ВСТУП

Технологія виготовлення цементобетонних бетонних виробів і конструкцій складається із сукупності основних і допоміжних процесів. До основних відносяться підготовка сировинних матеріалів, приготування бетонної суміші, виготовлення арматурних елементів, тепловологісна обробка, оздоблення і комплектацію виробу. До допоміжних відносяться такі процеси, які створюють необхідні умови для виготовлення основної продукції, і без яких основний процес не може бути виконаний: отримання пари зі стиснутого повітря, ремонт і заміна обладнання, складування сировинних матеріалів і готової продукції, поопераційний контроль.

Виробництво цементобетонних та бетонних виробів, в залежності від методу організації та особливостей технології, виконують за агрегатно потоковим та конвеєрним способами.

Технологія виробництва цементобетонних виробів включає наступні основні процеси: розвантаження цементу, заповнювачів і металу, транспортування їх на склади, подача заповнювачів і цементу зі складів в роздаточні бункера бетонозмішувального відділення, дозування сировинних матеріалів і води, приготування бетонної суміші і подача її до місць формування виробів, виготовлення в арматурному цеху сіток, каркасів та інших елементів і перевезення до місця укладання в форми, чищення, змащення та збирання форм, укладання бетонної суміші і її ущільнення, тепловологісна обробка виробів в пропарочних камерах, оздоблення виробів та подачу їх на склад готової продукції, видачу готової продукції споживачу. В процесі виготовлення виробів необхідно дотримуватись вимог державних, відомчих або регіональних документів на матеріали, обладнання, технологічне оснащення, інструменти, систему якості виробництва, а також із охорони праці та навколишнього середовища. Технологія виробництва повинна забезпечувати відповідність виготовлених виробів вимогам чинних державних стандартів, технічних умов та проектної документації, що затверджені в установленому порядку. Прилади, вимірювальне обладнання, пристрої та інструменти, що застосовуються під час контролю і випробувань матеріалів, напівфабрикатів та готових виробів, а також під час виконання та контролю технологічних процесів і операцій, повинні задовольняти вимоги відповідних стандартів або технічних умов та вивірятися в установленому порядку державними та відомчими метрологічними службами.

Залізобетон – будівельний матеріал, у якому вигідно поєднується сумісна робота бетону і стальної арматури, які значно відрізняються своїми механічними властивостями.

Розрізняють монолітні, збірні бетонні та залізобетонні вироби і конструкції. Монолітні залізобетонні конструкції виготовляють безпосередньо на місці будівництва споруди. Монолітним конструкціям поряд з їх високою жорсткістю і довговічністю притаманні наступні недоліки тривалий період твердіння, ускладнення ведення робіт в зимовий період, необхідність влаштування підмосток і опалубки. Ці недоліки монолітного залізобетону усуваються при виготовленні збірних залізобетонних виробів і конструкцій на заводах і полігонах з наступним монтуванням їх на місці будівництва.

Заводська технологія збірного бетону і залізобетону дозволяє повністю механізувати і автоматизувати їх виготовлення, застосувати передові методи організації виробництва, економно витрачати матеріали, прискорювати процес твердіння бетону і, саме головне, виконувати роботи як на заводі, так і на будівельному майданчику на протязі року. Однак збірні залізобетонні вироби мають значну масу, особливо крупно розмірні елементи, що потребує спеціального транспорту при їх перевезенні та вантажопідйомних засобів при монтажі. Слабке місце в конструкції із збірного залізобетону – це стик.

Збірні залізобетонні вироби класифікують за видом армування, щільністю і видом бетону, внутрішньою будовою, призначенням і сферою застосування.

За видом армування розрізняють вироби із звичайним армуванням попередньо напруженим. Необхідність попереднього напруження арматури обумовлена тим, що розтяжність бетону в 5….6 разів менша, ніж сталі, тому у виробах із ненапруженою арматурою не в повній мірі використовується потенційна міцність бетону, а в розтягнутій зоні виробів неминуча поява тріщин в бетоні, в результаті чого виникає небезпека корозії арматури під дією вологи і газів.

1. ВИБІР МАРКИ БЕТОНУ І ЛЕГКОУКЛАДАЛЬНОСТІ БЕТОННОЇ СУМІШІ
   1. Стаціонарний ЦБЗ
   2. Колони і перекриття монолітних житлових будівель
   3. Режим роботи підприємства:

* кількість робочих днів на рік – 260;
* кількість змін – 3;
* кількість місяців на рік – 12.
  1. Характеристика бетонної суміші
* Ж=10 -15 с;
* Vпов.=5-6 % (50-60 л)
  + 1. Вимоги до цементобетонну
* Rст =200 кг/см2, В 20;
* F =50.

БСГТ В20 П3 F50

Використовуємо пластифікуючу хімічну добавку:

ЛСТ = 0.20%

Умови твердіння цементобетонну – нормальні.

* + 1. портландцемент: марка цементу Мц 400 (40 МПа), міцність на розтяг при згині Rзг.ц.=4,5 МПа; міцніть на стиск Rст.=40 МПа; дійсна щільність – 3,2 г/см3; насипна щільність – 1,3 г/см3



* + 1. дрібний заповнювач – пісок кварцевий, середньої крупності Мкр =

2,2; середня щільність ρср.щ – 2,65 г/см3; насипна щільність – 1,6 г/см3; вологість Wп – 3% за масою, вміст глинистих і пилуватих домішок до 1% за об’ємом.

1.5.4 крупний заповнювач – щебінь гранітний з максимальною крупністю зерен до 40 мм (фр.5-20 та 20-40 мм);вміст глинистих і пилуватих часток не більше 1% за об’ємом ; середня щільність ρср.щ. - 2,62 г/см3; насипна щільність – 1,45 г/см3.

1. ВИМОГИ ДО ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ

В’яжучі речовини. При виборі цементу враховують вимоги, що висовуються до бетону (міцність,морозостійкість,хімічну стійкість), характер конструкції і технологію її виготовлення, а також рекомендації нормативних документів.

В якості мінеральної добавки можна використовувати гранульований доменний шлак в кількості не більше 15% по масі. Використання інших мінеральних добавок не допускається. Крім того, до портландцементів з добавкою шлаку висовуються вимоги по обмеженню тонкості помелу, яка нормується за показником питомої площі поверхні і повинна бути не більше 2800/г.



Для скорочення режиму тепловологісної обробки використовують швидкотверднучий портландцемент.

Початок тужавлення цементу повинен наступати не раніше, ніж через 2 г. після зачинення його водою.

Крупний заповнювач в бетоні забезпечує формуванні макроструктури, яка визначається фізико-механічними властивостями гірської породи, з котрої отриманий щебінь, крупністю і формою зерен щебеню, зерновим складом і кількісним вмістом щебеню в бетоні.

До крупних заповнювачів висовуються вимоги щодо зернового складу, міцності, щільності, вмісту зерен слабких порід, лещадної і голчастої форми, водопоглинання, пористості, пустотності, морозостійкості, вмісту пилуватих, глинистих і мулистих часток, петрографічного складу.

Найменша крупність зерен щебеню становить, як правило, 5мм. Максимальна крупність зерен щебеню не повинна перевищувати 20мм.

Зерновий склад крупного заповнювача характеризується процентним вмістом різких фракцій, які в залежності від найбільшої крупності зерен можуть бути наступні (мм):5….10,10….20. Вміст різних фракцій щебеню при підборі складу бетону повинен забезпечувати отримання щільної суміші. Для приготування бетонних сумішей крупний заповнювач повинен поставлятися і дозуватися у вигляді двох чи більше фракцій.

Для приготування щільних сумішей із хорошими технологічними властивостями застосовують різнозернистий щебінь, пустотність якого не більше 45%, вміст зерен пластинчатої і голчатої форми лежить в межах 15-30%.

Відповідно до нормативних документів міцність щебеню повинна бути приблизно в 2 рази більшою міцності бетону марки 500 і вище. Для бетонів марки 500 і нижче міцність щебеню повинна бути вища за марку в 1,5 рази. Оскільки двошарове покриття працює на згин і розтяг, слід визначати також міцність щебеню на розтяг,котра повинна бути в 1,5….2 рази вищою, ніж у бетону ( менше значення для щебеню із вапняків і піщаників, більше- для щебеню із вивержених порід).

Для нашої кліматичної зони морозостійкість щебеню повинна бути не менше марки F50.

Водопоглинання щебеня не повинно перевищувати3%.

Дрібний заповнювач. Для виготовлення цементобетону використовують кварцеві і польовошпатні піски з МК≥2.2. Можуть застосовуватися також збагачені та фракціоновані піски, які відповідають вимогам ГОСТ8736-77.

Вибір піску для бетону здійснюється за зерновим складом, модулем крупності, вмістом пилуватих і глинистих часток, петрографічним складом, в тому числі за вмістом шкідливих домішок, включаючи органічні домішки і потенційно реакційно здатні породи і мінерали. При застосуванні дроблених пісків їх якість характеризується границею міцності на стиск вихідної гірської породи чи гравію в насиченому водою стані. Вміст пилуватих, глинистих і мулистих часток в дрібному заповнювачі в залежності від марки бетону і вимог до морозостійкості і водонепроникності повинен бути до 1%.

Хімічні добавки. На заводах цементобетону для керування процесами формування структури і покращення властивостей бетону і залізобетону використовуються хімічні добавки. Для підвищення легкоукладальності і міцність бетону використовують добавки 1- го класу (пластифікатори і суперпластифікатори). Добавки 1-го класу використовують для заощадження цементу. ТВО. Найбільша широке застосування знайшли комплексні хімічні добавки, які складаються з декількох компонентів (пластифікуючи, повітровтягуючих, прискорюючи твердіння), які взаємно компенсують недоліки кожного з них. У даному випадку використовуємо комплексну хімічну добавку ЛСТ+СДО у кількості 0,25%+0,02% від маси цементу ( у перерахунку на суху речовину).

Вода. Як правило, для приготування бетонних сумішей використовують питну воду. Вода також використовується для догляду за бетоном. У залежності від призначення води до її складу висовуються різні вимоги щодо вмісту розчинних солей,іонів,сульфатів і хлоридів, підвішених часток. Крім того, у всіх випадках незалежно від призначення вода для бетону повинна відповідати наступним вимогам: окислюваність не більше 15 мг/л; водневий показник у межах рН = 4,5 – 8,5;не допускається наявності плівок нафтопродуктів, жирів, масел, фарбуючи домішок, а також домішок, які впливають на строки тужавлення і твердіння цементного тіста і бетону, знижують його міцність чи морозостійкість. Якщо вода, призначена для приготування бетонної суміші, промивання заповнювачів та догляду за бетоном, придатна для пиття, то вона може застосовуватися без попереднього аналізу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблиця 2.1. Вимоги до води для дорожнього бетону. Призначення води | Максимально допустимий вміст, мг/л | | | |
| Розчинних солей | Іонів SO | Іонів | Плаваючих часток. |
| Для змішування битонних сумішей для попередньо напружених залізобетонних плит та покриттів доріг і аеродромів. | 2000 | 600 | 350 | 200 |
| Для промивання, сортування і охолодження заповнювачів. | 5000 | 2700 | 1200 | 500 |
| Для догляду за бетоном при будівництві покриттів. | 5000 | 2700 | 1200 | 500 |

1. РОЗРАХУНОК СКЛАДУ ЦЕМЕНТОБЕТОНУ

3.1 Визначаємо величину В/Ц цементобетонної суміші:



де - активність портландцементу;



- проектна марка або міцність бетону.



Таким чином, В/Ц співвідношення в даному випадку становить 0,75.

3.2 Витрати води

Знаходять орієнтовну витрату води на 1 м3 бетонної суміші. Використання пластифікую чого компоненту ЛСТ в добавці при дозуванні 0,5 % від маси цементу дає можливість зменшити витрати води від 10 до 12 л на 1 м3 бетонної суміші. При цьому досягається задана консистенція бетонної суміші.

В= 190-29=161 л.

3.3 Витрати цементу



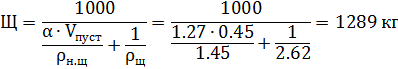
* 1. Витрати добавок:

Витрати (Дс) пластифікуючої добавки ЛСТ в перерахунку на суху речовину і (Дв) на 10 % водну концентраці робочого розчину добавки:

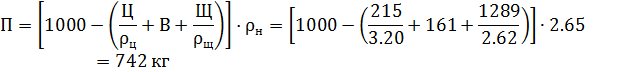
Дс==0.43 кг

Дв = 0.68 л.

* 1. Визначення пустотності щебеню і його витрати на 1 м3 бетонної суміші



* 1. Витрати піску на 1 м3 бетонної суміші



Ц+П+Щ+В+ = 215+742+1289+161+0,43 = 2408 кг.



* 1. Номінальний склад бетонної суміші за масою в співвідношенні складових до цементу:

Ц : П : Щ = 1 : 3.45 : 6.0

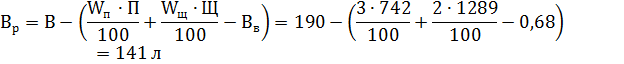
Номінальний склад бетонної суміші за массою в співвідношенні складових до цементу:

Таблиця 3.1 Номінальний склад бетонної суміші

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ц, кг | П, кг | Щ, кг | В, л | Добавки |
| ЛСТ Дс/Дв, кг/л |
| 215 | 742 | 1289 | 161 | 0.43/0.68 |

3.8 Перерахунок номінального складу бетону на виробничий з урахуванням вологості крупного і дрібного заповнювачів та вмісту води у робочих розчинах хімічних добавок:

Цр = 215 кг



Ц : П : Щ = 1 : 3,55 : 6.12

Таблиця 3.2 Виробничий склад дорожньго цементобетону за масою

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Цр, кг | Пр, кг | Щр, кг | Вр,л | Добавки |
| ЛСТ Дс/Дв, кг/л |
| 215 | 764 | 1315 | 141 | 0.43/0.68 |

3.9 Коефіцієнт виходу бетонної суміші



Визначають коефіцієнт виходу бетонної суміші:



Підбираємо бетонозмішувач примусової дії з вертикальними розмішувальними валами.

Бетонозмішувач СБ-93:

* ємність по завантаженню, л – 1500;
* найбільша крупність зерен, мм – 70;
* потужність електродвигуна, кВ – 40;
* об’єм замісу бетонозмішувача СБ-93 при коефіцієнті виходу бетонної суміші.



Визначаємо необхідну кількість матеріалу для приготування одного замісу ємкістю 1500 л за формулою:



ЛСТ(л



Таблиця 3.3 Витрати вихідних матеріалів на один заміс бетонозмішувача

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ц, кг | П, кг | Щ, кг | В,Л | Добавки |
| ЛСТ ,кг/л |
| 206 | 733 | 1262 | 135 | 0.65 |

1. ПРОЕКТУВАННЯ БЕТОНОЗМІШУВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА
   1. Визначаємо річний фонд роботи підприємства:

Тріч =Тн - Трем

де Тн - номінальний фонд робочого часу ( вихідні дані);

Трем – кількість робочих діб, відведені на ремонтні роботи обладнання ( по ДБН А.3.1-8-96).

Тріч = 260 – 7 = 253 доби

* 1. Визначаємо річний фонд в годинах

Тріч = Тріч (g)nзм nгодnв



де nзм – кількість змін на добу;

nгод – кількість годин в зміні;

nв – коефіцієнт використання робочого часу, nв = 0.92;

Тріч = 253 год.



м3



* 1. Визначають змінну і добову продуктивність заводу:

Пдоб = 35.8 83= 859 м3;



Табличка 4.1 Продуктивність заводу за годину, зміну, добу та за рік.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукції | Продуктивність, м3 | | | |
| За годину | За зміну | За добу | За рік |
| Бетонна суміш | 35.8 | 286 | 859 | 200000 |

Табличка 4.2 Витрати матеріалів за годину, зміну, добу та за рік

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва матеріалу | Од. виміру | Витрати матеріалів | | | |
| За годину | За зміну | За добу | За рік |
| 1. Цемент | т | 17 | 136 | 408 | 103224 |
| 1. Пісок | т/м3 | 22 | 177 | 531 | 110953 |
| 1. Щебінь | т/м3 | 49 | 391 | 1173 | 245756 |
| 1. Вода | м3 | 7 | 52 | 156 | 325560 |
| 1. ЛСТ (20% концентрація) | м3 | 440.13 | 3505 | 10515 | 2202471 |

* 1. Визначають кількість бетонозмішувачів за формулою:



де  – ємність барабану бетонозмішувача по завантаженню, л;

 – кількість замісів на годину (визначають за ДБН А.3.1-8-96);

 - коефіцієнт використання обладнання (=0,9).



Беремо 2 бетонозмішувача.

* 1. Підбирають дозуючі пристрої для дозування вихідних матеріалів
* Для дозування піску підібрали дозатор АВДЦ – 2400 м, з границею зважування від 100 до 700 кг.
* Для дозування піску підібрали дозатор АВДІ – 425 м, з границею зважування 80-600 кг.

Дозатор підбираємо з урахуванням витрат матеріалів на 1 заміс.

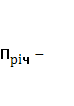
* Для дозування щебеню підбираємо дозатор АВДІ – 2400, з границею зважування 250-1300 кг.
* Для дозування води підбираємо дощатор АВДЖ – 425/1200 м, з грницею зважування 20-200 л.

На кожен вид добавки ставим окремий дозатор.

1. ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДІВ ЗАПОВНЮВАЧІВ, ЦЕМЕНТУ І ХІМІЧНИХ ДОБАВОК
   1. Розрахунок складів заповнювачів



Де Пріч - річна продуктивність заводу, м3;



З - витрати заповнювачів (Щ+П) на 1 м3 бетонної суміші, м3; нормативний запас заповнювачів на складі, доб.;

коефіцієнт можливих втрат,1.04;



Кр - коефіцієнт збільшення об’єму складу за рахунок роздільного збереження піску і щебеню, 1.15

- коефіцієнт заповнення складу, =0.9;



фонд роботи обладнання, доб..



* 1. Розрахунок складу цементу

Вимоги ДБН:

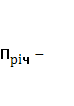
1. Цемент зберігають окремо за видами і марками;
2. Кількість силосів повинно бути на 1 більше від потрібної кількості видів і марок;
3. Запас цементу на складі при постачанні

* Залізницею……………………………… до 10 діб;
* Автотранспортом………………………. до 7 діб.

Розраховують ємність складу за формулою:



Де Пріч - річна продуктивність заводу, м3;



Цср - витрати цементу на 1 м3 бетонної суміші, м3;

Цнорм - нормативний запас цементу на складі, доб.;

коефіцієнт можливих втрат,1.04;



Кр - збільшення об’єму складу за рахунок роздільного збереження піску і щебеню, 1.15;

- коефіцієнт заповнення складу, =0.9;



річний фонд роботи обладнання, доб..



Табличка 5.1 Характеристика складів цементу

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва показників | Од. виміру | Ємність складів, т | | | | | |
| 300 | 600 | 1500 | 3000 | 4000 | 6000 |
| 1. Кількість силосів | Шт. | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 |
| 1. Ємність силоса | М3 | 50 | 100 | 250 | 500 | 500 | 750 |



Для зберігання 3371 т цементу нам необхідно 3 ємкості по 750 м3 та 6 ємкостей по 250 м3.

* 1. Розрахунок складів хімічних добавок

Вимоги ДБН:

1. Мінімальна кількість ємкостей для зберігання 1 виду хімічних добавок не менше 2;
2. Запас при постачанні залізницею у цистернах і у контейнерах 15-20 діб.

Добавка ЛСТ поставляється у вигляді 50% водного розчину з щільністю



1. РОЗРАХУНОК ПОТРЕБИ ПІДПРИЄМСТВА У ВОДІ, ПАРИ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Штатний розклад підприємства:

* Адміністрація підприємства………………….. 6 чол.;
* Бетонозмішувальний цех……………………… 12 чол.;
* Транспортно-сировинний цех………………… 14 чол.;
* Служба головного механіка……………………12 чол.;
* Служба головного енергетика………………… 54 чол.
  1. Розрахунок потреби підприємства у воді

Сумарна потреба підприємства у воді визначається за формулою:

Qв = qб.с.+ qг.+ qп.+ qо+ qпр.+ qпож.

Де qб.с – витрати води на приготування бетонної суміші,

qб.с = (0.1



qг – змінна витрата води на господарські потреби,

qг = 0.025



qп – потреба води на побутові потреби,

qп = 0.06



qо – витрати води на охолодження компресора,

qo = 1.5



qпр – витрати води на виробничі потреби: поливання території заводу, мийка машин і механізмів,

qпр = 20 м3/зм.

qпож. – витрати води на гасіння можливих пожеж,

qпож = 0.005



Qв = 43+4.1+4.2+14.4+20+54=139.7 м3/зм.

* 1. Розрахунок потреби заводу у парі

6.2.1 Витрати пари на підігрівання заповнювачів і води визначаємо за формулою

* Витрати пари для підігрівання щебеню



– витрати матеріалу на 1 м3 бетону, кг;



С - питома теплоємкість заповнювачів в сухому стані,



С = 0.2 Ккал/кг



- абсолютна вологість щебеню;



80 – скрита теплота розплавлення льоду, Ккал/кг



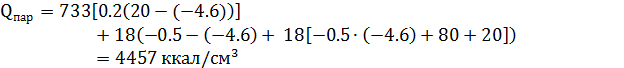
- початкова температура щебеню в зимовий період. Для нашої кліматичної зони = -4.6



- кінцева температура щебеню після підігрівання. Для нашої кліматичної зони = 20



* Витрати пари на підігрівання піску



– витрати матеріалу на 1 м3 бетону, кг;



- питома теплоємкість заповнювачів в сухому стані,



= 0.2 Ккал/кг



- абсолютна вологість піску;



0 – скрита теплота розплавлення льоду, Ккал/кг



- початкова температура піску в зимовий період. Для нашої кліматичної зони = -4.6



- кінцева температура піску після підігрівання. Для нашої кліматичної зони = 20



* Витрати пари на підігрів заповнювачів з урахуванням втрат в регістрах



Де q – тепловміст в 1 кг пари при тиску 6 Атм;

k – коефіцієнт, який враховує втрати тепла в регістрах,

k =0.7.



* Витрати пари на підігрівання води приймають 10% від втрат пари в кг на підігрівання заповнювачів з підігріванням втрат регістрів:

Qв = 2.8 кг/м3.

* + 1. Загальні витрати пари на підігрів заповнювачів і води в зимовий період

Qзаг = Qв +Qпар,

Де Qв – витрати пари на підігрів води;

Qпар - витрати пари на підігрів заповнювачів з урахуванням втрат в регістрах.

Qзаг = 2.8+35=37.8 кг/м3.

Виробництво бетонної суміші за добу при трьохзмінній роботі зоводу складає 990 м3.

* + 1. Витрати пари за добу складають:

Qдоб = Qзаг Пдоб = 37.8660=24948 кг =24.948 т.



* + 1. Витрати пари за місяць складають:

Qміс = Qзаг Пміс = 37.8138253 = 5225963 кг = 522,6 т.



* + 1. Витрати пари за зимовий період:

Відповідно до ДБН:

* Якщо завод працює 12 місяців, приймаємо - 5 місяців витрати пари;
* Якщо завод працює 8 місяців, приймаємо - 1 місяць витрати пари;
* Якщо завод працює 7 місяців, то витрати пари не визначаються.

Qзим = Qміс 5 міс. = 522,65 = 2613 т.



* 1. Розрахунок потреби підприємства в електроенергії

Витрати електроенергії на виробничі потреби визначають, як суму установлених потужностей електродвигунів, трансформаторів, нагрівальних приладів, ламп освітлення та ін..

Виготовлення 1м3 бетонної суміші на заводах:

* малої потужності – 2 бетонозмішувача по 250 л, 5…9 кВт;
* середньої потужності – 2 бетонозмішувача по 1200 л, 3.5…6 кВт;
* великої потужності – 2-4 бетонозмішувача по 2400 л, 2.5…4.5 кВт.

Виробництво 1 м3 ЗБК вимагає і теплову обробку

* при стендовому способі виробництва – 5.5 кВт;
* при агрегатно-потоковому способі виробництва – 4…4.5 кВт;
* при конвеєрному способі виробництва – 3.9 кВт.

Виробництво 1 м3 ЗБК (весь виробничий цикл)

* на заводах – 25…35 кВт;
* на полігонах – 35…50 кВт.

Переробка 1 м3 піску і щебеню

* при штабельно-радіальному складі з об’ємом переробки 6.5…9 тис. м3/рік, витрати електроенергії – 0.4…1 кВт;
* при штабельно-лінійному складі з об’ємом переробки 85-255 тис. м3/рік, витрати електроенергії – 0.85…2.14 кВт;
* при естакадно-штабельному складі з об’ємом переробки 85-255 тис. м3/рік, витрати електроенергії – 0.43…0.9 кВт.

Переробка 1 т цементу в силосах прирельсового складу

2000 т – 3.1 кВт;

4000 т – 2.5 кВт;

6000 т – 2.2 кВт.

5.3.1 Визначення витрат електроенергії на приготування бетонної сумуші

Ебет = 5Пріч = 5 138253 = 691265 кВт.



* + 1. Визначення витрат електроенергії на переробку піску і щебеню

Ез = 1.4 З = 1.4 356709 = 499393 кВт,



З=Щ+П = 245756+110953 = 356709

Тип складу штабельно-лінійний.

* + 1. Визначення витрат електроенергії на переробку цементу

Ец = 2.2 Ц = 2.2 91873 = 202121 кВт.



Витрати електроенергії на внутрішнє і зовнішнє освітлення складає до 4 % від силових витрат електроенергії.

Визначення загальних витрат електроенергії на силових установках:

Ескл = Ебет + Ез + Ец ,

Ескл = 691265+499393+2022121 = 3212779 кВт.

* + 1. Визначення витрат електроенергії на освітлення

Еост = Ескл 0.04 = 3212779 0.04 = 128511 кВт.



* + 1. Визначення загальних витрат електроенергії на підприємстві

Езаг = Ескл + Еост = 3212779+128511=3341290 кВт.

1. РОЗРОБКА СХЕМИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПІДПРИЄМСТВА

Вихідними даними для розробки схеми генерального плану підприємства є розміри будівель основних цехів, схеми і розміри складів цементу, заповнювачів, арматурної сталі, готової продукції, а також розміри енергетичних і допоміжних цехів

При розробці генерального плану підприємства необхідно враховувати вимоги ДБН А.3.1-8-96, СНіП-11-М.1-71. Рекомендується біля основних шляхів та магістралей розміщувати адміністративно – побутові будівлі та будівлі основних виробничих цехів з відповідним оформленням фасадів. Бетонозмішувальний вузол, склади сировини, готової продукції, добавок рекомендується розміщувати у середині майданчика. Передбачити протипожежний виїзд з території підприємства.

Основні технологічні вимоги до планування підприємства:

* скорочення до мінімуму відстаней транспортування та кількості перевантажень матеріалів, напівфабрикатів та готових виробів на технологічних переробках;
* вилучення зустрічних потоків, а за їх наявності забезпечення можливостей стабільної роботи суміжних технологічних переробок.

Доцільно передбачати раціональне блокування будівель, у тому числі:

* ремонтно – механічний цех, формувальний цех;
* склади готової продукції великогабаритного обладнання, форм і оснастки;
* склади усіх видів заповнювачів з можливим їх підготуванням (розсіювання, дробленням).

Основним принципом компонування схеми генерального плану є групування будівель по їх функціональному призначенню і виділення на території підприємства наступних чотирьох зон: передзаводської, виробничої, підсобної і складської.

Передзаводська зона розміщується зі сторони основних шляхів і магістралей з урахуванням рози вітрів і має найбільш короткий зв'язок з житловим масивом і зручний під’їзд автотранспорту. В цій зоні розміщують адміністративно – побутовий корпус, стоянки службового і приватного автотранспорту.

У виробничій зоні розміщують головний корпус, бетонозмішувальне відділення, блок допоміжних цехів.

У підсобній зоні розміщують котельню, трансформаторні підстанції, насосні станції, траси водопроводу та каналізації.

В складській зоні – склади цементу, заповнювачів, хімдобавок, ПММ, матеріальний склад.

Зона відпочинку, спортивні майданчики розміщують в залежності від планування виробничої зони, на передзаводській території, або на території підприємства, на відстані не ближче 50 м від джерел шкідливих викидів (склад цементу, хімдобавок, ремонтно – механічна майстерня, котельня, трансформаторна підстанція, тощо).

Протипожежні розриви між основними будівлями підприємства (бетонозмішувальний вузол, головний корпус, склади, компресорна та ін.) приймають в залежності від ступеня вогнестійкості: 9-12 м при І і ІІ ступені вогнестійкості; 9-15 м – при ІІІ ступені вогнестійкості; 8-12 м при ІV і V ступені вогнестійкості (СНіП 11-А.5-70).

Площа зелених насаджень повинна складати не менше 15 % від загальної площі території. Загальну площу підприємства визначають як суму площ в огорожі і дотичних до неї площ ділянок, які займають об’єкти, запроектованого підприємства.

Площа забудови визначається як суми площ всіх ділянок, на яких розміщені будівлі і споруди (наземні і підземні) в тому числі естакади і інженерні мережі.

Протяжність залізничних шляхів визначають по загальній довжині в межах огорожі (без внутрішньо – цехових шляхів). Площа залізничних шляхів – це загальна довжина помножена на середню ширину полотна колії (5 м).

Протяжність автодороги складається із загальної довжини проїзної частини, заїздів в будівлі, споруди, склади, а площу їх визначають множенням довжини на середню ширину проїзної частини.

Використання площі території визначають шляхом складання площ забудови, відкритих складів, залізничних і автомобільних доріг, тротуарів, відмосток. Площа озеленення – як сума площ зелених насаджень (газони, квітники).

Відсоток забудови території – це відношення площ забудови до загальної території підприємства. При проектуванні слід досягати показника забудови не менше 50 %.

Одержані результати розрахунку представляють в табличній формі.

Таблиця 7.1 Характеристика генерального плану підприємства

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| найменування показника | Одиниця виміру | Величина за проектом | Порівняльні показники | | |
| Одиниця виміру | За проектом | За аналізуємим проектом або рекомендацією |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Площа:  - загальна;  - забудови  - відкритих складів  - залізничних колій  - автодоріг і майданчиків  - яка використовується - - озеленення  Протяжність:  - залізничних шляхів  - автодоріг | га  м2  -//-  -//-  -//-  га  -//-  м2  -//- |  | га  %  %  %  %  %  %  м/га |  |  |

8. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВИХІДНИХ МАТЕРІАЛІВ І ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

При виробництві цементобетонних сумішей, бетонних і залізобетонних виробів та конструкцій здійснюють вихідний , операційний і приймальний контроль.

Основною метою виробничого контролю є недопущення виробництва продукції, яка б не відповідала вимогам нормативним документам.

Під вихідним контролем розуміють контроль продукції (комплектуючих), яка поступила на підприємство для використання при виробництві бетонних сумішей, виробів і конструкцій із бетону і залізобетону.

Вихідному контролю підлягають сировинні матеріали, які використовують для приготування бетонних сумішей, арматурних виробів і закладних деталей, комплектуючі елементи і опоряджувальні матеріали.

Операційний контроль – це контроль технологічних процесів, який здійснюють при виконанні певних операцій при виготовленні виробу або після їх завершення.

Приймальний контроль – це контроль готової продукції за результатом якого приймається рішення про його придатність і відправлення споживачеві. Результати приймального контролю використовують також для виявлення недоліків технологічного процесу, які залишилися невиявленими при операційному контролю. Задачею приймального контролю є встановлення відповідності якісних показників готових виробів вимогам Державних стандартів і проекту виробу. Якість не може бути оціненою тільки на основі вимірів, які проводять на готових виробах, тому приймальний контроль залізобетонних виробів припускає випробування і вимірювання готових залізобетонних виробів і узагальнення даних вихідного і операційного контролю. (див. таблицю 8.1).

Таблиця 8.1 Параметри виробничого контролю

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид контролю | Назва контролю показника | Технічні вимоги до показника | Одиниця виміру 4 | Показник |
| 1 | 2 | 3 |  | 5 |
| Вихідний | 1. Цемент   Марка цементу  Границя міцності на стиск і розтяг при згині  Вміст в цементі ЛСТ   1. Щебінь   Насипна щільність  Середня щільність  Вміст глинистих і пилуватих домішок | ДСТУ Б.В. 2.7-46  ДСТУ Б.В. 2.7-75 | МПа  %  Фр.  г/см3  г/см3  %  % | 500  50  6  0.25  5-20 і 20-40  1.45  2.7  1 |
|  | 1. Пісок   Насипна щільність  Середня щільність  Модуль крупності  Кількість пилуватих і глинистих часток   1. Хімічні добавки   Концентрація товарного продукту добавки:  Концентрація ЛСТ  Концентрація СДО | ДСТУ Б.В. 2.7-32  ГОСТ 24211  Посібник до СНіП 3.09.01-85 | %  г/см3  г/см3  %  %  % | 1.6  2.6  2.2  До 1  0.25  0.02 |
| Операційний контроль | 1. Контроль точності дозування:  * Цементу * Дрібних і крупних заповнювачів * води  1. Контроль легкоукладальності бетонної суміші |  | %  %  %  см | 1-4 |
| Приймальний | 1. Бетонна суміш   Легкоукладальність   1. Бетон   Марка (клас) бетону  Міцність бетону на стиск  Морозостійкість  Виріб (конструкція)  Граничне значення В/Ц  Об’єм повітря в 1м3 ущільненної бетонної суміші | ДСТУ Б.В. 2.7-114 | см(с)  (МПа)  Марка | 1-4  В25  350  150  Монолітні колони і перекриття  0.5  50 |

9.ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ І ОХОРОНА ПРАЦІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В процесі проектування підприємств для виробництва бетонних і залізобетонних виробів необхідно керуватися вимогами чинних стандартів, норм і правил з техніки безпеки, протипожежної та протипожежовибухової безпеки і виробничої санітарії.

В ході розроблення проекту необхідно комплексно вирішувати питання аспірації і знепилення технологічного обладнання для всіх переробок виробництва з використанням вимог нормативних документів.

Усі технологічні процеси виробництва виробів, котрі пов’язані з вивантаженням, транспортуванням, дробленням, дозуванням, помелом матеріалів, які пилять, та обробкою готових виробів, повинні бути максимально механізовані та автоматизовані, а обладнання оснащені герметичними укриттями з підключенням їх до системи аспірації і знепилення.

Витяжна вентиляція повинна бути місцевою і загальнообмінною. Місцеві відсмоктувачі повинні передбачатися для кожної одиниці обладнання або робочого місця, де є виділення шкідливих речовин, а також використовуватися індивідуальні засоби захисту.

Місцеві відсмоктувачі в залежності від своєї конструкції уловлюють

75-90% виділень шкідливих речовин, тому 10-25% виділень, що залишилися в приміщенні, повинна розбавлятися за допомогою загальнообмінної вентиляції до гранично допустимих концентрацій (ГДК), рівні яких представлені у ГОСТ 12.1.005 і Д НАОПО-3.01-71. [9]

Виробництво залізобетонних виробів необхідно розміщувати у приміщеннях, які відносяться до основних категорій (ГІД) вибухової та пожежної небезпеки з урахування класу приміщень за правилами улаштування електроустановок (ПУЕ).

При розробці розділу промислова санітарія студент аналізує кожний технологічний процес виробництво по операціях, у яких знаходиться людина і звертає увагу на вплив технологічного процесу на організм людини. Після чого і встановлює наявність шкідливих факторів, порівнює їх величину з нормативними, використовуючи для цього ЕМ 245-71 та інші нормативні документи. Якщо величина шкідливих факторів перевищує нормативні, то розробляються заходи, спрямовані на ліквідацію або зменшення величини шкідливих факторів.

10. ВИСНОВКИ

Промисловість монолітного залізобетону являє собою сильну індустріальну базу будівництва. На неї розповсюджуються всі вимоги – високі темпи росту продуктивності праці, підвищення якості продукції , краще використання виробничих фондів. Це повинно бути досягнуто, головним чином , на основі розвитку науки, яка виступає як безпосередньо виробнича сила суспільства , широкого використання досвіду попередників і новаторів виробництва і більш повного використання резервів .

При оцінці способів виробництва виробів, які виготовляються будіндустрією, перевага надається найбільш економічному способі формування , який знайшов широке впровадження у виробництві. При цьому за еталон рекомендується прийняти технологію, яка добре відпрацьована, укомплектована всім необхідним обладнанням .

Література

1. Дубровин Е.Н., Колкер И.Я., Старостин Ю.В. и др. Проектирование производственных предприятий дорожного строительства. –М.: «Высшая школа». 1975.
2. Сизов В.Н., Киров С.А., Попов Л.Н. и др. Технология бетонных и железобетонных изделий. –М.: «Высшая школа», 1972.
3. Призводство сборних железобетонных изделий. Справочник. Под редакцией Михайлова К.В., Королева К.М. – М.: «Стройиздат», 1989.
4. Стефанов Б.В. Технология бетонных и железобетонных изделий –К.: «Вища школа» 1972.
5. Оборудование для производства арматурных робот на предприятиях стойиндустрии, Справочник. Г.Н. Собко, В.Л. Сафаров, И.С. Котовський и др., - К.: «Будівельник»., 1984
6. Прикин Б.В., Бойко В.Е., Дробот В.В. Технологическое проектирование арматурного производства. –К: «Будівельник», 1977.
7. ДБН А. 3.1-7-96. Виробництво бетонних та залізобетонних виробів.
8. Посібник до ДБН А.3-1-7-96. Виробництво бетонних залізобетонних виробів.
9. ДБН А.3.1-8-96. Управління, організація, Технологія проектування підприємства з виробництва залізобетонних виробів.
10. Горяйнов К.Є., Сорокер В.И., Коняев Б.В. Проектирование заводов железобетонных изделий.-М: «Высшая школа»,1970.
11. Домбровский В.Д. Коригольд Є.А. Проектированные предприятий сборного железобетона.-К.: «Будівельник»,1982.
12. ГОСТ 10922-90. Арматурные изделия и закладные детали для железобетонных конструкций. Технические требования и методы испытаний.
13. Шихненко И.В. Краткий справочник инженера – технолога по производству железобетона. «Будівельник», 1974.
14. Собко Г.Н. Сафаров В.А. Котовський И.С. и др., Оборудование для производства арматурных робот на предприятиях индустрии. Справочник.-К: «Будівельник» 1984.
15. Стефонов Б.В. Русанова Н.Г. Волянський А.А. Технология бетонных и железобетонных изделий.-К.: «Высшая школа».1982.
16. Карась Я.Ю. Монфред Ю.Б. Прыкин Б.В. Экономика промышленности строительных материалов и изделий. –М: Стройиздат, 1981.
17. Шилов Е.Й. Гойко А.Ф. Ізмайлов К.В. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників. Навчальний посібник. –К.: КНУБА, 2001.
18. Крикун К.В. Ринкова економіка підприємців будіндустрії. Навчальний посібник.-К.: КНУБА, 2004.
19. Цителаури Г.И. Проектирование предприятий сборного железобетона-М.: «Высшая школа». 1986.
20. Борщ И.М. и др. Проектирование заводов сборного железобетона. Технология и процессы. - К.: «Будівельник»,1982.
21. ДБН В. 2.7-67-97 Правила застосування хімічних добавок у бетонних і будівельних розчинах.
22. ДБН В. 2.7-65-97 Класифікація добавок.
23. Нормативы времени на производство железобетонных изделий и конструкций на заводах сборного железобетона. – М.: «Стройиздат», 1974.
24. СНиП 11-89-80. Генеральне планы промышленных предприятий. Госстрой СССР. – М.: «Стройиздат», 1981.
25. ДСТУ БА 2.4-2-95. СПДБ (ГОСТ 21.204-93). Умовні графічні позначення і зображення елементів генпланів та споруд транспорту.
26. ДБТУ БА 2.4-7-95. Правила виконання архітектурно – будівельник робочих креслень.
27. ДБН Г. 1-6-96. Тимчасові норми розрахунку витрат теплової енергії при обробці бетонних та залізобетонних виробів.
28. Инженерные решение по охране труда в строительстве // Справочник, Орлов Г.Г., Булыгин В.И., Виноградов Д.В. и др. – М.: «Стройиздат», 1985.
29. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно – будівельних спеціальностей // Навчальний посібник. – К.: Основа, 2000.
30. – М.: Высшая школа, 1897. Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий // Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Производство строительных изделий и конструкций». – М.: «Стройиздат», 1981.
31. Русанова Н.Г., Пальчик П.П., Рижанкова Л.Н. Технологія бетонних і залізобетонних конструкцій. – К.: Вища школа, 1994.
32. Родионов А.И., Крушин В.А., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды // Учебник для вузов. 2 – е изд. дополн. и пере раб. – М.: Химии, 1989.
33. Прыкин Б.В., Борщ И.И., Коробкина Е.М. Технологическое проектирование арматурного производства. – К.: «Будівельник», 1977.
34. Пчелинцев В.А., Виноградов Д.В., Коптева Д.В. Охрана труда в производстве строительных изделий и конструкций. – М.: «Высшая школа», 1986.