

В.П. Азутов, к.т.н., доц., КНУБА, м. Київ;

О.Ю. Бердник, к.т.н., доц. КНУБА, м. Київ;

Ю.М. Червяков, к.т.н., заступник директора, ДП "НДІБВ", м. Київ,

Orcid 0000200022132626217

БЕЗПРИВІДНА ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА НАПІВКОНВЕЄРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПАНЕЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Анотація. У статті розглянуто разом із класичними технологіями виготовлення залізобетонних виробів панельної конструкції зовсім принципово нова технологія щодо підготовки форм до формування.

Ключові слова: потоково-агрегатна; стендова; конвеєрна; напівконвеєрна технології; підготовка форм; формування роликовий конвеєр; ухил конвеєра.

Відомо, що залізобетонні вироби панельної конструкції — панелі перекриття, внутрішні стінові панелі, плоскі плити різного призначення, панелі огорожень територій та інші можуть виготовлюватись в горизонтальних формах за різними класичними технологіями:

стендова — коли всі операції з розпалублення, підготовки форми, армування, бетонування і термообробки проводяться на одному посту — стенді. За такою технологією виготовлюються в основному несерійні та великогабаритні вироби;

потоково-агрегатна — агрегатний спосіб виробництва залізобетонних виробів є найпоширенішим у заводських умовах. Цей спосіб підходить для виготовлення великої більшості виробів широкої номенклатури для будь-якого виду будівництва: житлового, промислового, громадського, а також для інженерних споруд. В нашому випадку, для порівняння технологій мова може йти про вироби плитної конфігурації, в основному однотипних або різного типу з розміщенням на однотипному піддоні або формі.

При потоково-агрегатній технології необхідно мати в прогоні цеху декілька постів: для розміщення форм для розпалублення виробів, очищення і змащення поверхонь форм, армування та ін., що займає значну площу цеху з урахуванням площі, яка зайнята під формами з відкритими бортами, а також проходами між ними.

Площа постів підготовки форм визначається з урахуванням зони обслуговування, місця для розміщення пристроїв для чищення, для розміщення мас-ти, площі розміщення формоутворювальних елементів (прорізоутворювачів, порожниноутворювачів, вкладишів тощо).

Площа постів армування визначається площею, яку займає форма в положенні її армування, зони вільного підходу з усіх боків, площі для оперативного запасу різних арматурних елементів (у контейнерах, стелажах та ін.) з зоною обслуговування.

Площа постів розпалублення розраховується, виходячи з габаритів форми, пристроїв для відкриття бортів та зручних проходів між постами й іншого необхідного обладнання.

Число постів для виконання окремих технологічних операцій визначають як відношення розрахованої їх тривалості, що зазначена в поопераційному графіку процесу, до планового такту випуску про-

дукції тобто інтервалу часу, через який періодично виконують випуск виробів.

Напівконвеєрна технологія має зовсім іншу схему розміщення постів для підготовки форм. Усі пости розміщуються в одну лінію з пересуванням форм-візків по рейках для виконання технологічних операцій за допомогою приводу- механічного (гідроштовхач, лебідка,) або будь-якого із визначеним тактом залежно від виду і складності виробу, об'єму випуску продукції та ін. форма при цьому повинна бути "формою-вагонеткою" з переміщенням по рейках або з рівним днищем для переміщення по рольгангу.

Для даного виду технології характерна організованість постів підготовки форм, які розміщуються по одній лінії, починаючи від поста розпалублення до поста формування. Кількість постів розраховується залежно від кількості технологічних операцій та їх тривалості для досягнення проектного об'єму випуску виробів.

Операції формування, включаючи заповнення форми бетонною сумішшю з бетоноукладача, ущільнення суміші на вібростолі, доведення відкритої поверхні виробу проводяться на формувальному посту, з подальшим твердненням виробу в ямній камері термообробки, в яку форма з виробом транспортується за допомогою мостового крану.

конвеєрна — за такою технологією виготовлюються однотипні вироби панельної конфігурації масового, а також серійного випуску, при якій форми на транспортному механізованому конвеєрі примусово переміщуються з поста на пост для виконання всіх операцій з підготовки форми, армування, бетонування, доведення відкритої поверхні виробу і термообробки у щільних, або тунельних камерах безперервної дії, у замкнутому циклі з повторенням усіх операцій. Переміщення форм здійснюється у шаговому режимі тросовим або штанговим органом по рейках на піддонах з відповідною бортовою оснасткою, а самі піддони оснащені колесами.

На деяких підприємствах використовують конвеєри, що відрізняються безкамерною тепловою обробкою виробів у пакетах термоформ. Конвеєр складається з трьох ділянок: перша — підготовчо-формувальна, на якій виконують підготовку форми, армування і формування виробів; друга — теплової обробки, на якій форми збирають у пакети і вироби піддають прогріванню, вона обладнана пакетуваль-

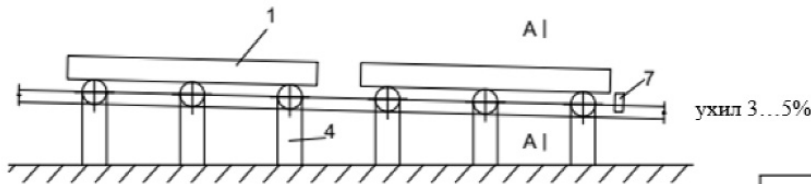


Рис. 1. Схема транспортної лінії

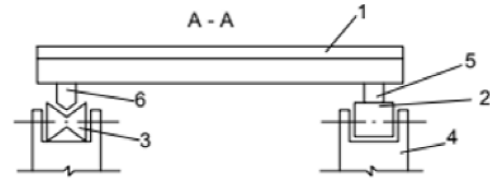


Рис. 2. Розріз по А – А

никами; третя – розпалублення виробів і подавання їх на склад.

напівконвеєрна, при якій всі операції з розпалублення, підготовки форм, армування, бетонування, доведення відкритої поверхні виробу проводяться на конвеєрі в горизонтальному положенні, з переміщенням форм-вагонеток з поста на пост за допомогою лебідки або шагового приводу періодичної дії зі зворотним поступальним рухом по рейках, прокладених на рівні підлоги цеху, з подальшим твердненням бетону в ямній камері термообробки, в яку форма з виробом транспортується за допомогою мостового крану, ця технологія є якби поєднанням потоково-агрегатної та конвеєрної технологій.

В Науково – дослідному інституті будівельного виробництва Держбуду України спільно з проектним інститутом Гіпродивільпромбуд розроблена технологія формування панелей зовнішніх стін і панелей перекриття для крупно панельних житлових будинків на напівконвеєрі у вертикальному положенні на формах-вагонетках на два виробу з тепловим осердям між ними з віброущільненням бетонної суміші віброблоками об'ємної дії, розміщених по обидві сторони, опозитно один до одного, на зовнішніх бортах формувальної установки.

За такою технологією теплове осердя, яке прикріплено на вагонетці, з бортовим оснащенням, вже змащеним і заармованим, по рейках уключується між розкритими зовнішніми щитами формувальної віброустановки, які потім закриваються гідравлічним механізмом, і простір між ними заповнюється бетонною сумішшю, для ущільнення якої включаються синхронно два ефективних віброблоки. Для забезпечення можливості коливатися віброщити закріплені на еластичних опорах. Для скорочення часу твердіння бетонної суміші і забезпечення проектного ритму роботи лінії в технології застосовується жорстка бетонна суміш, що дає можливість негайно розпалубити виріб після ущільнення, розкрити віброщити і викотити вагонетку з відформованими двома панелями для подальшого підключення теплового осердя до парової мережі за межами формувального посту вже на конвеєрі і так далі.

Вказана технологія розроблена з метою максимально механізувати процес, організувати його поточність, спростити технологічні операції, зменшити металоємність, прискорити твердіння бетону за рахунок застосування жорсткої бетонної суміші. Виробниче впровадження технології відбулося на ЗБК ім. С.Ковальської, однак в зв'язку зі зміною профілю заводу на початку 90-тих років лінія була демонтована.

В даній статті розглядається як різновид принципово нова напівконвеєрна технологія з набором технологічних операцій, характерних для класичної напівконвеєрної, однак переміщення форм на піддонах здійснюється не за допомогою механізованого приводу, а за рахунок нахилу роликів естакади транспортної лінії підготовки форм, на якій розміщені піддони з бортовою оснасткою, тобто самокатом із зупинками на відповідних постах. Технічне рішення технологічної лінії формування панельних конструкцій, яка пропонується, засноване на використанні патенту № 1735009, створеного у Науково – дослідному інституті будівельного виробництва Держбуду України в 1992 році "Транспортная система в линии для изготовления изделий из бетонных смесей" авторів Дудар М.І., Азутов В.П. та ін., відповідно до якого, форми, з моменту їх установки на транспортну лінію за допомогою мостового крану після термообробки, переміщуються самокатом по рольгангу з ухилом 3...5% з поста на пост для послідовного виконання операцій з їх підготовки, включаючи операцію формування з опусканням форми на віброплощадку за допомогою гідравлічного механізму.

Зазначений нахил рольгангу забезпечує вільне переміщення форм при умові оснащення роликів рольгангу підшипниками кочення закритого типу (подібно підшипникам коліс легкових автомобілів). При необхідності розрахунок кута нахилу рольгангу можна виконати через визначення показника прискорення руху з урахуванням сил тертя в агрегаті.

Переміщення форм за вказаною технологією здійснюється або по рейках, для чого форма має колеса з ребордами (форма-вагонетка), або на роликах, вмонтованих в естакаду, у такому разі на формі знизу повинні бути рейки для направлення руху переміщення, а ролики естакади мати реборди (рис.1; 2.)

Процес підготовки форм на транспортній лінії відбувається послідовно, починаючи з встановлення форми 1 з виробом мостовим краном на естакаду лінії після теплової обробки, тобто на першій пост, після чого виріб розпалублюється і на відповідних постах при переміщенні форми з поста на пост виконуються всі технологічні операції для чого форма зупиняється на постах стопором з гідравлічним приводом. Після виконання відповідної технологічної операції стопор забирається і форма рухається на наступний пост під дією сили тяжіння. На посту формування форма на рейках опускається за допомогою гідравлічного механізму на віброплощадку, де вона фіксується електромагнітами на столі для заповнення її бетонною сумішшю.

Кількість постів для виконання технологічних операцій розраховується залежно від такту переміщення форм і такту випуску продукції на лінії і може досягати 5 або 6 постів. Відповідно і висота естакади на першому посту з урахуванням кута нахилу лінії (3...5 %), при довжині форми 6...7 метри, може бути 2...3 м, що потребує обладнати лінію підмостями для її обслуговування по всій довжині лінії з двох сторін.

Для забезпечення направленої руху форми, на нижній її поверхні приварені рейки (бруски) 3 і форма рухається на роликах 2, по естакаді 4 транспортної лінії. Причому одна рейка є клиновидною, а також і відповідний ролик теж, для забезпечення направленості руху. Може бути і інший варіант – рейки прямокутні, а ролики оснащені ребордами або ролики і рейки можуть бути клиновидними. В будь-якому випадку варіанти вибору форми роликів і рейок повинні забезпечувати чітку направленість руху форми з можливістю відхилення вправо-вліво на незначні величини.

Після укладання бетонної суміші на посту

формування та її ущільнення форма переміщується мостовим краном в камеру теплової обробки, а підйомні рейки формувального посту повертаються у початкове положення в одну лінію основної довжини рейок естакади.

У випадку, коли камера оснащена автоматичними стійками для установлення форм з виробами без застосування дерев'яних прокладок, можна встановлювати форми майже без участі стропальника за допомогою напівавтоматичної траверси. Автоматичні стійки і напівавтоматична траверса є типовими для промисловості збірного залізобетону. Цей елемент у технологічному процесі ще більш підвищує ступінь механізації технології та її культуру.

Таким чином, технологічний процес з формування панельних конструкцій на конвеєрі, що має уклін, створює зручні умови для роботи персоналу формувальників, покращує організацію робочих місць у зоні підготовки, зменшує площу цеху, для виконання цих операцій, підвищує культуру виробництва.

Література

1. Виробництво залізобетонних конструкцій і виробів: довідник / під загальною редакцією зав. кафедри, д-р техн. наук, проф. Гоца В.І.-К.: Основа. 2019.-464 с.
2. Технология бетонных и железобетонных изделий. Стефанов Б.В., Русанова Н.Г., Волянский А.А.-3-е изд. Перераб. И доп. — Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1982.- 406 с.

Literature

1. Production of reinforced concrete structures and products: Handbook / edited by Chief. Chairs, Doctor of Engineering. Sciences, prof. Gotz VI-K ...: The Basis 2019.-464 p.
2. Technology of concrete and reinforced concrete products. Stefanov BV, Rusanova NG, Voliansky AA 3rd ed. Recycling. And extra. — Kiev: High school. The main publishing house, 1982. — 406 p.

В.П. Азутов, к.т.н., доц. КНУСА г. Киев;

О.Ю. Бердник, к.т.н., доц. КНУСА г. Киев;

Ю.Н. Червяков, к.т.н. заместитель директора, ГП "НИИСП", г. Киев, Orcid 0000200022132626217

БЕСПРИВОДНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА ПОЛУКОНВЕЙЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПАНЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

Аннотация. В статье рассмотрены вместе с классическими технологиями изготовления железобетонных изделий панельной конструкции совсем принципиально новая технология подготовки форм к формованию. По указанной технологии подготовка форм проводится на роликовом конвейере, который имеет уклон, достаточный для перемещения форм на стадии их подготовки к формованию самокатом т.е. без механического привода с остановкой на соответствующих постах для выполнения технологических операций

Ключевые слова: поточно-агрегатная; стендовая; конвейерная; полуконвейерные технологии; подготовка форм; формование; роликовый конвейер; уклон конвейера.

V.P. Azutov, associate professor. KNUBA, Kyiv;

O.Y. Berdник, associate professor. KNUBA, Kyiv;

Y.N. Chervyakov, Science, Ph.D, Deputy Director, The State "Research institute of building production", Kyiv
Orcid 0000200022132626217

NON-DRIVEN TRANSPORT SYSTEM OF THE SEMI-CONVEYOR TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF PANEL REINFORCED CONCRETE STRUCTURES.

Annotation. Together with the classical technologies for the manufacture of reinforced concrete products of panel construction, a completely new technology for preparing molds for molding is considered in the article. According to this technology, the preparation of molds is carried out on a roller conveyor, which has a slope sufficient to move the molds at the stage of their preparation for molding by scooter i.e. without mechanical drive with a stop at the appropriate posts for technological operations

Key words: flow-aggregate; bench; conveyor; semi-conveyor technologies; mold preparation; molding; roller conveyor; conveyor slope.