УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Т.М. Рильцева, Л.В. Трикоз

МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Навчальний посібник

Частина 2

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів
вищих навчальних закладів

Харків – 2008

УДК 658.516

Рильцева Т.М., Трикоз Л.В. Метрологія і стандартизація: Навч. посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – Ч.2. – 66 с.

ISBN 978-966-7593-78-0

Розглядаються теоретичні і практичні питання контролю якості будівельних виробів, конструкцій, будівель і залізничних споруд, якості укладання і баластування колії. Значна увага приділяється розвитку сучасних систем управління якістю, впровадженню стандартів ISO серії 9000, їх гармонізації як державних стандартів України, детально розглянуто проведення робіт із сертифікації продукції.

Посібник призначений для студентів усіх форм навчання спеціальностей 7.092101 „Промислове та цивільне будівництво”, 7.100502 „Залізничні споруди та колійне господарство”, а також інших спеціальностей відповідних напрямків.

Іл. 24, табл. 7, список літ. – 39 назв.

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (№1.4/18-Г-737 від 15.05.07 р.)

Рецензенти:
професори В.Л.Чернявський (ХДТУБА),
О.В.Кондращенко (ХНАМГ)

Т.М. Рильцева, Л.В. Трикоз

МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Навчальний посібник

Частина 2

Відповідальний за випуск Трикоз Л.В.

Редактор Буранова Н.В.

Підписано до друку 27.03.07 р.
Формат паперу 60х84 1/16 . Папір писальний.
Умовн.-друк.арк. 4,25. Обл.-вид.арк. 4,5.
Замовлення № Тираж 500. Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК 2874 від 12.06.2007 р.
Друкарня УкрДАЗТу,
61050, Харків - 50, пл. Фейєрбаха, 7

Т.М. Рильцева, Л.В. Трикоз

МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Навчальний посібник

Частина 2

Харків – 2008

ЗМІСТ

1. Контроль якості будівельних матеріалів у виробах 5
1.1. Міцність бетону 5
1.2. Середня щільність 9
1.3. Вологість 10
1.4. Теплопровідність 11
Контрольні питання до теми 1 14
2. Контроль якості будівельних виробів і конструкцій 14
2.1. Розміри бетонних і залізобетонних виробів 14
2.2. Зовнішні дефекти 15
2.3. Міцність, жорсткість і тріщиностійкість виробів і конструкцій 17
Контрольні питання до теми 2 23
3. Контроль якості будівель 23
3.1. Нерівномірність осідання будівлі 23
3.2. Виявлення і вимірювання тріщин у стінах і перекриттях 24
3.3. Контроль якості монтажу 25
3.4. Температурно-вологий обмін 27
3.5. Повітрообмін (кухня, ванна кімната, санвузол) 27
3.6. Звукоізолююча здатність перегородок і перекриттів 27
Контрольні питання до теми 3 28
4. Контроль якості укладання і баластування залізничної колії 28
4.1. Нормативні вимоги до матеріалів і конструкцій верхньої будови колії 29
4.2. Перевірка рейкової колії за шаблоном і рівнем 35
4.3. Перевірка рейкових стиків і зазорів 39
4.4. Перевірка стану і оцінка якості рейкової колії 41
Контрольні питання до теми 4 46
5. Системи управління якістю 47
5.1. Роботи із впровадження системи управління якістю 47
5.2. Стандарти ISO серії 9000 51
Контрольні питання до теми 5 53
6. Сертифікація продукції 54
Контрольні питання до теми 6 62
Список літератури 63

1. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ВИРОБАХ

1.1. Міцність бетону

На будівельних майданчиках визначають міцність бетону в таких випадках:

а) у задані терміни досягнення міцності (наприклад, на 28-му добу);

б) до моменту зняття опалубки при монолітному будівництві;

в) до моменту заморожування (моноліт);

г) поточний контроль міцності товарного бетону.

Важливе значення має контроль міцності товарного бетону, що надходить із заводів ЗБК у будівельні управління. Міцність бетону при цьому необхідно встановлювати за контрольними зразками, як правило, з розмірами 10х10х10 см.

Контроль міцності бетону у виробах неруйнівними способами здійснюється двома методами:

1) склерометричний (молоток Кашкарова або пружинні молотки);

2) ультразвуковий контроль приладами.

Склерометричний метод. При склерометричному випробуванні важливою є підготовка ділянок поверхні бетону для випробування молотком:

а) випробовувати необхідно найбільш навантажену зону (2/3 всіх ударів, а решта ділянок − рівномірно по всій поверхні виробів);

б) якщо поверхня бетону оштукатурена − знімають шар штукатурки;

в) дрібні нерівності на поверхні бетону необхідно знімати за допомогою шліфувального каменя;

г) для бетонів, вік яких перевищує 1 рік, дуже твердий поверхневий шар видаляють на глибину 3-5 мм за допомогою шліфувального каменя;

д) не можна проводити склерометричні випробування бетону відразу ж після розпалублення, пропарювання або після рясного зволоження (після дощу, при відтаванні після зими).

Необхідно підсушити бетон на відкритому повітрі протягом не менше 48 годин. При неможливості цього користуються градуювальними залежностями по вологості.

Випробування на відрив і сколювання. Сутність методу полягає в оцінці міцнісних властивостей бетону за зусиллям, яке необхідно для його руйнування навколо шпуру певного розміру при вириванні закріпленого в ньому розтискного конуса або спеціального стержня (рис. 1).

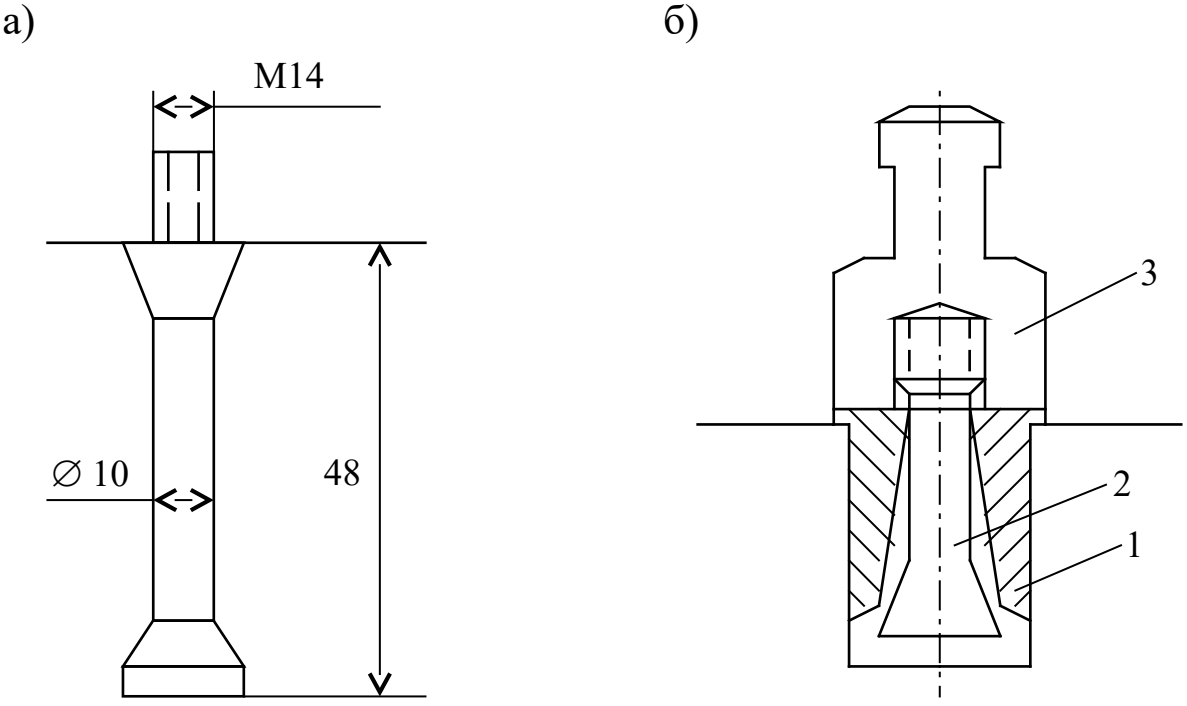


Рис.1. Закладні деталі для випробувань бетону приладом ГПНВ-5: а – виривний стержень; б – розтискний конус

Стержень закладають у бетон карбуванням або при виготовленні конструкції. Непрямим показником міцності є виривне зусилля $P_{вр}$. Для випробувань на відрив і сколювання застосовують прилад ГПНВ-5 (рис. 2). Виривний стережень має на одному кінці стовщення у вигляді зрізаного конуса для його анкерування в бетоні, а на другому – гвинтову нарізку (для нагвинчування муфти утримувача). Шпури в бетоні пробивають або просвердлюють таких розмірів: діаметр – 25 мм, глибина – 48 мм (для виривного стержня) або 55 мм (для розтискного конуса).

Розтискний конус (рис. 1, б) застосовується для негайного випробування бетону в конструкціях і спорудах. Він складається із штока 2 і двох- і трьохсегментних щік-секторів 1 з рифленими зовнішніми поверхнями. З одного боку шток 2 закінчується конусом, а з іншого – має різьблення, на яке нагвинчується при випробуваннях муфта-тяга 3. Встановлений у шпур розтискний конус міцно закріплюється в бетоні за рахунок розсунення сегментних щік при нагвинчуванні муфти-тяги. Середнє значення виривного зусилля дозволяє за допомогою градуювальних кривих визначити границю міцності бетону при стиску.

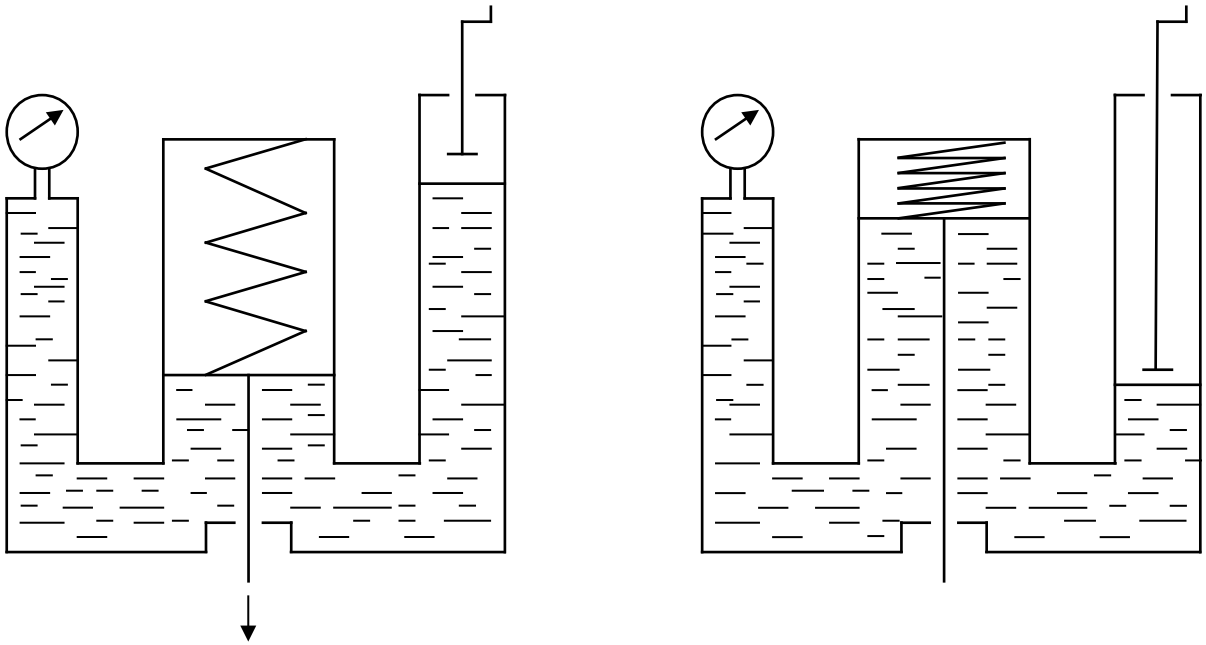


Рис.2. Прилад ГПНВ-5 для виривання стержня

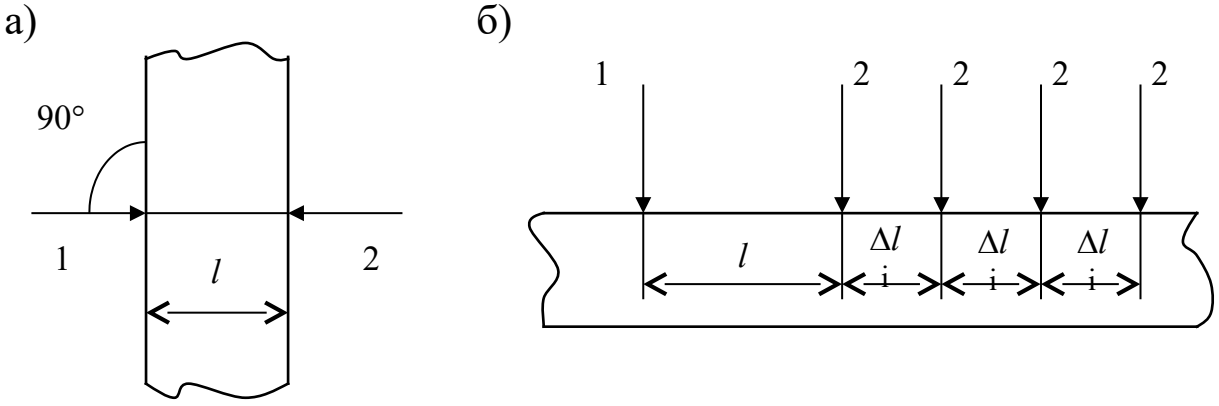
Ультразвуковий імпульсний метод. При використанні ультразвукових приладів застосовують способи наскрізного прозвучування, поверхневого прозвучування і подовжньої профілізації. Два останніх дають можливість застосувати ультразвуковий прилад для будь-яких виробів і конструкцій незалежно від їх габаритів. Якщо вимірювання проводять способом поверхневого прозвучування або способом подовжньої профілізації, то зв'язок між виміряною швидкістю розповсюдження ультразвуку і швидкістю при наскрізному прозвучуванні визначають за формулою

$$\upsilon = \upsilon_{пов} \cdot к, \qquad (1)$$

де $\upsilon_{пов}$ – швидкість розповсюдження ультразвуку, яка визначена способом поверхневого прозвучування або подовжньої профілізації, м/с;

к – перехідний коефіцієнт.

Перехідний коефіцієнт К визначають таким чином. Виготовляють 5 зразків-балочок розміром 100х100х100см. Вимірюють швидкості розповсюдження ультразвуку способом наскрізного і поверхневого прозвучування або подовжньої профілізації (рис. 3,а). За середніми значеннями результатів обчислюють перехідний коефіцієнт К.



1 і 2 – точки встановлення відповідно випромінюючого і приймального перетворювачів

Рис.3. Схема наскрізного прозвучування (а) і подовжньої профілізації (б) при визначенні міцності бетонів ультразвуковим імпульсним методом

При вимірюванні способом подовжньої профілізації приймальний перетворювач встановлюють послідовно на ряд позицій, розташованих на лінії, що з'єднує центри встановлення приймального і випромінюючого перетворювачів (рис. 3,б). Відстань між випромінюючим перетворювачем і першою позицією приймального перетворювача Δl_i повинна бути в межах від 100 до 300мм, а між сусідніми позиціями приймального перетворювача Δl_i – від 100 до 200мм. Швидкість розповсюдження, м/с, визначається за формулою

$$\upsilon_{пов} = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^{i=N-1} \frac{\Delta \ell_i}{\Delta t_i} \cdot 1000, \qquad (2)$$

де $\Delta \ell_i = \ell_{i+1} - \ell_i$ – змінення відстані між центрами встановлення перетворювачів при переміщенні приймального перетворювача на сусідню позицію;

$\Delta t_i = t_{i+1} - t_i$ – те ж саме, при зміненні часу розповсюдження ультразвукової хвилі, мкс;

N – число позицій встановлення приймального перетворювача.

Вимірювання можуть бути проведені способом поверхневого прозвучування при установці приймального перетворювача на певній відстані *l* від 150 до 200мм. При цьому швидкість розповсюдження ультразвуку визначають за формулою

$$\upsilon_{пов} = \frac{\ell}{t} \cdot 1000, \qquad (3)$$

де *l* – відстань між центрами установки перетворювачів, розташованих на одній поверхні, мм.

1.2. Середня щільність

Сутність радіоізотопних методів полягає у визначенні ослаблення або розсіювання взаємодіючого з бетоном гамма-випромінювання (γ-випромінювання).

При визначенні середньої щільності за інтенсивністю γ-випромінювання, що пройшло крізь бетон, джерело 1 і детектор 3 встановлюють з протилежних боків контрольованої конструкції 2 (рис. 4,а). При визначенні середньої щільності за інтенсивністю розсіяного бетоном γ-випромінювання джерело 1 і детектор 3 встановлюють на одній поверхні контрольованої конструкції 2 (рис. 4,б). Вимірювання проводять за допомогою реєструючого приладу 4.

а) б)

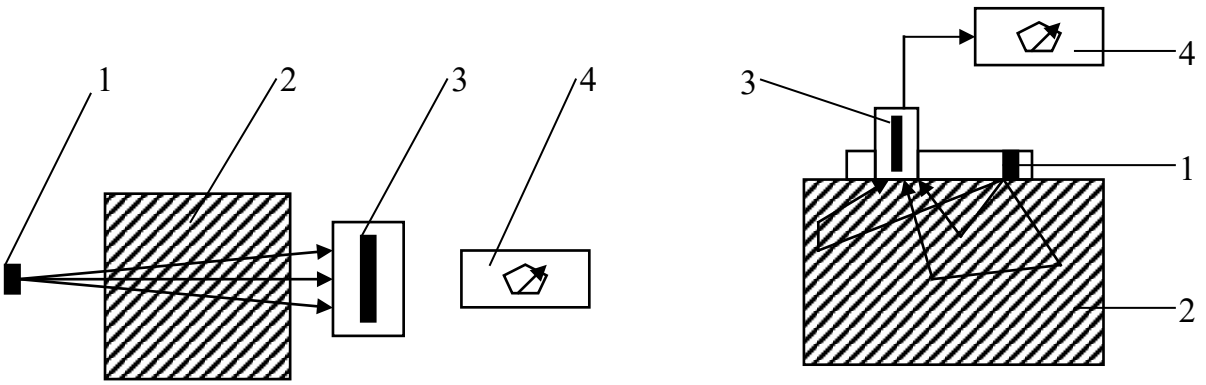


Рис.4. Схема визначення середньої щільності конструкцій:
а – методом прямого просвічування; б – розсіяного випромінювання

Середню щільність бетону визначають за допомогою радіоізотопного щільноміра за градуювальним графіком, що додається до нього, "середня щільність – показання приладу". Радіоізотопні щільноміри складаються з перетворювачів і реєструючого приладу. Як γ-випромінювачі в радіоізотопних щільномірах застосовують закриті радіоактивні джерела Cs^{137} або Co^{60}. Основні технічні характеристики щільномірів: діапазони значень щільності бетонів (або бетонних сумішей) – 400-2500 кг/м^3; тривалість одиничного вимірювання < 1 хв. Типи радіоізотопних щільномірів: ІПР-V – ρ = 400-2500 кг/м^3; U = 220 В; РІП-бетон – ρ = 600-1500 кг/м^3; U =220 В.

1.3. Вологість

Найбільш точний метод визначення вологості бетонних конструкцій (а також заповнювачів для бетонів і бетонних сумішей) – нейтронний метод, який полягає у використанні ефекту уповільнення швидких нейтронів на легких ядрах, в першу чергу на ядрах водню. Можливі три основні схеми вимірювання:

а) наскрізне прозвучування (рис. 5, а);

б) вимірювання розсіяного випромінювання при розташуванні джерела 1 і детектора 2 нейтронів безпосередньо в порожнині об'єкта (для сипких матеріалів), рис. 5, б;

в) вимірювання розсіяного випромінювання при розташуванні джерела 1 і детектора 2 нейтронів безпосередньо на поверхні об'єкта або на деякому віддаленні від нього (рис. 5, в).

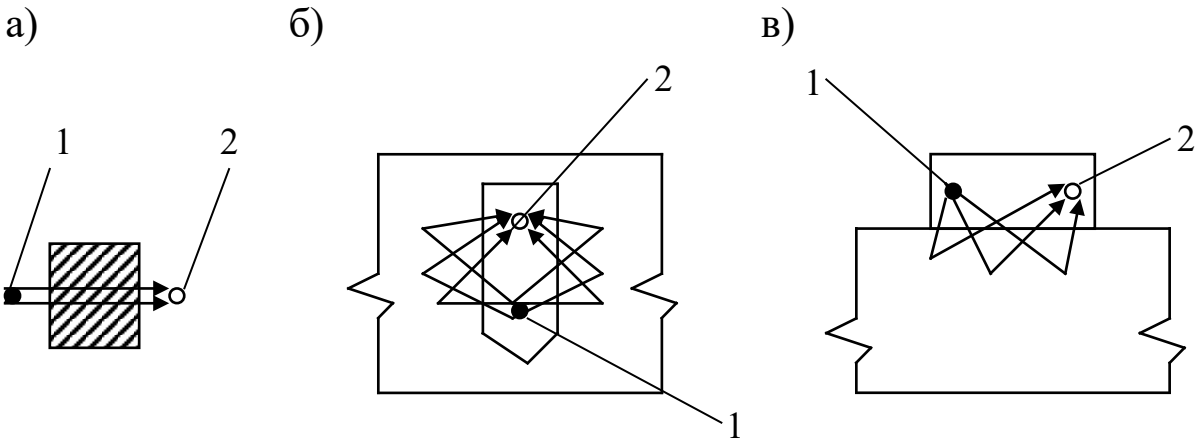


Рис. 5. Основні схеми вимірювання вологості матеріалів і конструкцій нейтронним методом

Перетворювачі всіх трьох схем повинні з'єднати такі елементи: джерело швидких нейтронів, систему біологічного захисту, систему детекторів, попередній підсилювач первинного сигналу, різні типи коліматорів і відбивачів. Як випромінювачі можуть застосовуватися нейтронні джерела: плутоній-берилієвий; полоній-берилієвий; радій-берилієвий. Найбільш зручне плутоній-берилієве джерело, що має незначний γ-фон і великий період напіврозпаду.

Як реєструючий прилад у даний час застосовуються серійні перелічувальні пристрої типу СЧ-3 і СЧ-4. Точність методу – до 1% вологості. Застосовується безконтактний нейтронний вологомір НВ-3.

1.4. Теплопровідність

Теплопровідність у сухому стані визначають методом вимірювання стаціонарного потоку тепла, що проходить через плоский випробовуваний зразок за допомогою малоінерційного тепломіра. Розміри зразка: ∅250 мм або квадрат 250х250 мм, товщина δ = 10-50 мм. Волокнисті, сипкі, м'які або напівжорсткі матеріали поміщають в обойми діаметром 250 мм, заввишки 30-40 мм і завтовшки 3-5 мм, виготовлені із азбестового картону, склеєного рідким склом.

Прилад для визначення теплопровідності наведений на рис. 6. Він складається з плоского електронагрівача 7 і малоіндукційного тепломіра 9, встановленого на відстані 2 мм від поверхні холодильника 10, через який безперервно протікає вода з постійною температурою. На поверхнях нагрівача і тепломіра закладені термопари 1, 2, 4, 5. Прилад поміщений у металевий кожух 6, заповнений теплоізоляцією. Щільне прилягання зразка 8 до тепломіра і нагрівача забезпечується пристосуванням 3. Нагрівач, тепломір і холодильник мають форму круга діаметром 250 мм.

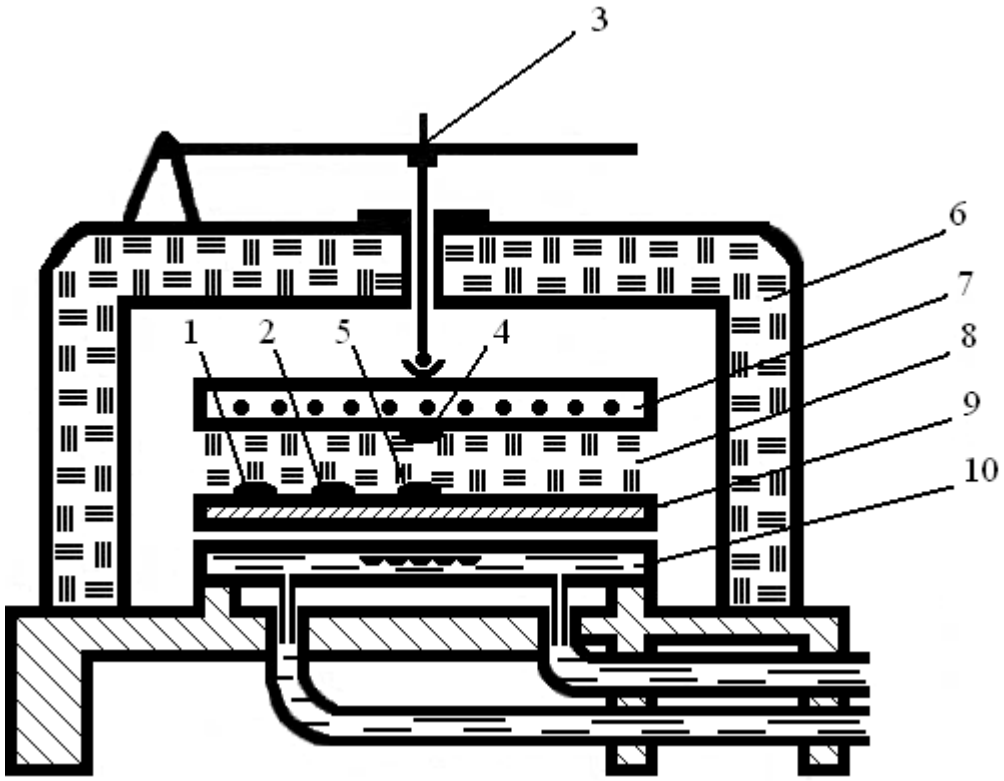


Рис. 6. Прилад для визначення теплопровідності

Тепловий потік від нагрівача через зразок і малоінерційний тепломір передається холодильнику і вимірюється тепломіром, що є термобатареєю на паранітовому диску, або тепломіром з відтворюючим елементом, в який вмонтований плоский електричний нагрівач. У комплект входять теплорегулятор РО-1, потенціометр КП-59, ЛАТР, термостат ТС-16, амперметр змінного струму до 5А і термос. Прилад повіряють періодично за стандартними зразками, що надаються метрологічними інститутами Держстандарту України.

При проведенні випробування встановлюють терморегулятором нагрівач приладу на задану температуру досліду і включають нагрівач у мережу. При встановленні режиму, при якому протягом 30 хв показання тепломіра будуть постійними, відзначають показання термопар за шкалою потенціометра. При використанні малоінерційного тепломіра з відтворюючим елементом переводять показання тепломіра на нуль-гальванометр і включають струм через реостат і міліамперметр на компенсацію, добиваючись при цьому положення стрілки нуль-гальванометра на "0", після чого реєструють показання на шкалі приладу в мА. Коефіцієнт теплопровідності матеріалів λ обчислюють за формулою

$$\lambda = \frac{Q \cdot \delta}{t_1 - t_2}, \qquad (4)$$

де δ – товщина зразка, м;

t_1, t_2 – температура гарячої і холодної поверхонь, °С;

Q – кількість тепла, що проходить через зразок у напрямі, перпендикулярному до його поверхні, Вт/м^2 (ккал/м^2·ч).

При вимірюванні кількості тепла малоінерційним тепломіром з відтворюючим елементом розрахунок Q проводять за формулою

$$Q = \frac{0{,}86 \cdot R \cdot I}{F}, \qquad (5)$$

де R – постійний опір нагрівача тепломіра, Ом;

I – сила струму, А;

F – площа тепломіра, м^2.

Температуру поверхонь зразка вимірюють за умови стаціонарного стану з похибкою 0,1 °С. Щільність теплового потоку – з похибкою 1,2 Вт/м^2 (1 ккал/м^2·ч). Коефіцієнт тепло-провідності – з похибкою 0,0012 Вт/(м·К)(0,001 ккал/(м·ч·°С).

Теплопровідність легких, ніздрюватих і важких бетонів у панелях і інших виробах визначають за допомогою методу вимірювання циліндровим зондом, який базується на залежності зміни температури тіла, яке нагрівається, (зонда), що поміщається в бетон, від теплопровідності оточуючого його матеріалу.

Пристрій складається з таких приладів і пристроїв: двох однакових зондів (робочого і зонда-термостата), що закладаються в свіжоукладений бетон; джерела напруг, що стабилізуються, ДСН-1; амперметра постійного струму Д-533 на 5А; мікровольтметра постійного струму В2-25; секундоміра С-1-2а; частотного електричного фільтра.

Контрольні питання до теми 1

1. У яких випадках визначають міцність бетону на будівельному майданчику?
2. Які основні методи неруйнівного контролю міцності бетону у виробах?
3. У чому полягає сутність склерометричного методу визначення міцності бетону?
4. Яким чином здійснюють підготовку поверхні бетонної конструкції для склерометричного випробування на міцність?
5. У чому полягає сутність випробувань на відрив та сколювання?
6. У чому полягає сутність ультразвукового методу визначення міцності бетону?
7. Яка залежність лежить в основі визначення середньої щільності радіоізотопними методами?
8. На використанні якого ефекту базується нейтронний метод визначення вологості бетонних конструкцій?
9. Яким методом можна визначити теплопровідність будівельних конструкцій?

2. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ І КОНСТРУКЦІЙ

2.1. Розміри бетонних і залізобетонних виробів

Геометричні розміри виробів перевіряють з похибкою 1мм металевими вимірювальними лінійками (ГОСТ 427-75) і рулетками 2-го класу типу РС (ДСТУ 4179-2003), штангенциркулями (ГОСТ 166-89), а також спеціальними

металевими калібрами і скобами, повіреними у відповідних метрологічних лабораторіях.

2.2. Зовнішні дефекти

Неплощинність δ_p панелей і плит перекриттів вимірюють на зразках виробів, укладених у горизонтальному положенні на чотири опори, розташованих в одній площині по всій ширині виробу упоперек робочого прогону, або на перевірну плиту відповідно до схеми спирання виробу в будівлі або споруді (рис. 7, 8).

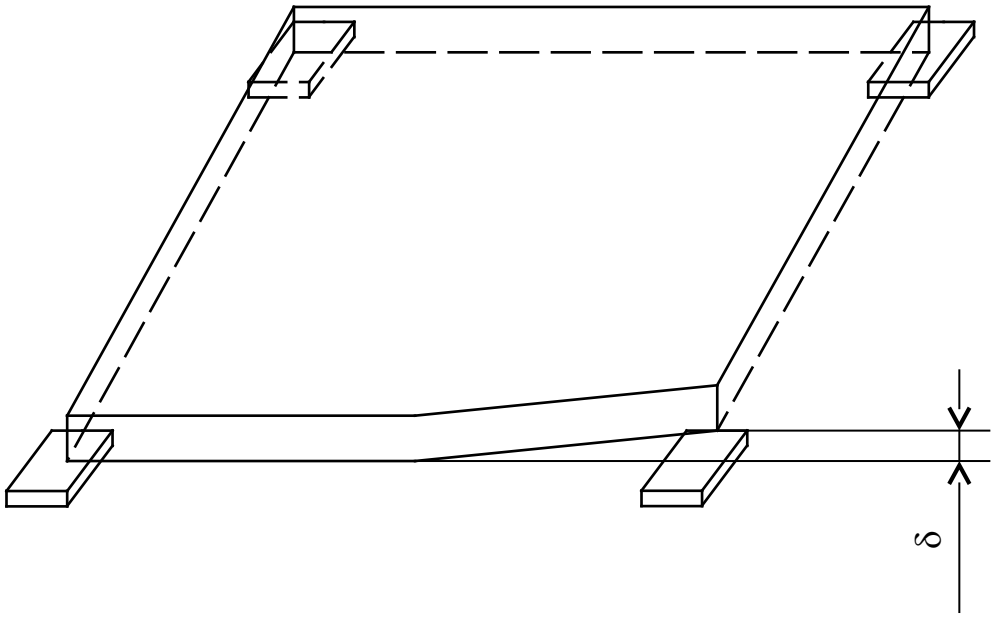


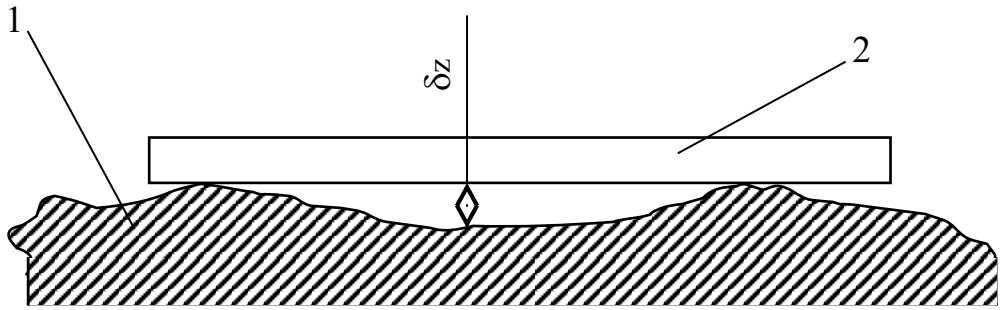
Рис.7. Визначення неплощинності бетонних і залізобетонних виробів

Неплощинність стінних панелей перевіряють на зразках виробів, встановлених у вертикальному положенні. Непрямолінійність поверхні визначають, вимірюючи найбільший зазор між ребром контрольної металевої рейки 2 завдовжки 2 м і поверхнею 1, яка перевіряється (рис. 8).

Непрямолінійність опуклої поверхні δ_Z визначають при такому положенні рейки, коли відстані δ_{Z1} і δ_{Z2} від її кінців до поверхні, що перевіряється, рівні або відрізняються між собою не більше, ніж на 1 мм. Відхилення граней поясів ферм і балок від вертикальної площини перевіряють, вимірюючи металевою лінійкою найбільший зазор між струною (шнуром), натягнутою із

зусиллям не менше 100 Н (10 кгс) між кінцями або опорами виробу, і гранню, що перевіряється.

а)



б)

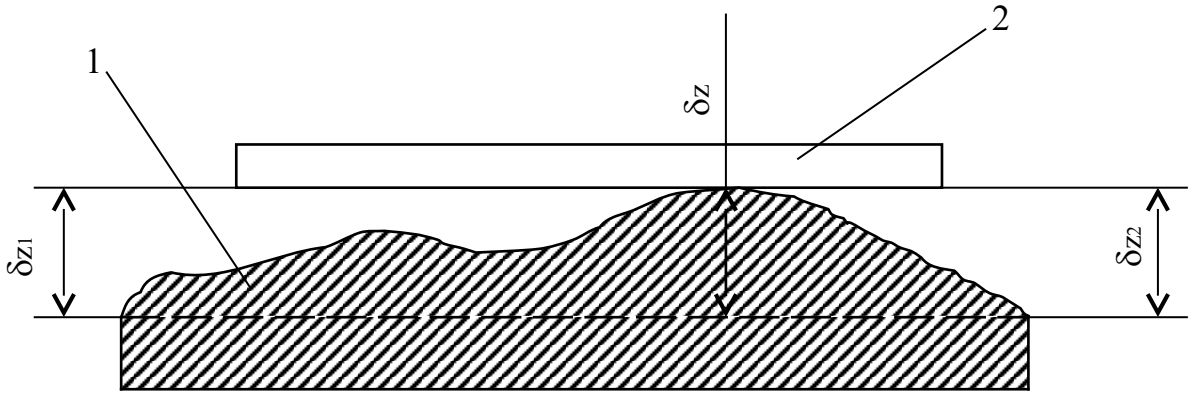


Рис.8. Визначення непрямолінійності бетонних і залізобетонних виробів:

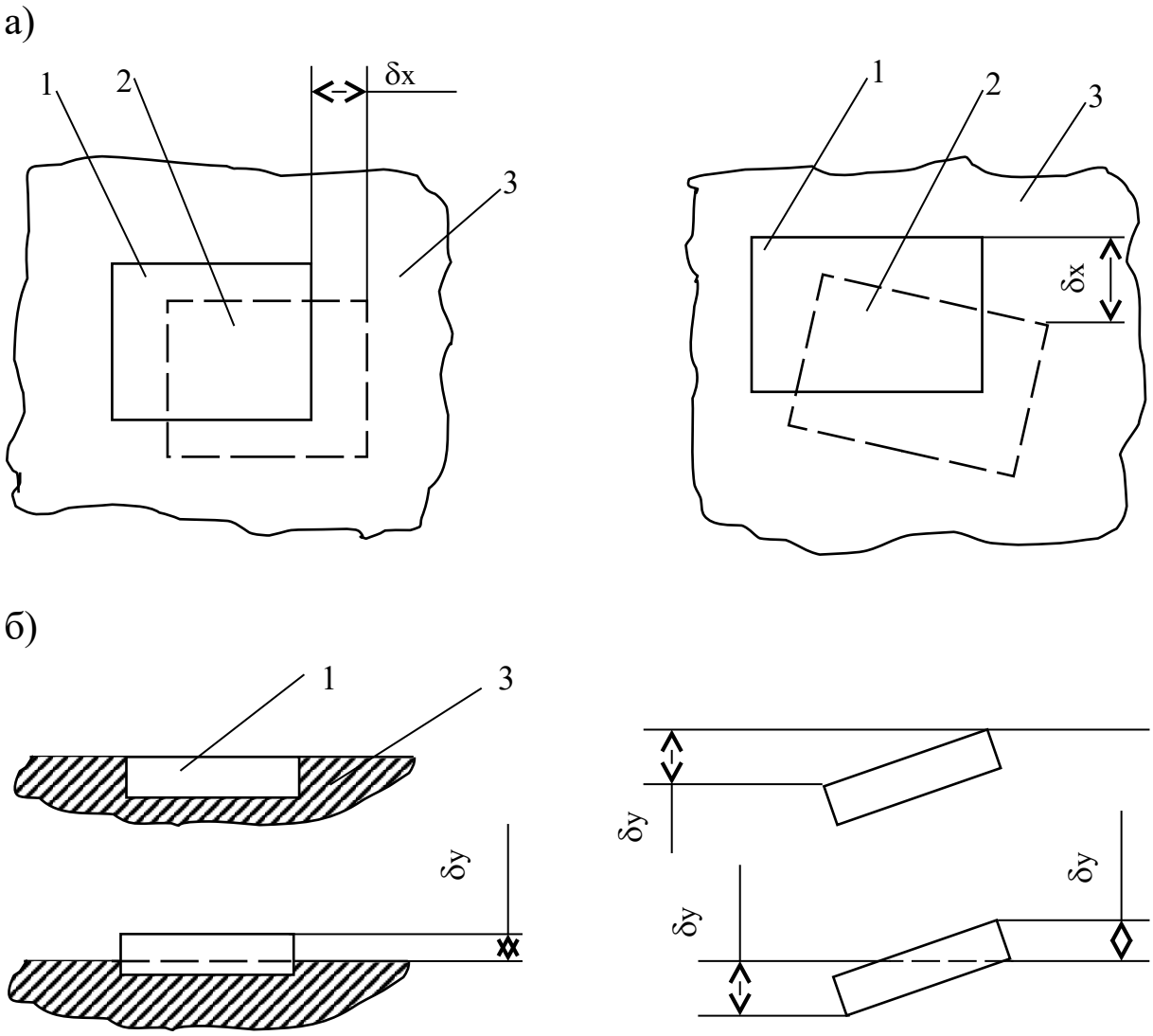
а – загальний випадок непрямолінійності (хвилястість);

б – опуклість

Зовнішній вигляд виробів і якість лицьових поверхонь, наявність монтажних петель, закладних деталей і випусків арматури перевіряють зовнішнім оглядом (рис. 9).

Розміри раковин і сколів на виробах перевіряють металевими вимірювальними лінійками або спеціальними калібрами. Ширину тріщин вимірюють з похибкою 0,05 мм за допомогою мікроскопа з вимірювальною шкалою або вимірювальної лупи. Тріщини з розкриттям від 1 до 0,1 мм вимірюють також трафаретами, виготовленими з позитивної

плівки розміром 80х100 мм з нанесеними на ній лініями товщиною від 0,1 до 1 мм.



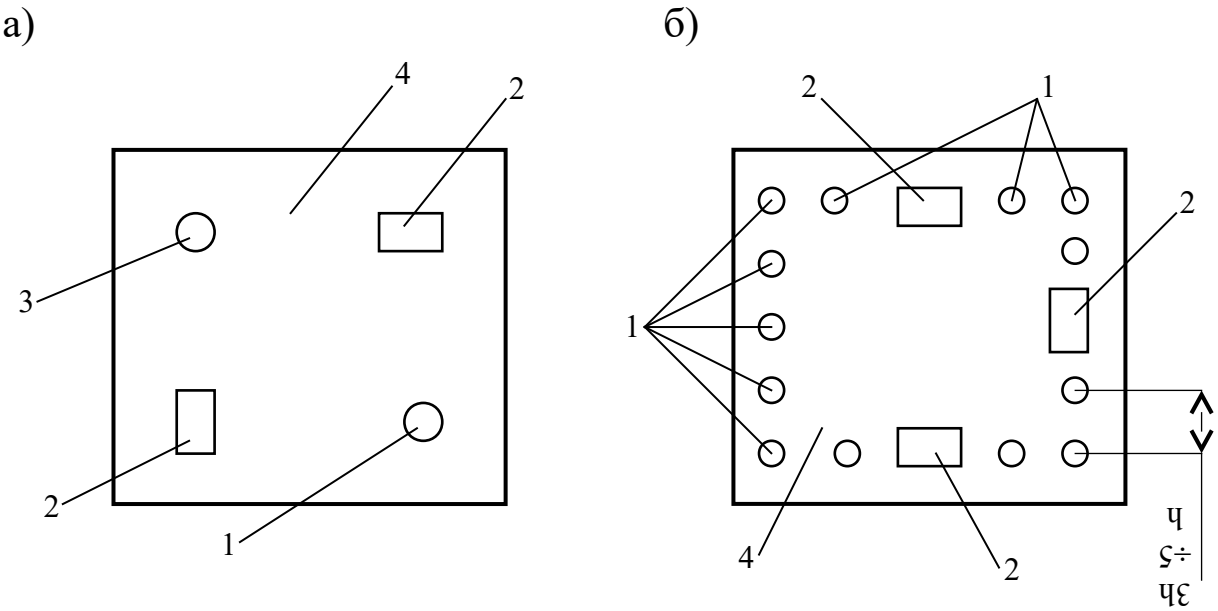
1 – проектне положення закладних деталей; 2 – дійсне положення закладних деталей; 3 – поверхня виробу

Рис.9. Схема відхилень закладних деталей від проектного положення:
а – в площині виробу (δ_X); б – із площини виробу (δ_y)

2.3. Міцність, жорсткість і тріщиностійкість виробів і конструкцій

При випробуваннях навантаженням проводять відбір конструкцій у кількості 1% від кожної партії, але не менше двох штук, якщо партія менше 200 штук. Розмір партії встановлюється стандартами або ТУ на даний вид продукції.

Плити, що працюють у двох напрямах і спираються по чотирьох кутах, випробовують за схемою, показаною на рис. 10, а, таким чином, щоб була забезпечена можливість вільного повороту конструкції на опорах, а також вільні горизонтальні переміщення трьох опор відносно четвертої нерухомої. Опора, що вільно переміщається, повинна бути у вигляді сталевого котка або кулі діаметром не менше 50 мм, що вільно укладається між двома сталевими прокладками.

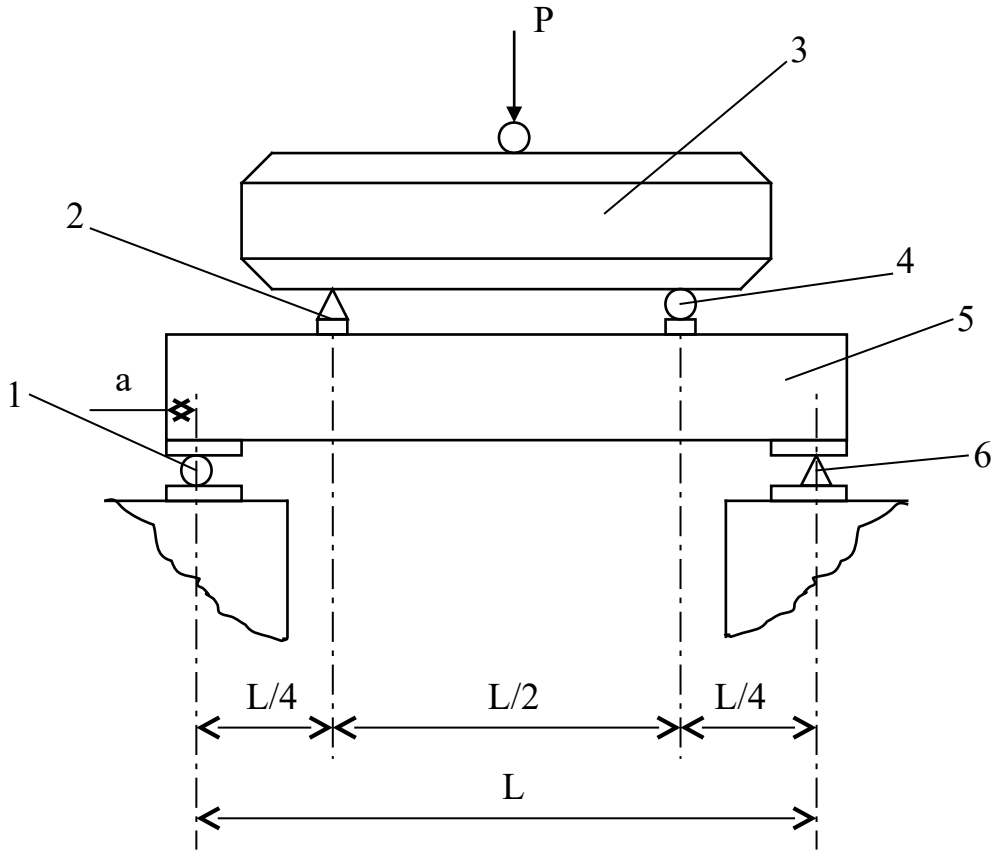


1 – куля; 2 – коток; 3 – нерухома опора; 4 – плита

Рис. 10. Схема улаштування опор плити: а – плита, оперта по чотирьох кутах; б – плита, оперта по контуру

Конструкції випробовують на випробувальних стендах, машинах і установках, що забезпечують можливість прикладення навантаження за заданою схемою і завантаження з похибкою не більше 5% контрольного навантаження (рис. 11–15).

Паля витримала випробування, якщо ширина розкриття тріщин у попередньо ненапружених палях склала не більше 0,2 мм, а в попередньо напружених – тріщини не з'явилися.



1, 6 – рухома і нерухома опори; 5 – випробовувана балка; 2, 4 – рухома і нерухома опори розподільної балки; 3 – розподільна балка

Рис. 11. Схема випробування балки на двох опорах

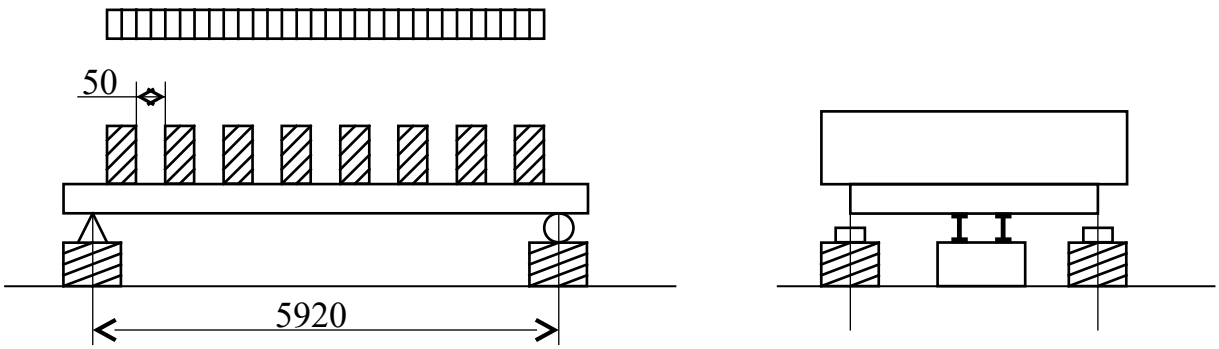
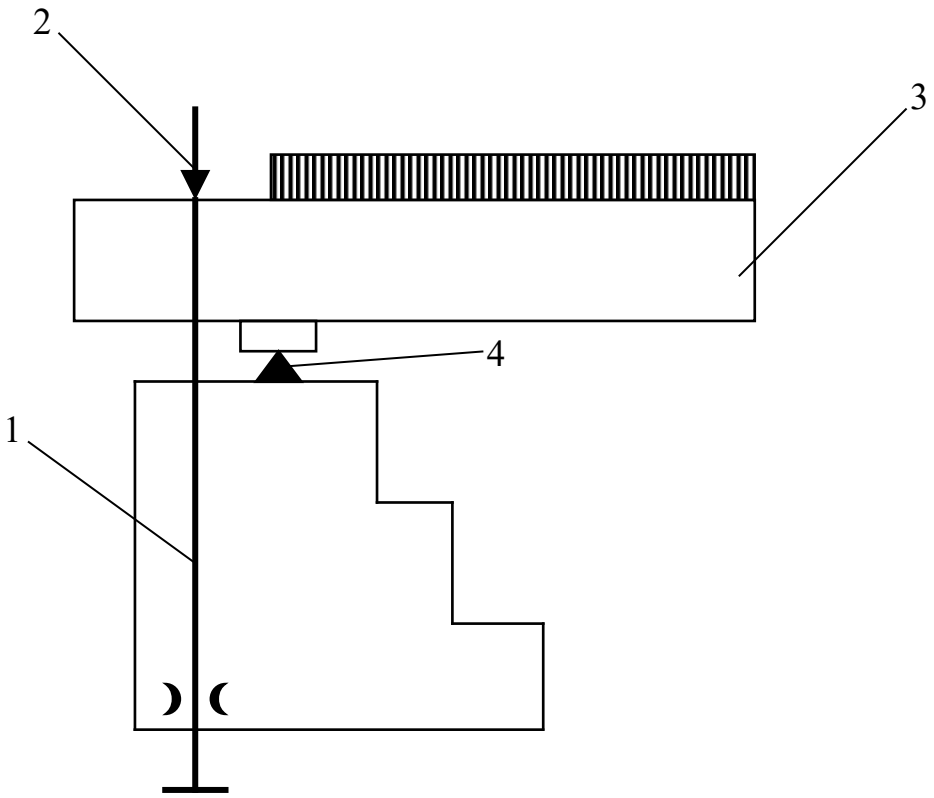


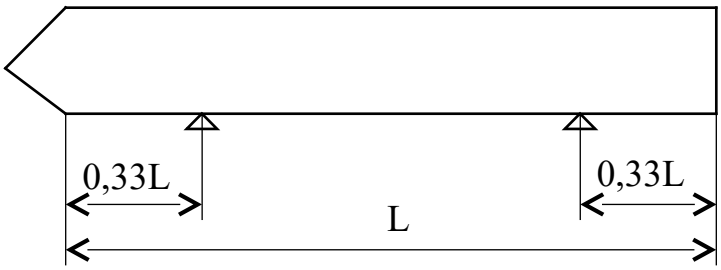
Рис. 12. Схема випробування плити штучними вагами



1 – анкерна тяга; 2 – верхня анкерна опора; 3 – випробовувана деталь;
4 – нижня опора

Рис. 13. Схема випробування затисненої консолі

а)



б)

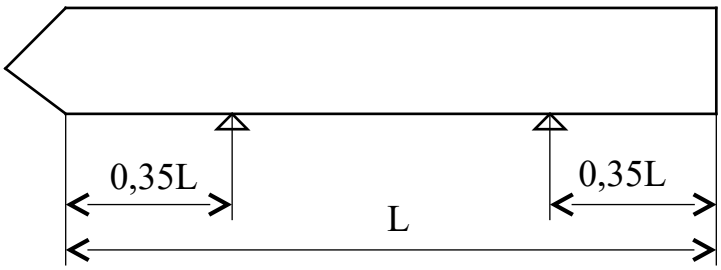
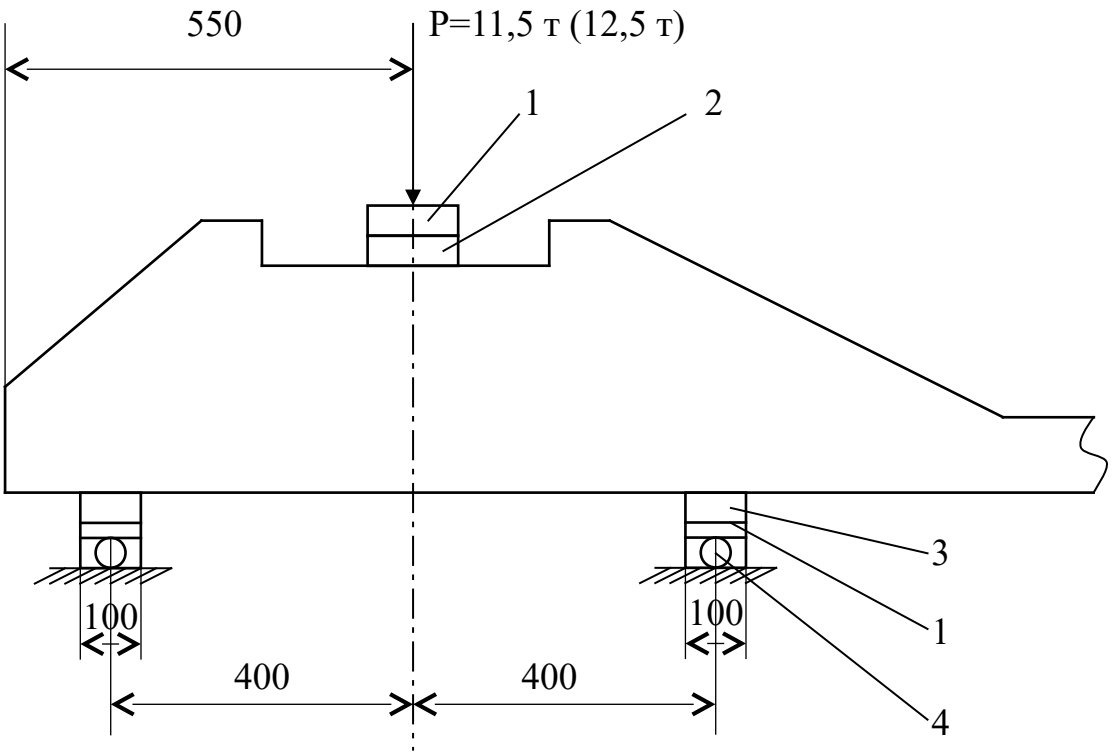


Рис. 14. Схема випробування на тріщиностійкість залізобетонних паль під дією власної ваги:
а – попередньо ненапружених; б – попередньо напружених



1 – сталева пластина; 2 – дерев'яна прокладка; 3 – пружна прокладка із дерева або гуми; 4 – сталевий валик ∅ 30-40 мм

Рис. 15. Схема випробування струнобетонної шпали на тріщиностійкість у підрейковому перерізі

Шпала витримала випробування, якщо при її навантаженні тріщини не з'явилися.

Плити, настили, панелі і інші конструкції випробовують рівномірно розподіленим навантаженням стислим повітрям або штучними вагами, якими можуть служити металеві або бетонні блоки, баки з водою, ящики з сипкими матеріалами. Довжина штучних ваг у напрямі прогону не повинна перевищувати 1/6 довжини цього прогону. Між штучними вагами повинні бути зазори не менше 50 мм. Міцність і тріщиностійкість конструкцій оцінюють за навантаженнями, які слід визначати за показаннями силовимірювачів випробувальних установок (за тиском мастила в гідравлічних домкратах) або за масою штучних вагів.

Жорсткість конструкцій оцінюють за прогином, виміряним приладами з похибкою не більше 5% переміщення від контрольного навантаження при перевірці жорсткості.

При контролі жорсткості конструкцій, опертих по кінцях, вимірюють переміщення у середині прогону, і прогин визначають

як різницю між цим переміщенням і напівсумою осідань опор. У ребристих плитах вимірюють прогини кожного подовжнього ребра, при цьому за прогин конструкції приймають середньоарифметичні значення прогинів подовжніх ребер.

Ширину розкриття тріщин визначають вимірювальними мікроскопами з ціною поділки не більше 0,1 мм. Для поліпшення фіксації моменту появи тріщин у бетоні поверхні конструкції перед випробуванням покривають рідким розчином крейди або вапна.

Міцність конструкції оцінюють навантаженням. Партія конструкцій визнається придатною, якщо руйнування випробовуваних конструкцій відбулося при навантаженні, яке дорівнює або перевищує контрольне при перевірці міцності.

Оцінка жорсткості проводиться за прогином $f_{вим}$; порівнюють його з гранично допустимим $f_{гран}$ (наводиться в кресленнях або в інших нормативних документах).

Тріщиностійкість конструкцій оцінюють за утворенням тріщин і шириною їх розкриття:

а) конструкції, до яких ставляться вимоги 1-ї категорії (тріщини не допускаються) – за величиною навантаження, при якому тріщини ще не з'являються;

б) конструкції, до яких ставляться вимоги 2-ї і 3-ї категорій (допускаються тріщини певної ширини, звичайно 0,2 мм) – за шириною розкриття тріщин.

Відповідні величини контрольних навантажень наводяться в кресленнях і стандартах на вироби.

Навантаження слід прикладати ступенями (частками), кожний з яких не повинен перевищувати 10% величини контрольного навантаження. Після досягнення 90% загального навантаження кожна наступна частка не повинна перевищувати 5% від контрольної (для виробів, до яких ставляться вимоги 1-ї категорії). Після прикладення кожної частки навантаження конструкцію витримують під цим навантаженням не менше 10 хв. Після прикладення контрольного навантаження – 30 хв.

Контрольні питання до теми 2

1. Якими приладами перевіряють геометричні розміри виробів?
2. Наведіть схему визначення неплощинності бетонних і залізобетонних виробів.
3. Наведіть схему визначення непрямолінійності бетонних і залізобетонних виробів.
4. Наведіть схему випробування конструкції навантаженням.
5. Наведіть схему випробування струнобетонної шпали на тріщиностійкість у підрейковому перерізі.

3 КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ БУДІВЕЛЬ

3.1. Нерівномірність осідання будівлі

Всі роботи з визначення нерівномірності осідання будівлі проводить інженер-геодезист геометричним нівелюванням III класу. Нівелювання виконують короткими променями при відстані від нівеліра до рейки від 4 до 30 м і ведуть по вибраній на будівлі горизонтальній лінії – цоколю, карнизу або площині віконних палітурок. Точки вибраного елемента (лінії) нівелюють через 1-3 м, а відмітки відносно найвищої точки наносять на схему (рис. 16).

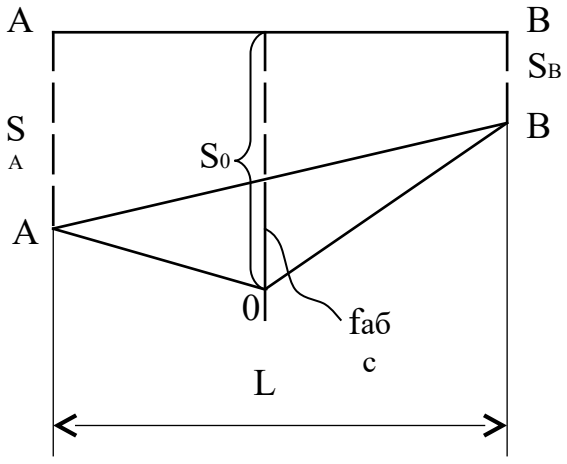


Рис.16. Схема визначення прогину фундаментів

Місця установки рейки відзначають фарбою на фасаді будівлі і наносять на схематичний план будівлі. Одна з точок нівелювання повинна бути прив'язана до існуючого репера.

Граничні деформації:

- різниця осідань фундаментів колон будівель не повинна перевищувати 0,002 відстані між осями колон;
- відносний прогин (перегин) несучих стін у великопанельних безкаркасних будівлях складає 0,0005 (0,0007) довжини ділянки стіни, що згинається, у великоблочних і цегляних – 0,0007 (0,0006). Значення перед дужкою – дані для піщаних і глинистих грунтів з показником консистенції $I_L < 0$, значення в дужках – для глинистих грунтів ($I_L \geq 0$).

Прогини фундаментів згідно з рис. 16 визначають за формулами

$$f_{абс} = \frac{S_0 - (S_A + S_B)}{2}, \quad (6)$$

$$f_{отн} = \pm \frac{f_{абс}}{L}, \quad (7)$$

де L – довжина частини будівлі, яка піддалася прогину.

3.2. Виявлення і вимірювання тріщин у стінах і перекриттях

У стінах технічного підвалу тріщини виявляють зовнішнім оглядом цоколя будівлі по всьому його периметру і оглядом стін технічного підвалу зсередини. Виявлені тріщини замальовують, визначають приблизно їх характер (усадкові, осадові, температурні). Ширину розкриття тріщини вимірюють за допомогою товщиноміра в трьох місцях по її довжині. Вимірюванню підлягають найбільш великі (на погляд) тріщини. Ширина розкриття тріщини в залізобетонних панелях технічного підвалу не повинна перевищувати 0,3 мм.

Для виявлення і вимірювання тріщин у зовнішніх і внутрішніх несучих стінах застосовують товщиномір, лупу або бінокль. Візуально визначають характер тріщин (усадкові, температурні, від зминання при спиранні, осадові, від дії вертикальних і горизонтальних навантажень) і фіксують їх на схематичному кресленні. Ширину розкриття тріщин вимірюють

товщиноміром. Гранична ширина розкриття тріщин для залізобетонних конструкцій стін не повинна перевищувати 0,3 мм. До 8-го поверху огляд проводять за допомогою бінокля, вище – при виході на балкон і лоджії. Тріщини в перекриттях виявляються так само, як і в стінах. Перекриття будівлі, що здається в експлуатацію, не повинні мати тріщин. Виявлені тріщини повинні бути усунені.

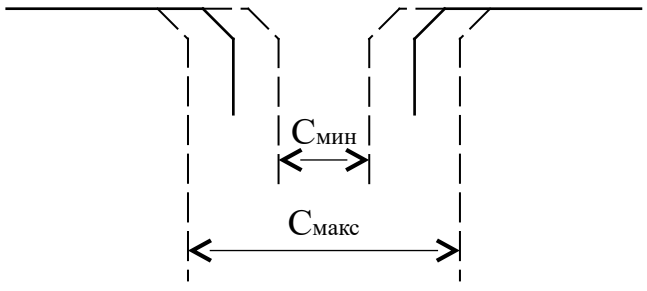
3.3. Контроль якості монтажу

При контролі якості монтажу визначають: ширину шва між зовнішніми стінними панелями С (рис. 17,а); відносне зміщення вертикальних і горизонтальних граней торців панелей у хрестоподібному шві δ_1 (рис. 17,б); відносне зміщення лицьових граней панелей, що сполучаються в одній площині, для фасадних поверхонь $\delta_ф$ і для поверхні з боку приміщень $\delta_в$ (рис. 17,в); відхилення верхніх кутів стін по вертикалі (рис. 18).

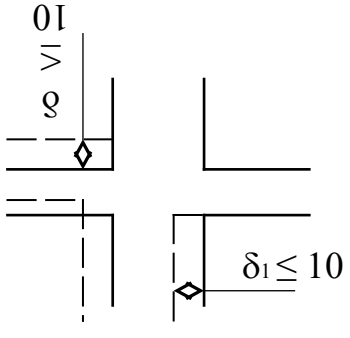
Обладнання, яке застосовується при контролі якості монтажу: теодоліт, рейка із шкалою, що світиться, оптична насадка до теодоліта, укіс, штангенциркуль (шаблон Ш-1).

Різниця відміток підлоги по кутах Δh (рис. 19) повинна бути менше або дорівнювати $(1/300)\cdot L$ (де L – довжина плити перекриття). Наприклад, для L=600 см $\Delta h \leq 2$ см. Вимірювання здійснюють нівеліром, встановлюючи рейку до стелі.

а)



б)



в)

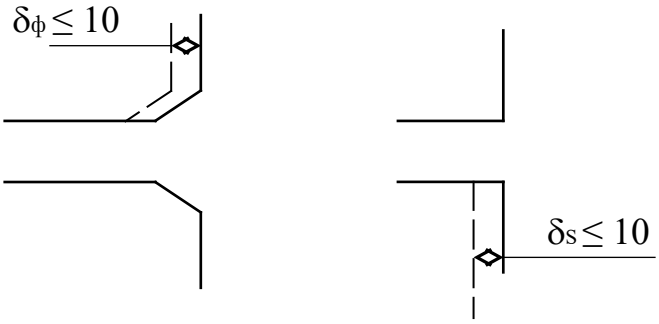


Рис.17. Допустимі відхилення при монтажі стінних панелей

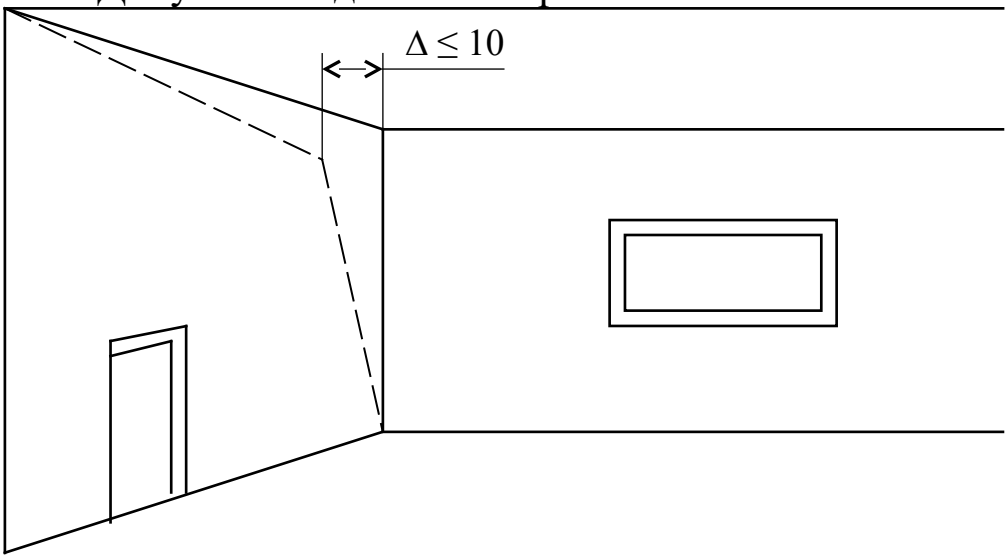


Рис.18. Відхилення верхніх кутів стін від вертикалі

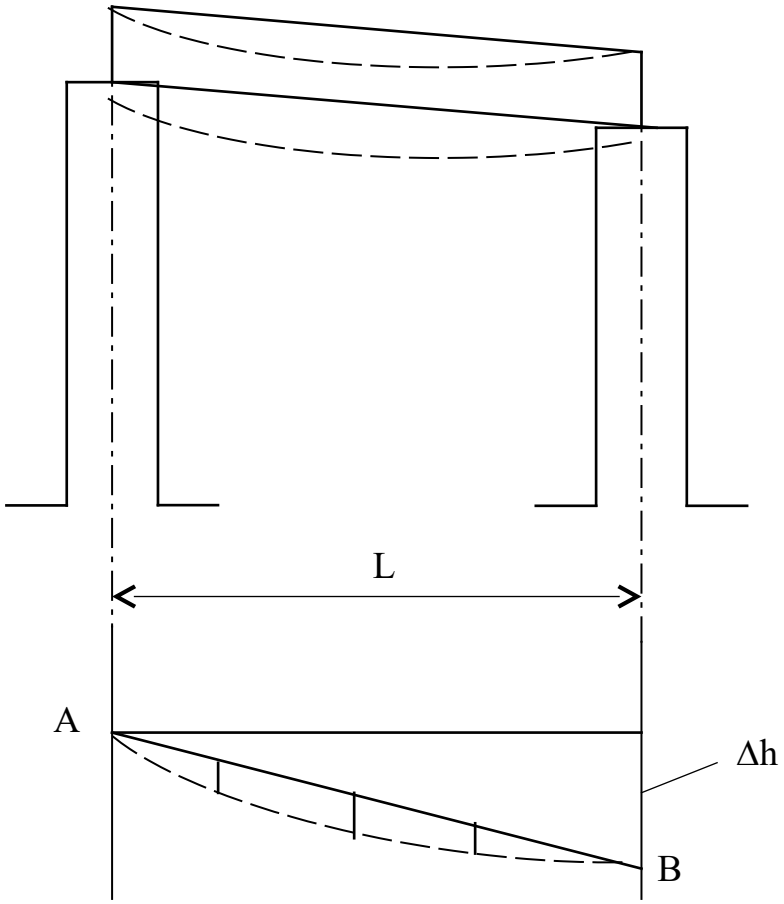


Рис.19. Схема прогинів плит перекриттів

3.4. Температурно-вологий обмін

До необхідних температурних параметрів належать:

а) середня на рівні 1,5 м від підлоги різниця між температурою посеред кімнати і стіною ≤ 6 °С;

б) те ж і підлогою ≤ 2,5 °С;

в) те ж і стелею ≤ 4,5 °С .

Температуру середовища вимірюють звичайним термометром; стіни, підлоги і стелі – переносним напівпровідниковим термощупом.

Відносна вологість приміщень має бути 40-60%. Вимірюють її аспіраційним психрометром.

3.5. Повітрообмін (кухня, ванна кімната, санвузол)

Повітрообмін контролюється за допомогою ручного крильчастого анемометра і секундоміра і визначається за формулою

$$W = 3600 \cdot \upsilon \cdot F_{жп}, \quad (8)$$

де υ – швидкість повітряного потоку, що проходить через вентиляційну решітку, м/с;

$F_{жп}$ – площа живого перерізу вентиляційних решіток, м^2.

Необхідний повітрообмін – 25 м^3/год (санвузол), 90 м^3/год (кухня).

Гідроізоляція (водонепроникність) підлог санвузлів і ванних кімнат, балконів і покрівлі визначається шляхом заливання водою і витримуванням впродовж 30 хвилин.

3.6. Звукоізолююча здатність перегородок і перекриттів

При випробуванні звукоізолюючої здатності перегородок і перекриттів використовують: генератор напруги шуму; підсилювач потужності; гучномовець; шумомір Ш-60-Н; ударну машину.

Рівень шуму вимірюють у децибелах. На підставі даних вибіркових обстежень за певними методиками складається технічний висновок про стан будівлі, що приймається в експлуатацію.

Контрольні питання до теми 3

1. Опишіть послідовність робіт із визначення нерівномірності осідання будівлі.
2. Які граничні деформації допускаються при осіданні будівлі?
3. Наведіть схему визначення прогину фундаментів.
4. За якими формулами визначають прогин фундаментів?
5. Як виявляють тріщини у стінах та перекриттях?
6. Як вимірюють ширину розкриття тріщини?

7. Внаслідок яких процесів та дій можуть виникати тріщини у стінах та перекриттях?

8. Чому дорівнює гранична ширина розкриття тріщин?

9. Що визначають під час контролю якості монтажу будівельних конструкцій?

10. Наведіть схему припустимих відхилень при монтажі стінних панелей.

11. Наведіть схему припустимих відхилень верхніх кутів стін від вертикалі.

12. Перелічте необхідні параметри температури та вологості приміщень. Як вони контролюються?

13. Як контролюється повітрообмін у приміщеннях?

14. Як перевіряється гідроізоляція (водонепроникність) підлог санвузлів і ванних кімнат, балконів і покрівлі?

15. Як визначається звукоізолююча здатність перегородок і перекриттів?

4. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ УКЛАДАННЯ І БАЛАСТУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ

Верхня будова колії складається з рейок або зварних рейкових плетей із скріпленнями і протиугонами, металевих частин стрілочних переводів, шпал, мостових і перевідних брусів, а також блочних залізобетонних підрейкових і підстрілочних основ і баластного шару.

В цілому елементи верхньої будови колії утворюють єдину конструкцію, в якій робота кожного елемента залежить від якості, стану і справності всіх інших елементів. Тому для забезпечення безумовної міцності і стійкості верхньої будови залізничної колії необхідна ретельна перевірка відповідності всіх його елементів вимогам проекту, технічних умов, стандартів, а також правильності положення всіх елементів у конструкціях колії.

4.1. Нормативні вимоги до матеріалів і конструкцій верхньої будови колії

Нові рейки, що укладаються в колію, повинні мати стандартну довжину: нормальні – 25 м, укорочені – 24,92 м і 24,84 м (стандартне укорочення – відповідно 8 мм і 16 мм) і відповідати ДСТУ 4344-2004 „Рейки звичайні для залізниць широкої колії. Загальні технічні умови”.

Граничні відхилення деяких контрольованих параметрів рейок Р75, Р65 і Р50 наведені в табл. 1 і на рис. 20.

Таблиця 1

Допустимі відхилення розмірів стандартних рейок, мм (ДСТУ 4344-2004)

Параметри	Граничні відхилення розмірів рейок типів		
	Р50, Р65, Р75	Р50	Р65, Р75
	Категорії		
	Вища	I, II, III	I, II, III
Висота рейки	±0,6	+0,8; –0,5	±0,8
Ширина головки	±0,4	±0,5	±0,5
Ширина підошви	±0,8	±1,0	±1,0; –1,5
Висота підошви і висота бокової грані підошви	±0,5	+1,0; –0,5	+1,0; –0,5
Випуклість підошви (рівномірна)	±0,3	+0,5	+0,5
Увігнутість підошви	не допускається		
Несиметричність головки відносно підошви	±1,0	±1,2	±1,3
Граничні відхилення розмірів від торця рейки до осей отворів не повинні перевищувати	±0,8	±1,0	±1,0

Продовження табл.1

Довжина рейки, м	Граничні відхилення для рейок категорій, мм				Наявність отворів у шийці на кінцях рейок
	Вищої	I	II	III	
25,00	+10; –20	+10; –20	±20	±20	Без отворів
25,00 24,92 24,84	±4 ±4 ±4	±6 ±6 ±6	±15 ±15 ±15	±6 ±6 ±6	Отвори на обох кінцях
12,52	±4	±7	±7	±6	Отвори на одному

					кінці
12,50	±4	±7	±10	±6	Отвори на обох кінцях
12,46	±4	±7	±10	±6	
12,42	±4	±7	±10	±6	
12,38	±4	±7	±10	±6	

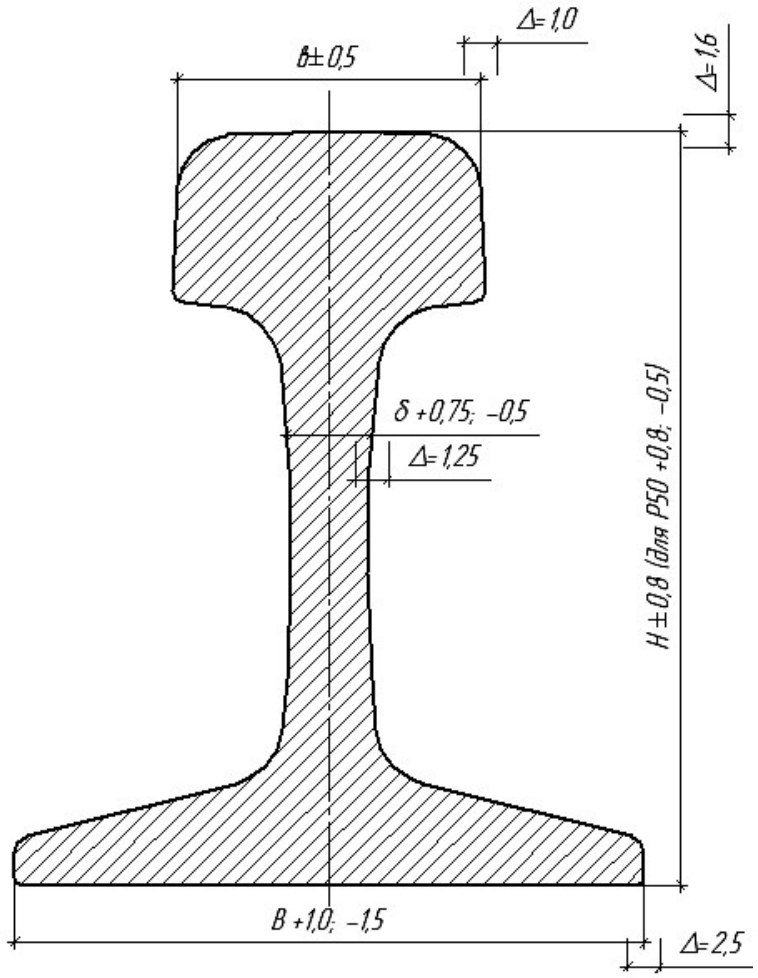


Рис.20. Граничні відхилення деяких параметрів рейки Р75, Р65 і Р50

Дерев'яні шпали і бруси

У колію укладаються тільки ті шпали і бруси, які відповідають міждержавному стандарту ГОСТ 78-2004 «Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. Технические условия”, просочені антисептиками, не проводять електричний струм і мають укріплені від розтріскування торці. Відхилення розмірів обрізних шпал і брусів усіх типів від встановлених не повинні перевищувати значень, наведених у табл. 2 і на рис. 21.

Таблиця 2

Обмеження при укладанні шпал I і II сортів, що мають пороки деревини (ГОСТ 78-2004)

Найменування пороків у шпалах	I сорт	II сорт
1	2	3
Сучки зрощені, частково зрощені і незрощені (здорові і темні просмолені)	Не допустимі в місцях укладання підкладок розміром більше, мм	
	40	60
	Не допускаються на решті поверхонь розміром більше, мм:	
	80	110
Що загнили і гнилі	Не допустимі в місцях укладання підкладок розміром більше, мм	
	10	20
	Не допускаються на решті поверхонь розміром більше, мм:	
	40	60
Тютюнові	Не допускаються	Не допустимі в місцях укладання підкладок і на решті поверхонь шпали розміром більше 25 мм у кількості 3 шт. на шпалу
Подвійна серцевина	Не допускається	

Продовження табл. 2

1	2	3
Помилкове ядро	Не допускається розміром більше:	
	1/3	1/2
	площі торця і вихід помилкового ядра на верхню постіль. Не допускається вихід помилкового ядра на бічні сторони більше:	
	1/2	2/3
Заболонна гнилизна:		

м'яка	Не допускається	
тверда	Не допускається	Не допустима в місцях укладання підкладок, а на інших боках і торцях у вигляді окремих плям розмі-ром більше 30 мм
Червоточина глибока	Не допускається завглибшки більше 50 мм і більше 3 шт. на 1 м довжини шпали	Не допускається завглибшки більше 50 мм і більше 6 шт. на 1 м довжини шпали
Тріщини:		
метікові	Не допускаються протягом по торцю більш:	
	1/3	1/2
	відповідно товщини або ширини шпали і вихід метікових тріщин на верхню постіль	
відлущені	Не допускаються з виходом на верхню постіль і бічні сторони, а також з виходом на нижню постіль проти місця розташування підкладок	
морозні	Не допускаються на верхній постелі шпали, а також на бічних сторонах. Якщо морозні тріщини мають валики або гребені, глибина морозних тріщин не повинна перевищувати, мм:	
	40	50

Продовження табл. 2

1	2	3
Тріщини усихання:		
бічні	450	700
торцеві	Не допускаються завдовжки більше 100 мм кожна	
Нахил волокон	Не допускається відхилення волокон від прямого напряму більше 10%	

Прорість	Не допускається в місцях укладання підкладок, а на решті поверхонь шпали розмірами більше, мм:	
	по довжині	
	700	900
	по ширині	
	50	100
	по глибині	
	20	40
Заруб і запилювання	Не допускається в місцях укладання підкладок, а на решті поверхонь шпали завглибшки більше 20 мм і шириною більше 40 мм	

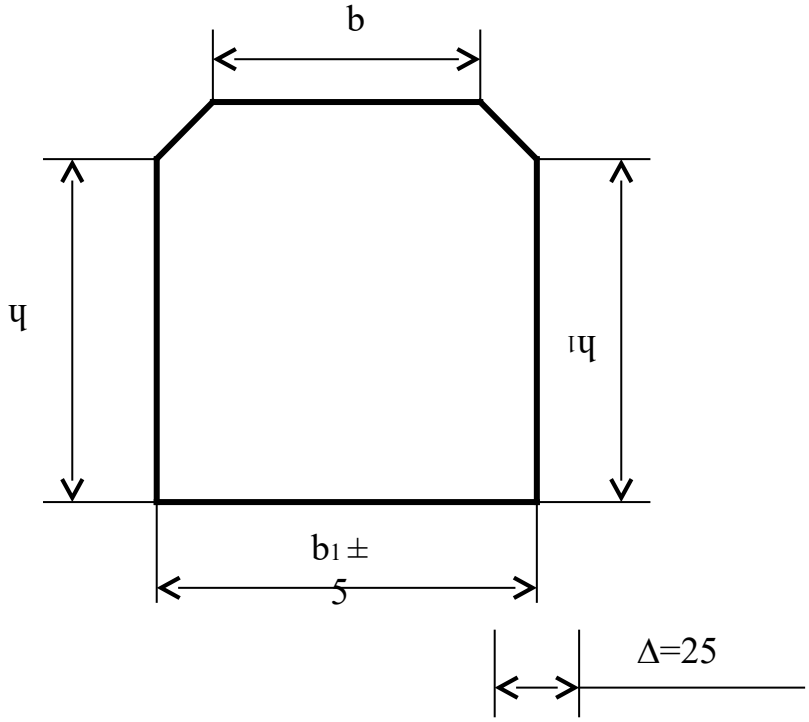


Рис.21. Поперечний переріз дерев'яних обрізних шпал і брусів

Залізобетонні шпали

Залізобетонні попередньо напружені шпали для залізниць колії 1520 мм виготовляють за ГОСТ 10629-88 «Шпалы железобетонные предварительно напряженные для железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия». У шпалах не допускаються: тріщини, пустоти навколо дротів на торцях (до 42 дротів із високоміцної арматурної сталі), напливи бетону і сколи робочих кромок бетону у вертикальних каналах для закладних

болтів. Усувати дефекти (сколи, раковини тощо) у виготовлених шпалах заборонено.

На бокових і верхній поверхнях шпал (за винятком підрейкових площадок і верху середньої частини шпали) не допускаються: раковини діаметром більше 15 мм і завглибшки більше 8 мм; місцеві нерівності заввишки (завглибшки) більше 5 мм; сколи бетону по контуру торців і кромок підошви шпали завглибшки більше 20 мм і завдовжки більше 100 мм.

При випробуванні шпал на тріщиностійкість вони повинні витримувати контрольне навантаження, наприклад, для шпал Ш 1-1 у підрейковому перерізі 12,5 тс без появи тріщин завдовжки більше 30 мм і шириною розкриття в основі не більше 0,05 мм.

Епюра шпал

Розташування шпал по довжині рейкової ланки (епюру) встановлюють залежно від типу і довжини рейок, експлуатаційних умов, категорії колії та плану колії. На залізничних коліях України застосовуються такі епюри укладання дерев′яних шпал: 1440, 1600, 1840 і 2000 шт./км.

Залізобетонні шпали укладають по епюрах для дерев′яних шпал, а де передбачене укладання безстикової колії, їх укладають з рівною відстанню між осями, тобто 540÷550 мм для епюри 1840 шт. і 620÷630 мм для епюри 1600 шт. на 1 км колії. Відхилення осей шпал у зібраних ланках від положення по епюрі не повинно перевищувати 8 см.

Кінці шпал по шнуру вирівнюються на двоколійних ділянках з лівого боку, на одноколійних – з правого боку за рахунком кілометрів, на станціях – із боку, зверненого до пасажирської будівлі, і на кривих – із зовнішнього боку.

Баластна призма

Баластну призму колії, що укладається, улаштовують відповідно до типових поперечних профілів (рис. 22).

Крутизну укосів баластної призми при всіх видах баласту передбачають рівною 1:1,5. На ділянках із швидкостями руху поїздів більше 120 км/год – 1:1,75.

Для прямих одноколійних ділянок ліній I категорії ширину баластної призми S зверху приймають рівною 3,6 м, а розміри

плечей баластної призми b = 0,425 м. Для інших умов установлені інші розміри.

Місцеві відхилення баластної призми від установлених розмірів не повинні перевищувати по її ширині 3 см, а по крутизні (закладенню укосів) ±0,1.

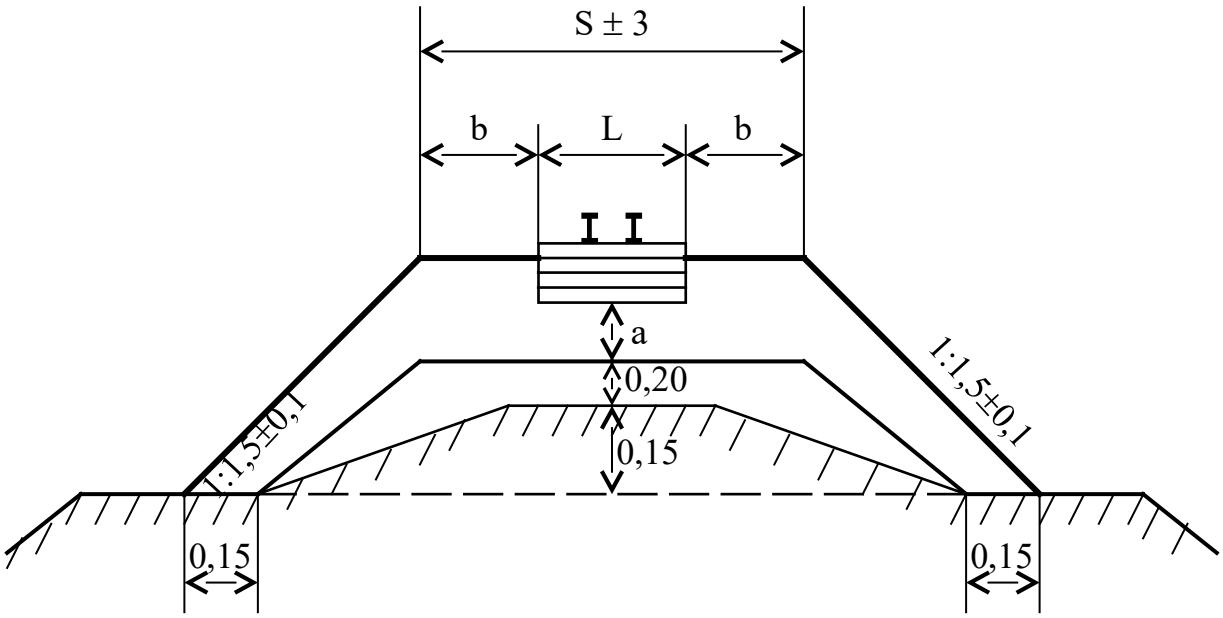


Рис.22. Поперечний профіль баластної призми із щебеню з піщаною подушкою на прямих ділянках одноколійних ліній

4.2. Перевірка рейкової колії за шаблоном і рівнем

Відповідно до ПТЕ ширина колії на залізобетонних шпалах між внутрішніми боковими гранями головок рейок на прямих ділянках колії і кривих радіусом 300 м і більше повинна бути 1520 мм, а в колових кривих при радіусах від 200 м до 450 м дозволяється укладання залізобетонних шпал з нормою ширини колії 1535 мм.

Ширину колії вимірюють між внутрішніми боковими гранями головок рейок на рівні 13 мм нижче верху головок рейок. Відхилення ширини колії на прямих і кривих ділянках колії ліній, що здаються в експлуатацію, не повинні перевищувати за розширенням 8 мм, за звуженням – 4 мм.

На прямих ділянках верх головок рейок обох ниток колії повинен бути на одному рівні. Припускається на прямих ділянках

колії утримання однієї рейкової нитки вище за іншу на 6 мм, при цьому довжина такої прямої ділянки не повинна бути менше 250 м.

На стрілочних переводах при розташуванні їх на прямих і в тунелях улаштування підвищення однієї рейкової нитки на 6 мм не допускається.

На кривих ділянках колії при радіусах 4000 м і менше зовнішня рейкова нитка розташовується вище внутрішньої, але не більше ніж на 150 мм. Величину підвищення на нових лініях встановлюють проектом залежно від фактичних швидкостей руху поїздів по кривій, структури поїздопотоку, величини радіуса колової кривої та умов роботи колії в кривій.

Колія на прямих ділянках повинна бути без видимих вигинів, а на ділянках колових кривих – без різких коливань стріл вигину.

Допустимі відхилення від прямолінійності в прямих ділянках колії нормуються залежно від встановлених швидкостей руху поїздів. Ці відхилення визначаються як різниця суміжних стріл вигину, виміряних від середини хорди довжиною 20 м, що вимірюються поступово через 10 м. Номінальні відхилення (допуски) становлять 10 мм.

На кривих ділянках колія перевіряється за різницею суміжних стріл вигину рейкових ниток, що виміряні через 10 м від середини не менше ніж трьох суміжних хорд довжиною по 20 м. Розміри стріл вигину наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Розміри стріл вигину (Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України ЦП 0138)

Радіус кривої, м	Стріла вигину, мм	Радіус кривої, м	Стріла вигину, мм	Радіус кривої, м	Стріла вигину, мм
150	333	450	111	950	53
180	278	500	100	1000	50

200	250	550	91	1100	45
250	200	600	88	1200	42
280	178	650	77	1500	33
300	167	700	71	1800	28
320	156	750	67	2000	25
350	143	800	63	2500	20
380	131	850	59	3000	17
400	125	900	56	4000	12,5

Відхилення від рівномірного наростання стріл вигину в межах перехідних кривих при 20-метровій хорді в точках через 10 м не повинні перевищувати: при швидкості 100 км/год – 3 мм, більше 100 км/год – 2 мм.

На рис. 23 наведена залежність стріли вигину $f_{виг}$ від радіуса кривої (а) і від зворотної величини радіуса 1/R (б). У другому випадку графік $f_{виг}=f(1/R)$ – лінійний, виведений із нуля, що дозволяє уявити залежність $f_{виг}$ від R виразом

$$f_{виг} = \frac{5 \cdot 10^4}{R} \text{мм}. \qquad (9)$$

Якщо по внутрішній нитці кривої укладати рейки такої ж довжини, як і по зовнішній, то рейкові стики стануть забігати вперед відносно стиків зовнішньої нитки і не вийде розташування їх за накутником, як це необхідно для забезпечення плавного ходу поїздів і уникнення розладу колії. Тому на внутрішній нитці кривої укладають укорочені рейки. Загальну їх кількість визначають за формулою

$$N = \frac{E}{K}, \qquad (10)$$

де Е – величина загального укорочення;

К – величина стандартного укорочення однієї рейки (40 мм, 80 мм, 160 мм).

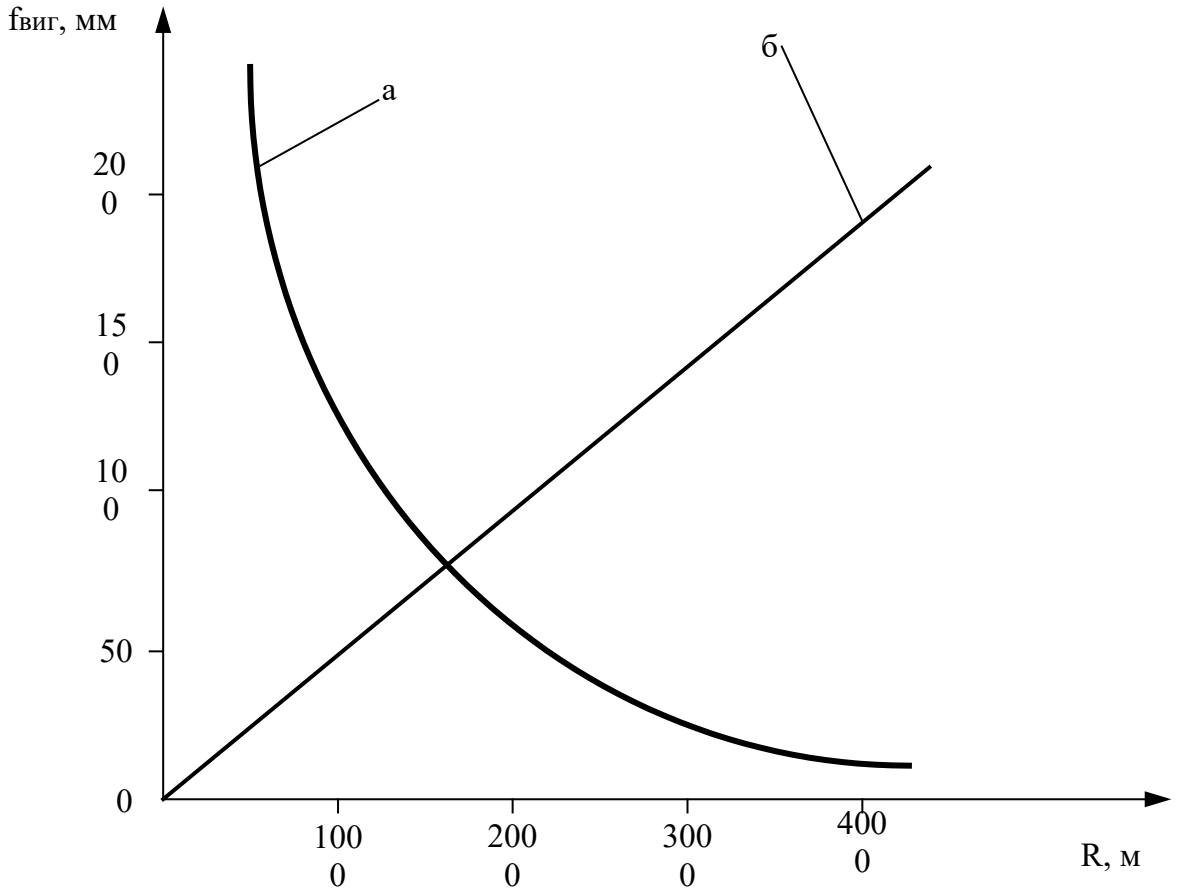


Рис.23. Залежність стріли вигину кривої ділянки колії від радіуса кривизни при довжині хорди 20 м

Одержану величину округляють до найближчого цілого. Цю кількість укорочених рейок розподіляють на перехідні криві і колову криву відповідно до кутів повороту на їх протязі.

Укладання укорочених рейок по внутрішній нитці чергують із укладанням рейок нормальної довжини так, щоб забігання стиків не перевищувало половини стандартного укорочення, тобто 20, 40 і 80 мм. Невелике забігання стиків у кінці кривої розганяють зміною зазорів у декількох найближчих стиках на примикаючих коліях.

4.3. Перевірка рейкових стиків і зазорів

Стики обох рейкових ниток розташовують за накутником у середині шпального ящика симетрично відносно стикових шпал. Забігання стику однієї нитки відносно стику іншої на прямій ділянці допускають не більше 8 см, на кривій – 8 см плюс не більше половини встановленого для даної кривої стандартного вкорочення рейки. Між рейками в стиках залишають зазор, що дозволяє рейці змінювати довжину при зміні температури (табл. 4).

Таблиця 4

Нормальні стикові зазори для рейок довжиною 25 м (Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України ЦП 0138)

Величина зазорів, мм	Температура рейок, °С, для районів	
	помірного клімату	з більш теплим кліматом*
0	+40 і більше	+50 і більше
1,5	Від +40 до +35	Від +50 до +45
3,0	Від +35 до +30	Від +45 до +40
4,5	Від +30 до +25	Від +40 до +35
6,0	Від +25 до +20	Від +35 до +30
7,5	Від +20 до +15	Від +30 до +25
9,0	Від +15 до +10	Від +25 до +20
10,5	Від +10 до +5	Від +20 до +15
12,0	Від +5 до 0	Від +15 до +10
13,5	Від 0 до –5	Від +10 до +5
15,0	Від –5 до –10	Від +5 до 0
16,5	Від –10 до –15	Від 0 до –5

18,0	Від –15 до –20	Від –5 до – 10
19,5	Від –20 до –25	Від –10 до –15
21,0	Від –25 до –35	Від –15 до –30
* – до районів з більш теплим кліматом належать такі, де мінімальна температура становить не нижче –30°С		

На рис. 24 наведена графічна залежність величини зазору, мм, від температури Т, °С, що має, як бачимо, лінійний характер.

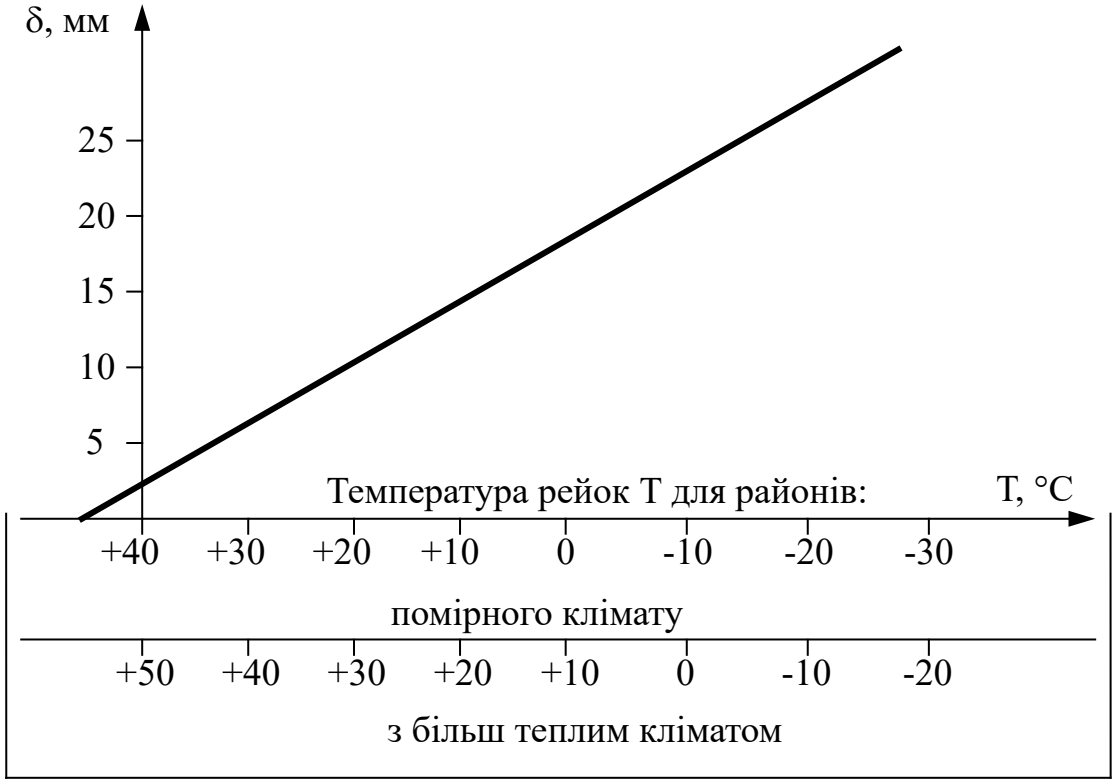


Рис.24. Залежність величини зазору, мм, від температури рейки Т, °С

Алгебраїчно цю залежність можна представити таким чином: для районів помірного клімату

$$\delta = 0{,}3\cdot(42{,}5 - T); \qquad (11)$$

для районів з більш теплим кліматом

$$\delta = 0{,}3\cdot(52{,}5 - T). \qquad (12)$$

Фізичний зміст цих рівнянь обумовлений лінійним тепловим розширенням твердих тіл

$$l_T = l_0 \cdot (1 + \beta \cdot T), \qquad (13)$$

де l_T і l_0 – довжина зразка при температурах T і 0, °C;

β – коефіцієнт лінійного розширення.

Позначимо температуру, при якій зазор між рейками стане рівним нулю, тобто стулиться, через T_{max}

$$l_{Tmax} = l_0 \cdot (1 + \beta \cdot T_{max}). \qquad (14)$$

Тоді величина зазору при температурі T визначиться різницею рівнянь (13) і (14)

$$\delta = l_{Tmax} - l_T = l_0 \cdot (1 + \beta \cdot T_{max}) - l_0 \cdot (1 + \beta \cdot T) = l_0 \cdot \beta \cdot (T_{max} - T). \qquad (15)$$

Підставимо l_0 = 25 м = 25000 мм (довжина рейки при температурі 20°C) і величину коефіцієнта β = 0,000012 (для сталі, заліза)

$$\delta = 25000 \cdot 0{,}000012 \cdot (T_{max} - T) = 0{,}3 \cdot (T_{max} - T). \qquad (16)$$

Як бачимо, це рівняння цілком відповідає рівнянням 11-13. Отже, величини T_{max} = 32,5°C, T_{max} = 42,5°C, T_{max} = 52,5°C – це максимальні температури рейки відповідно для районів з більш холодним, з помірним і з більш теплим кліматом.

За наявності двох і більше зазорів підряд, які є нульовими або максимально розтягнутими, між рейками завдовжки 25 м зазори регулюють. Необхідність регулювання зазорів встановлюють за результатами перевірки їх при температурі, коли зазори не повинні бути нульовими або максимально розтягнутими.

Зазори вимірюють штангенциркулем або пристосуванням, яке називають зазорником. У табл. 5 наведені дані про граничні відхилення зазорів при їх регулюванні.

Таблиця 5

Граничні відхилення рейкових стикових зазорів при їх регулюванні

Контрольовані параметри	Граничні відхилення
Розташування рейкових стиків за	8

накутником, см	
Стикові зазори, мм	21

4.4. Перевірка стану і оцінка якості рейкової колії

Контроль стану колії за шириною колії, рівнем, напрямом у плані, підхилом рейок здійснюють за допомогою колійних робочих шаблонів, контрольних шаблонів, колієвимірювальних візків і вагонів.

Робочий колійний шаблон ПШ-1520 служить для перевірки ширини колії при зашиванні. Відстань між робочими гранями мірильних планок його складає 1524 і 1520 мм. На ділянках, де рейкові нитки є струмопровідними ланцюгами, застосовують робочий шаблон з ізоляцією.

Колійний контрольний шаблон ЦУП служить для перевірки ширини колії і положення рейкових ниток за рівнем. Цей шаблон має додаткові пристрої для вимірювання параметрів стрілочних переводів.

Колієвимірювальний візок безперервно контролює колію за шириною та рівнем і дає графічний запис результатів. Найбільше поширення має колієвимірювальний візок Матвєєнка. При русі візка на паперовій стрічці прокреслюється графік зміни ширини колії і рівня. Подовжній масштаб запису на колієвимірювальній стрічці рівний 1:2000, тобто 1 мм на стрічці відповідає 2 м колії; масштаб запису відхилень за шириною колії дорівнює 1:1. Положення нитки за рівнем визначається за допомогою маятника, укріпленого на трубчастому стояку каркаса візка. З маятником пов'язане перо, яке відзначає на стрічці відхилення за рівнем у масштабі 1:2.

Колієвимірювальні вагони дозволяють перевірити рейкову колію точніше і повно. Вони контролюють її положення під навантаженням не тільки за шириною і рівнем, але і за осіданням і напрямом у плані.

Колієвимірювач системи ЦНИИ-2, переміщуючись із швидкістю поїзда, вимірює і реєструє такі параметри стану рейкової колії: взаємне положення рейкових ниток за висотою (рівень), місцеві просідання (горби і западини) кожної рейкової нитки, ширину колії, положення рейкових ниток за напрямом у

плані. Запис вказаних параметрів ведеться безперервно у вигляді діаграми на паперовій стрічці, що показує відхилення від нульових значень з урахуванням масштабів записів.

Контрольовані параметри, які дозволяють оцінити стан і якість рейкової колії, наведені в табл. 6.

Таблиця 6

Схема операційного контролю колії перед здачею у постійну експлуатацію (ВСН 94-77 „Инструкция по устройству верхнего строения железнодорожного пути”)

Контрольовані параметри	Граничні відхилення
1	2
А. Параметри і граничні відхилення	
Величина зазорів b, мм	2
Розташування шпал за епюрою, см:	
дерев'яних	4
залізобетонних	2
Розташування стиків за накутником, см:	
на кривих	Не більше ½ стандартного укорочення +3
на прямих	3
Рівень розташування рейкових ниток, мм	4
Ступінь ущільнення баласту під шпалою	За нормами
Товщина ущільненого баластного шару під шпалою, см	+10, зменшення не допускаються
Положення рейко-шпальних решіток у плані	За епюрою
Рівнозначність суміжних стріл вигину рейкових ниток у точках колових кривих на відстані 10 м (при довжині хорди 20 м) при швидкостях руху	

поїздів, мм:	
до 100 км/год	5
101-140 км/год	4
141-160 км/год	3
Ширина рейкової колії, мм	+4; -3

Продовження табл. 6

1			2	
Б. Склад і методи контролю				
І Основні операції, що підлягають контролю				
Регулювання зазорів, постановка шпал за мітками	Піднімання рейко-шпальних решіток у місцях осідань і перекосів	Регулювання рейко-шпальних решіток у плані	Опорядкування баластної призми	Регулювання ширини рейкової колії
ІІ Склад контролю				
Величина зазорів, відповідність положення шпал епюрі	Положення колії у профілі	Положення рейко-шпальних решіток по осі колії	Ширина призми зверху і понизу, висота баласту в шпальних ящиках, крутість укосів	Ширина колії
ІІІ Метод і засоби контролю				
Інструментальний, візуальний, зазорник стиковий	Інструментальний, колійний контрольний шаблон ЦУП, оптичний	Інструментальний, оптичний прилад ПРП, шнур, метр	Істру-ментальний, рулетка сталева, шаблон	Інструментальний, колійний контроль-ний шаблон

	прилад ПРП, рейка з рівнем	сталевий	профіль-ний	ЦУП
IV Вид, режим і обсяг контролю				
Суцільний	Суцільний	Вибірковий: через 100 м у прямих, у середині і кінці кривої	Вибірко-вий через 50-100 м	Вибірко-вий у трьох точках ланки

Продовження табл. 6

1	2
V Особа, яка контролює операцію	Майстер
VI Особа, яка відповідає за операцію і здійснення контролю	Головний інженер будорганізації
VII Служби, що залучаються для контролю	Геодезична група
VIII Реєстрування результатів контролю	Загальний журнал робіт

Записи на стрічці використовуються для виявлення місць з відступами від норм утримання колії, оцінки всіх відступів, встановлення черговості їх усунення і планування робіт. Кожен відступ від норм утримання розшифровується і оцінюється балами. Якісна оцінка стану рейкової колії за показаннями колієвимірювальних вагонів встановлюється за табл. 7 залежно від суми балів на кілометрі за всіма видами відступів та їхнього ступеня. Оцінка стану рейкової колії в межах ділянки визначається за середнім балом, який одержують діленням загальної суми балів за всіма відзначеними відступами на кількість кілометрів, перевірених у межах оцінюваної ділянки. Крім колієвимірювачів, плавність рейкових ниток у плані і подовжньому профілі перевіряють геодезичними інструментами, оптичними приладами і зразками.

Таблиця 7

Сума балів за всі відступи від норм утримання рейкової колії на кілометрі (Інструкція ЦП 0020 «Технічні вказівки щодо оцінки стану рейкової колії за показниками колієвимірювальних вагонів та забезпечення безпеки руху поїздів при відступах від норм утримання рейкової колії»)

Оцінка	Сума балів за всі відступи на 1 км			
	для колій з непростроченим капремонтом (модернізацією)	для колій з простроченим капремонтом, перекладеними рейками	для головної колії із встановленою швидкістю руху поїздів 60 км/год і менше	для приймально-відправних колій із швидкістю руху поїздів 40км/год і менше
Відмінно	0-40	0-70	0-100	0-250
Добре	41-100	71-140	101-150	251-500
Задовільно	101-500	141-500	151-500	501-800
Незадовільно	501 і більше	501 і більше	501 і більше	801 і більше

Контрольні питання до теми 4

1. Які нормативні документи регламентують вимоги до матеріалів та конструкцій верхньої будови колії?
2. Як виконується перевірка рейкової колії за шаблоном та рівнем?
3. Як виконується перевірка рейкових стиків та зазорів?

4. Як здійснюється перевірка стану та оцінка якості рейкової колії?

5. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

5.1. Роботи із впровадження системи управління якістю

Впровадження системи управління якістю слід вважати стратегічним рішенням організації, на яке впливають зміна потреб, конкретні цілі, продукція, яку постачають, а також розмір та структура організації. Для ефективного функціонування організація повинна прийняти процесний підхід у розробленні, впровадженні та поліпшенні результативності системи управління якістю для підвищення задоволеності замовника виконанням його вимог. Моніторинг задоволеності замовника вимагає оцінення інформації, пов′язаної із сприйняттям замовником того, як виконала організація його вимоги.

Для цього організація повинна визначити необхідні складові системи управління якістю та їхнє застосування на всіх рівнях в організації, визначити послідовність та взаємодію цих складових, визначити критерії та методи, необхідні для забезпечення результативності функціонування цих складових та управління ними, забезпечити наявність ресурсів та інформації, необхідних для підтримання функціонування та моніторингу цих складових, здійснювати моніторинг, вимірювання та аналізування цих складових, вжити заходи, необхідні для досягнення запланованих результатів та постійного поліпшення цих складових.

До складових системи управління якістю можна віднести: відповідальність керівництва за виконання своїх зобов′язань щодо розроблення та впровадження системи управління якістю і постійного поліпшення її результативності; людські ресурси;

інфраструктуру; планування випуску продукції; зв′язок із замовниками; перевірку закупленої продукції; виробництво і надання послуг; управління засобами моніторингу та вимірювальної техніки; моніторинг задоволеності замовника; внутрішній аудит; постійне поліпшення результативності системи управління якістю; коригувальні дії.

Найвище керівництво підприємства або організації повинне надавати докази виконання своїх зобов′язань щодо розроблення та впровадження системи управління якістю і постійного поліпшення її результативності, використовуючи доведення до всіх рівнів в організації важливості задоволення вимог замовника, а також регламентувальних та законодавчих вимог. До обов′язків керівництва також входить формулювання політики у сфері якості, забезпечення установлення цілей у сфері якості, аналізування інформації, забезпечення ресурсами.

Найвище керівництво повинне забезпечити, щоб політика у сфері якості відповідала меті організації, містила зобов′язання щодо задоволення вимог та постійного поліпшення результативності системи управління якістю, була основою для встановлення та перегляду цілей у сфері якості, була поширеною та зрозумілою на всіх рівнях в організації, аналізувалася із запланованою періодичністю з погляду її постійної придатності, адекватності та результативності.

Аналізування проводиться з метою визначення можливостей поліпшення і визначення потреби в змінах системи управління якістю на основі таких вихідних даних: результатів аудитів; зворотного зв′язку із замовниками; функціонування процесів і відповідності продукції; стану запобіжних та коригувальних дій; дій за результатами попереднього аналізування з боку керівництва; змін, які можуть впливати на систему управління якістю; рекомендацій щодо поліпшення. На основі такого аналізу керівництво повинне визначити рішення та дії, які пов′язані з поліпшенням результативності системи управління якістю та її складових; вдосконаленням продукції згідно з вимогами замовника; потребами в ресурсах тощо.

Персонал, залучений до робіт, що впливають на якість продукції, повинен бути компетентним, тобто мати належні освіту, професійну підготовку, кваліфікацію та досвід.

Організація має визначити необхідний рівень компетентності для персоналу, залученого до робіт, що впливає на якість продукції, організувати підготовку або вжити інших заходів для навчання персоналу, забезпечувати обізнаність персоналу щодо доцільності та важливості своєї діяльності і щодо свого внеску в досягнення цілей у сфері якості, реєструвати дані стосовно освіти, професійної підготовки, кваліфікації та досвіду.

Для забезпечення ефективності функціонування системи управління якістю організація повинна визначити, створити та підтримувати інфраструктуру, необхідну для досягнення відповідності продукції вимогам до неї. Інфраструктура може містити, наприклад, будівлі, виробничі приміщення та відповідні інженерно-технічні споруди, обладнання (з технічними і програмними засобами), допоміжні служби (такі, як транспортні та комунікаційні).

Планування випуску продукції як складова частина системи управління якістю має бути узгодженим з вимогами до інших складових. Під час планування випуску продукції організація повинна, залежно від конкретного випадку, визначити вимоги щодо продукції; потреби в розробленні документів та забезпеченні ресурсами, специфічними для цієї продукції; необхідні перевірку, затвердження, моніторинг, інспектування та випробування, специфічні для продукції, а також критерії приймання продукції; протоколи, необхідні для надання доказів того, що процес випуску і кінцева продукція задовольняють вимоги.

При роботі з постачальниками організація має забезпечити відповідність продукції, яку закуповують, установленим закупівельним вимогам. Вид та масштаб контролю за постачальником та за закупленою продукцією повинні залежати від того, як впливає ця продукція на подальші процеси випуску та кінцеву продукцію. Організація повинна оцінювати та вибирати постачальників, виходячи з їхньої здатності постачати продукцію відповідно до вимог організації, повинні бути встановлені критерії вибору, оцінювання та повторного оцінювання. Організація має визначити та впровадити інспектування або інші заходи, необхідні для забезпечення впевненості в тому, що

закуплена продукція задовольняє установлені закупівельні вимоги.

Однією з головних складових системи управління якістю є зворотний зв′язок із замовниками, у тому числі реагування на їхні скарги. Організація повинна відстежувати інформацію стосовно сприйняття замовником рівня задоволення його вимог, оскільки це є одним з показників функціонування системи управління якістю. Мають бути визначені методи отримання та використання цієї інформації. Визначення та впровадження ефективних заходів щодо цього, у тому числі інформування стосовно продукції, опрацювання запитів, контрактів чи замовлень та змін до них, дозволить після аналізування з боку керівництва покращити результативність усієї системи.

Ефективне планування і здійснення виробництва та надання послуг повинні передбачати наявність інформації з описом характеристик продукції; наявність необхідних робочих інструкцій; застосування придатного обладнання; наявність і застосування засобів моніторингу та вимірювальної техніки; впровадження заходів, пов′язаних із випуском, постачанням та наступним обслуговуванням.

Для доведення відповідності продукції встановленим вимогам і для необхідності забезпечення достовірних результатів засоби вимірювальної техніки слід:

а) калібрувати чи перевіряти в установлені інтервали часу або перед їх застосуванням згідно з еталонами, узгодженими з міжнародними чи національними еталонами; якщо цих еталонів немає, слід реєструвати базу, що була застосована для калібрування чи перевірки;

б) настроювати чи, в разі потреби, повторно настроювати (юстувати);

в) ідентифікувати для уможливлення визначення статусу калібрування;

г) не допускати настроювань, які могли б спричинити недостовірність результату вимірювань;

д) захищати від пошкодження та виходу з ладу під час користування, технічного обслуговування та зберігання.

Якщо виявлено, що засоби вимірювальної техніки не відповідають вимогам, організація повинна оцінювати та

реєструвати достовірність одержаних раніше результатів вимірювань. Організація повинна вживати відповідні заходи щодо засобів вимірювальної техніки та будь-якої продукції, яка була виготовлена цією організацією.

Організація повинна планувати та впроваджувати процеси моніторингу, вимірювань, аналізування та поліпшення, необхідні для: доведення відповідності продукції; забезпечення відповідності системи управління якістю; постійного поліпшення результативності системи управління якістю.

Організація має проводити внутрішні аудити у заплановані інтервали часу для відповіді на запитання:

а) чи відповідає система управління якістю запланованим заходам, вимогам державних стандартів і вимогам до системи управління якістю, установленим організацією?

б) чи ефективно вона впроваджена та підтримується?

Програму аудиту слід розробляти з урахуванням статусу і важливості процесів та ділянок, що підлягають аудиту, а також результатів попередніх аудитів. Мають бути визначені критерії, сфера охоплення, періодичність та методи проведення аудиту. Вибір аудиторів і проведення аудитів повинні забезпечувати об′єктивність та неупередженість процесу аудиту. Аудитори не повинні здійснювати аудит своєї роботи.

Для оцінювання системи управління якістю з погляду можливості постійного поліпшення її результативності організація має визначати, збирати та аналізувати відповідні дані, які повинні містити інформацію про задоволеність замовника, відповідність вимогам до продукції, характеристики та тенденції відхилень процесів та продукції, у тому числі можливості запобіжних дій, інформацію про постачальників, результати моніторингу та вимірювань, результати аудитів, а також дані з інших відповідних джерел.

Використовуючи аналіз даних, організація повинна виконувати коригувальні дії для усунення причин невідповідностей з метою запобігання їхньому повторенню. Коригувальні дії слід визначати відповідно до наслідків виявлених невідповідностей, тобто після визначення причин невідповідностей визначають необхідні дії та оцінюють потреби

в діях для забезпечення впевненості у тому, що невідповідності не виникатимуть повторно.

5.2. Стандарти ISO серії 9000

Накопичений у різних країнах досвід з розробки та впровадження систем управління якістю було узагальнено Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) шляхом розробки комплексу міжнародних стандартів, які застосовуються під час заключення контрактів між фірмами для оцінки системи забезпечення якості продукції у постачальника. Якщо система, що діє у постачальника, відповідає стандартам ISO серії 9000, то це є гарантією того, що постачальник може виконати вимоги контракту і забезпечити стабільну якість продукції. Міжнародні стандарти ISO серії 9000 розроблені Технічним комітетом ISO/TC 176 "Управління якістю і забезпечення якості", Підкомітетом SC 2 „Системи якості” і в багатьох країнах (Австрії, Великій Британії, Німеччині, Франції та ін.), прийняті як національні. В Україні на цей час проводиться робота з впровадження – „гармонізації” міжнародних стандартів як державних. Перелік державних стандартів України із забезпечення систем якості, гармонізованих з міжнародними стандартами:

ДСТУ ISO 9000–2001. Системи управління якістю. Основні положення і словник.

ДСТУ ISO 9000–1–95. Стандарти з управління та забезпечення якості. Частина 1. Настанови щодо вибору та застосування.

ДСТУ ISO 9000–2–96. Стандарти з управління та забезпечення якості. Частина 2. Настанови щодо застосування ДСТУ ISO 9001–95, ДСТУ ISO 9002–95 та ДСТУ ISO 9003–95.

ДСТУ ISO 9000–3–98. Стандарти з управління та забезпечення якості. Частина 3. Настанови щодо застосування ДСТУ ISO 9001–95 під час розроблення, постачання та супроводження програмного забезпечення.

ДСТУ ISO 9000–4–98. Стандарти з управління та забезпечення якості. Частина 4. Настанови щодо управління програмою надійності.

ДСТУ ISO 9001–2001. Системи управління якістю. Вимоги.

ДСТУ ISO 9004–2001. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності.

ДСТУ ISO 9004–2–96. Управління якістю та елементи системи якості. Частина 2. Настанови щодо послуг.

ДСТУ ISO 9004–3–98. Управління якістю та елементи системи якості. Частина 3. Настанови щодо перероблюваних матеріалів.

ДСТУ ISO 9004–4–98. Управління якістю та елементи системи якості. Частина 4. Настанови щодо поліпшення якості.

ДСТУ ISO 10011-1-97. Настанови щодо перевірки систем якості. Частина 1. Перевірка.

ДСТУ ISO 10011-2-97. Настанови щодо перевірки систем якості. Частина 2. Кваліфікаційні вимоги до аудиторів з систем якості.

ДСТУ ISO 10011-3-97. Настанови щодо перевірки систем якості. Частина 3. Управління програмами перевірок.

Стандарти серії ISO 9000 розроблено для сприяння організаціям, незалежно від їх типу та чисельності працівників, у впровадженні та забезпеченні функціонування ефективних систем управління якістю.

Стандарт ISO 9000 описує основні положення систем управління якістю і визначає термінологію для систем управління якістю.

Стандарт ISO 9001 установлює вимоги до системи управління якістю, які можна застосовувати для внутрішніх цілей організації або для цілей сертифікації чи контрактних цілей. Він зосереджує увагу головним чином на результативності системи управління якістю з погляду задоволення вимог замовника.

Стандарт ISO 9004 містить рекомендації, які охоплюють ширший діапазон цілей системи управління якістю, ніж стандарт ISO 9001, зокрема щодо постійного поліпшення загальних показників та ефективності і результативності діяльності організації. ISO 9004 рекомендують як настанову для організацій, найвище керівництво яких бажає досягти показників, вищих ніж передбачені вимогами ISO 9001. Проте ISO 9004 не призначений для цілей сертифікації чи для конкретних цілей.

Контрольні питання до теми 5

1. Мета впровадження системи управління якістю на підприємстві.
2. Що є складовими системи управління якістю?
3. Обов′язки найвищого керівництва щодо розроблення та впровадження системи управління якістю.
4. Мета та вихідні дані для аналізування системи управління якістю.
5. Вимоги до персоналу.
6. Що передбачає планування випуску продукції як складова частина системи управління якістю?
7. Що повинна забезпечити організація при роботі з постачальниками?
8. У чому полягає зворотний зв′язок із замовниками? Як він впливає на систему управління якістю?
9. Яка робота має проводитися із засобами вимірювальної техніки?
10. Які питання розглядаються під час внутрішнього аудиту організації?
11. Як було узагальнено накопичений у різних країнах досвід з розробки та впровадження систем управління якістю?
12. У чому полягає „гармонізація” міжнародних стандартів?
13. Призначення стандартів серії ISO 9000.
14. Призначення стандарту ISO 9000.
15. Призначення стандарту ISO 9001.
16. Призначення стандарту ISO 9004.

6. СЕРТИФІКАЦІЯ ПРОДУКЦІЇ

Сутність сертифікації полягає в тому, що в результаті її проведення певним чином підтверджується відповідність продукції, процесу або послуги вимогам, які висуває споживач. Найбільш простою і стародавньою формою такого підтвердження було усне запевнення, зроблене продавцем покупцю про те, що

пропонована йому продукція, процес або послуга відповідає вимогам, які висуває покупець.

Надалі з розвитком стандартизації виробник продукції став стверджувати, що вона відповідає вимогам загальноприйнятих нормативно-технічних документів, які служать певною гарантією її якості. Проте на різних підприємствах через обставини, що склалися, і особливості виробництва існують свої нормативно-технічні документи, що визначають методи і засоби контролю і випробувань продукції, які не завжди можуть забезпечити споживачу гарантію якості продукції, що випускається підприємством.

З цієї причини в усіх розвинених країнах стала проводитися робота із створення національних систем об'єктивної оцінки якості продукції. Ускладнення продукції і її виробництва, розвиток міжнародної торгівлі і стандартизації, привело до необхідності включати в міжнародні стандарти вимоги, виконання яких забезпечувало б необхідну гарантію якості продукції споживачу.

Така робота вимагала її координації не лише в національному, але і в міжнародному масштабах. З цієї причини на початку 60-х років Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) спільно з Міжнародною електротехнічною комісією (МЕК) були розпочаті роботи з узагальнення досвіду країн в області сертифікації, спрямовані на встановлення загальних принципів організації національних систем сертифікації і правил її проведення.

Цю роботу проводив Комітет з оцінки відповідності (скорочено ISO-КАСКО). Цей комітет прийняв ряд рекомендацій, які містять вимоги до стандартів, придатних для цілей сертифікації, правила визнання (акредитації) випробувальних лабораторій, центрів та ін. Значну роботу в області сертифікації проводять і інші міжнародні організації.

Для розширення торгового співробітництва із закордонними країнами і суттєвого підвищення якості продукції в нашій країні проводяться роботи, спрямовані на створення національної системи сертифікації, які включають:

розробку термінів і визначень в області сертифікації;

встановлення переліків продукції, яка підлягає сертифікації;

встановлення вимог до продукції, яка підлягає сертифікації, і їх введення в НТД на цю продукцію;

розробку документів, що встановлюють правила проведення сертифікації конкретної продукції;

атестацію виробництва, яке випускає продукцію, що підлягає сертифікації;

акредитацію (визнання) випробувальних станцій і випробування продукції, яка підлягає сертифікації;

видачу сертифікатів і надання права постановки знаків відповідності;

нагляд за якістю продукції, що сертифікується, і проведенням сертифікації та низка інших заходів.

Зупинимося дещо докладніше на деяких з перелічених заходів.

Під сертифікацією продукції нині розуміють комплекс дій, в результаті яких за допомогою спеціального документа (сертифіката) або знаку відповідності підтверджується відповідність вітчизняної продукції вимогам міжнародних, національних або інших документів, взаємно узгоджених між виготовлювачем і споживачем продукції.

Існує дві форми сертифікації продукції: сертифікація відповідності і заява про відповідність.

Сертифікація відповідності є дією третьої сторони (незалежної від виготовлювача і споживача продукції), що доводить, що продукція відповідає певному стандарту або іншому нормативному документу.

Заява про відповідність (самосертифікація) – заява постачальника про цілковиту відповідність продукції конкретному стандарту або іншому нормативному документу.

Перелік продукції, яка підлягає сертифікації, встановлюється при укладенні двосторонніх і багатосторонніх угод між різними країнами про постачання і сумісні розробки продукції в рамках науково-технічного і економічного співробітництва.

Розробка і виготовлення, випробування продукції, яка підлягає сертифікації, повинні проводитися відповідно до міжнародних стандартів, національних стандартів і інших нормативно-технічних документів. Встановлення вимог до

продукції, що підлягає сертифікації, і включення цих вимог у вітчизняні нормативно-технічні документи здійснюють міністерства спільно з Держстандартом.

Наявність на підприємстві системи управління якістю продукції закордонні фірми вважають обов'язковою вимогою для визнання результатів сертифікації і укладення контрактів на закупівлю продукції. Таким чином, розвиток робіт із сертифікації продукції в нашій країні пов'язаний з прямим застосуванням міжнародних стандартів і іншої нормативно-технічної документації зі сертифікації, що можливо лише у разі ширшої участі в роботах з міжнародної стандартизації як Держстандарту, так і міністерств, які виробляють продукцію, що сертифікується.

Однією з важливих умов об'єктивної оцінки якості є достовірність випробувань. Випробування продукції проводять у випробувальних лабораторіях і центрах, що створюються у виробничих галузях. Такі лабораторії повинні забезпечувати достовірну оцінку найважливіших параметрів продукції, особливо функціональних.

Об′єктивність випробувань, достовірність і точність отриманих результатів визначається технічним рівнем вимірювальної техніки, її автоматизацією і метрологічним забезпеченням.

Сертифікацію продукції в Системі УкрСЕПРО проводять виключно органи з сертифікації, а в разі їх відсутності – організації, що виконують функції органів з сертифікації продукції за дорученням Держстандарту України. Порядок проведення сертифікації продукції в загальному випадку містить:

- подання та розгляд заявки на сертифікацію продукції;
- аналіз поданої документації;
- прийняття рішення за заявкою із зазначенням схеми (моделі) сертифікації;
- обстеження виробництва;
- атестацію виробництва продукції, що сертифікується, оцінку системи управління якістю або сертифікацію системи якості, якщо це передбачено схемою сертифікації;
- відбирання, ідентифікацію зразків продукції та їх випробування;

- аналіз одержаних результатів та прийняття рішення про можливість видачі сертифіката відповідності;

- видачу сертифіката відповідності, укладання ліцензійної угоди та занесення сертифікованої продукції до Реєстру Системи;

- визнання сертифіката відповідності, що виданий закордонним органом;

- технічний нагляд за сертифікованою продукцією;

- інформацію про результати робіт з сертифікації.

Системи (моделі), що використовуються під час обов′язкової сертифікації продукції, визначає орган з сертифікації. При цьому враховуються особливості виробництва, поставки і використання конкретної продукції, можливі витрати заявника. Схеми мають бути зазначені у документі, який встановлює порядок проведення сертифікації конкретної продукції.

Схему добровільної сертифікації визначає заявник за погодженням з органом з сертифікації.

Під час вибору схеми (моделі) сертифікації продукції в Системі органу з сертифікації рекомендується керуватися такими правилами:

1) сертифікат на одиничний виріб видається на підставі позитивних результатів випробування цього виробу, що проведені у випробувальній лабораторії (центрі), яка акредитована в Системі;

2) сертифікат на партію продукції (виробів) видається на підставі позитивних результатів випробувань в акредитованій в Системі випробувальній лабораторії (центрі) зразків продукції (виробів), що відібрані від партії в порядку та в кількості, що визначені органом з сертифікації;

3) сертифікат відповідності на продукцію, що виготовляється серійно протягом терміну дії сертифіката, та ліцензійна угода на право його застосування та маркування продукції знаком відповідності надаються органом з сертифікації на підставі позитивних результатів сертифікаційних випробувань в акредитованій у Системі лабораторії зразків продукції, відібраних у порядку та в кількості, встановлених органом з сертифікації.

У перших двох випадках термін дії сертифіката не встановлюється, він обмежений терміном випуску одиничного виробу або партії продукції. У третьому випадку термін дії сертифіката відповідності на продукцію, що виготовляється серійно, може становити від одного до п′яти років у залежності від обраної схеми:

- аналізу поданої заявником документації та подальшого технічного нагляду в період дії сертифіката відповідності шляхом періодичного проведення контрольних випробувань зразків продукції, що відбираються з виробництва або у постачальника, з торгівлі у порядку, в терміни та в кількості, встановлені у програмі технічного нагляду і проведення перевірки виробництва (за необхідності);
- обстеження виробництва згідно з вимогами ДСТУ 3957 та подальшого технічного нагляду за виробництвом сертифікованої продукції в період дії сертифіката відповідності, проведення контрольних випробувань зразків продукції, що відбираються з виробництва або у постачальника, з торгівлі у порядку, в терміни та в кількості, встановлені у програмі технічного нагляду;
- атестації виробництва та подальшого технічного нагляду за виробництвом сертифікованої продукції в період дії сертифіката, проведення контрольних випробувань зразків продукції, що відбираються з виробництва або у постачальника, з торгівлі у порядку, в терміни та в кількості, встановлені у програмі технічного нагляду;
- оцінки системи управління якістю або сертифікації системи якості підприємства-виробника продукції, яка сертифікується, подальшого технічного нагляду за виробництвом продукції, проведення контрольних випробувань зразків продукції, що відбираються з виробництва або у постачальника, з торгівлі у порядку, в терміни та в кількості, встановлені у програмі технічного нагляду.

Орган з сертифікації продукції може застосовувати і інші правила щодо вибору схеми (моделі) сертифікації залежно від специфіки продукції та особливостей її виробництва.

Розглянемо наведений вище склад робіт із сертифікації за третьою схемою (моделлю).

Аналіз документації проводиться з метою перевірки її відповідності встановленим вимогам. Під час аналізу наданої документації перевіряється наявність нормативних документів на продукцію (за необхідності); наявність документа, що підтверджує походження продукції; наявність документа виробника про гарантії та відповідність продукції чинним вимогам; наявність документа, що підтверджує розміри партії і дату випуску продукції; наявність (за необхідності) висновків відповідних контролюючих організацій (МОЗ, Держінспекції ветеринарної медицини чи карантину рослин, Держнаглядохоронпраці та ін.); достовірність, правильність заповнення та термін дії документації; достатність вимог щодо маркування та етикетування продукції.

Обстеження виробництва проводиться з метою встановлення відповідності фактичного стану виробництва вимогам документації, підтвердження можливості підприємства виготовлювати продукцію відповідно до вимог чинних нормативних документів, видачі рекомендацій щодо періодичності та форм проведення технічного нагляду за виробництвом сертифікованої продукції.

Під час обстеження виробництва проводиться експертиза нормативної, технічної та технологічної документації, яка передбачає перевірку відповідності показників і характеристик продукції, встановлених технічною документацією, вимогам нормативних документів, що поширюються на продукцію та технологічні процеси її виготовлення; оцінку достатності контрольних операцій і випробувань, передбачених технологічною документацією, для забезпечення впевненості в повній відповідності продукції, яка випускається, вимогам нормативної документації, що на неї поширюється; оцінку системи вхідного контролю сировини і матеріалів та системи контролю показників технологічного процесу; перевірку відповідності показників точності засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання, що застосовується, вимогам технічної документації щодо дозволених відхилень показників і характеристик; перевірку наявності і ефективності системи метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки та випробувального обладнання, що застосовуються.

Атестація виробництва проводиться з метою оцінки технічних можливостей підприємства-виробника забезпечити стабільний випуск продукції, що відповідає вимогам нормативних документів, та видачі рекомендацій щодо періодичності випробувань, кількості зразків (проб), що випробовуються під час сертифікації, способів та правил їх відбирання.

Сертифікація системи якості щодо виробництва продукції, яка сертифікується, проводиться з метою забезпечення впевненості органу з сертифікації продукції в тому, що продукція, яка випускається підприємством, відповідає обов′язковим вимогам нормативних документів, всі технічні, адміністративні та людські чинники, що впливають на якість продукції, знаходяться під контролем, продукція незадовільної якості своєчасно виявляється, а підприємство вживає заходів щодо запобігання виготовлення такої продукції на постійній основі.

Оцінку систем управління якістю проводять органи з сертифікації продукції (процесів, послуг), які мають необхідну для цього технічну компетентність. Право проведення цих робіт надається органам з сертифікації продукції (процесів, послуг) під час їх призначення на виконання робіт в Системі. Порядок проведення цих робіт встановлено в ДСТУ 10011-1-97.

Проведення випробувань з метою сертифікації проводяться випробувальною лабораторією (центром), що акредитована в Системі на право проведення видів випробувань, які передбачені нормативними документами на продукцію, або на право проведення випробувань цієї продукції.

Технічний нагляд за стабільністю показників, що підтверджені сертифікатом відповідності, під час виготовлення продукції здійснює орган, який видав сертифікат. За пропозицією органу з сертифікації продукції нагляд може проводитись органами з сертифікації систем якості або державними центрами стандартизації, метрології та сертифікації.

Технічний нагляд проводиться з метою забезпечення постійної відповідності сертифікованої продукції вимогам нормативних документів; підтримки впевненості всіх зацікавлених сторін у тому, що сертифікована продукція

продовжує відповідати вказаним у сертифікаті вимогам, і знак відповідності використовується правильно; попередження виникнення умов, що можуть призвести до випуску продукції, що не відповідає вимогам нормативних документів; виявлення причин невідповідностей продукції, встановлених під час проведення технічного нагляду; оцінки виконання підприємством умов ліцензійної угоди; оцінки виконання підприємством коригувальних заходів; з′ясування причин рекламацій, що надійшли на сертифіковану продукцію; обліку сертифікованої продукції. Технічний нагляд на підприємствах здійснюється аудиторами органу з сертифікації. До проведення технічного нагляду можуть залучатися, за необхідності, позаштатні аудитори та компетентні спеціалісти контролюючих організацій.

За результатами орган з сертифікації продукції може зупинити або припинити дію ліцензійної угоди чи сертифіката у випадках:

- порушення вимог, що ставляться до продукції під час обов′язкової сертифікації;
- порушення вимог з технології виготовлення, правил приймання, методів контролю та випробувань, позначення продукції, що узгоджені з органом з сертифікації під час проведення сертифікації продукції;
- зміни нормативних документів на продукцію або на методи її випробувань без попереднього погодження органом з сертифікації продукції.

Рішення про зупинку дії ліцензійної угоди і/або сертифіката відповідності приймається у випадку, якщо вжиттям коригувальних заходів, погоджених органом з сертифікації продукції, підприємство може усунути виявлені причини невідповідності та без проведення повторних випробувань акредитованою випробувальною лабораторією підтвердити відповідність продукції вимогам нормативних документів. У протилежному разі ліцензійна угода або сертифікат скасовуються.

Контрольні питання до теми 6

1. У чому полягає сутність сертифікації?

2. Які існують форми сертифікації?

3. Які існують системи (моделі), що використовуються під час обов′язкової сертифікації продукції?

4. З якою метою проводиться аналіз документації при сертифікації? Що під час аналізу поданої документації перевіряється?

5. З якою метою проводиться обстеження виробництва при сертифікації?

6. Що перевіряється під час обстеження виробництва при сертифікації?

7. З якою метою проводиться атестація виробництва при сертифікації?

8. Що перевіряється під час атестації виробництва при сертифікації?

9. З якою метою проводиться сертифікація системи якості?

10. Хто проводить оцінку систем управління якістю?

11. Хто проводить випробування з метою сертифікації?

12. Хто проводить і з якою метою технічний нагляд за стабільністю показників, що підтверджені сертифікатом відповідності?

13. У яких випадках орган з сертифікації продукції може зупинити або припинити дію ліцензійної угоди чи сертифіката?

Список літератури

1. Плугин А.Н. Метрология, стандартизация и управление качеством: Учеб. пособие. – Харьков: ХИИТ, 1994. – Ч. 1. – 120 с.

2. Плугин А.Н., Рыльцева Т.Н. Метрология, стандартизация и управление качеством: Учеб. пособие. – Харьков: ХИИТ, 1995. – Ч. 2. – 119 с.

3. Горчаков Г.И., Мурадов Э.Г. Основы стандартизации и управления качеством продукции промышленности строительных материалов. – М.: Высшая школа, 1987. – 335 с.

4. Зезельман М.А. Метрологические основы технических измерений. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 227 с.

5. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: Учебник. – М.: Юрайт, 2000. – 285 с.

6. Мороз В.І., Єгоров В.Г., Смаг В.К. та ін. Метрологія, стандартизація і сертифікація: Навч. посібник. – Харків: ХарДАЗТ, 2000. – 77 с.

7. Никифоров А.Д., Бакаев Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2002. – 422 с.

8. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник. – М.: Высшая школа, 2001. –201 с.

9. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації: Підручник. – К.: Вид-во Європейського ун-ту, 2001. – 305 с.

10. Медведев А.М. Международная стандартизация. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 232 с.

11. Брянский Л.Н., Войников А.С. Краткий справочник метролога. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 79 с.

12. Артемьев Б.Г., Голубев С.М. Справочное пособие для работников метрологических служб. В 2-х кн. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 961 с.

13. Лифанов И.С., Шерстюков Н.Г. Метрология, средства и методы контроля качества в строительстве. – М.: Стройиздат, 1979. – 223 с.

14. Соколов Ф.Г., Вичеревин А.Е. Контроль качества железнодорожного строительства: Справочник. – М.: Транспорт, 1982. – 399 с.

15. Борисенков Б.Г., Андреева Ф.В. Метрологическое обеспечение строительного производства: Справочник строителя. – М.: Стройиздат, 1990. – 160 с.

16. Таныгин В.А. Основы стандартизации и управления качеством. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 207 с.

17. Шишкин И.Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества: Учеб. пособие. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

18. Сергеев А.Г., Латышев М.В.Сертификация. – М.: Логос, 2001. – 216 с.

19. Рильцева Т.М., Трикоз Л.В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Метрологія і стандартизація». – Харків: УкрДАЗТ, 2003. – 24 с.

20. СНиП 1.01.01-82*. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1984.

21. Перечень нормативных документов, утвержденных Госстроем СССР (по состоянию на 1 января 1991 г.). – М.: ЦИТП, 1991.

22. ГОСТ 427-75. Линейки измерительные металлические. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1975.

23. ГОСТ 166-89. Штангенциркули. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1989.

24. ГОСТ 78-89. Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1989.

25. ГОСТ 10629-88. Шпалы железобетонные предварительно напряженные для железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

26. ДБН А.1.1-1-93. Система нормативних документів в будівництві. Основні положення. – К., 1993.

27. ДСТУ 4344-2004. Рейки звичайні для залізниць широкої колії. Загальні технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2004.

28. ДСТУ 4179-2003. Рулетки вимірювальні металеві. Технічні умови.– К.: Держстандарт України, 2003.

29. ДСТУ 3412-96. Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації. – К.: Держстандарт України, 1996.

30. ДСТУ ISO 9000–2001. Системи управління якістю. Основні положення і словник. – На заміну ДСТУ 3230-95. – К.: Держстандарт України, 2001.

31. ДСТУ ISO 9000–1–95. Стандарти з управління та забезпечення якості. Частина 1. Настанови щодо вибору та застосування. – К.: Держстандарт України, 1995.

32. ДСТУ ISO 9000–2–96. Стандарти з управління та забезпечення якості. Частина 2. Настанови щодо застосування ДСТУ ISO 9001–95, ДСТУ ISO 9002–95 та ДСТУ ISO 9003–95. – К.: Держстандарт України, 1996.

33. ДСТУ ISO 9000–3–98. Стандарти з управління та забезпечення якості. Частина 3. Настанови щодо застосування ДСТУ ISO 9001–95 під час розроблення, постачання та

супроводження програмного забезпечення. – К.: Держстандарт України, 1998.

34. ДСТУ ISO 9000–4–98. Стандарти з управління та забезпечення якості. Частина 4. Настанови щодо управління програмою надійності. – К.: Держстандарт України, 1998.

35. ДСТУ ISO 9001–2001. Системи управління якістю. Вимоги. – На заміну ДСТУ ISO 9001–95, ДСТУ ISO 9002–95 та ДСТУ ISO 9003-95. – К.: Держстандарт України, 2001.

36. ДСТУ ISO 9004–2001. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. – На заміну ДСТУ ISO 9004–1–95. – К.: Держстандарт України, 2001.

37. ДСТУ ISO 9004–2–96. Управління якістю та елементи системи якості. Частина 2. Настанови щодо послуг. – К.: Держстандарт України, 1996.

38. ДСТУ ISO 9004–3–98. Управління якістю та елементи системи якості. Частина 3. Настанови щодо перероблюваних матеріалів. – К.: Держстандарт України, 1998.

39. ДСТУ ISO 9004–4–98. Управління якістю та елементи системи якості. Частина 4. Настанови щодо поліпшення якості. – К.: Держстандарт України, 1998.