаглиблена, з - що примикає до фасадної площини); 6 – тераса

Еркери, що дають збільшення освітленості і інсоляції внутрішнього об'єму приміщень, більш використовують в північних районах.

Конструктивні особливості балконів, лоджій і еркерів багатоваріантні і залежать від будівельної і конструктивної системи споруди.

Влаштування відкритих приміщень – балконів і лоджій в житлових і громадських спорудах масового будівництва здійснюють з типових конструктивних елементів заводського виробництва. При зведенні будівель на крутих ухилах або фасадною площиною, що поступається вглиб, влаштовують відкриті тераси, які розташовуються над об'єктами, що експлуатуються.

Підлоги таких терас слугують дахами, що експлуатуються, і відповідно вимагають більш уважного відношення до питань гідроізоляції.

Балкони – відкриті консольні площадки з виносом 90-120 см від площини стіни, що мають по трьом сторонам огороження висотою до 1,0 м. Форма балконів може бути різноманітна – прямокутна, трапецієвидна, трикутна, криволінійна, пилкоподібна і інші.

Балкони виконують в квартирах дві основні функції: слугують для відпочинку і як місце для виконання різних господарських вправ (розведення квітів, сушіння білизни, зберігання продуктів, тощо).

За статичною схемою балконні плити можуть працювати (рис.2.31):

- як консольна плита, що передає вигинаючий момент і вертикальну опорну реакцію на конструкцію стіни і перекриття споруди;
- як балкова плита, що має варіантні рішення обпирання сторін: на консольні балки, підвішування до внутрішніх поперечних стін споруди або обпирання на виносні стійки.

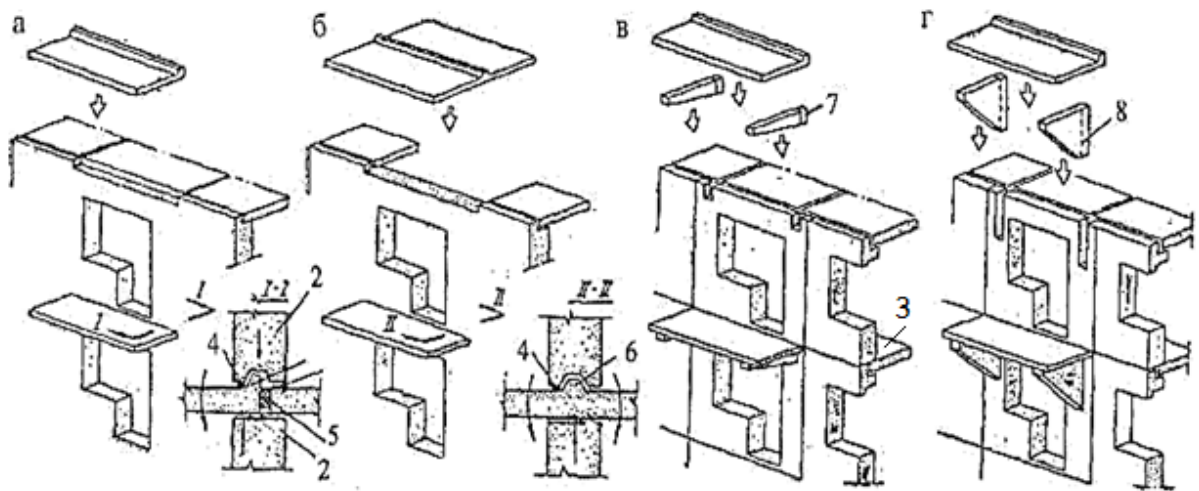


Рис. 2.31. Схеми передачі вигинаючого моменту і вертикальних зусиль від балконної плити на конструкцію:

а – зовнішньою несучою стіною; б – легкобетонні панелі перекриття (і зовнішньої стіни); в – консолей; г – кронштейнів;

1 – балконна плита; 2 – зовнішня стіна; 3 – перекриття; 4 – герметик;
5 – утеплювач; 6 – протидощовий гребінь; 7 – консоль; 8 – кронштейн

Сполучення балконної плити з зовнішньою стіною і перекриттям повинно задовольняти не тільки вимогам міцності, але й забезпечувати теплоізоляцію. Тому при виконанні балконних плит з важкого бетону в стик між балконною плитою і плитою перекриття укладають теплоізоляцію. Балконна плита може

бути виносною консольною частиною панелі перекриття, що відформована з легкого бетону, щільної структури.

Балконна плита має гладку нижню площину або ребра, що виступають по контуру, але в усіх випадках по низу зовнішніх граней плити, повинен бути влаштований слізнік, який не допускає намокання зовнішньої поверхні стіни будівлі. Верхня площина балконної плити виконується з ухилом від фасадної площини стіни.

Гідроізоляційний килим вкладають по верху плити з загинанням його вгору по стіні будівлі (рис. 2.33). По шару гідроізоляції влаштовують, по цементній стяжці, підлогу, що розташована на 50-70 мм нижче рівня підлоги приміщення до якого примикає балкон і на 100-120 мм нижче рівня дверного отвору.

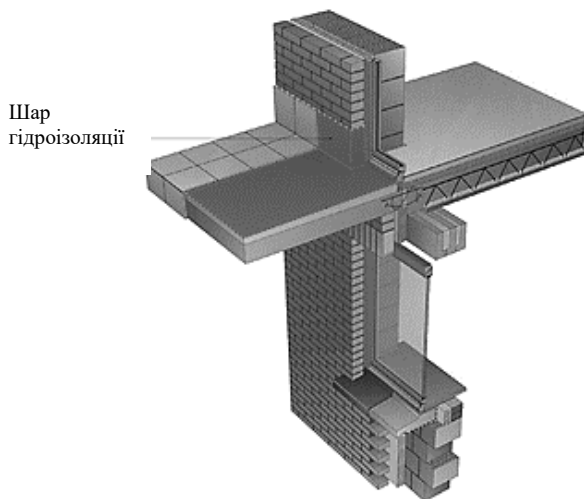


Рис. 2.33. Схема нанесення гідроізоляції

Лоджії (рис.2.34) можуть бути вбудованими в об'єм споруди або виступати за фасадну площину – виносні, але в обох випадках вони мають глухе бічне огородження. При вбудованих в об'єм будівлі лоджій є потреба у влаштуванні утеплених бічних (торцевих) стін, що примикають.

В перекриттях лоджій, що заведені на зовнішню стіну, з метою виключення мостиків холоду, встановлюють теплоізоляційні прокладки.

Конструкцію виносних лоджій здійснюють за допомогою додаткових перпендикулярних фасаду несучих або навісних бічних стін, виступаючих консолей колон каркасу або затиснутих в поперечних внутрішніх стінах консольних балок.

Несучі бічні стіни лоджій використовують тільки для споруд середньої поверховості. При цьому для забезпечення сумісної осадки лоджій і стін будівлі

бічні щоки-стіни лоджій опираються на ділянки фундаментів поперечних внутрішніх стін, що винесені за площину фасаду.

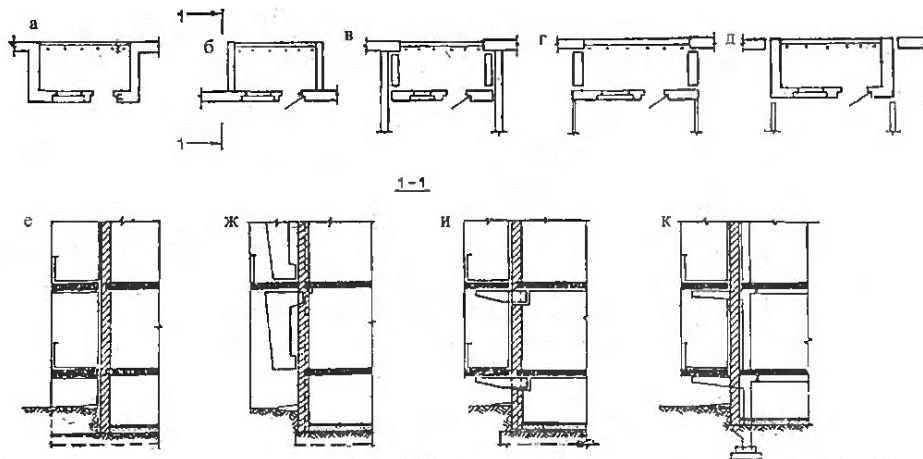


Рис. 2.34. Лоджії:

а – вбудована; б – виносна; в – конструкція вбудованої лоджії в панельній споруді з поперечними несучими стінами; г – теж з поздовжніми; д – з використанням об’ємного блоку; е – конструкція виносної лоджії на несучих поперечних стінах; ж – теж саме на навісних стінах; и – на консольних балках; к – на консолях колон

Еркер (рис. 2.35) – винесений за фасадну площину об’єм внутрішнього простору будівлі забезпечує збільшення інсоляції корисної площі кімнати і естетично збагачує інтер’єр. В плані еркери можуть мати різну конфігурацію – прямокутну, трикутну, трапецієвидну, напівкруглу і інші.

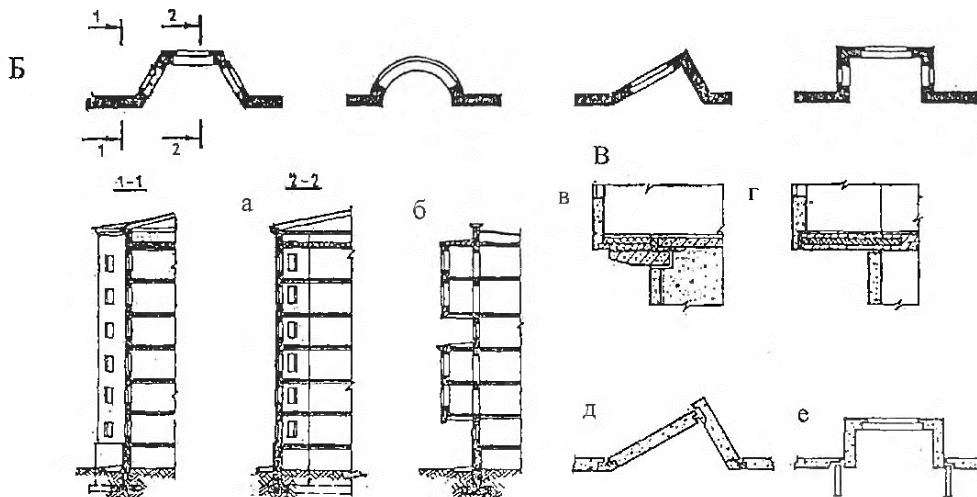
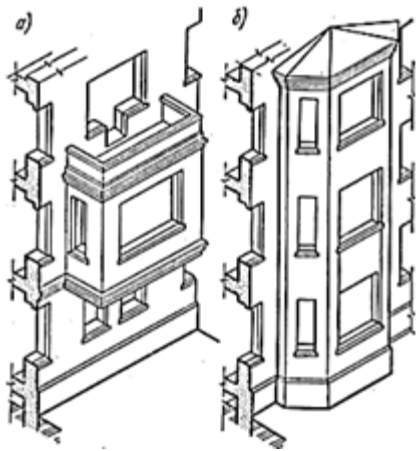


Рис. 2.35. Еркери:

Б - форми еркерів; В- схеми конструктивних рішень;

а - несучого еркера; б – навісного; в – обпирання еркера на консольні балки; г – обпирання еркеру на консоль панелі перекриття з утеплюючим прошарком; д – еркер з стінових панелей; е – те саме, з об’ємного елемента

Еркер є активним засобом композиції споруди, підкреслює членування і пластику фасадної площини. Він може бути окремим композиційним акцентом, може ритмічно повторюватись по вертикальній площині споруди, або ж



чергуватись з плоскими ділянками стіни і западаючими лоджіями, створюючи активну світлотіньову пластику фасаду (рис. 2.36).

Рис. 2.36. Фасади будинків з різними еркерами:

а – «вісячий» еркер суміщений з балконом на наступному поверсі; б – еркер на три поверхи

Стіни еркерів можуть бути: несучими; не несучими; можуть виконуватись в вигляді об'ємного елемента, що навішується на конструкцію будівлі.

При несучих стінах, коли еркер починається з першого поверху, еркери встановлюють на фундаментні конструкції.

При навісній системі – еркерний об'єм може не доходити до фундаментів, перериватись в будь-якому місті по вертикалі.

Несучими елементами еркерів, що починаються з другого або вищих поверхів (вісячий еркер), слугують різного типу консолі внутрішніх несучих конструкцій – консолі колон каркасу, балки, що затиснуті во внутрішніх стінах, консолі плит перекриття, рідше – плити перекриття, які випущені за межі зовнішньої стіни в вигляді консолей. Ненесучі зовнішні стіни, що обпираються на несучі елементи, виконують полегшеними.

В навісних еркерах необхідно дотримуватись умов теплозахисту нижнього і верхнього його перекриття, що є зовнішніми огорожувальними конструкціями. Верхнє перекриття еркерів вирішують за типом суміщених покриттів, іноді по типу горищного покриття з маленьким горищем і скатною покрівлею.

2.4. Характеристика плит балконів і лоджій

Плити балконів і лоджій, які відповідають ДСТУ Б В.2.6-69, виготовляють з важкого бетону або з конструкційного легкого бетону щільної структури з середньою густиною більше 1200 кг/м^3 і призначені для житлових і громадських будівель.

Плити балконів і лоджій класифікують за такими ознаками: конструктивним рішенням; способом обпирання на несучі конструкції і характером роботи.

За конструктивним рішенням плити підрозділяють на:

- плоскі багатопустотні (тільки плити лоджій);
- плоскі суцільні;
- ребристі.

За способом обпирання на несучі конструкції і характером роботи плити підрозділяють на:

- консольні плити, що затиснені в стіні по одній із сторін або двох суміжних сторонах;
- балкові плити, що обперті по двох протилежних або трьох сторонах.

Плити балконів підрозділяють на такі типи:

- плоскі суцільні балкові (ПБ);
- плоскі суцільні консольні (ПБК);
- ребристі консольні (ПБР).

Плити лоджій підрозділяють на такі типи:

- плоскі суцільні балкові (ПЛ);
- плоскі суцільні консольні (ПЛК);
- плоскі багатопустотні балкові (ПЛП);
- ребристі балкові (ПЛР).

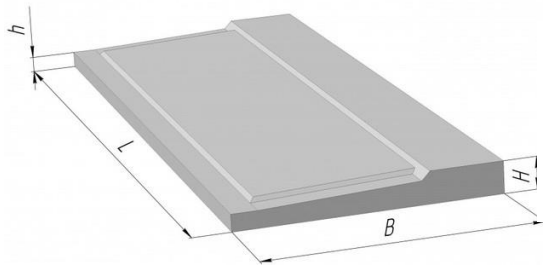
Плити можуть мати люки для влаштування зовнішніх евакуаційних сходів (рис. 2.37); такі плити виготовляють в двох виконаннях: правому з розташуванням евакуаційного люка в плиті праворуч від виходу на балкон чи лоджію; лівому з розташуванням евакуаційного люка в плиті ліворуч від виходу на балкон чи лоджію.

Конфігурація плит встановлюється залежно від місцевих умов будівництва, особливостей конструктивних систем будинків, містобудівних і архітектурно-художніх рішень.

Довжина виробів, згідно вимог стандарту, знаходиться в межах 1200-7200 мм, ширина: - для балконів – 1200-1800 мм вкл; - для плит лоджій – 900 – 3000 мм. З врахуванням діючого обладнання на підприємствах можливо виробництво плит і з іншими розмірами.

Плоскі балкові плити завдовжки більше ніж 4500 мм виготовляють попередньо-напруженими.

Верхня лицьова поверхня плит повинна мати нахил (від зовнішніх стін) не менше 3 %. Можливе виробництво плити без нахилу верхньої поверхні за умови його влаштування на будівельному майданчику.



Плита ПБК



Плити з люком для влаштування зовнішніх евакуаційних сходів



Плоскі плити



Плита лоджії

Рис. 2.37. Загальний вигляд плит для балконів і лоджій

У плитах може бути передбачено використання обмазувальної або обклеювальної гідроізоляції (вид, товщину і умови нанесення якої визначають у робочих кресленнях). При техніко-економічному обґрунтуванні опускається виготовлення плит без гідроізоляції з забезпеченням необхідної морозостійкості і водонепроникності бетону.

Марка бетону плит за морозостійкістю і водонепроникністю залежить від розрахункових температур, і знаходиться в межах F75- F300, W2- W6.

Плити виготовляють з опорядженими верхніми лицьовими поверхнями, які мають такі види: з рівною поверхнею бетону; з глянсовою поверхнею бетону; з шліфованим мозаїчним опоряджувальним шаром; з опорядженням керамічною плиткою або плиткою з природного каменю.

Якість бетонних поверхонь плит повинна задовольняти вимоги, запроваджені для категорій (крім поверхонь, які опорядковуються під час виготовлення плит): КП1 – для верхніх лицьових, з рівною поверхнею бетону;

КП1 – для нижніх (стельових) і бічних лицьових; КП3 – для неліцьових, невидимих в умовах експлуатації, і лицьових, призначених для влаштування бетонної підлоги на будівельному майданчику. Можливо нижні і бічні поверхні плит, призначені під просте фарбування, можуть бути категорії КП3.

2.5. Технологія виробництва плит перекриття балконів і лоджій

Виробництво плоских суцільних плит балконів і лоджій здійснюють на агрегатних лініях з формуванням виробів в горизонтальному положенні на віброплощадках. Для створення гладкої лицьової поверхні та зазначеного ухилу плити балконів і лоджій зручніше формувати «лицем» до низу. Необхідне окреслення лицьової поверхні виробів здійснюють за рахунок форм з піддоном необхідного окреслення. Ухил плоских плит створюють формоутворюючі елементи, що прикріплюють до піддону форми.

При використанні стандартних віброплощадок використовують групові форми на 2-3 вироби.

Виробництво плоских суцільних плит балконів і лоджій здійснюють з використанням термоформ на 2 вироби з формуванням в вертикальному положенні, використовуючи рухливу бетонну суміш (Р3-Р4). При організації виробництва на стендових лініях бетонну суміш подають і укладають в термоформи за допомогою бадді шарами, з ущільненням кожного шару навісними вібраторами. По закінченню формування виробів здійснюють прискорення тверднення контактним прогріванням. При виробництві плит на агрегатних лініях з використанням термоформ укладання бетонної суміші можливо за допомогою бадді або бетоноукладача, ущільнення виробів – за допомогою віброплощадки. По закінченню процесу формування форми перемішують до ділянки тверднення і приєднують до системи пароподачі.

В практиці виготовлення балконних плит відомо використання *колової конвеєрної установки* яка наведена на рис. 2.19. Формування на установці відбувається в положенні «на ребро», ущільнення бетонної суміші – на віброплощадці, теплова обробка – в термоформах. Продуктивність такої лінії – 12 виробів за зміну.

Ребристі плити балконів і лоджій виготовляють на агрегатних лініях з формуванням плит в горизонтальному положенні ребрами до низу, з ущільненням бетонної суміші на віброплощадках.

Виробництво здійснюють з використанням форм, конструкція яких аналогічна конструкціям форм для виробництва ребристих плит покриття і перекриття. Форму на посту підготовки очищують від залишків бетону та

змащують робочі поверхні форми. На посту армування виконують встановлення арматурних елементів, закріплюючи, за потреби, їх між собою в'язанням або зварюванням. По закінченню процесу армування борта форм піднімають і встановлюють в проектне положенні та фіксують затискачами.

Підготовлену форму мостовим краном переміщують і встановлюють на віброплощадку. Укладання бетонної суміші здійснюють спочатку в поздовжні ребра виробу, потім в поличку. Вмикання віброплощадки здійснюють одночасно з початком укладання суміші в форму. По закінченню процесу ущільнення бетонної суміші поверхню свіжовідформованого виробу загладжують ручним інструментом.

При виробництві плит з ухилом лицьової поверхні використовують вібропривантажувальний щит, що встановлюють і знімають за допомогою мостового крану.

Форми з свіжозаформованими виробами переміщують за допомогою мостового крану і встановлюють в пропарювальні камери ямного типу. Після попереднього витримування вироби пропарюють при 80-85 °С.

Розпалублення виконують в такій послідовності: розкручують замки, розкривають борти, виріб стропують, переміщають і встановлюють на пост доведення. На постах доведення і контролю усувають дефекти, очищують закладні деталі. Готові вироби маркують і віддають відділу технічного контролю. Прийняті ВТК вироби встановлюють на самохідні візки і подають на склад готової продукції.

2.6. Виготовлення екранів огороження лоджій і балконів

Огородження лоджій і балконів виконують з різних матеріалів: металевої ґрадки; металевої ґрадки з прикріпленням до неї глухих або ґрадчастих огорожень (екранів); влаштуванням цегляної кладки в чверть цеглини або з газоблоків; залізобетонних екранів огороження. При цьому необхідно відмітити, що балкони з вертикальних металевих елементів не забезпечують зорової ізоляції і захисту від вітру; а ґрадки з горизонтальних елементів небажані, тому що по ним можуть лазити діти. Зазори між огороженнями і балконною плитою сприяють утворенню протягів, тому використовують суцільні огороження, які опускають нижче рівня плит або влаштовують суцільне огороження, що конструктивно пов'язано з плитою.

Залізобетонні плити огороження балконів і лоджій заводського виробництва можуть мати різну конфігурацію: пласкі; г-подібні; п-подібні, з-подібні та інші. Розміри огорожень коливаються в широких межах, що

пов'язано з різними архітектурно-планувальними рішеннями будинків і споруд: висота 960-1300 мм; довжина 960 – 6280 мм; товщина 50-100 мм і більше; можливо і інші розміри виробів, з врахуванням конструкції будівлі. Для кріплення виробів до балконних плит і зовнішніх стін передбачають закладні деталі. Панелі екранів армують сітками і/або каркасами, по периметру екранів можуть утворювати обрамлення з металевих кутиків.

Панелі виготовляють з важкого бетону класів С12/15 – С20/25, марка бетону за морозостійкістю не менш F100, водонепроникність не нормується.

Для бетонних поверхонь виробів встановлено категорію поверхонь КПІ для лицьових та КПЗ для невидимих в умовах експлуатації.

Нормована відпускна міцність в холодний і теплий період року становить 90% від проектного класу бетону.

З зовнішнього боку панелі огороження мають отделки: гладеньку поверхню бетону на звичайному або кольоровому цементі; рельєф чи малюнок (рис. 2.38); фарбування морозі атмосферостійкими фарбами; або інший вид.

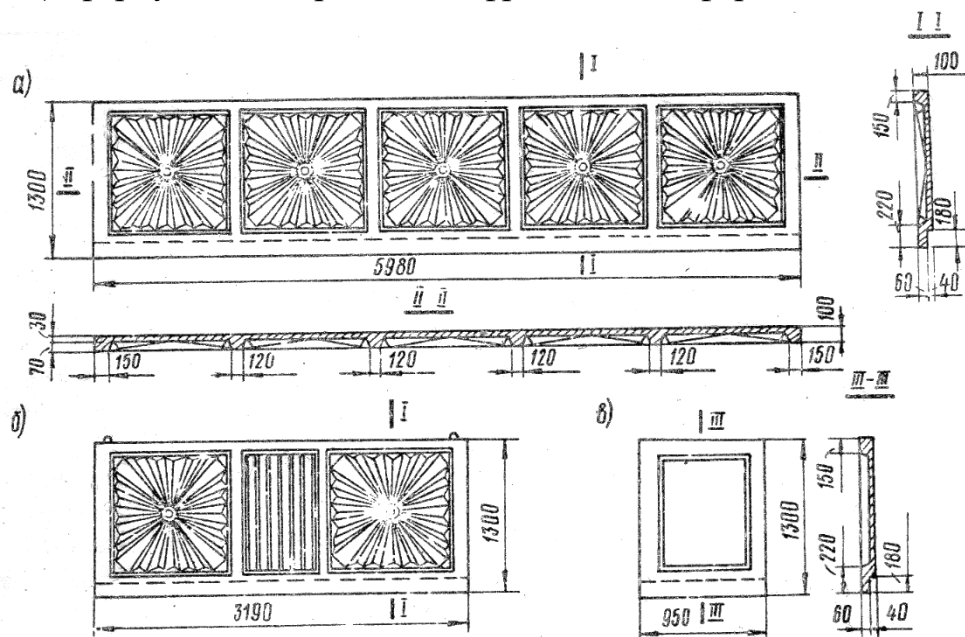


Рис. 2.38. Приклад рельєфного екрану балконів:

а – Е-1 – довжиною на два балкони; б – Е-2 – довжиною на один балкон;
в – Е-3 – торцевий

Виробництво екранів огороження лоджій і балконів можливо організувати за агрегатною, стендовою і конвеєрними технологіями. Залежно від конфігурації панелей під час виробництва екрани можуть знаходитись в горизонтальному і вертикальному положенні.

Виробництво екранів за агрегатною технологією в горизонтальному положенні організовують в уніфікованих типових прогонах або в цехах добору з використанням групових форми.

Виробництво здійснюється за такою послідовністю: На посту розпалублення, чищення і змащення з поверхонь піддону та поздовжніх і поперечних бортів форми видаляють залишки цементної плівки і бетону та наносять мастило. Форму збирають – піднімають в робоче положення і закріплюють бортові замки. Підготовлену форму переміщують краном на пост формування, встановлюють та фіксують на віброплощадці. Вкладання арматурних елементів здійснюють або на посту розпалублення і підготовки форми або безпосередньо на віброплощадці. Укладають в форму рухливу бетонну суміш і ущільнюють її віброплощадкою.

При виробництві плоских екранів огороження вироби формують в положенні «лицем до гори» й для отримання необхідної якості поверхні пост обладнують затирочним диском, що монтують на бетоноукладачі. При укладанні бетонної суміші баддью використовують ручне загладжування спеціальними гладилками.

Після загладжування відкритої поверхні виконують підготовку форми до теплової обробки (відчищають неформувальні поверхні форми, деталі шарнірних і замкових з'єднань від залишків бетонної суміші). Форму з свіжовідформованими виробами переміщують і встановлюють в камери тепловолової обробки ямного типу, де відбувається попереднє витримування і тверднення. Камери можуть бути використані як камери дозрівання. По закінченню процесу тверднення камери відкривають, виймають форми з виробами і встановлюють на пост розпалублення. При цьому необхідно, щоб температурний перепад між поверхнею виробів і навколишнім середовищем не перевищував 40⁰C.

На посту розпалублення виконують розкручування бортових замків і відкривання бортів форми, вироби краном почергово знімають та подають на ділянку контролю і доведення. На посту доведення, за потреби, нерівності поверхонь вирівнюють і загладжують розчином в'язучого з дрібним заповнювачем, виконується маркування та приймання виробів ВТК.

При виробництві екранів з рельєфом формування виробів здійснюють в положенні «лицем до низу», необхідний малюнок отримують або шляхом приварювання до піддону необхідних деталей, або використовують спеціальні матриці, що прикріплюють до піддонів.

Ще одна лінія виробництва екранів огороження в горизонтальному положенні за агрегатною технологією наведена на рис. 2.39. На цій лінії пост тверднення виробів передбачено в термоформах. При виробництві екранів використовують уніфіковані піддони і склопластикові матриці. Зміна матриць дозволяє виготовляти 8 типорозмірів екранів.

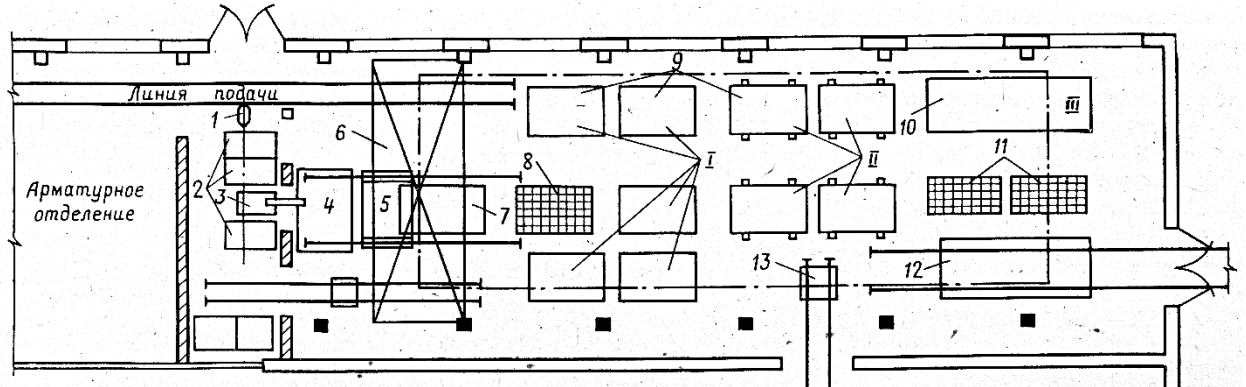


Рис. 2.39. Технологічна схема виготовлення екранів:

1 – тельфер; 2 – ємкість для мармурової крихти, піску, цементу; 3 – прийомок; 4 – розчиномішалка для фактурного шару; 5 – загладжуюча установка; 6 – мостовий кран; 7 – вібростіл; 8 – склад каркасів; 9 – уніфіковані піддони; 10 – поворотний стенд для фарбування екранів; 11 – склад готової продукції; 12 – візок для вивозу готової продукції; 13 – бункер для транспортування бетону;

I – пост розпалублення і підготовки піддонів; II – пост тверднення виробів; III – пост доведення і фарбування екранів.

В підготовлену форму вкладають арматурний каркас і закріплюють його. Заармовану форму перемішують і встановлюють на віброплощадку. При виробництві екранів з фактурним шаром спочатку вкладають його в форму, потім звичайну бетонну суміш. По закінченню ущільнення здійснюють загладження відкритої поверхні виробів. Форми з свіжовідформованими виробами встановлюють на пост тверднення і підключають до системи подачі пари, відкриті поверхні виробів накривають плівкою, брезентом або термоукриттям. Теплова обробка триває близько 11 годин, в тому числі 2 год попереднього витримання, температура ізотермічного прогрівання - 60 °С.

По закінченню тверднення виробів, укриття знімають, форми від'єднують від пароподачі, перемішують і встановлюють на пост розпалублення і підготовки. Вироби розпалублюють і подають на пост опорядження.

Форму готують до нового циклу формування – очищують, встановлюють матриці і змашують.

Наведена технологічна лінія розміщується на площі 42х13 м, за місяць виготовляють 400 екранів, використовуючи 10 форм і 20 матриць.

Пласкі і рельєфні екрани огороження можна формувати в вертикальному положенні в касеті (рис. 2.40).

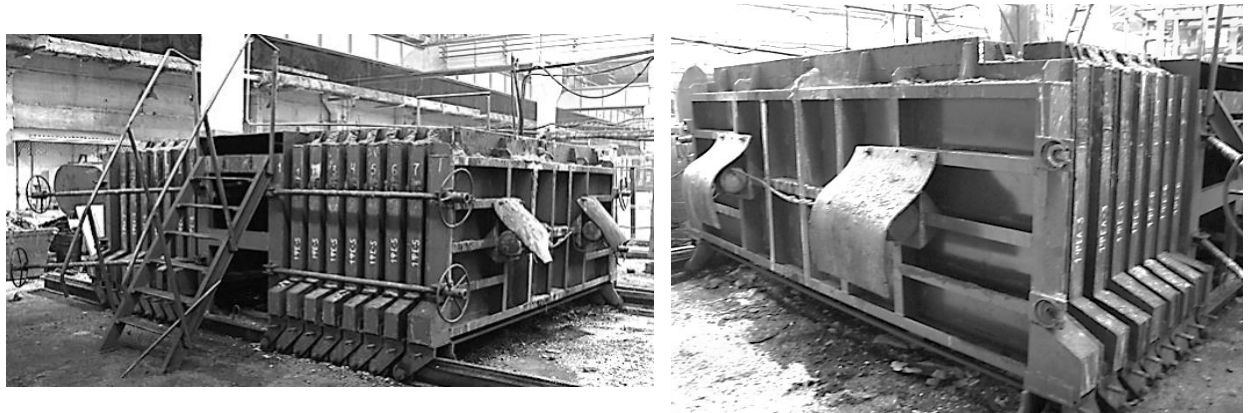


Рис. 2.40. Загальний вигляд касетної установки для виробництва пласких екранів огороження.

Касетні установки призначено для одночасного виготовлення за один оберт 6 - 12 виробів, при цьому виробництво в правій і лівій частинах касети непов'язані між собою. Технологія виробництва аналогічна виробництву в типових касетних установках.

Бетонну суміш подають до касети за допомогою бадді; укладають одночасно в усі відсіки касети шарами не більше 300 мм з ущільненням кожного шару, використовують бетонну суміш з рухливістю 16-18 см; ущільнення бетонної суміші передбачено навісними вібраторами ИВ-98.

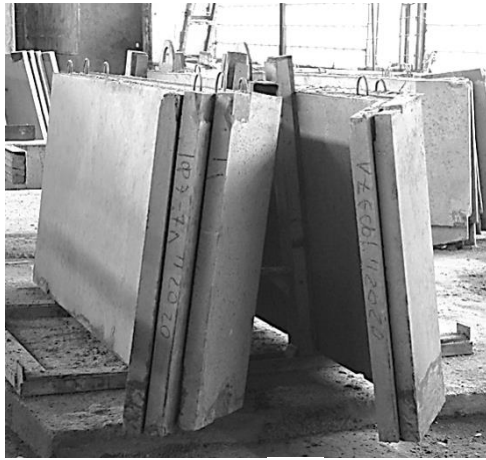
При виробництві рельєфних екранів рельєф поверхні утворюють за допомогою матриць, відлитих з алюмінієвого сплаву. Кожна матриця складається з 4-х рівних частин і кріпляться на листи касети в металевій рамці пелюстковими затискачами, що приварені до рамки. Такі кріплення дозволяють використовувати матриці з різними малюнками.

Виробництво П-, Z- і Г-подібних екранів здійснюють з вертикальному положенні з використанням термоформ на 2 вироби (рис. 2.41). Технологія виробництва екранів аналогічна розглянутій вище.

Виробництво П і Г-подібних екранів можливо і в горизонтальному положенні. Необхідне окреслення виробів досягається певною конфігурацією форми, при цьому спостерігається збільшення маси форм.

Виробництво екранів огороження з формуванням в вертикальному положенні може бути організовано з використанням роторній (коловій)

конвеєрній установці, що являє собою поворотну платформу на якій в радіальному напрямі встановлено вертикальні термоформи на 2 вироби (рис.2.19).



а



б

Рис. 2.41. Г-подібний екран огороження балкону (а) і термоформа для його виготовлення (б)

Контрольні запитання для самоперевірки:

1. Назвіть можливі способи формування сходових маршів і охарактеризуйте їх.
2. Охарактеризуйте агрегатне виробництво сходових маршів та назвіть особливості формування.
3. Назвіть особливості процесу виробництва сходових маршів в положенні «на ребро». Охарактеризуйте форми, що використовують.
4. Назвіть особливості процесу виробництва сходових маршів з площадками в горизонтальному положенні.
5. Охарактеризуйте конвеєрне виробництво сходових маршів і площадок.
6. Охарактеризуйте обладнання ліній.
7. Назвіть особливості виробництва гвинтових спіральних сходів.
8. Охарактеризуйте процес виробництва плит балконів і лоджій.
9. Охарактеризуйте екрани огороження лоджій і балконів і назвіть особливості їх виробництва.

Список літератури

1. ДСТУ Б В.2.6-2-2009. Конструкції будинків і споруд. Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 2010-01-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 34 с.
2. ДСТУ Б В.2.6-55:2008. Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будинків із цегляними стінами. Технічні умови / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 2010-01-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. – 37 с.
3. ДСТУ Б В.2.6-69:2008. Конструкції будинків і споруд. Плити балконів і лоджій залізобетонні. Технічні умови / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 2010-01-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 24 с.
4. ДСТУ Б В.2.6-110:2010. Конструкції будинків і споруд. Блоки вентиляційні залізобетонні. Технічні умови (ГОСТ 17079-88, MOD) / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 2011-07-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 22 с.
5. Виробництво залізобетонних конструкцій і виробів: довідник /під загальною редакцією Гоц В.І. Київ: Основа, 2019 – 464 с.
6. Прогресивні технології виробництва бетонних і залізобетонних виробів/ Мартиненко В.А., Курочкін М.П., Карпухіна А.К., Морозова Н.В. Дніпропетровськ:ПДАБА, 2010 – 236 с
7. Русанова Н.Г., Пальчик П.П., Рижанкова Л.М. Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій: підручник для вищих технічних закладів. - Частина 2. Виготовлення бетонних і залізобетонних конструкцій. Київ : Вища школа, 1994. – 334 с.