

ВСТУП

Цементний бетон в наш час і на осяжну перспективу залишається провідним будівельним матеріалом для виготовлення різноманітних конструкцій і зведення споруд. Від якості бетону залежить відповідність конструкцій і споруд функціональному призначенню, їх надійність і довговічність. Дорожні бетони вважаються одним із перспективніших галузей у виробництві бетону. Дорожні бетони працюють у складних експлуатаційних умовах і повинні відповідати ряду спеціальних вимог. Їх підрозділяють на бетони для одношарових і верхнього шару двошарового покриття; бетони для нижнього шару двошарового покриття; бетони для основ доріг і аеродромів. За умовами тверднення дорожні бетони поділяють на бетони, що тверднуть у природних умовах і вкладаються при зведенні об'єкту (монолітні бетони), бетони прискореного тверднення, які використовуються на заводах і полігонах для виробництва різних бетонних та залізобетонних виробів. Цементні дорожні бетони підрозділяють також за видом і крупністю заповнювачів, консистенцією бетонних сумішей, показниками міцності й іншими властивостями.

Відповідно до ДБН А.2.2-3:2014 даний дипломний проект є технологічною частиною проекту на будівництво об'єктів виробничого призначення та лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури.

1. Характеристики бетонної суміші, бетону та його компонентів

В даному розділі будуть описані основні характеристики дорожнього бетону, а саме :

1) Клас бетону за міцністю на стиск – C25\30

Це важкий тип бетону, який має дуже високу міцність та зносостійкість, а вироби та конструкції з нього зберігають форму та цілісність протягом багатьох років.

Літерне позначення разом із цифрою вказує на клас бетону. Цей параметр показує міцність матеріалу на стиск, виражену в одиницях МПа. Випробуванням на міцність піддаються бетонні блоки циліндричної та кубічної форми. Перше чисельне значення (C25) показує характерну міцність бетону на стиск, що визначається на циліндричних зразках після 28 діб твердіння. Значення, яке стоїть за знаком: «/» являє собою характеристичну міцність на стиснення кубічного зразка розміром 15 см × 15 см × 15 см, визначену через 28 днів. Чим вищий клас бетону, тим більшу міцність на стиск він має.

2) Клас умов експлуатації конструкцій, які будуть виготовлені з бетону – XF2

Вертикальні елементи дорожніх конструкцій бетонні поверхні, не захищені від замерзання і крапель туману, що містять анти-обмерзання

3) Ступінь відповідальності будівель і споруд, для виготовлення конструкцій яких призначено бетон – 1

Марка по морозостійкості - (F75) (латинська літера F і число від 50 до 500 і вище) – визначає кількість циклів замерзання/відтаювання, при якій не зміняться характеристики матеріалу

4) Розрахункова температура зовнішнього повітря при експлуатації бетону – t (-5...-20)

5) Марка бетонної суміші – S2

Осадка конуса від 50 до 90 мм

6) Мінімальний вміст цементу – 300

Максимальне водоцементне відношення – 0,55

Мінімальний вміст повітря – 4,0

Марка цементу – М400

7) Крупність заповнювача приймаємо з розрахунку найбільшого діаметра зерен щебеню 40мм.

8) Щільність цементу = 1300 кг/куб

9) Щільність щебеню = 1500 кг/куб

10) Щільність піску = 1550 кг/куб

2.Режим роботи підприємства

Режим роботи — це порядок роботи і відпочинку працівників на підприємстві. До режиму роботи відносять, зокрема, час початку і закінчення робочого дня (зміни), тривалість робочого дня (зміни) і робочого тижня, кількість змін на добу, час надання обідньої перерви та її тривалість, вихідні дні тощо.

2.1 Визначення роботи підприємства

- Номінальний фонд часу роботи обладнання (Тн)
- Кількість робочих днів на рік = 260
- Тривалість робочої зміни (t зм), год = 8 годин
- Кількість робочих змін на добу (n зм) = 2
- Кількість робочих змін щодо прийому матеріалів 2

2.2 Річний фонд часу роботи технологічного обладнання

визначають за наступною формулою:

$$T_{річ} = T_n - T_{рем} , \text{ діб} ,$$

$$T_{річ} = 260 - 7 = 253$$

Де Тн – номінальний фонд часу роботи обладнання, добу (за пункт. 2.1)

Трем – тривалість планових зупинок устаткування ремонт, діб (за пункт. 2.1)

Добовий фонд продуктивного робочого часу визначають за такою формулою:

$$t \text{ доб} = n (\text{зм}) \times t (\text{зм})$$

$$t \text{ доб} = 2 \times 8 = 16 (t \text{ доб})$$

Таблиця 2.1

Тривалість планових зупинок обладнання на ремонт (Трем) та кількість розрахункових робочих днів

Технологічна лінія та основне технологічне обладнання	Тривалість планових зупинок на ремонт (Трем) , добу	Розрахункова кількість робочої доби на рік
Цехи та установки по приготуванню бетонних та розчинних сумішей	7	253

Таблиця 2.2

Показники робочого фонду часу

	Номінальні		Розрахункові	
	Діб	Годин	Діб	Годин
Зміна	2	8	2	8
Доба	1	16	1	16
Місяць	21	480	21	336
Рік	260	4160	253	4048

Номінальні

Діб:

$$(Зміна) = 2$$

$$(Доба) = 1$$

$$(Місяць) = 21$$

$$(Рік) T_n = 260$$

Годин:

$$(Зміна) t_{зм} = 8$$

$$(Доба) T_{доб\ n} = t_{зм} \times n_{зм}$$

$$T_{доб\ n} = 8 \times 2 = 16$$

$$(Місяць) T_m \times t_{зм} \times n_{зм}$$

$$30 \times 8 \times 2 = 480$$

$$(Рік) T_n \times t_{зм} \times n_{зм}$$

$$260 \times 8 \times 2 = 4160$$

Розрахункові

Діб:

$$(Зміна) = 2$$

$$(Доба) = 1$$

$$\text{(Місяць)} = 21$$

$$\text{(Рік)} T_{\text{річ}} = 253$$

Годин:

$$\text{(Зміна)} t_{\text{зм}} = 8$$

$$\text{(Доба)} t_{\text{доб}} = t_{\text{зм}} \times n_{\text{зм}}$$

$$t_{\text{доб}} = 8 \times 2 = 16$$

$$\text{(Місяць)} T_{\text{тр}} \times t_{\text{доб}}$$

$$21 \times 16 = 336 \text{ год}$$

$$\text{(Рік)} T_{\text{річ}} \times t_{\text{доб}} \times n_{\text{зм}}$$

$$253 \times 8 \times 2 = 4048$$

3. Визначення складу бетону

Підбір складу бетону з метою обґрунтування виробничих норм витрати матеріалів проводять для умов виробництва і на матеріалах, показники якості яких відповідають середнім значенням вживаних матеріалів і умов за період не менше ніж 6 місяців, що передують часу підбор складу.

Підбір номінального складу бетону проводять при організації виробництва нового типу конструкцій, зміні нормованих показників якості бетону або бетонної суміші, технології виробництва постачальників, виду або марок використаних матеріалів, а також при розробленні і перегляді виробничих норм витрати матеріалів.

Робочі склади бетону призначають при переході на новий номінальний склад і далі під час надходження нових партій матеріалів тих же видів і марок, які приймалися при підборі номінального складу, з урахуванням їх фактичної якості. При призначенні робочих складів їх перевіряють у лабораторних або виробничих умовах.

У подальшому за наслідками операційного контролю якості матеріалів даних партій і отримуваної з них бетонної суміші, а також приймального контролю якості бетону проводять коригування робочих складів.

Робочу дозування призначають за робочим складом бетонної суміші з урахуванням об'єму замісу, що готується.

Після отримання бетонної суміші із заданими властивостями визначають її густину за ДСТУ Б В.2.7.-114 і для кожного складу розраховують фактичну витрату матеріалів на 1 м³ бетону за формулами.

Розрахунок складу дорожнього бетону С25/30 , XF2, S2, t -5-20

Цемент марки 400

Умови твердіння природні. Неоднорідний темп росту міцності

Крупність заповнювача приймаємо з розрахунку найбільшого діаметра зерен щебеню 40мм.

Характеристика вихідних матеріалів:

Ц – витрата цементу ,кг

Щ – витрата щебню(гравію) ,кг

В – витрата води, л

Рц , Рщ , Рп – істина густина цементу, щебню та піску , кг/м³

- портландцемент – Рц – 42 МПа (420кгс/см²) , Рц(і.г) = 3100 кг/м³

- Рц(с.г) – 1300кг/м³ , НГ = 25%

- пісок кварцовий – Рп(і.г) = 2610 кг/м³ , Рп(с.г) = 1550 кг/м³ , Мк = 2,2

- щебінь гранітний – Рщ(і.г) = 2600 кг/м³ , Рщ(с.г) = 1500 кг/м³ , Днб =

40мм

Марка щебню за міцністю на стиск (у циліндрі) – 1000.

Пустотність щебеню визначаємо за формулою:

$V_{пуст} = 1 - R_{щ(с.г)}/R_{щ(і.г)} \times 1000 = 1 - 1500/2600 = 1 - 0,577 = 0,42$

Розрахунок складу здійснюють на сухих чистих матеріалах (заповнювачах)

1) $V/C = AR_{ц}/F_{см} + 0,5AR_{ц} = 0,6 \times 420/300 + 0,5 \times 0,6 \times 420 = 252/426 = 0,59$ (у відповідності до таблиці А.1 прийнято значення А = 0,6).

2) Витрата води на 1 м^3 бетонної суміші складає 170 л

3) Витрата цементу на 1 м^3 бетону складає:

$$Ц = В/(В/Ц) = 170/0,59 = 288 \text{ кг}$$

4) Витрата щебню

$$\begin{aligned} \text{Щ} &= 1000 / (1000 / P_{\text{щ}}(i.r)) + (a \times 1000 / P_{\text{щ}}(c.r)) \times V_{\text{пуст}} = \\ &= 1000 / (1000 / 2600) + 1,28 \times 1000 / 1500 \times 0,42 = 1000 / 0,38 + 0,36 = 1351 \text{ кг} \\ &(a=1,28) \end{aligned}$$

5) Витрата піску

$$\begin{aligned} П &= [1000 - (Ц/P_{\text{ц}} + \text{Щ}/P_{\text{щ}} + В)] P_{\text{п}} = [1000 - (288/3,1 + 1351/2,6 + 170)] \times 2,61 \\ &= [1000 - (92,96 + 519,62 + 170)] \times 2,61 = (1000 - 782,52) \times 2,61 = 217,48 \times 2,61 = \\ &= 568 \text{ кг} \end{aligned}$$

4. Організація роботи бетонозмішувального цеху

4.1. Коефіцієнт виходу сумішей (у щільному тілі) – K_v ;

- Бетонних важких та легких (для конструкційного бетону) 0,67;

4.2. Розрахункова тривалість технологічних операцій під час приготування (з автоматизованим дозуванням) бетонних та розчинних сумішей на щільних заповнювачах, хв:

а) у змішувачах примусової дії бетонних сумішей (жорстких і рухливих):

- завантаження компонентів бетонної суміші у бетонозмішувач = 2 хв.;

- перемішування компонентів бетонної суміші = 2 хв.;

- вивантаження бетонної суміші = 1 хв.;

- необхідний для повернення перекинутого барабана у вихідне положення = 0 хв.;

Годинний коефіцієнт нерівномірності видавання товарної бетонної суміші рекомендується приймати 0,8

Продуктивність бетоно-змішувальних і розчино-змішувальних цехів (відділень, дільниць) визначають за максимальною годинною потребою у

суміші з урахуванням добового коефіцієнта нерівномірності її видавання , який рекомендується приймати від 0,5 до 0,8.

Організація роботи бетонозмішувального цеху зводиться до: визначення необхідній кількості бетонної суміші за годину, зміну , добу, рік, визначення на основі поопераційного графіка виготовлення бетонної суміші для базової конструкції необхідної кількості змішувачів бетонної суміші.

Визначаємо необхідну кількість бетонозмішувачів

а) Тривалість циклу готування одного замісу змішувачем:

$$t_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \text{ хв.}$$

Де t_1 – задана тривалість перемішування, с;

t_2 – час завантаження матеріалів;

t_3 – час розвантаження суміші;

t_4 – час , необхідний для повернення перекинутого барабана у вихідне положення.

$$t_{\text{ц}} = 2 + 2 + 1 + 0 = 5 \text{ хв.};$$

$$t_{\text{ц}} = 5 \text{ хв.};$$

б) Кількість замісів , що видається за годину роботи змішувачем:

$$N_{\text{зб}} = 60 \times K_{\text{н}} / t_{\text{ц}}$$

Де $K_{\text{н}}$ – коефіцієнт нерівномірності , $K_{\text{н}} = 0,8$.

$$N_{\text{зб}} = 60 \times 0,8 / 5 = 9,6$$

в) Годинна продуктивність бетонозмішувача

$$P_{\text{год}} = V_{\text{б}} \times N_{\text{зб}} \times K_{\text{в}} / 1000 \text{ куб.м/год,}$$

Де $V_{\text{б}}$ – ємність барабана змішувача по об'єму матеріалів, що завантажуються, м³;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт виходу сумішей (у щільному тілі) (п. 4.1.)

$$P_{\text{год}} = 800 \times 9,6 \times 0,67 / 1000 = 5,15 \text{ куб.м/год.}$$

Число бетонозмішувачів $n_{\text{з}}$ у цеху розраховуємо, виходячи з річної програми потреби у бетонній суміші (бетоні):

$$n_{\text{зр}} = P_{\text{мах}} \times K_{\text{н}} / T_{\text{р}} \times P_{\text{год}}$$

Де $P_{\text{мах}}$ – річна програма випуску виробів, куб. м.

Тріч – розрахунковий фонд часу, год.;

Кц – коефіцієнт річного використання устаткування (0,8).

$$n_{зр} = 18000 \times 0,8 / 4048 \times 5,15 = 0,7$$

Приймаємо один бетонозмішувач та один запасний.

Тоді річна продуктивність бетонозмішувального цеху дорівнює:

$$P_{річ} = P_{год} \times T_{річ} \times n_{зр}, \text{ куб. м.}$$

$$P_{річ} = 5,15 \times 4048 \times 1 = 20847 \text{ куб. м. \textbackslash рік}$$

Пере випуск у 15,8 % є економічно доцільним.

Таблиця 4.1

Відомість в потребі компонентів бетонної суміші (бетону):

Потреба				
Компонент	Одиниця виміру	1 кг\м3	Зміна	Доба
Цемент	кг	288	11866	23732
Пісок	кг	568	23402	46804
Щебінь	кг	1351	55661	111322
Вода	кг	170	7004	14008

Зміна

$$1) Ц_з = Ц \times R_{год} \times t_{зм}$$

$$Ц_з = 288 \times 5,15 \times 8 = 11866$$

$$2) П_з = П \times R_{год} \times t_{зм}$$

$$П_з = 568 \times 5,15 \times 8 = 23402$$

$$3) Щ_з = Щ \times R_{год} \times t_{зм}$$

$$Щ_з = 1351 \times 5,15 \times 8 = 55661$$

$$4) В_з = В \times R_{год} \times t_{зм}$$

$$В_з = 170 \times 5,15 \times 8 = 7004$$

Доба

$$1) Ц_д = Ц_з \times n_{зм}$$

$$Ц_д = 11866 \times 2 = 23732 \text{ кг/м}^3$$

$$2) П_д = П_з \times n_{зм}$$

$$П_д = 23402 \times 2 = 46804 \text{ кг/м}^3$$

$$3) Щ_д = Щ_з \times n_{зм}$$

$$Щ_д = 55661 \times 2 = 111322 \text{ кг/м}^3$$

$$4) В_д = В_з \times n_{зм}$$

$$В_д = 7004 \times 2 = 14008 \text{ кг/м}^3$$

Таблиця 4.2: Поопераційний графік виготовлення бетонної суміші:

5. Розрахунок складів компонентів бетонної суміші

5.1 Розрахунок складів в'язучих.

Основною характеристикою складу, є його місткість, що визначається:

$$V = \text{Цд} \times n \times K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times K5 / \text{Пв}, \text{ м}^3$$

Де Ц – витрата в'язучого даного виду і марки на добу, кг; (за табл. 4.1)

n – нормативний запас збереження в'язучого, 7 діб;

K1 – коефіцієнт нерівномірності надходження в'язучого на склад, рівний 1,2 для автомобільного транспорту;

K2 – коефіцієнт нерівномірності споживання в'язучого, дорівнює 1,5

K3 – коефіцієнт можливих утрат в'язучого при розвантаженні, рівний 1,04

K4 – коефіцієнт використання технологічного устаткування, рівний 0,943

K5 – коефіцієнт заповнення ємності складу, рівний 0,9

Пв – щільність в'язучого в насипному стані, 1300 кг/м³

Завдяки цим даним ми маємо:

$$V = 23732 \times 7 \times 1,2 \times 1,5 \times 1,04 \times 0,943 \times 0,9 / 1300 = 203$$

$$V = 203$$

5.2 Склади заповнювачів

Склади заповнювачів заводів збірного залізобетону класифікують:

- по тривалості експлуатації: постійні і тимчасові;
- по призначенню: базисні, резервно-розхідні, розхідні;
- по ємності та вантажообігу: малі, середні, великі;
- по надійності: інвентарні, стаціонарні;
- по виду транспортних засобів: при рельсові, без рельсові, берегові, комбіновані;
- по способу складування і збереження: штабельні, бункерні, напівбункерні, силосні.

Кількість і обсяг відсіків (ємностей) приймають у залежності від кількості видів фракцій заповнювачів, застосованих над підприємстві, а також від продуктивності підприємства засобу доставки заповнювачів. Для кожної фракції і кожного виду заповнювача необхідно мати не менше однієї ємності.

Вибір типу складу заповнювачів провадитися на основі його техніко-економічних показників.

Основною характеристикою складу, є його місткість:

$$V = \text{Пд}(\text{Щд}) \cdot n \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 / \text{Пз}, \text{ м}^3$$

Де Пд(Щд) – витрата заповнювача даного виду на добу, кг; (з табл. 4.1)

n – запас збереження заповнювача, 7 діб;

K1 – коефіцієнт нерівномірності надходження заповнювача на склад, рівний 1,2 для автомобільного транспорту;

K2 – коефіцієнт нерівномірності споживання заповнювача, рівний 1,5;

K3 – коефіцієнт можливих утрат заповнювача при розвантаженні, рівний 1,04;

K4 – коефіцієнт використання технологічного устаткування, рівний 0,943;

Пз – щільність заповнювача в насипному стані, кг\м³.

Завдяки цим даним ми маємо:

$$1) V = \text{Пд} \cdot n \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 / \text{Пз}, \text{ м}^3$$

$$2) V = \text{Щд} \cdot n \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 / \text{Пз}, \text{ м}^3$$

$$1. V = 46804 \cdot 7 \cdot 1,2 \cdot 1,5 \cdot 1,04 \cdot 0,943 / 1550 = 373$$

$$2. V = 111322 \cdot 7 \cdot 1,2 \cdot 1,5 \cdot 1,04 \cdot 0,943 / 1500 = 917$$

5.3 Процес приготування дорожнього товарного бетону

Технологічний процес виробництва бетонних сумішей на сучасному рівні є ланцюгом взаємопов'язаних механізованих і, в більшості випадків, автоматизованих операцій: складську переробку матеріалів, що включають вантажно-розвантажувальні та штабелювальні роботи; транспортування

компонентів у видаткові бункери змішувального вузла; дозування компонентів; приготування (перемішування) суміші; розвантаження готової суміші.

Завод складається із трьох основних блоків: дозаторного блоку для заповнювачів, змішувального відділення з бункером цементу та блоку управління (рис. 1). Заповнювачі з бункерів **1** через дозатори безперервної дії **2** по транспортеру **3** подаються на похилий транспортер **4** і збірну воронку **9**. Цемент з автоцементовозів направляється в бункер **7**, обладнаний фільтром **8**, і далі дозатором **6** збірну воронку. Завод може виробляти готову суміш змішувачем безперервної дії **10**, куди подається вода насос-дозатором **12** з бака, розташованого під блоком управління **11**, або відвантажувати в автобетонозмішувачі окремо від-дозовані сухі компоненти і воду.

Установка має тарувальний дозатор циклічної дії **5**, змонтований на рамі відкатної. У даній установці дозатор цементу розміщений над змішувачем, що виключає втрати цементу. Крім того, усунуто вплив вібрації та шуму на обслуговуючий персонал, оскільки управління винесено в окремий блок.

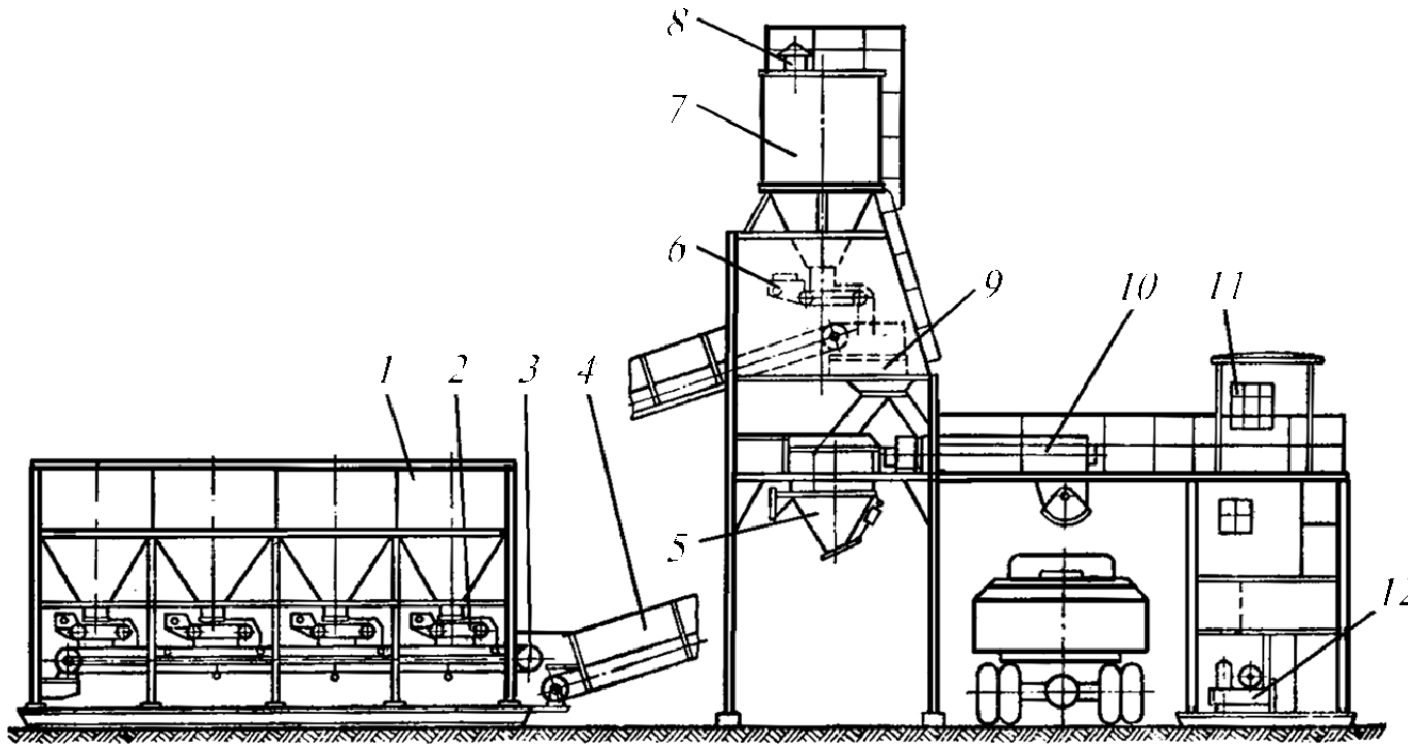


Рис.1. Схема заводу з виготовлення дорожнього товарного бетону:

1 – Бункер для інертних матеріалів, 2 – Дозатор, 3 – Транспортер, 4 – Похилий стрічковий транспортер, 5 – Тарувальний дозатор циклічної дії, 6 – Дозатор збірної воронки, 7 – Склад цементу, 8 – Фільтр, 9 – Збірна воронка 10 – Змішувач безперервної дії, 11 – Блок управління, 12 – Насос-дозатор

6. Контроль якості

Контроль якості виробництва повинен здійснюватися лабораторією підприємства-виготовлювача відповідно до системи якості шляхом проведення вхідного контролю матеріалів та комплектувальних елементів, що постачаються, операційного контролю виконання всіх технологічних процесів і приймального контролю якості виготовленої товарної продукції. До товарної продукції відносяться бетонні та розчинні суміші. Лабораторія здійснює весь комплекс робіт з контролю якості під час виробництва виробів, що наведені у таблиці **6.1**

Таблиця 6.1

Показники матеріалів, процесів і продукції, що контролюються	Хто здійснює контроль
Перевірка відповідності вимогам нормативних документів сировини, матеріалів і напівфабрикатів, що надходять на завод.	Лабораторія
Контроль якості при приготуванні бетонних і розчинних сумішей, мастик, мастил, добавок та інших складів.	Лабораторія

6.2. Вхідний контроль якості

При проведенні вхідного контролю проводиться:

- Перевірка супровідних документів (сертифікат якості, паспорт про якість тощо) засвідчують якість продукції, що надійшла, з реєстрацією в журналі обліку надходжень сировини і технологічних матеріалів;
- Перевірка відповідності упаковки, маркування, зовнішнього вигляду, геометричних розмірів;

- При виявленні в процесі вхідного контролю невідповідності встановленим вимогам бракується, в подальшому технологічному процесі не використовується, постачальнику пред'являється рекламація.

Вхідний контроль є вельми трудомістким і що дорого коштує, при цьому він дублює вихідний контроль випускаючого підприємства. У зв'язку з цим все актуальніше стає відмова від вхідного контролю за рахунок посилення вихідного контролю, що спричиняє за собою налагодження особливих відносин з постачальником. За рубежом практика таких відносин існує вже давно. Наприклад, на японській фірмі «Бриджстоун Корпорейшн» деталі, що поставляються і сировина проходять контроль в основному з метою перевірки їх кількості і відповідність технічної документації.

Перевірка ж якості матеріалів не здійснюється, оскільки її проводять постачальники перед відправленням споживачу. Ця система базується на взаємному довірі і співпраці.

Відповідно до умов договору про постачання вхідний контроль може бути як суцільним, так і вибіркоким. Для його здійснення на промислових підприємствах в системі ВТК створюються спеціалізовані підрозділи. На середніх і великих підприємствах функціонують лабораторії вхідного контролю.

Основними задачами цих підрозділів є:

- проведення вхідного контролю якості поступаючих в організацію матеріально-технічних ресурсів;
- оформлення документів за результатами контролю;
- контроль проведення технологічних випробувань (проб, аналізів) поступаючих ресурсів в цехах, лабораторіях, контрольно-випробувальних станціях;
- контроль дотримання складськими працівниками правил зберігання і видачі у виробництво продукції, що поступила;
- виклик представників постачальників для спільного складання акту по дефектах, виявлених при вхідному контролі, і т. д. Демонстрацією

ефективності вхідного контролю є зменшення випадків надходження у виробництво недоброякісних матеріально-технічних ресурсів або послуг.

Крім того, готові бетонні та розчинні суміші повинні пройти приймальний контроль якості відповідно до вимог, викладених у таблиці 6.2 та таблиці 6.3

Таблиця 6.2

Найменування контролюваного показника	Нормативний документ що встановлює		Контролююча служба і періодичність контролю
	Технічні вимоги до показника якості	Методи контролю та випробувань	
1.Вид суміші	ДСТУ Б В. 2.7-43-96.	ДСТУ Б В.2.7-96-2000	Лаборант Оператор. Зав. лабораторією бетонозмішувального цеху
2.Легкоукладальність(рухливість чи жорстокість)	ДСТУ Б В. 2.7-43-96.	ДСТУ Б В.2.7-114-2002	
3.Середня температура суміші(за необхідності)	ДСТУ Б В. 2.7-43-96.	ДСТУ Б В.2.7-114-2002	

Таблиця 6.3

Найменування контролюваного показника	Нормативний документ що встановлює		Контролююча служба, періодичність та обсяг контролю
	Технічні вимоги до показника якості	Методи контролю та випробувань	
Марка бетону та розчину за міцністю. Відпускна міцність бетону	ДСТУ Б В. 2.7-43-96	ДСТУ Б В.2.7-214:2009	Лаборант оператор

Якість структури бетону	ДСТУ Б В. 2.7-43-96	ДСТУ Б В.2.7-214:2009	
Морозостійкість бетону	ДСТУ Б В. 2.7-43-96	ДСТУ Б В.2.7-47-96	
Водонепроникність бетону	ДСТУ Б В. 2.7-43-96	ДСТУ Б В.2.7-170:2008	
Щільність важкого бетону	ДСТУ Б В. 2.7-43-96	ДСТУ Б В.2.7-170:2008	
Стиранність бетону	ДСТУ Б В. 2.7-43-96	ДСТУ Б В.2.7-212:2009	
Водопоглинання бетону	ДСТУ Б В. 2.7-43-96	ДСТУ Б В.2.7-170:2008	
Показники пористості бетону	ДСТУ Б В. 2.7-43-96	ДСТУ Б В.2.7-170:2008	

- Цемент (паспорт та сертифікат якості, відповідність марки, дати виготовлення, маса, термін придатності, правила зберігання, показники характеристик). До основних властивостей цементу відносяться: міцність (активність), терміни схоплювання, рівномірність зміни об'єму, тонкість помелу, щільність, водо-потреба, водо-відділення, морозостійкість, тепловиділення.

- Щебінь гранітний (паспорт та сертифікат якості, відповідні марки, розмір зерна, маса, показники характеристик)

- Пісок кварцовий (паспорт та сертифікат якості, відповідні марки, розмір зерна, маса, показники характеристик)

- Вода (Характеристики отримані при запиті у водоканал)

7. Охорона праці та техніка безпеки

При проектуванні, будівництві та експлуатації заводу з виготовлення бетонних сумішей необхідно керуватися вимогами наступних нормативно-правових актів з охорони праці:

1. ДБН А 3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва»;
2. НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні»;
3. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги (ГОСТ 12.1.013-78, MOD)»;
4. ДСТУ 7239:2011 «ССБП. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація»;
5. ДСТУ 7238:2011 «ССБП. Засоби індивідуального захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація»;
6. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарні будівельних площ та ділянок виконання БМР. Технічні умови (ГОСТ 23407-78, MOD)»;
7. НПАОП 26.5-1.02-14 «Правила охорони праці у цементній промисловості»;
8. НПАОП 0.00-1.15-07 «Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті»;
9. НПАОП 45.2-7.02-12 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення ДБН А.3.2-2-2009»;
10. НПАОП 0.00-1.62-12 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті»;
11. НПАОП 0.00-1.71-13 «Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями»;
12. НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажо-розвантажувальних робіт»;

13. НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів підіймальних пристроїв та відповідного обладнання»;

14. НПАОП 0.00-7.11-12 «Загальні вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників»;

15. НПАОП 0.00-7.17-18 «Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту»;

16. НПАОП-40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів»;

17. НПАОП 0.00-4.15-98 «Положення про розробку інструкцій з охорони праці»;

18. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»;

19. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»;

20. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»;

Роботодавець створює службу охорони праці відповідно до вимог типового положення про службу охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 15 листопада 2004 року № 255, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 01 грудня 2004 року за № 1526/10125 (НПАОП 0.00-4.21-04).

Роботодавець розробляє та затверджує інструкції з охорони праці відповідно до вимог положення про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 29 січня 1998 року № 9, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 07 квітня 1998 року за № 226/2666 (НПАОП 0.00-4.15-98). Інструкції на підприємстві мають бути пов'язані з чинним технологічним регламентом підприємства за методичним супроводом та координацією організації. Навчання і перевірка знань з питань

охорони праці посадових осіб та працівників повинні проводитися відповідно до вимог типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 231/10511 (НПАОП 0.00-4.12-05).

Роботодавець повинен розробити та затвердити перелік робіт з підвищеною небезпекою відповідно до Переліку робіт з підвищеною небезпекою, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 232/10512 (НПАОП 0.00-2.01-05), з урахуванням специфіки виробництва, для проведення яких потрібні спеціальне навчання і щорічна перевірка знань з питань охорони праці. Проведення робіт підвищеної небезпеки слід виконувати за нарядами-допусками, оформленими в установленому порядку. Вимоги щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці шляхом належного облаштування робочих місць і виробничих, санітарно-побутових та інших приміщень повинні відповідати загальним вимогам стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників, затвердженим наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 25 січня 2012 року № 67, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 14 лютого 2012 року за № 226/20539 (далі - НПАОП 0.00-7.11-12). Роботодавець повинен організувати проведення атестації робочих місць за умовами праці відповідно до вимог порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 01 серпня 1992 року № 442.

Роботодавець повинен за власні кошти організувати проведення медичних оглядів працівників певних категорій, а саме: попередній медичний огляд (під час прийняття на роботу) та періодичні медичні огляди (протягом трудової діяльності), відповідно до вимог Порядку проведення

медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року № 246, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 23 липня 2007 року за № 846/14113. Забороняється залучення жінок до робіт, визначених у Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затвердженому наказом Міністерства охорони здоров'я України від 29 грудня 1993 року № 256, зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 30 березня 1994 року за № 51/260.

Підіймання та переміщення важких речей жінками необхідно здійснювати з дотриманням вимог граничних норм підіймання і переміщення важких речей жінками, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 10 грудня 1993 року № 241, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 22 грудня 1993 року за № 194. Забороняється залучення неповнолітніх до робіт, визначених у Переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх, затвердженому наказом Міністерства охорони здоров'я України від 31 березня 1994 року № 46, зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 28 липня 1994 року за № 176/385. Підіймання та переміщення важких речей неповнолітніми необхідно здійснювати з дотриманням вимог Граничних норм підіймання і переміщення важких речей неповнолітніми, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 22 березня 1996 року № 59, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 16 квітня 1996 року за № 183/1208. Роботодавець зобов'язаний забезпечити працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту згідно з «Мінімальними вимогами безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту», затверджені наказом від 29.11.2018 № 1804 Міністерства соціальної політики України (НПАОП 0.00-7.17-18).

Працівники, які виконують роботи з виробництва цементу, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту відповідно до Норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам загальних професій різних галузей промисловості, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 16 квітня 2009 року № 62, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 12 травня 2009 року за № 424/16440 (НПАОП 0.00-3.07-09), та Норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам, зайнятим на підприємствах промисловості будівельних матеріалів, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 11 грудня 2007 року № 298, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 26 грудня 2007 року за № 1410/14677 (НПАОП 26.0-3.01-07).

Засоби індивідуального захисту повинні відповідати вимогам Технічного регламенту засобів індивідуального захисту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21.08.2019 № 771. Роботодавець забезпечує проведення розслідувань та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві відповідно до вимог порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 квітня 2019 р. № 337. Роботодавець повинен забезпечити встановлення знаків безпеки для позначення небезпечних зон відповідно до вимог технічного регламенту знаків безпеки і захисту здоров'я працівників, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 листопада 2009 року № 1262 (далі - Технічний регламент знаків безпеки), та ГОСТ 12.4.026-76. Кольори сигнальні і знаки безпеки - ГОСТ 12.4.026-76. Допускається застосування попереджувальних написів, не передбачених Технічним регламентом знаків безпеки. Попереджувальний знак слід встановлювати у небезпечному місці, а

нижче нього розміщувати попереджувальний напис відповідно до конкретних обставин. Оформлення напису допускається відповідно до вимог ГОСТ 12.4.026-76, якщо це не суперечить вимогам Технічного регламенту знаків безпеки. Ями, колодязі, канали, траншеї, а також місця руху працівників і транспорту повинні мати огороження заввишки не менше 1 м, а в нічний час - додатково освітлені.

У місцях руху та переходу через канали, траншеї повинні бути влаштовані перехідні містки завширшки не менше 1 м, з огороженням з обох боків не менше 1 м, із суцільною обшивкою знизу заввишки не менше 0,14 м, додатковою планкою на висоті 0,5 м від настилу та поручнями. За цими самими розмірами та висотою огороження за периметром повинні виготовлятися виносні майданчики, містки та майданчики для переходу через устаткування або комунікації, а також майданчики для обслуговування устаткування, які в разі розташування у замкнутому просторі повинні мати евакуаційні виходи. Постійні та тимчасові огороження або елементи огорожень, що встановлюються на підприємстві на межах небезпечних зон, біля отворів, виносних майданчиків та сходів, необхідно фарбувати відповідно до ГОСТ 12.4.026-76. Межі транспортних колій, підходів до евакуаційних і запасних виходів необхідно фарбувати суцільними білими лініями завширшки 230 мм.

Показники мікроклімату в робочій зоні виробничих приміщень повинні відповідати вимогам Санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року № 42 (далі - ДСН 3.3.6.042-99), та вимогам ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони (далі - ГОСТ 12.1.005-88).

У виробничих приміщеннях, де можливе виділення пожежонебезпечних або шкідливих речовин під час виробничого процесу, припливно-витяжна вентиляція повинна працювати постійно та забезпечувати у цих приміщеннях граничнодопустимі концентрації (далі -

ГДК) цих речовин згідно з вимогами ГОСТ 12.1.005-88 та загальносоюзними санітарно-гігієнічними та санітарно-протиепідемічними правилами и нормами шкідливих речовин. Гранично допустимі концентрації (ПДК) в повітрі робочої зони, затвердженими Головним державним санітарним лікарем СРСР 26 травня 1988 року № 4617-88 (далі - СН 4617-88).

Забороняється експлуатація технологічного устаткування, робота якого супроводжується виділенням вибухо-пожежо небезпечних та шкідливих речовин, при непрацюючій системі вентиляції. Зменшення пиловиділення при перевантаженні сипких матеріалів, а також зменшення кількості відсмоктувального повітря і винесення матеріалу в аспіраційну мережу слід виконувати:

- пересипання матеріалу через похилі жолоби з мінімально допустимими за умовами транспортування кутами нахилу;

- скорочення висоти падіння гравітаційних потоків матеріалу при компонуванні технологічного устаткування;

- застосовування пристроїв для гасіння швидкості матеріалу при значній висоті падіння (установлення вантажних затворів, поперечних гальмових пластин на днище жолоба, влаштування ступінчатих жолобів, відбивачів);

- напрям виходу матеріалу із жолоба повинен збігатися з напрямом руху конвеєрної стрічки, а швидкість його повинна бути рівною швидкості переміщення стрічки конвеєра. Для зменшення пиловиділення і просипу при транспортуванні матеріалу стрічковими конвеєрами слід застосовувати:

- завантажувальні пристрої, що обмежують шар матеріалу на стрічці по ширині і висоті;

- спеціальні роликоопори, які запобігають сходженню і перекошенню стрічок;

- підвищені кути встановлення роликоопор;

- мінімально допустиму відстань між осями роликоопор у місці завантаження матеріалу на стрічку, в особливих випадках роликоопори

необхідно встановлювати на амортизаторах відповідно до технологічних норм;

- очищення холостих гілок конвеєрних стрічок, встановлюючи очисники в зоні дії місцевих відсмоктувачів для запобігання вторинним пиловиділенням при поверненні уловлюваного продукту в технологічний процес. Для локалізації пиловиділення необхідно передбачати:

- герметизацію і аспірацію устаткування;
- зволоження перероблюваних матеріалів, передбачене технологічними нормативами;

- відсмоктування повітря з бункерів і влаштування на люках бункерів щільних кришок;

- прибирання приміщень аспіраційним методом.

Устаткування по переробці і транспортуванню сипких матеріалів, яке за технологією виробництва не може підключатися до аспіраційних систем, повинно укриватися суцільними кожухами і герметично з'єднуватися із захисними завантажувальними і розвантажувальними пристроями цього устаткування. Рівень виробничого шуму, що впливає на працівників, не повинен перевищувати норм, установлених Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року № 37 (далі - ДСН 3.3.6.037-99), вимогами ГОСТ 12.1.003- 83 Загальні вимоги безпеки ССБТ. Шум. (далі - ГОСТ 12.1.003-83).

Відкриті рухомі частини устаткування, які розташовані на висоті до 2,5 м від рівня підлоги, або доступні випадковому дотику, а також відкриті отвори повітроводів і патрубків систем вентиляції повинні бути огорожені. Огородження повинне бути суцільне або сітчасте з розміром чарунок не більше ніж 20 x 20 мм.

Огородження на підприємстві повинні бути міцними, стійкими до корозії та механічного впливу і перешкоджати доступ працівників до

рухомих частин устаткування. Знімні, відкидні та розсувні огорожі, а також дверцята, щитки в цих огорожах або корпусах устаткування повинні бути обладнані пристроями, що виключають їх випадкове знімання або відчинення. Пуск устаткування, яке розташоване поза зоною видимості з пульта управління, а також при змішаному управлінні (ручному і автоматичному) повинен проводитися після отримання відповідних сигналів від працівників, які підтверджують безпеку його пуску на закріплених за ними робочих місцях. Робота виробничого устаткування за переліком, затвердженим роботодавцем, повинна контролюватися за допомогою телекомунікаційних систем. Не дозволяється пуск виробничого устаткування після монтажу або ремонту без установки огорож, звукової або світлової сигналізації, блокувань, що забезпечують безпеку обслуговування, і без дозволу особи, що відповідає за монтаж або ремонт. Зняття та установка деталей і вузлів устаткування масою більше ніж 50 кг повинні проводитися механізованим способом. Для механізації ремонтних і монтажних робіт над приводними, натяжними і кінцевими станціями конвеєрів і елеваторів мають бути передбачені вантажопіднімальні пристрої. Ремонтні роботи необхідно виконувати бригадою в кількості не менше трьох працівників. При температурі повітря в середині устаткування і споруд вище ніж +40 °С ремонтні роботи повинні бути регламентовані затвердженою роботодавцем інструкцією з охорони праці. Вибір та застосування ЗІЗОД повинні відповідати вимогам Правил вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 28 грудня 2007 року № 331, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 04 квітня 2008 року за № 285/14976 (далі - НПАОП 0.00-1.04-07). Сигналізація і зв'язок устаткування автоматизованих ліній повинні забезпечуватися системами сигналізації, що попереджають працівників про пуск. Сигнальні елементи (дзвінки, сирени, лампи) повинні бути захищені від механічних пошкоджень і розміщені так, щоб забезпечувалась надійна чутність і

видимість сигналу в зоні роботи працівників, які обслуговують це устаткування. Робота устаткування при відсутності або несправності наявних сигнальних пристроїв не дозволяється. Робочі місця повинні знаходитися поза зоною переміщення вантажів, що транспортуються піднімальними механізмами, і повинні бути обладнані стелажми або шафами для зберігання пристосувань та інструменту. Складання на робочих місцях і транспортування в цеху дрібних однотипних виробів, деталей, заготовок та відходів виробництва повинно проводитися у непошкодженій тарі. На устаткуванні, верстатах і механізмах не повинні знаходитися сторонні предмети.

Роботи на висоті необхідно виконувати відповідно до вимог Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 27 березня 2007 року № 62, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 04 червня 2007 року за № 573/13840 (НПАОП 0.00-1.15-07). Роботодавець повинен забезпечити організацію проведення навчання і перевірки знань пожежної безпеки відповідно до чинного законодавства.