

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**В. І. Заїченко**

**КУРС ЛЕКЦІЙ**

з навчальної дисципліни

**«БЕЗПЕКА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ»**

*(для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання за напрямом 6.060101 – «Будівництво», спеціалізація «Охорона праці в будівництві»)*

**Харків – ХНУМГ – 2014**

**Заіченко В. І.** Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060101 – «Будівництво», спеціалізація «Охорона праці в будівництві») / В. І. Заіченко; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 98 с.

Автор: к.т.н., доц. В. І. Заіченко

Рецензент: к.т.н., доц. О. Ю. Нікітченко

Рекомендовано кафедрою «Безпека життєдіяльності»,  
протокол № 1 від 29.08. 2012 р.

© В. І. Заіченко, ХНУМГ, 2014

## З М І С Т

1. Лекція 1. Аналіз умов праці і причини травматизму в будівництві.....	6
1.1. Умови праці.....	6
1.2. Гігієнічна класифікація праці.....	6
1.3. Особливості роботи будівельників, небезпечні і шкідливі виробничі чинники на будівельних майданчиках.....	7
1.4. Причини виробничого травматизму, їх класифікація.....	8
Лекція 2. Профілактика виробничого травматизму в будівництві.....	9
2.1 Аналіз виробничого травматизму в будівництві.....	9
2.2 Навчання з охорони праці.....	11
2.3 Інструктажі з охорони праці.....	12
2.4 Контроль за станом охорони праці в будівництві.....	15
Лекція 3. Обов'язки посадових осіб по забезпеченню безпеки праці і їх відповідальність за порушення законодавства про охорону праці і КЗпП.....	15
3.1 Обов'язки бригадирів по забезпеченню безпечних умов праці.....	15
3.2 Обов'язки виконробів (майстрів) з охорони праці.....	16
3.3 Обов'язки головних спеціалістів та роботодавців з охорони праці.....	17
3.4 Відповідальність за порушення законодавства з охорони праці та КЗпП.....	17
Лекція 4. Питання безпеки в проектній документації на будівництво.....	18
4.1 Основні положення з безпеки праці при розробці проектно-технологічної документації.....	18
4.2 Питання безпеки праці в проекті організації будівництва.....	19
4.3 Питання безпеки праці в проекті виробництва робіт.....	19
4.4 Види і призначення будженпланів для забезпечення безпечного проведення робіт.....	20
4.5 Питання безпеки праці в технологічних картах.....	21
4.6 Роль календарних графіків в зниженні травматизму.....	22
Лекція 5. Безпечна організація будівельних майданчиків.....	23
5.1 Загальні вимоги безпеки щодо організації будмайданчиків.....	23
5.2 Безпечне обладнання тимчасових шляхів на буд майданчику.....	23
5.3 Тимчасове водопостачання, каналізація, тепло-, і газопостачання будівельного майданчика.....	24
5.4 Огородження на будівельному майданчику.....	25
5.5 Освітлення будівельних майданчиків.....	26
5.6 Санітарно-побутове обслуговування будівельників.....	26
Лекція 6. Небезпечні зони на будівельному майданчику.....	27
6.1 Види небезпечних зон на будівельному майданчику.....	27
6.2 Небезпечні зони на будмайданчику, пов'язані з роботою вантажопідйомних машин і механізмів.....	28
6.3 Небезпечні зони при вибухових роботах і в місцях проходження електромереж.....	30
Лекція 7. Забезпечення безпеки праці при розробці котлованів і траншей.....	30
7.1 Основні причини обвалення укосів земляних споруд.....	30

7.2 Умови рівноваги укосів незв'язаних ґрунтів.....	31
7.3 Умови рівноваги укосів зв'язаних ґрунтів.....	32
7.4 Проектування траншей і котлованів з укосами.....	33
7.5 Проектуванні виїмок з будовою профілю рівноваги за методикою проф. Маслова М.М.....	35
Лекція 8. Улаштування котлованів і траншей з кріпленням.....	36
8.1 Профілактичні заходи боротьби з обвалення при розробці котлованів і траншей.....	36
8.2 Класифікація кріплень.....	36
8.3 Вибір кріплення траншей і котлованів.....	37
Лекція 9. Розрахунок елементів кріплень траншей і котлованів.....	38
9.1 Методика розрахунку кріплень, навантаження на кріплення.....	38
9.2 Розрахунок паль кріплення траншей.....	39
9.3 Розрахунок розпірок між палями.....	40
9.4 Розрахунок обшивки бічних стінок.....	41
9.5 Розрахунок анкерних стяжок.....	42
9.6 Розташування будівельних машин і транспортних засобів поблизу бровки котлованів і траншей.....	43
Лекція 10. Безпечна організація вантажно-розвантажувальних робіт.....	44
10.1 Причини травматизму і загальні вимоги до вантажно-розвантажувальних робіт.....	44
10.2 Вимоги до персоналу, зайнятому на вантажно-розвантажувальних роботах.....	44
10.3 Вимоги до місць виробництва вантажно-розвантажувальних робіт.....	45
Лекція 11. Безпечна організація складування конструкцій і матеріалів.....	46
11.1 Загальні вимоги до місця складування.....	46
11.2 Безпечне складування збірних конструкцій, лісоматеріалів та столярних виробів.....	46
11.3 Безпечне складування труб, металоконструкцій і металовиробів.....	47
11.4 Безпечне зберігання сипучих матеріалів.....	48
11.5 Безпечне зберігання балонів із зрідженим газом і барабанів з карбідом кальцію.....	48
11.6 Безпечне зберігання токсичних і речовин, які легко спалахують.....	49
Лекція 12. Безпека при електрозварювальних і газу полум'яних роботах.....	50
12.1 Загальні положення.....	50
12.2 Безпека при експлуатації електрозварювальних установок.....	50
12.3 Безпека при автоматичному і півавтоматичному зварюванні.....	54
12.4. Безпека при газозварювальних роботах.....	55
Лекція 13. Безпека робіт при монтажу цивільних і промислових будівель і споруд.....	59
13.1 Особливості монтажних робіт, причини травматизму монтажників.....	59
13.2 Організація монтажного майданчика.....	61
13.3 Монтажні пристосування для тимчасового закріплення конструкцій.....	61

13.4 Стропування вантажів.....	62
13.5 Забезпечення міцності і стійкості конструкцій в процесі монтажу.....	64
13.6 Забезпечення безпеки при підйому на висоту і при роботі на висоті.....	65
13.7 Засоби колективного та індивідуального захисту.....	69
Лекція 14. Безпека при виробництві основних будівельних робіт.....	72
14.1 Безпека при проведенні цегельних робіт.....	72
14.2 Безпека праці при покрівельних роботах.....	75
14.3 Безпека праці при штукатурних роботах.....	79
14.4 Безпека праці при виконанні бетонних робіт.....	80
14.5 Безпека технологічного процесу виробництва збірного залізобетону.....	83
14.6 Безпека праці при механізованій обробці деревини.....	86
Лекція 15. Загальні вимоги безпеки на будівельних майданчиках.....	89
15.1 Безпека робіт при експлуатації будівельних машин і механізмів.....	89
15.2 Безпечна експлуатація будівельного оснащення.....	91
15.3 Санітарно-побутове забезпечення працюючих на будівельному майданчику.....	93
15.4 Організація першої допомоги потерпілим на будівельному майданчику...	93
15.5 Пожежна безпека на будівельному майданчику.....	95
Список джерел.....	97

## Лекція 1. Аналіз умов праці і причини травматизму в будівництві

### 1.1 Умови праці

Умови праці – найважливіша соціально-економічна категорія, показник соціального і технічного прогресу суспільства. Умови праці розподіляються на *сприятливі і несприятливі*. Межа між ними умовна і рухлива. Вона визначається декількома показниками ( ГДК, ГДР і та і.), які встановлюються офіційними документами (стандартами, нормами, правилами).

Не дивлячись на велику кількість визначень, чіткого і загально визнаного формулювання умов праці поки що немає. Одні автори під умовами роботи розуміють зовнішню виробничу обстановку, інші - чинники, які визначають процес відтворення робочої сили, треті - всі умови, які існують і поза роботою, четверті – лише умови які складаються безпосередньо в процесі роботи.

На погляд деяких авторів характеристика умов праці об'єднує п'ять груп чинників, які охоплюють всі основні сторони трудового процесу:

1. *Організаційні форми функціонування робочої сили* - правові форми організаційної роботи, організація і обслуговування робочих місць, режим роботи і відпочинку, нормування і оплата праці, система пільг і компенсацій за відхилення від нормальних умов роботи.

2. *Соціально-психологічні умови* – психологічний клімат в колективі, стиль керівництва заохочень, стягнень.

3. *Технічна оснащеність роботи* – рівень механізації, особливості використання техніки, технології.

4. *Санітарно – гігієнічні умови зовнішнього трудового середовища:* мікроклімат, шум, вібрація та ін.

5. *Естетичне положення процесу роботи* – інтер'єри і вимоги до них, естетика конструкцій устаткування, інструментів, оснащення, використання спеціальних властивостей естетичного впливу (функціональна музика, кольори та ін.). На 15-20 % збільшує продуктивність праці.

### 1.2 Гігієнічна класифікація праці

Оцінка умов роботи проводиться на підставі «Гігієнічної класифікації виробничого середовища, важкості і напруженості трудового процесу». Виходячи з принципів Гігієнічної класифікації, умови роботи розподіляються на 4 класи:

*1 клас – оптимальні умови роботи* – такі умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримки високого рівня працездатності.

*2 клас – допустимі умови роботи* – характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів для робочих місць, а можливі зміни функціонального стану організму які відновлюються за час регламентованого

відпочинку або на початок наступної зміни і не здійснюють несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих та їх потомство в найближчому і віддаленому періодах.

*3 клас – шкідливі умови роботи* – характеризуються наявністю шкідливих виробничих чинників, які перевищують гігієнічні нормативи і здатні здійснювати несприятливий вплив на організм працюючих або його потомство.

*4 клас – небезпечні (екстремальні)* – умови роботи, які характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища, вплив яких впродовж робочої зміни ( або ж її частини) створює високий ризик виникнення важких форм гострих професійних поразок, отруєнь, каліцтв, загрозу для життя.

### 1.3 Особливості роботи будівельників, небезпечні і шкідливі виробничі чинники на будівельних майданчиках

Робота будівельників наближається до роботи високо механізованих виробничих підприємств. Але у будівельників є свої специфічні особливості, які потребують певного підходу до вирішення проблем безпеки. До цих особливостей відносяться:

- робота просто неба (важко створити нормальні метеорологічні умови на робочих місцях);
- постійне переміщення робочих місць і знарядь праці (треба знову вирішувати питання безпеки праці);
- значні фізичні витрати (підвищена увага до виробничої ситуації, що постійно змінюється);
- робота на висоті, часто без освітлення і в поганих метеорологічних умовах;
- поєднання професій, необхідність використання робочих різних будівельних управлінь.

Ці особливості умов праці будівельників визначають специфіку і роль санітарної гігієни і безпеки праці в будівництві. Всі небезпечні і шкідливі виробничі чинники, які зустрічаються в будівництві можна об'єднати в єдину систему (небезпечні, як правило, приводять до травм, тобто до порушення цілісності тканин організму; шкідливі - до професійних захворювань і отруєнь, а іноді і до травм):

1. Порушення нормальних метеорологічних умов (обмороження, теплові удари);
2. Шум (шумове захворювання, глухота);
3. Вібрація (вібраційне захворювання, неврози);
4. Запиленість (пневмоканіози, сілікатози);
5. Загазованість (отруєння, захворювання шкіри);
6. Підвищений або понижений барометричний тиск (кесонне захворювання, крововилив);
7. Незадовільне освітлення (послаблення зору, вірогідність травматизму);
8. Дія променистої енергії високої інтенсивності - інфрачервоне

випромінювання, струми високої частоти (захворювання зору);

9. Дія іонізуючих випромінювань радіоактивних речовин, ізотопів, рентгенівських променів (захворювання шкіри, рак, екзема, виразки, променево захворювання);

10. Систематичне перенапруження окремих груп м'язів при важких ручних роботах (розширення вен, неврити, артрити, грижа);

11. Машини, механізми, що рухаються; вироби, конструкції, що пересуваються;

12. Обрушення земляних споруд;

13. Розташування робочих місць на висоті, падіння предметів з висоти.

#### 1.4 Причини виробничого травматизму, їх класифікація

У процесі праці людина знарядями праці діє на предмет праці. У свою чергу, сам предмет праці, матеріали, інструменти, засоби, які має людина, роблять вплив на характер умов праці. Аналізуючи взаємодії людини з елементами системи праці витікає, що небезпеку і нешкідливість умов праці визначають, в основному, дві групи чинників: *виробничо-технічні (організаційні, технічні, чинники виробничого середовища)* і *психофізіологічні*.

На даний час в будівництві може бути запропонована така умовна класифікація причин травматизму:

##### 1. Виробничо-технічні.

1.1 *Організаційні причини*: відсутність або незадовільне проведення інструктажів і навчання; відсутність проекту виробництва робіт, інструкцій з безпеки праці, керівництва і нагляду за роботою, незадовільний режим праці і відпочинку; неправильна організація робочих місць, руху пішоходів і транспорту; відсутність або невідповідність умовам роботи спецодягу, засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

1.2 *Технічні причини* – їх поділяють на конструкторські, технологічні і незадовільне технічне обслуговування:

а) *конструкторські причини*: невідповідність вимогам безпеки будівельних конструкцій, технологічного устаткування, транспортних і енергетичних приладів; незадовільність конструкцій монтажного оснащення, ручного і переносного механізованого інструменту; відсутність або недосконалість захисних запобіжних пристроїв та інших технічних засобів безпеки;

б) *технологічні причини*: неправильний вибір устаткування, оснащення, вантажопідіймальних засобів і засобів механізації, порушення технологічного процесу;

в) *незадовільне технологічне обслуговування*: відсутність планових технологічних оглядів, технічних доглядів і ремонту устаткування, оснащення і транспортних засобів; зіпсованість ручного і переносного механізованого інструменту.

##### 1.3 Причини незадовільного стану виробничого середовища: несприятливі



метеорологічні умови, незадовільне освітлення, підвищений рівень шуму і вібрації, підвищена концентрація шкідливих речовин, наявність шкідливих випромінювань.

2. *Психофізіологічні причини*: помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережність; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваній техніці чи виконуваній роботі; відсутність огорожень небезпечних зон, індивідуальних засобів захисту; незадовільний психологічний клімат у колективі, алкогольне сп'яніння.

До основних видів травмуючи чинників відносяться: фізична дія на людей деталей машин, механізмів та іншого устаткування, транспортних засобів і підйимального устаткування; падіння предметів, людей з висоти.

## Лекція 2. Профілактика виробничого травматизму в будівництві

### 2.1 Аналіз виробничого травматизму в будівництві

Завдання аналізу травматизму є виявлення причин і закономірностей, які викликали появу нещасних випадків. Нещасному випадку завжди зумовлює відхилення від норм виробничого процесу. Тому аналіз і вивчення травматизму дає можливість розробки профілактичних заходів, які усунуть небезпечні умови праці на будівництві.

Аналіз виробничого травматизму дозволяє не лише виявити причини, а визначити закономірності їх виникнення. На основі такої інформації розробляються заходи та засоби щодо профілактики травматизму. Для аналізу виробничого травматизму застосовують багато різноманітних методів, основні з яких можна поділити на такі групи: *статистичні, топографічні, монографічні, економічні, анкетування, ергономічні, психофізіологічні, експертних оцінок та інші.*

*Статистичні методи* основані на аналізі статистичного матеріалу з травматизму, накопиченого на підприємстві або в галузі за кілька років. Відповідні дані для цього аналізу містяться в актах за формою Н-1 і в звітах за формою 7-НТВ. Статистичний метод дозволяє всі нещасні випадки і причини травматизму групувати за статтю, віком, професіями, стажем роботи потерпілих, часом, місцем, типом нещасних випадків, характером одержаних травм, видом обладнання. Цей метод дозволяє встановити по окремих підприємствах найпоширеніші види травм, визначити причини, які спричиняють найбільшу кількість нещасних випадків, виявити небезпечні місця, розробити і провести необхідні організаційно-технічні заходи.

Кількісний показник травматизму, або показник частоти нещасних випадків  $K_q$ , розраховується на 1000 працюючих:

$$K_q = 1000 n/P,$$

де  $n$  – кількість нещасних випадків за звітний період із втратою працездатності

на 1 і більше днів;

$P$  – середньо списова чисельність працюючих за той же звітний період часу.

Якісний показник травматизму, або показник важкості нещасних випадків  $K_6$ , характеризує середню втрату працездатності в днях на одного потерпілого за звітний період:

$$K_6 = D/n,$$

де  $D$  – загальна кількість днів непрацездатності у потерпілих для випадків із втратою працездатності на один і більше днів.

Узагальнюючим показником, який показує кількість людино-днів непрацездатності на 1000 працюючих, є коефіцієнт виробничих втрат:

$$K_{66} = K_4 \times K_6 = 1000 D/P.$$

Але жоден з вищенаведених показників не враховує стійкої втрати працездатності та загибелі людей і тому не може повністю характеризувати рівень травматизму. Для цього необхідно використання принаймні ще одного показника. Таким показником є коефіцієнт нещасних випадків із смертельним наслідком та каліцтвом:

$$K_{CK} = (n_{CK}/n) \cdot 100\%,$$

де  $n_{CK}$  – кількість нещасних випадків, що призвели до смерті або каліцтва.

$n$  – загальна кількість нещасних випадків.

Вищенаведені та інші показники, наприклад коефіцієнт електро-травматизму, дозволяють вивчати динаміку травматизму на будівельному підприємстві, в галузі, регіоні тощо, порівнювати ці показники, робити певні висновки, застосовувати організаційні заходи, спрямовані на профілактику травматизму.

*Топографічні методи* ґрунтуються на тому, що на будгеплані (плані підприємства) відмічають місця, де сталися нещасні випадки. Це дозволяє наочно бачити місця з підвищеною небезпекою. Повторення нещасних випадків в певних місцях свідчить про незадовільний стан охорони праці на даних об'єктах. На ці місця звертають особливу увагу, вивчають причини травматизму. Шляхом додаткового обстеження згаданих місць виявляють причини, котрі викликали нещасні випадки, формують поточні та перспективні заходи щодо запобігання нещасним випадкам для кожного окремого об'єкта. Повторення аналогічних травм свідчить про незадовільну організацію інструктажу, невикористання конкретних засобів індивідуального захисту тощо.

*Монографічний метод* полягає в детальному обстеженні всього комплексу умов праці, технологічного процесу, обладнання робочого місця, прийомів праці, санітарно-гігієнічних умов, засобів колективного та індивідуального захисту. Іншими словами, цей метод полягає в аналізі небезпечних та шкідливих виробничих факторів, притаманних лише тій чи іншій (моно) дільниці виробництва, обладнанню, технологічному процесу. За цим методом поглиблено розглядають всі обставини нещасного випадку і, якщо необхідно, то виконують відповідні дослідження та випробування. Дослідженню підлягають: цех, дільниця, технологічний процес, основне та допоміжне обладнання, трудові прийоми, засоби індивідуального захисту, умови виробничого середовища, метеорологічні

умови в приміщенні, освітленість, загазованість, запиленість, шум, вібрація, випромінювання, причини нещасних випадків, що сталися раніше на даному робочому місці. Таким чином, нещасний випадок вивчається комплексно. Цей метод дозволяє аналізувати не лише нещасні випадки, що відбулися, але й виявити потенційно небезпечні фактори, а результати використати для розробки заходів охорони праці, вдосконалення виробництва.

*Економічні методи* полягають у визначенні економічної шкоди, спричиненої травмами та захворюваннями, – з одного боку та економічної ефективності від витрат на розробку та впровадження заходів на охорону праці – з другого. Ці методи дозволяють знайти оптимальне рішення, що забезпечить заданий рівень безпеки, однак вони не дозволяють вивчити причини травматизму та захворювань.

*Методи анкетування* передбачають письмове опитування працюючих з метою отримання інформації про потенційні небезпеки трудових процесів, про умови праці. Для цього розробляються анкети для робітників, в яких в залежності від мети опитування визначаються питання та чинники. На підставі анкетних даних (відповідей на запитання) розробляють профілактичні заходи щодо попередження нещасних випадків.

*Ергономічні методи* ґрунтуються на комплексному вивченні системи «людина – машина – виробниче середовище». Відомо, що кожному виду трудової діяльності відповідають певні фізіологічні, психофізіологічні і психологічні якості людини, а також антропометричні дані. Тому при комплексній відповідності вказаних властивостей людини і конкретної трудової діяльності можлива ефективна і безпечна робота. Порушення відповідності веде до нещасного випадку. Ергономічні методи дозволяють знайти невідповідності та усунути їх.

*Психофізіологічні методи* аналізу травматизму враховують, що здоров'я і працездатність людини залежать від біологічних ритмів функціонування організму. Такі явища, як іонізація атмосфери, магнітне і гравітаційне поле Землі, активність Сонця, гравітація Місяця та ін., викликають відповідні зміни в організмі людини, що змінюють її стан і впливають на поведінку не на краще. Це призводить до зниження сприйняття дійсності і може спричинитися до нещасних випадків.

*Метод експертних оцінок* базується на експертних висновках (оцінках) умов праці, на виявленні відповідності технологічного обладнання, пристроїв, інструментів, технологічних процесів вимогам стандартів та ергономічним вимогам, що ставляться до машин, механізмів, обладнання, інструментів, пультів керування. Виявлення думки експертів може бути очним і заочним (за допомогою анкет).

## 2.2 Навчання з охорони праці

Навчання, системне та систематичне підвищення рівня знань працівників з питань охорони праці – один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа виробничої безпеки та санітарії,

необхідна умова удосконалення управління охороною праці і забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.

Основним нормативним актом, який встановлює порядок і види навчання, а також форми перевірки знань є ДНПАОП 0.00-4.12.99 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». У будівельних організаціях і на підприємствах будівельної індустрії на основі Типового положення з врахуванням специфіки виробництва і вимог державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці, розробляються і затверджуються наказом керівника відповідні положення підприємств і формуються плани-графіки проведення навчання і перевірки знань працівників з охорони праці, з якими вони мають бути ознайомлені. Відповідальність за організацію цієї роботи покладається на його керівника, а в структурних підрозділах – на керівників цих підрозділів. Контроль за своєчасним проведенням здійснює служба охорони праці або працівники, на яких покладені ці обов'язки.

Для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом роботодавця створюються комісії, що постійно діють. Головами комісій призначаються заступники підприємств, в службові обов'язки яких входить організація роботи з охорони праці. До складу комісій входять фахівці служби охорони праці, юридичної, виробничої і технічних служб, представники державного нагляду за охороною праці і профспілки. Перед перевіркою знань працівників з питань охорони праці на підприємстві організуються заняття: лекції, семінари і консультації.

### 2.3 Інструктажі з охорони праці

Усі працівники повинні проходити на підприємстві навчання у формі інструктажів з питань охорони праці, першої допомоги потерпілому, правил поведінки та дій у разі виникнення аварійних ситуацій.

*Інструктаж з охорони праці* – це усне пояснення положень відповідних нормативних документів, що закінчується вибірковою перевіркою шляхом опитування засвоєних знань і навичок в обсязі викладених питань. За характером і часом проведення інструктажі поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

*Вступний інструктаж* проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження трудового або професійного навчання;
- з екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці, або іншим фахівцем, на якого покладено ці обов'язки і який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджується роботодавцем підприємства.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу, який зберігається в службі охорони праці або в працівника, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

*Первинний інструктаж* проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово);
- який переводиться з одного структурного підрозділу до іншого;
- який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

*Повторний інструктаж* проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені НПАОП, які діють в галузі, або роботодавцем, з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

- на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт – 1 раз на 6 місяців.

*Позаплановий інструктаж* проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- у разі введення в дію нових або переглянутих НПАОП, внесення змін та доповнень до них;
- у разі зміни технологічного процесу, заміни або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;
- у разі порушень працівниками вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо;
- у разі перерви в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів.

З учнями, студентами, курсантами та слухачами позаплановий інструктаж

проводиться при порушеннях ними вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

*Цільовий інструктаж* проводиться з працівниками:

– при ліквідації аварії або стихійного лиха;

– при проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються в залежності від виду робіт, що ними виконуватимуться.

*Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі* проводить безпосередній керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер), завершуються вони перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж. При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після *первинного, повторного чи позапланового* інструктажів для працівника протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань.

При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється.

Працівники, які суміщають професії (в тому числі працівники комплексних бригад), проходять інструктажі як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом.

Про проведення *первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажу* та про допуск до роботи особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, журнали прошнуровані і скріплені печаткою.

У разі виконання робіт, що потребують оформлення наряду-допуску, цільовий інструктаж реєструється в цьому наряді-допуску, а в журналі реєстрації інструктажів – не обов'язково.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового інструктажів, затверджується роботодавцем. До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі яких не пов'язана з безпосереднім обслуговуванням обладнання, застосуванням приладів та інструментів, збереженням або переробкою сировини, матеріалів тощо.

## 2.4 Контроль за станом охорони праці в будівництві

До основних форм контролю за станом охорони праці в будівництві відносяться: оперативний контроль; контроль, що проводиться службою охорони праці підприємства; адміністративно-громадський багатоступеневий контроль. Крім цих видів контролю, існує відомчий контроль вищих господарських органів, державний нагляд та громадський контроль за охороною праці, які розглядаються окремо.

*Оперативний контроль* з боку керівників робіт і підрозділів підприємства проводиться згідно із затвердженими посадовими обов'язками.

При цьому служба охорони праці контролює виконання вимог безпеки праці у всіх структурних підрозділах та службах підприємства.

*Адміністративно-громадський багатоступеневий контроль* є однією з найкращих форм контролю за станом охорони праці. Цей контроль проводиться на кількох (як правило трьох) рівнях. *На першій ступені* контролю керівник виробничої ділянки (майстер) спільно з громадським інспектором профгрупи щоденно перевіряють стан охорони праці на виробничій ділянці. *На другій ступені* — начальник дільниці (виконроб) спільно з громадським інспектором та спеціалістами відповідних служб (механік, електрик, технолог) два - чотири рази в місяць перевіряють стан охорони праці згідно з затвердженим графіком. *На третій ступені* контролю щомісячно (згідно із затвердженим графіком) комісія підприємства під головуванням керівника (роботодавця) перевіряє стан охорони праці на підприємстві. До складу комісії входять: керівник служби охорони праці, голова комісії з охорони праці профкому, керівник медичної служби, працівник пожежної охорони та головні спеціалісти підприємства (технолог, механік, енергетик). Результати роботи комісії фіксуються в журналі третьої ступені контролю і розглядаються на нараді. За результатами наради видається наказ по підприємству.

Лекція 3. Обов'язки посадових осіб по забезпеченню безпеки праці і їх відповідальність за порушення законодавства про охорону праці і КЗпП

### 3.1 Обов'язки бригадирів по забезпеченню безпечних умов праці

На будівельному майданчику бригадир зобов'язаний забезпечити високу трудову дисципліну серед членів бригади і вимагати від робітників виконання правил внутрішнього розпорядку та правил безпеки праці.

*До початку роботи бригадир повинен:*

- перевірити готовність робочих місць до виробництва робіт;
- перевірити забезпеченість робочих бригади справним ручним і механізованим інструментом і засобами;
- перевірити, чи не чи пройшов термін повторного випробування необхідних для виконання робіт механізмів, устаткування тощо;
- перевірити, щоб всі члени бригади були забезпечені спецодягом,

спецвзуттям, захисними засобами, будівельними касками, рукавицями, і т.п.;

– упевнитися в правильному і безпечному збереженні і складуванні матеріалів, пожежо - і вибухонебезпечних рідин та іншого обладнання, щоб уникнути нещасних випадків;

– отримати дозвіл у виконроба на виконання робіт на тій чи іншій ділянці (захватці), при цьому робиться запис у журналі.

*Під час виконання робіт бригадир зобов'язаний:*

– не допускати захарашення робочих місць, проходів, проїздів;

– стежити за виконанням кожним членом бригади обов'язків з безпеки праці, за кожне порушення застосовувати заходи дії і доповідати виконробові або майстру;

– стежити за робочою і виробничою дисципліною, не допускати сторонніх осіб на робочі місця, у виробничі та побутові приміщення, а також осіб у нетверезому стані;

– стежити, щоб з електрозварювальним, електрифікована, пневматичним інструментом, газогенераторами та іншим обладнанням працюють навчені робітники зі спеціальним посвідченням;

– стежити за безпечним веденням робіт, застосуванням спецодягу, засобів індивідуального захисту, за виконанням протипожежних заходів.

Навмисних порушників бригадир зобов'язаний відсторонити від роботи.

*Після закінчення робочої зміни бригадир зобов'язаний:*

– перевірити місця вогневих робіт, закрити обладнання, інструмент, карбід кальцію, відключити електроприлади;

– зауваження за порушення вимог безпеки праці бригадиру і членам його бригади робиться запис у журналі оперативного контролю за станом охорони праці.

Невиконання обов'язків бригадира по керівництву бригадою і порушення правил безпеки роботи бригадир може бути відсторонений від роботи.

### 3.2 Обов'язки виконробів (майстрів) з охорони праці.

*Виконроби (майстри), начальники діляниць, цехів зобов'язані:*

– здійснювати необхідні заходи щодо охорони праці відповідно до чинного законодавства, НПАОП, ДСТУ, наказів, розпоряджень, інструкцій;

– систематично контролювати справність і правильну експлуатацію засобів підмашування, огорож, кріплень траншей і котлованів, правильне та безпечне використання механізмів, електрообладнання, газо,- електрозварювального устаткування, а також своєчасну видачу робочим необхідної спецодягу і захисних пристосувань у відповідності з нормами;

– проводити інструктажі, навчання робітників безпечним умовам роботи;

– контролювати допуск до електроінструменту та електрообладнання;

– правильно використовувати методи пропаганди безпечних умов праці;

– своєчасно доповідати керівництву про нещасні випадки;

– забезпечувати робітників побутовими приміщеннями;

– мати на об'єкті наступну технічну документацію: інструкції з безпеки



праці за всіма спеціальностями робочих бригади, журнал інструктажів, оперативного контролю, зауважень і пропозицій щодо охорони праці, огляду обладнання, видачі захисних поясів, ППР (розділ з безпеки праці), наряд-допуск на виробництво робіт з підвищеною небезпекою;

– стежити за справністю і строком випробувань устаткування, за протипожежним станом;

– проводити оперативний контроль охорони праці із записом у журналі.

### 3.3 Обов'язки головних спеціалістів та роботодавців з охорони праці

*Головні спеціалісти зобов'язані:*

– здійснювати нагляд за технічним станом і виконанням правил безпеки при монтажі, демонтажу, експлуатації та ремонті будівельних машин, механізмів, підйомних засобів, електрообладнання, пневмоінструменту, контрольних, вимірювальних і захисних приладів, а також котлів та посудин, що працюють під тиском;

– своєчасно проводити випробування машин, обладнання, струмоприймачів, приладів, вантажозахоплювальних та підйомних засобів;

– інструктувати і вчити правилам охорони праці робітників, що експлуатують будівельну техніку, а також забезпечувати їх знаками безпеки, плакатами, інструкціями та засобами індивідуального захисту (ЗІЗ);

– зобов'язані вести журнали випробувань, перевірок будівельного обладнання, проводити профілактичні огляди та інше.

*На роботодавця (керівника) підприємства покладається:*

– організація та планування заходів з охорони праці, забезпечення проведення цих заходів відповідно до колективних договорів;

– організація упорядкування кошторису та забезпечення її фінансовими і матеріальними засобами, спецодягом та інше;

– суворе виконання вимог законодавства з охорони праці, режимів праці та відпочинку, про роботу жінок і підлітків;

– виконанні розпоряджень технічних інспекцій профспілок, органів державного нагляду, розпоряджень прокуратури та інше.

### 3.4 Відповідальність за порушення законодавства з охорони праці та КЗпП

Відповідальність за порушення правил з охорони праці (ОП) на виробництві, в першу чергу, несуть посадові особи, тобто ті особи на яких покладено виконання обов'язків з ОП. Посадові особи, винні в порушенні законодавства з ОП і правил ОП, у невиконанні обов'язків по колективним договорам з ОП або в перешкоді діяльності посадових осіб органів державного нагляду за ОП, представникам профспілок та громадських організацій відповідно до Закону України «Про охорону праці» притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної

*відповідальності* згідно із законодавством.

*Дисциплінарна відповідальність* настає в тих випадках, коли з вини посадових осіб допускаються порушення ОП, які не тягнуть за собою тяжких наслідків і не можуть тягнути їх. Відповідно до ст. 147 КЗпП встановлено такі дисциплінарні стягнення: догана, звільнення з роботи.

*До адміністративної відповідальності* притягуються посадові особи винні у порушенні законодавства про ОП у вигляді грошового штрафу. Накладають штрафи службові особи Держгірпромнаглядом за охороною праці. Забороняється штрафи відносити за рахунок підприємства.

*Матеріальна відповідальність* полягає у стягненні з працівника, або власника підприємства повністю або частково сум, виплачених підприємством потерпілому від нещасного випадку або професійного захворювання, а також незаконно звільненим працівникам за їх вимушений прогул.

*Кримінальна відповідальність* настає, якщо порушення вимог законодавства та інших нормативних актів про ОП створило небезпеку для життя чи здоров'я громадян. Суб'єктом кримінальної відповідальності з питань ОП може бути будь-яка службова особа підприємства, установи, організації незалежно від форм власності, а також громадянин – власник підприємства чи уповноважена ним особа. Кримінальна відповідальність визначається у судовому порядку.

## Лекція 4. Питання безпеки в проектній документації на будівництво

### 4.1 Основні положення з безпеки праці при розробці проектно-технологічної документації.

Завдання керівників і самих виконавців полягає в тому, щоб усунути умови, які сприятимуть появі нещасних випадків, або максимально їх зменшити. Однак ці попереджувальні заходи не можливо своєчасно реалізувати, коли заздалегідь вони технічно і організаційно не підготовлені. Під технічною і організаційною підготовкою попереджувальних заходів мається на увазі знання виконавцями і керівниками робіт небезпек, які діють на даний момент часу; знання засобів захисту, їх наявність для застосування. Організація цієї підготовки до даного моменту часу можлива, коли у проектній документації будуть передбачені наступні питання: перелік комплексу небезпек, які існують на конкретний час, характер цих небезпек, тяжкість нещасних випадків; заходи попередження нещасних випадків.

Всі питання ОП, які вирішують у проектній документації, поділяються на три групи: *загальні, технологічні та спеціальні.*

*Загальні* питання пов'язують інженерні рішення, які впливають на загальні умови безпеки і стан виробничого середовища на будівельному майданчику, тобто всі загально майданчикові заходи. Це розміщення ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин, проходів для людей, огорожі

території і небезпечних зон, улаштування освітлення, мереж енерго, - та водопостачання, санітарно-побутових приміщень та ін.

*Технологічні* питання пов'язані з умовами виробничих процесів, які впливають на інженерні рішення з безпеки праці та виробничої санітарії. Технологічні заходи з безпеки праці є складовою частиною виробничого процесу. Це такі, як засоби тимчасового кріплення, вивірка і установка в проектне положення нестійких конструкцій, кріплення траншей і котлованів; такелажне та монтажне обладнання.

*Спеціальні* питання з охорони праці вирішують, в основному, проблеми захисту при особливих умовах: це вказівки щодо забезпечення безпеки при виконанні робіт в особливих умовах, застосування засобів захисту, безпека при роботі з токсичними матеріалами і т.п. Питання ОП розробляються в проектах організації будівництва (ПОБ) і в проектах виробництва робіт (ПВР). Питання безпеки праці відображаються також в типових проектах, в альбомах типового інвентарю, оснащення, засобів, інструментів для безпечного провадження робіт та ін.

#### 4.2 Питання безпеки праці в проекті організації будівництва

Проект організації будівництва (ПОБ) розробляє основна проектна організація на стадії проектного завдання. ПОБ включає в себе зведений календарний план будівництва, дані про обсяги основних робіт, бюджетплан та пояснювальну записку. У цих документах розробляються заходи щодо організації санітарно-гігієнічного обслуговування працюючих на будівельних об'єктах, наводиться перелік основних засобів, які забезпечують виконання будівельно-монтажних робіт (БМР) прийнятим способом і вимогам безпеки праці. Визначаються методи виконання робіт, передбачаються заходи щодо вирішення питань загально майданчикового характеру, приводиться перелік будівельних машин, обладнання, основних застосувань, допоміжних засобів. У пояснювальній записки з ОП наводиться аналіз небезпек і шкідливості об'єктів, які проектуються, обґрунтування заходів з безпеки праці, результати розрахунків і висновки з посиланням на діючі стандарти, правила та інші нормативні документи, оцінка ефективності прийнятих рішень як з точки зору ОП, так і продуктивності роботи, і економічності витрат.

Загально майданчикові заходи з безпеки праці, які відображаються в ПОБ та пояснювальній записки до нього, одночасно впливають на стан робочого середовища і загальних умов безпеки для значної частини, або всіх працюючих на будмайданчику: транспортні шляхи, огорожа, освітлення, проїзди, проходи, складські та санітарно-побутові приміщення та ін.

#### 4.3 Питання безпеки праці в проекті виробництва робіт

Проект виробництва робіт (ПВР) розробляється проектними організаціями або проектними групами будівельно-монтажних організацій, або

трестів. ПВР зобов'язаний включати заходи з безпеки праці у відповідності з ДБН А.3.2-2-2009 ССБП Промислова безпека у будівництві. Основні положення ( на заміну СНиП III-4-80\*). Заходи з безпеки праці та виробничої санітарії в ПВР представляють у вигляді конкретних технічних рішень з основних видів робіт. У ПВР даються такі рішення з безпеки праці та виробничої санітарії, розробка яких на будівництво безпосередньо на будівельному майданчику викликає труднощі для виробничників і потребує проектних рішень. Перелік питань, які потребують вирішення в ПВР, їх обсяг та ступень розробки залежать від обсягу будівництва і його технічної складності. Для складних об'єктів промислового, житлово-цивільного, сільського будівництва ПВР повинен містити календарний план будівництва всіх споруд об'єкта, який визначає поступовість і строк виконання всіх видів БМР; графік завезення будівельних конструкцій, будівельних матеріалів; графік руху робітників; графіки установки і роботи на об'єкті вантажопідйомних машин; будівельний план об'єкта з остаточним розташуванням транспортних комунікацій, мереж електро-, водо -, теплопостачання; майданчиків для складування конструкцій, тимчасових складів та інших споруд. Для забезпечення безпеки виробництва робіт ПВР повинен мати наступні конкретні рішення: створення умов безпеки при виконанні БМР в цілому; вибір безпечних способів виконання кожної операції та технологічного процесу на окремих робочих місцях; виробництво робіт в холодну і в теплу пору року.

#### 4.4 Види і призначення будгенпланів для забезпечення безпечного проведення робіт

При проектуванні будівельного генерального плану (будгенплану) вирішується комплекс питань щодо забезпечення здорових і безпечних умов праці. У ПВР уточнюються і деталізуються рішення будгенплану, які були прийняті в ПОБ. Для ПВР розробляються два види будгенпланів: загальномайданчикові, які включають об'єкти всього будівельного майданчика і об'єктні, які охоплюють територію будівництва одного об'єкта і є частиною загальномайданчикового будгенплану. Будгенплан може розроблятися на період нульового циклу, будівництва надземної частини, оздоблювальних робіт. Він необхідний для раціонального розміщення на майданчику об'єктів будівельного господарства, відстаней внутрішньо майданчикових перевезень, обсягу будівництва тимчасових споруд та передбачає забезпечення будівництва виробничими будівлями і спорудами; тимчасовими адміністративно-побутовими приміщеннями; тимчасовим електрозабезпеченням та електроосвітленням; тимчасовим водо -, тепло -, та газо постачанням; каналізацією; зв'язком і диспетчеризацією; тимчасовими коліями та водовідведенням; складським господарством.

При проектуванні будгенплану необхідно зображувати:

– проекцію будмайданчика в плані (з огорожею) і бічну проекцію (характерні розрізи) з нанесенням усіх приміщень, споруд, доріг, тротуарів,

штабелів і місць складування будівельних матеріалів і конструкцій, які є або можуть з'явитися в зоні дії кранів, із зазначенням контрольного вантажу, а також місць знаходження робітників і водіїв, які доставляють вантажі на будівельні майданчики;

- під'їздні шляхи з урахуванням роз'їзду транспорту та встановлення дорожніх знаків;

- рейковий шлях баштового крану із зазначенням типу, перетин і довжину шпал, спосіб кріплення рійок між собою і шпалами, зазору між рейками, радіусів криволінійних ділянок, загального поздовжнього уклону, улаштування заземлення та ін.;

- розміщення кранів з нанесенням зон їх дії. При роботі декількох кранів повинні передбачатися кінцеві вимикувачі і механізми зупинки кранів (стріли) на відстані не менше 5 м між вантажами або конструкціями кранів;

- схеми стропування вантажів з переліком вантажозахватних пристосувань;

- захисні козирки над входами до будівель;

- огорожа будівельного майданчика, монтажні зони, зони складування матеріалів, конструкцій;

- розміщення санітарно-побутових приміщень і споруд з дотриманням вимог відповідних ДБН, ДНАОП та протипожежних правил;

- систему штучного освітлення будівельного майданчика, робочих зон, проходів та проїздів;

- пішохідні доріжки, які повинні розташовуватися за межами небезпечних зон;

- зони складування будматеріалів і конструкцій з вказівками габаритів і відстанями між ними.

#### 4.5 Питання безпеки праці в технологічних картах

Детальні питання безпеки праці розробляються в технологічних картах на всі будівельно-монтажні роботи (БМР): земляні, цегляні, залізобетонні, монтажні, електромонтажні, санітарно-технічні, оздоблювальні, навантажорозвантажувальні, транспортні. Технологічні карти, як правило, розробляються на нові і складні роботи, які відображають послідовність технологічних процесів, операцій, заходи та способи виконання робіт, місце робітника та забезпечення його засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Кожна технологічна карта складається з двох частин, які містять рішення з безпеки праці: графічної і таблично-текстової. Наприклад: при виконанні монтажних робіт в графічній частині відображає організація монтажного процесу і робочого місця, надаються монтажні карти з вказівками прийнятої послідовності монтажу відповідно з особливостями конструкції, яка монтується, розташуванням машин, монтажного обладнання, інструменту та захисних пристосувань при організації робочого місця монтажників. У таблично-текстовій частині відображають основні вказівки по прийнятому методу монтажу та

особливостей роботи монтажників відповідно умов безпечного виконання операцій, перелік необхідного монтажного обладнання та інструментів, обсягу виконуючих робіт, їх працеемність і кількість необхідних матеріалів.

Всі рішення щодо виконання робіт, які передбачають безпечність і повністю виключають елемент ризику при виконанні робочої операції відображаються в складових частинах технологічної карти, це:

- схема організації монтажних робіт;
- основні вказівки в послідовності, методи виконання робіт та організації роботи;
- графік виконання комплексного процесу монтажу;
- таблиця потреби в основних матеріально-технічних ресурсах і пристосувань;
- калькуляція трудових витрат.

Найбільшу практичну цінність мають технологічні карти, вирішення яких засновані на результатах аналізу причин виробничого травматизму. Всі рішення, розроблені в технологічних картах, є вихідними даними і обґрунтуванням для складання календарного плану будівництва.

#### 4.6 Роль календарних графіків в зниженні травматизму

Календарний план є основним проектним документом, який встановлює технологічний зв'язок між окремими будівельними процесами і рухом робочих кадрів в часі для забезпечення і створення певної продукції: закінченого об'єкту, конструктивного елемента або виду робіт.

Крім цього повинні враховуватися і роботи по забезпеченню безпеки праці. Обсяг і термін їх виконання встановлюється з урахуванням проведення додаткових робіт, необхідних для безпеки праці. Наприклад: визнаючи обсяг земляних робіт для улаштування котлованів і траншей, необхідно враховувати обсяг ґрунту, який повинен бути розроблений для утворення ухилів необхідної крутизни, виключаючи обвали, а також обсяг робіт з виготовлення кріплень і їх установки. Встановлюючи строк і працеемність возведення стін, враховують обсяг робіт з улаштування огорож проломів, захисних козирків і настилів, монтажних площадок і безпечних переходів. При складанні календарних графіків будівництва необхідно передбачати сувору послідовність робіт, які забезпечать стійкість і жорсткість елементів споруди. Монтаж наступної конструкції може бути передбачений календарним графіком лише після повного закінчення попередніх монтажних робіт, а також після закінчення всіх зварювальних робіт і робіт по замонолічуванню вузлів. Календарний графік встановлює термін і обсяг робіт, виконуючих по одній вертикалі і передбачає при цьому їх взаємну послідовність з метою забезпечення безпеки ведення робіт. Так, до початку санітарно-технічних робіт повинні бути завершені всі монтажні роботи на 5-ти поверхах, а обробним - повністю закінчена секція.

## Лекція 5. Безпечна організація будівельних майданчиків

### 5.1 Загальні вимоги безпеки щодо організації будмайданчиків

Правильна організація будівельного майданчика і створення безпечних умов роботи є першочерговим етапом здійснення будівництва будь-якого об'єкту і однією з передумов зниження виробничого травматизму і професійних захворювань працюючих. Попереду всього територія будмайданчика огорожується парканом. Це особливо необхідно в умовах міського будівництва, щоб уникнути появи на території сторонніх осіб. Поверхня будмайданчика ретельно планується з влаштуванням водовідведення за її межі. Обґрунтовуються під'їзди і унутрі майданчиківі шляхи, проїзди. На під'їздах до території будмайданчика встановлюють необхідні дорожні знаки, позначають безпечні проходи для пішоходів. Крім цього також вирішуються питання розміщення і безпечної експлуатації будівельних машин і механізмів, питання щодо забезпечення господарсько-питним і протипожежного водопостачання, енергопостачання, освітлення, санітарно-побутове забезпечення, улаштування протипожежної сигналізації та інше. Всі ці питання вирішуються в ПОБ. Вихідними матеріалами щодо забезпечення безпеки праці та санітарно-побутовому обслуговуванню працюючих є:

- ДБН А.3.2-2-2009 ССБП Промислова безпека у будівництві. Основні положення ( на заміну СНиП III-4-80\*);
- інструкція по розробці ПОБ і ПВР;
- інструкція по проектуванню електричного освітлення будівельних майданчиків (СН 81-80);
- вказівки по проектуванню побутових будинків і приміщень будівельно-монтажних організацій;
- інструкція з улаштування, експлуатації та перебазування підкранових колій для будівельних баштових кранів.

Обсяг і номенклатура необхідних заходів з ОП при організації будівельного майданчика залежить від місця розташування будівництва і кліматичних умов, обсягу БМР, кількості субпідрядних організацій, що працюють на об'єкті і планових термінів будівництва.

### 5.2 Безпечне обладнання тимчасових шляхів на будмайданчику

Тимчасові шляхи разом з постійними складають єдину транспортну мережу, яка повинна забезпечити наскрізну або кільцеву схему руху. До початку робіт на будмайданчику повинні бути побудовані під'їзди і у внутрі майданчиківі шляхи, які забезпечували б незалежний і безпечний доступ транспортних засобів до всіх будівельних об'єктів, складських приміщень, до адміністративних і санітарно-побутовим приміщенням, пунктів харчування, медпунктів. Найбільш раціональною схемою улаштування у внутрі майданчиківіх доріг є наскрізна або кільцева. Вони забезпечують необхідну

видимість, дозволяють уникнути зіткнення і скопичення автотранспорту. Безпечний рух транспорту на будмайданчику забезпечується:

- вибором типу дорожнього полотна в залежності від природньокліматичних і гідрогеологічних умов, інтенсивності руху, типів машин і обсягу будівництва: ґрунтові профільовані, ґрунтові поліпшеної конструкції, з твердим покриттям із збірних інвентарних плит, які кладуть на піщаний шар;

- трасуванням доріг з урахуванням мінімальних відстаней до складів (0,5 – 1 м), підкранових колій (6,5-12,5 м залежно від вильоту гака крана), захисним огороженням (не менше 1,5 м), бровками котлованів і траншей (поза небезпечних зон);

- вибором ширини проїзної частини тимчасових доріг в залежності від кількості смуг руху (одне смугова – 3,5 м, двох смугова – 6,0 м) і наявності майданчиків для розвантаження (ширина - 6 м, довжина – 12-18 м);

- ширина і радіуси заокруглень на поворотах вибираються в залежності від довжини транспортних засобів (10 м, для панелевозів – 12 м);

- ширина доріг для важких машин (25-30 т) – 8 м;

- влаштуванням під кутом 60-90 градусів перехрещення із залізничним полотном, обладнаним спеціальним настилом, шлагбаумом, спеціальним освітленням, сигналізацією та знаками безпеки (ширина – 4,5 м, ухил на відстань 25 м – не більше 0,05);

- обладнанням дорожніми знаками безпеки, вказівками місць розвантаження, розміщенням схем руху транспорту.

Ширина воріт для в'їзду не менше 4,5 м. Швидкість транспортних засобів поблизу місць проведення робіт не повинна перевищувати на прямих ділянках – 10, на поворотах – 5 км / г.

### 5.3 Тимчасове водопостачання, каналізація, тепло-, і газопостачання будівельного майданчика

Джерелами тимчасового водопостачання для будмайданчиків, в першу чергу, використовують діючі мережі водопостачання. У разі відсутності водопроводів використовують артезіанські (напірні), а також безнапірні води (джерела), ґрунтові води, відкриті водоймища, річки, канали. Не допускається з'єднання мереж господарсько-питних водопроводів з мережами водопроводів не придатних для пиття. У районах розташування водозабірних споруд встановлюється особливий санітарний режим. Туалети, вигрібні і помийні ями, розташовані ближче 25 м від траси водопровідних мереж, повинні до початку робіт перенесені в інше місце за погодженням з органами санітарно-епідеміологічного надзору. Тимчасову каналізацію на будмайданчику використовують в обмеженому обсязі. Для інвентарних будинків використовують постійну фекальну мережу, розташовуючи будинки біля колодязів фекальної мережі. До такого санвузлу необхідно тільки підвести водопровід і електрику. У тому випадку, коли відсутня фекальна каналізація, то



санвузли влаштовують з вигрібними ямами. Їх розміщення погоджують з органами санітарного надзору. При значній кількості стічних вод, які потребують очищення, влаштовують пункти обеззаражування. Тимчасові каналізаційні мережі виконують з азбестоцементних, залізобетонних та гончарних труб.

Теплопостачання на будівництві здійснюється для опалення та гарячого водопостачання тимчасових будівель, прогріву бетону, відморожування ґрунту, а також для забезпечення теплом виробничих приміщень (бетонорозчинних вузлів, пропарювальних камер). Джерелами тимчасового теплопостачання, як правило, є постійні мережі. В першу чергу теплом забезпечують тимчасові будівлі і споруди. Для тимчасового теплопостачання використовують також котельні тимчасового типу, які працюють газоподібному, рідкому або твердому паливі. Теплоносієм може бути пара, вода, повітря або газоповітряна суміш.

Постачання будівництва киснем і ацетиленом здійснюється в металевих балонах, для збереження яких на майданчику передбачаються інвентарні склади.

#### 5.4 Огородження на будівельному майданчику

Територія будівельного майданчика повинна виділятися на місцевості огорожами:

- захисно-охоронними для уникнення доступу сторонніх осіб на ділянки з небезпечними і шкідливими виробничими факторами (НШВФ) та забезпечення збереження матеріальних цінностей;

- захисними – для уникнення доступу сторонніх осіб на ділянки з небезпечними виробничими чинниками;

- сигнальними – для попередження в межах територій та ділянок з НШВФ.

За конструкційному виконанню огорожі (ГОСТ 23407-78) розподіляють на панельні, стоїчно-панельні і стоїчні. Панелі огорож повинні бути прямокутними довжиною 1,2 м, 1,6 м, 2,0 м. Відстань між стійками сигнальних огорож не більше 6 м. Огорожа повинна бути збирально-розбірною з типовими елементами з'єднання і деталями кріплення. Вишина для захисно-охоронних огорож – 2 м, для захисних (без козирка) – 1,6 м. Вишина стійок сигнальних огорож – 0,8 м. Об'єкти будівництва розташовані вздовж вулиць, проходів, проїздів огорожуються огорожею заввишки не менше 2 м. Паркан, розташований на відстані менше 10 м від будівлі, улаштовується захисним козирком над тротуарами в місцях руху пішоходів. Захисний козирок поверху улаштовується з підйомом в 20 градусів.

Мінімальна ширина тротуару 1,2 м і при цьому влаштовують перила заввишки 1,1 м. У місцях руху робочих через траншеї та канали (глибиною понад 1 м) улаштовуються містки та переходи шириною не менше 0,6 м з поручнями 1,1 м.

Місця складування теж огорожують стійками 1,2 м з горизонтальними елементами.

## 5.5 Освітлення будівельних майданчиків

Одним з факторів зниження виробничого травматизму є правильне освітлення будмайданчиків і рівномірний розподіл світлового потоку по робочих місцях, проходах, проїздах, у місцях складування, біля санітарно-побутових приміщень, у будівлях, при земляних роботах.

Освітлення має бути рівномірним і достатнім для виконання того або іншого будівельного процесу та задовольняти будівельним нормам і правилам (ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Нормування», ГОСТ 12.1.046-85).

Освітлення виконують засобами загального рівномірного або локалізованого, а також місцевого освітлення – інвентарними стояками або переносними приладами. Загальне рівномірне – 2 лк. Коли треба більше 2 лк, то доповнюють локалізованим.

Освітлення в темний час доби може бути: робочим, охоронним (0,5 лк), евакуаційним (в будівлях – 0,5 лк, ззовні – 0,2 лк), аварійним.

Для освітлення використовують світильники і прожектори. Прожекторне освітлення має ряд зручностей: економічність, вертикальна і горизонтальна освітленість, менша завантаженість території, зручність обслуговування. Світлотехнічним розрахунком прожекторного освітлення визначають тип прожектора, кількість, висоту і місце влаштування, кути ухилу в горизонтальній і вертикальній площинах.

Приблизний метод прожекторного освітлення виконується таким чином:

$$N = m E k S / P,$$

де  $N$  – кількість прожекторів;

$m$  – коефіцієнт, який враховує світлову віддачу джерела світла, тобто коефіцієнт корисної дії (ККД) прожекторів (для ламп розжарювання, ЛР, – 0,2-0,25; для дугових ртутних ламп, ДРЛ, – 0,12-0,16);

$E$  – нормативна освітленість, лк;

$k$  – коефіцієнт запасу;

$S$  – площа, м<sup>2</sup>;

$P$  – потужність лампи, Вт.

Мінімальна висота улаштування прожекторної щогли визначається формулою:

$$I = (I / 300)^{1/2},$$

де  $I$  – максимальна сила світла лампи, кд.

## 5.6 Санітарно-побутове обслуговування будівельників

Санітарно-побутове обслуговування передбачає обладнання виробничо-побутових приміщень:

– для зберігання одягу, особистої гігієни, відпочинку, обігріву і охолодження робочих, уходом за спецодягом й ЗІЗ, медичним обслуговуванням та харчуванням.

Виконуються у вигляді інвентарних приміщень (пересувні, контейнерні,

збірно-розбірні) і в будівлях під знос.

Проектування санітарно-побутового обслуговування передбачає розрахунок потреби в виробничо-побутових приміщеннях і розміщенні їх на об'єкті.

При розрахунках потреби у виробничо-побутових приміщеннях можливі два випадки: коли відома тільки річна програма робіт організації або коли є календарний графік виробництва робіт і графік руху робочої сили, тобто відома кількість робітників організації.

Методику розрахунку приведемо для будівельної організації. Ця методика приведена в «Інженерні рішення з охорони праці в будівництві. Довідник будівельника / за ред. Г. Г. Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. – 278 с.» (далі Довідник) [22].

Перший випадок виникає на етапі розробки проекту організації будівництва.

Визначають загальну чисельність працюючих по формулі:

$$N = P_p / P_n ,$$

де  $P_p$  – вартість річної програми;

$P_n$  – нормативний річний виробіток одного робітника.

Кількість чоловіків:  $N_{\text{ч}} = 0,7 N$ ;

кількість жінок:  $N_{\text{ж}} = 0,3 N$ .

При цьому по категоріям вони розподіляються наступним чином:

– робочих:  $N_p = k_p \cdot N$ ;

– інженерно-технічних робітників:  $N_{\text{ітр}} = k_{\text{ітр}} \cdot N$ ;

– МОП і охорона:  $N_{\text{моп}} = k_{\text{моп}} \cdot N$ .

де  $k_p, k_{\text{ітр}}, k_{\text{моп}}$  – нормативні коефіцієнти категорій робітників (Довідник [22], табл. VIII.1).

Далі визначають склад найбільшої зміни:

$$N_{\text{ч}}^{\text{ЗМ}} = k_{\text{н}} \cdot N_{\text{ч}} ;$$

$$N_{\text{ж}}^{\text{ЗМ}} = k_{\text{н}} \cdot N_{\text{ж}}$$

де  $k_{\text{н}} = 0,7 - 0,88$ , нормативний коефіцієнт.

Потрібні площі і обладнання виробничо-побутових приміщень і-го виду визначають по формулам:

$$A_{\text{ч}}^i = k_i^{\text{ч}} \cdot N_{\text{ч}}^{\text{ЗМ}} ;$$

$$A_{\text{ж}}^i = k_i^{\text{ж}} \cdot N_{\text{ж}}^{\text{ЗМ}} ,$$

де  $k_i$  – нормативний показник потреби по видам приміщень і обладнання (Довідник [22], табл. VIII.2).

Далі по табл. VIII.3 Довідника [22] підбирають необхідний набір виробничо-побутових приміщень.

## Лекція 6. Небезпечні зони на будівельному майданчику

### 6.1 Види небезпечних зон на будівельному майданчику

При організації будмайданчика, розміщенні ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів для людей слід встановлювати небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або

потенційно можуть діяти небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ). Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.

До зон постійно діючих НШВФ слід відносити зони:

- поблизу від неізольованих струмопровідних частин електроустаткування;
- поблизу (на відстані менше 2 м від неогороджених перепадів по висоті на 1,3 м і більше) виїмок, канав, траншей;
- в місцях переміщення машин і обладнання або їх частин чи робочих органів;
- в місцях, де знаходяться шкідливі речовини в концентраціях вище гранично допустимих або впливає шум інтенсивністю вище гранично допустимої;
- в місцях, над якими проходить переміщення вантажів вантажопідійомними кранами.

До зон потенційно діючих НШВФ слід відносити:

- поблизу ділянок виробництва монтажних робіт, тобто сама монтажна ділянка;
- поверхи (яруси) будинків і споруд в одній захватки, над якими проходить монтаж конструкцій;
- поблизу неогороджених технологічних проломів і отворів в перекриттях, покриттях, до яких можливий доступ людей - місця улаштування обладнання, вентиляційних камер, ліфтів, клітин дробин та ін.;
- отворів у стінах при односторонньому приєднання до них настилу (перекриття), коли відстань від рівня настилу до низу отвору менше 0,7 м.

6.2 Небезпечні зони на будмайданчику, пов'язані з роботою вантажопідійомних машин і механізмів

Межі небезпечних зон, де можлива поява постійно діючих (при переміщенні вантажів вантажопідійомними кранами), потенційно чи діючих (при веденні робіт у монтажній зоні) небезпечних виробничих факторів, пов'язаних з падінням предметів з вишини, визначають відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 ССБП Промислова безпека у будівництві. Основні положення ( на заміну СНиП III-4-80\*). Так, межа небезпечної зони при висоті можливого падіння предметів до 20 м встановлює 7 м, від 20 до 70 м – 10 м.

На будгенплані слід вказувати небезпечні зони, тобто ділянки, на яких поява людей стає небезпечною. Розрізняють у плані монтажну зону, зону роботи крана і переміщення вантажів, небезпечну зону шляхів і зону роботи підйомника. Монтажною небезпечною зоною вважають ділянку, розташовану понизу під робочою ділянкою, межа якої визначається горизонтальною проекцією площі  $S$ , збільшену на безпечну відстань

$$P = 0,3 H,$$

де  $H$  – висота, на якій ведуться роботи.

Небезпечною зоною при роботі баштових кранів і переміщенні вантажів є площа, обмежена паралельними лініями на відстань від осі підкранової колії на

величину найбільшого вильоту стріли в кожну сторону з можливим відльотом вантажу при його падінні.

Ширина небезпечної зони в поперечному перерізі дорівнює:

$$B = b + 2(R + S);$$

довжина в подовжньому перерізі:

$$L = l + 2(R + S),$$

де  $b$  і  $l$  – ширина і довжина підкранової колії, м;

$R$  – максимальний виліт гака, м;

$S$  – відліт вантажу при його падінні.

Відліт вантажу при падінні з висоти  $h$  від точки його підвішування може бути визначений за формулою:

$$S_k = 0,32 \omega R \sqrt{h},$$

де  $\omega$  – кутова швидкість обертання стріли,  $c^{-1}$ .

Ця формула враховує тільки початкову лінійну швидкість  $\omega R$  і висоту вантажу над землею і, таким чином, застосовна тільки для компактних вантажів, що володіють низькою парусністю, тобто з малим опором повітряному потоку, який обтікає.

Для панелей та плит з високою парусністю відліт вантажу визначають за наступною формулою:

$$S_n = \sqrt{h [m(1 - \cos\alpha) \cdot a]},$$

де  $S$  – гранично можливий відліт конструкції в сторону від первинного положення її центру ваги при можливості вільного падіння, м;

$m$  – довжина стропів, м;

$h$  – висота підйому конструкції над рівнем землі, монтажним горизонтом в процесі монтажу, м;

$\alpha$  – кут між вертикаллю і стропом, град;

$a$  – половина довжини конструкції, м.

Для автомобільних і гусеничних кранів небезпечною зоною є площа, описана радіусом, який дорівнює найбільшому вильоті стріли плюс найбільш можливий відліт вантажу при його падінні.

Небезпечна зона роботи підйомника охоплює простір можливого падіння вантажу, що піднімається. Небезпечну зону слід приймати для будівель заввишки до 20 м не менше 5 м від підйомника в плані, а для будівель більшої висоти – 0,25 Н, де Н - висота будівлі, м.

При розробці ППР на монтаж конструкцій слід враховувати вертикальну небезпечну зону, яка виникає на верхніх поверхах. У цих випадках слід враховувати відстань від гака крана або противаги до монтажного горизонту, яке повинно бути не менше 2 м і відстань від стріли крана до більш близького до крана елемента будівлі по горизонталі 1 м. Відстань від противаги крана до максимально виступаючого елемента будівлі має бути не менше 0,4 м.

Небезпечна зона при роботі екскаватора з прямою лопатою в котловані дорівнює:

$$R = r + b + 1,$$

де  $r$  – найбільший радіус копання, м;

$b$  – відстань від верху забою до лінії кута природного укосу, м.

Небезпечні умови виникають при розташуванні кранів та інших будівельних машин поблизу котлованів і траншей. Допустиму безпечну відстань від верхньої будови колії (кінця шпали, гусениці, колеса) до укосу виїмки визначається за формулою:

$$l = 1,2 h \cdot a + 1,$$

де  $h$  – глибина котловану або виїмки, м;

$a$  – коефіцієнт закладення укосу (для насипних, піщаних, гравійних ґрунтів 0,8, супіщаних 0,5, суглинних 0,4, глинистих 0,3).

### 6.3 Небезпечні зони при вибухових роботах і в місцях проходження електромереж

При виробництві вибухових робіт найбільший радіус небезпечної зони визначається дією повітряної ударної хвилі:

$$R = k \sqrt{g},$$

де  $R$  – найбільший радіус небезпечної зони, м;

$k$  – коефіцієнт пропорційності, що залежить від умов розміщення вибухівки та характеру можливих пошкоджень наявних споруд;

$g$  – маса вибухівки, кг.

З урахуванням дії повітряної хвилі на людину мінімальний розмір небезпечної зони встановлюється формулою:  $R = 5 \sqrt{g}$ .

Небезпечна зона в місцях проходження тимчасових електричних мереж визначається простором, в межах якого працюючий може торкнутися проводу деталями, які встановлюються, або довгомірними елементами. Небезпечна зона в цих випадках визначається максимальною довжиною елемента плюс 1 м.

Відстань безпечного наближення до ліній електромереж, які проходять по території будмайданчика, встановлюються в залежності від напруги:

– до 20 кВ – 10 м,

– до 35 кВ – 15 м,

– до 110 кВ – 20 м,

– до 220 кВ – 25 м.

Небезпечна зона встановлюється в обидва боки від крайніх проводів. У цій зоні не дозволяється проводити роботи, складати матеріали, розміщувати тимчасові споруди і будівлі без погодження з організацією, яка експлуатує цю мережу.

## Лекція 7. Забезпечення безпеки праці при розробці котлованів і траншей

### 7.1 Основні причини обвалення укосів земляних споруд.

Статистичні матеріали останніх років по виробничому травматизму у будівництві свідчать, що 10% всіх нещасних випадків з тяжкими наслідками пов'язані з виконанням земляних робіт. З аналізу причин травматизму

з'ясовується, що основними факторами технічних причин травматизму при обваленні ґрунтових мас є:

1. Розробка ґрунту без кріплень з перевищенням критичної висоти вертикальних стінок котлованів і траншей;
2. Розробка котлованів і траншей з недостатньо стійкими косяками;
3. Неправильне улаштування або недостатня стійкість конструкцій кріплення стінок котлованів і траншей;
4. Порушення правил розбирання кріплень.

Основними профілактичними заходами проти обвалення ґрунтових мас при розробці котлованів і траншей може бути:

- 1) виробництво робіт з утворенням укосів, елементи яких раніше були розраховані в технологічних картах ППР (з урахуванням властивостей ґрунту);
- 2) виробництво робіт з використанням інвентарних (або не інвентарних, статично розрахованих) кріплень для вертикальних стінок ґрунту;
- 3) виробництво земляних робіт в кар'єрах з використанням засобів механізації та гідромеханізації з виконанням вимог ДБН А.3.2-2-2009 ССБП «Промислова безпека у будівництві. Основні положення» ( на заміну СНиП III-4-80\*) щодо нависаючих козирків у місцях зі значною глибиною забою.

Головними причинами порушення стійкості земляних мас є ерозійні процеси, а також порушення рівноваги ґрунту, які називають зсувами. На практиці котловани і траншеї іноді обрушуються при недостатньо стійких укосах не доведених до норм або при влаштуванні кріплення вертикальних стінок ґрунту без розрахунків, що може призвести до зсувів і нещасних випадків.

## 7.2 Умови рівноваги укосів незв'язаних ґрунтів

При аналізі умов рівноваги зсувів вирішується завдання стійкості уступів і укосів. При проектуванні котлованів і траншей глибиною більше 5 м необхідно проводити розрахунок стійкості укосів. Більшість існуючих методів розрахунку стійкості укосів ґрунтується на аналізі граничної рівноваги ґрунту, при якому навіть незначна зміна об'ємних або поверхневих сил призведе до втрати його стійкості. Укіс, утворений незв'язаним сипучим ґрунтом, буде знаходитися в рівновазі, коли в рівновазі знаходиться кожен елемент його поверхні. Розглянемо схему розрахунку стійкості укосу незв'язаного сипучого ґрунту (рис. 7.1):

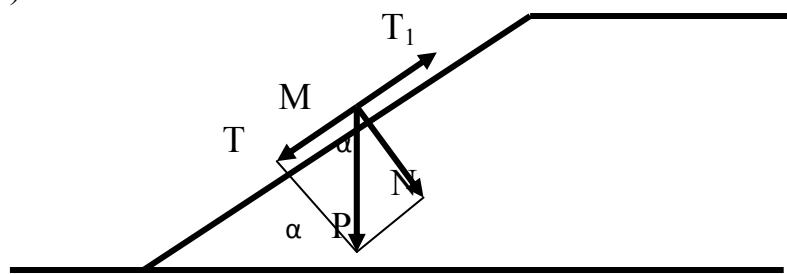


Рис. 7.1

На елемент М при рівні ґрунтових вод нижче основи укосу діє сила Р – його вага, яку замінюємо нормаллю тиску N і дотичної до поверхні укосу силою зсуву Т. Умова граничної рівноваги на даній площині можна виразити рівнянням:

$$T_1 = T = N \operatorname{tg}\varphi,$$

де  $\varphi$  – кут внутрішнього тертя ґрунту.

З рис. 1 випливає, що

$$N = P \cos\alpha, \text{ а } T = P \sin\alpha.$$

Підставляємо у формулу граничної рівноваги значення N і T, знаходимо

$$P \sin\alpha = P \cdot \cos\alpha \cdot \operatorname{tg}\varphi.$$

Розділимо обидві частини рівняння на  $P \cdot \cos\alpha$  і отримуємо:  $\operatorname{tg}\alpha = \operatorname{tg}\varphi$ , або  $\alpha = \varphi$ . Звідси випливає, що в сипучих ґрунтах граничний кут укосу дорівнює куту внутрішнього тертя ґрунту. Для сипких тіл цей кут називається кутом природного укосу. Укіс буде стійким, якщо кут між його поверхнею і горизонтом не перевищує кута внутрішнього тертя ґрунту. Стійкість укосу в незв'язаних сипучих ґрунтах не залежить від його висоти. Будь укіс з кутом ухилу більше  $\varphi$ , тобто природного кута, укіс буде нестійким.

### 7.3 Умови рівноваги укосів зв'язаних ґрунтів

Поняття «кут природного укосу» відноситься тільки до сухим сипучим ґрунтам, а для ґрунтів пов'язаних глинистих воно втрачає розуміння, так як в останніх в залежності від їх вологості кут укосу може змінюватися від  $0^\circ$  до  $90^\circ$  і залежить від висоти укосу. Розглянемо умови рівноваги ідеально зв'язаного ґрунту:  $\varphi = 90^\circ$ ,  $c \neq 0$ , де  $\varphi$  – кут природного укосу;  $c$  – зчеплення ґрунту. Розглянемо схему діючих сил на вертикальний масив пов'язаних ґрунтів (рис. 7.2).

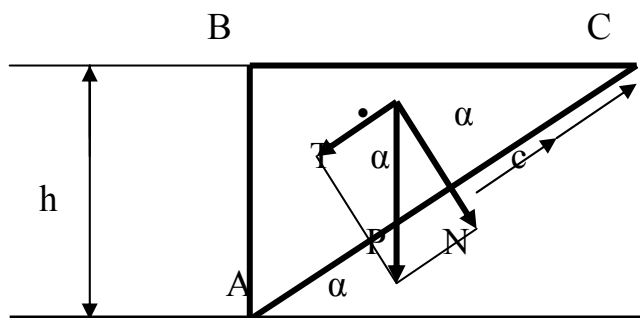


Рис. 7.2

Приблизно приймаємо, що порушення рівноваги при деякій граничній висоті  $h$  відбудеться по плоскій поверхні ковзання AC, нахиленої під кутом  $\alpha$  до горизонту. Складемо рівняння рівноваги всіх сил, що діють на сповзаючу



призму ABC. Діючою силою тут буде маса P призми ABC. Беручи до уваги, що згідно з рис.2 сторона призми BC = h · ctgα визначимо масу P призми ABC довжиною в 1 м і об'ємною вагою γ:

$$P = (\gamma \cdot h^2 \cdot \text{ctg}\alpha) / 2.$$

Силу P розкладемо на нормальну і дотичну до поверхні ковзання AC. Силами опору ковзанню будуть лише сили зчеплення c, розподілені по площині ковзання AC = h / sinα.

Так як в верхній точці C призми ABC тиск дорівнює нулю, а в нижній точці A – максимальним, то в середньому враховуємо лише половину сил зчеплення.

Складемо рівняння рівноваги, взявши суму проєкцій всіх сил в площині ковзання AC і прирівняємо її нулю:

$$(\gamma \cdot h^2 \cdot \text{ctg}\alpha \cdot \sin\alpha) / 2 - c \cdot h / 2 \sin\alpha = 0$$

звідки c = (γ · h / 2) (sin2α).

Визначимо значення висоти h = h<sub>90</sub>, яка відповідає максимальному використанню сил зчеплення. Очевидно, що при цьому sin2α = 1 і α = 45°. Вирішуючи рівняння щодо h<sub>90</sub>, отримаємо h = 2c / γ.

Таким чином, масив зв'язного ґрунту може мати вертикальний ухил h певної висоти. При більшій висоті відбудеться сповзання призми ABC.

Відзначимо, що в природних умовах ґрунти мають не тільки зчеплення, але і тертя, і задача визначення стійкості укосів стає більш складною.

#### 7.4 Проектування траншей і котлованів з укосами

Основними елементами відкритої розробки ґрунту в котлованах і траншеях є: висота уступу і ширина берми; форма уступу (плоска, ламана, криволінійна, ступенева); кут схилу (крутизна). Гранична крутизна укосів в котлованах і траншеях для ґрунтів другої категорії при глибині більше 1,5 м встановлюється розрахунком в технологічній карті ПВР.

Від правильного вибору елементів укосу полягає ефективність і безпека розробки котлованів, траншей і кар'єрів. Відповідно до умов безпеки ґрунти ділять на три основні категорії: незв'язані (піски, супіски); зв'язані (суглинки, глинисті); лесові. Скельні ґрунти розглядати не будимо.

Ухили земляних споруд у незв'язаних ґрунтах будуються з кутами природного ухилу. Стійкість укосів лесових ґрунтів залежить від їх вологості (сухі – стійкі з вертикальними стінками без кріплень, але при змочуванні вони руйнуються в будь-який час).

Розглянемо умови роботи в зв'язаних ґрунтах (глина, суглинки). Залежність між станом граничної рівноваги ґрунту укосу і елементами уступу для ґрунтів другої категорії виходить з теорії стійкості гірських порід. Розглянемо уступ (рис.7.3):

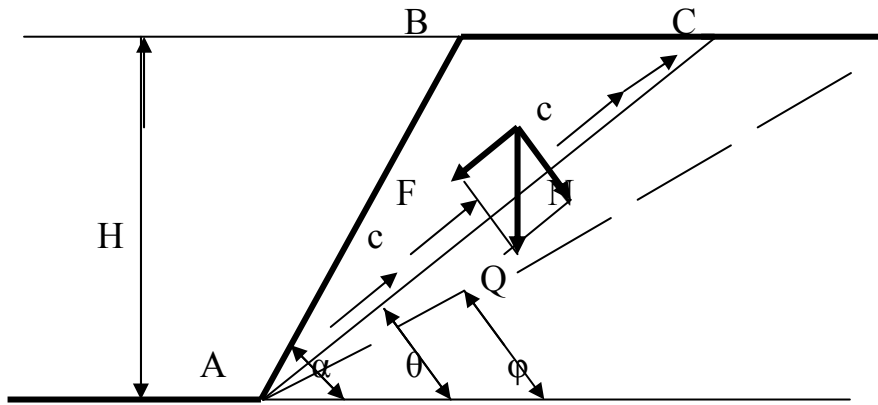


Рис. 7.3

Тут:

$H$  – висота уступу;

$\varphi$  – кут природного укосу (характеристика ґрунту);

$\theta$  – кут граничного дійсного укосу;

$\alpha$  – кут між поверхнею обвалення і горизонтом (ABC – призма обвалення). Умовно поверхню ґрунту по лінії AC вважаємо площиною.

У момент граничної рівноваги, коли призма ABC ще не обрушилася, але може обрушитися, складова маси призми в площині AC дорівнює:

$$F = Q \cdot \sin\theta.$$

Ця сила врівноважується силою зчеплення  $c \cdot (AC)$  і силою тертя:

$$N \cdot \operatorname{tg}\varphi = Q \cdot \cos\theta \cdot \operatorname{tg}\varphi,$$

тобто

$$Q \cdot \sin\theta = c \cdot (AC) + Q \cdot \cos\theta \cdot \operatorname{tg}\varphi.$$

Звідки отримуємо силу зчеплення в площині AC:

$$c = (Q \cdot \sin\theta - Q \cdot \cos\theta \cdot \operatorname{tg}\varphi) / AC \cdot \cos\varphi = [Q \cdot \sin(\theta - \varphi)] / AC \cdot \cos\varphi.$$

Маса призми ABC при її довжині в 1 м складе:

$$Q = [\gamma \cdot AC \cdot AB \cdot \sin(\alpha - \theta)] / 2,$$

де  $\gamma$  – об'ємна маса ґрунту.

Позначимо через  $k = c / \gamma$  – коефіцієнт зчеплення і підставимо значення  $Q$  в наведену формулу, висловивши  $AB = H / \sin\alpha$  і тоді отримаємо:

$$k = [H \cdot \sin(\alpha - \theta) \cdot \sin(\theta - \varphi)] / 2 \sin\alpha \cdot \cos\varphi.$$

У реальних умовах вводять поправки шляхом заміни  $k$  на  $k_{\max}$ , тоді для граничних умов висота уступу буде дорівнюватиме:

$$H = 2k_{\max} \cdot \sin\alpha \cdot \cos\varphi / \sin(\alpha - \theta) \cdot \sin(\theta - \varphi) = 2k_{\max} \cdot \sin\alpha \cdot \cos\varphi / \sin[(\alpha - \varphi) / 2].$$

Крім цього, для профілактики травматизму в цих формулах заміняють  $k_{\max}$  на  $k' = k_{\max} / m = c / \gamma \cdot m$ , а також  $\gamma$  на  $\gamma' = \operatorname{arctg}(t / m)$ ,

де  $m$  – коефіцієнт стійкості (від 1,5 до 3);

$t$  – коефіцієнт тертя, чисельно рівний  $\operatorname{tg}\varphi$ .

Вводимо поправки і запишемо останню формулу для знаходження глибини виїмки при  $\alpha_{\max}$ , тобто при максимальному значенні кута між поверхнею обвалу і горизонтом:

$$H_{\alpha_{\max}} = 4c \cdot \cos\varphi' \cdot \sin\alpha / \gamma \cdot m \cdot [1 - \cos(\alpha - \varphi')].$$

Цю формулу використовуємо для знаходження граничного кута рівноваги при заданій глибині котловану або траншеї. Вимоги для стійкості укосу:

$$H\alpha_{\max} \geq H_{\text{зад.}}$$

Граничний кут рівноваги укосу знаходимо методом підбору, поступово збільшуючи його значення.

7.5 Проектуванні виїмок з будовою профілю рівноваги за методикою проф. Маслова М.М.

У всіх випадках стійкий укіс повинен мати профіль змінної крутизни, який знижується з глибиною виїмки. Методика проф. М.М. Маслова при визначенні профілю рівно стійкого укосу дозволяє враховувати наступні фактори:

- зміну характеристик ґрунту в його окремих шарах;
- наявність додаткового навантаження на берму укосу розподіленим навантаженням.

При розрахунках крутизну профілю укосу встановлюють для його окремих шарів висотою 1 ... 2 м, які повинні бути прив'язані до природного напластування шарів в даному ґрунті.

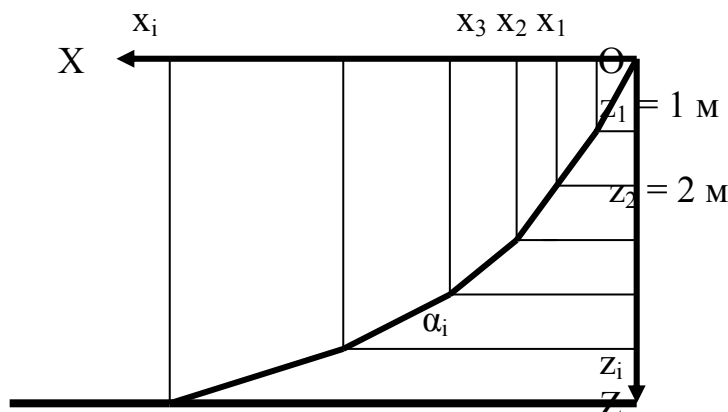


Рис. 7.4 – Схема побудови профілю рівно стійкого укосу

Розрахункові формули для координати  $x_i$ , м, профілю укосу мають такий вигляд:

а) для загального випадку навантаженої берми:

$$x_i = (1 / v \cdot \text{tg}^2 \varphi) \cdot [A + c \cdot \ln (B / A + B)],$$

де:  $A = v \cdot z \cdot \text{tg} \varphi$ ;  $B = p \cdot \text{tg} \varphi + c$ .

б) для окремого випадку ненавантаженої берми,  $p = 0$ :

$$x_i = (1/v\text{tg}^2\varphi) \cdot [A + c \cdot \ln (c / A + c)], \text{ тут при } p = 0, B \rightarrow c.$$

В цих формулах:

- $v$  – маса ґрунту, т / м<sup>2</sup>;
- $c$  – питоме зчеплення, кПа;
- $\varphi$  – кут внутрішнього тертя.

Для спрощення обчислення координати  $x_i$  розрахунок проводять за програмою.

Рішення:

1. Вибираємо кілька розрахункових шарів, задаючись їх вертикальними координатами  $z_i$ .
2. Для кожного шару за формулами підраховуємо розрахункові координати.
3. За даними обчислень будуємо профіль рівно стійкого укосу.

## Лекція 8. Улаштування котлованів і траншей з кріпленням

### 8.1 Профілактичні заходи боротьби з обвалення при розробці котлованів і траншей

При розробки котлованів, траншей і кар'єрів серйозну небезпеку для працюючих викликають можливі обвали, зсуви, обрушення, які здатні засипати нижні ділянки робіт разом з машинами, устаткуванням і обслуговуючим персоналом. Найбільша кількість обвалів припадає на весну й осінь, тобто під час активної дії паводкових вод, дощів і відтаювання.

При розробки котлованів і траншей застосовують профілактичні дії проти обвалів і обрушень, які повинні виконуватися з розрахунковим обґрунтуванням. До них відносяться наступні роботи:

- а) кріплення підосви укосів палями;
- б) обладнання підпірних стінок з твердих порід каменю на розчині достатньої міцності;
- в) передбачене обвалення нависаючих козирків засобами механізації або за допомогою вибухів із завчасним відведенням механізмів і людей в безпечне місце;
- г) зменшення кута укосу шляхом зачистки драглайнми або розподілом укосу на уступи з улаштуванням проміжних берм і вилученням надлишків ґрунту зі схилу.

У будівельній практиці найбільш поширене горизонтальне кріплення траншей, яке влаштовують з дощок або щитів, стояків і розпірок. Часто використовують інвентарні кріплення. За відсутності інвентарних кріплень на будівництві влаштовують кріплення з матеріалів, які вже використовувалися.

### 8.2 Класифікація кріплень

Кріплення класифікують:

*А. За характером огорожувальних елементів:*

- 1) горизонтальне або закладне з розташуванням елементів огорожі (дощок, брусів) в горизонтальному положенні за стійками, які утримуються розпірками.
- 2) вертикальне або забійне, коли кінці дощок забиті в ґрунт і розташовані у вертикальному положенні за горизонтальними прогонами, які утримуються розпірками.

3) вертикальне шпунтове, коли кромки дощок оброблені в шпунт. Це забезпечує підвищену щільність огорожі до ґрунтових вод.

*Б. За характером суцільності огорожі:*

1) суцільне з розміщенням впритул огорожувальних елементів (дощок, брусів).

2) суцільне шпунтове зі спеціальною обробкою кромки дощок для підвищення щільності стику.

3) не суцільне, з розміщенням огорожувальних елементів з просвітом в один елемент.

*В. За характером кріплення елементів:*

1) розпірне, коли стійки або прогони утримуються горизонтальними розпірками, працюючими на відцентровий стиск.

2) анкерне, коли стійки утримуються поверху горизонтальними зв'язками, які працюють на розтягування і передають зусилля (тиск ґрунту) на пальовий якір (анкер).

4) підкісні, коли вертикальні стійки утримуються похилими зв'язками, працюючими на відцентровий стиск.

*Г. За характером розроблювальних виїмок:*

1) для кріплення траншей.

2) для кріплення котлованів та інших глибоких і широких виїмок.

*Д. За характером виготовлення та монтажу:*

1) інвентарні збірно-розбірні з типових елементів заводського виготовлення, що дозволяють багаторазове повторне використання.

2) неінвентарні індивідуального виготовлення на місці, практично одноразового використання.

3) змішане, яке представляє собою набір інвентарних і неінвентарних огорож або елементів кріплення, що працюють спільно.

### 8.3 Вибір кріплення траншей і котлованів

Матеріал кріплення може бути сталевим, дерев'яним і змішаним.

Вибір типу кріплення визначається наступними факторами:

1) характером розроблюваної виїмки та її глибиною;

2) гідрогеологічними умовами;

3) наявність додаткових навантажень на бермі виїмки;

4) зручністю виконання робіт у виїмці з механічним кріпленням.

Вибір кріплення повинен бути підтверджений техніко-економічними розрахунками. Для траншей і котлованів улаштування дерев'яних кріплень глибиною до 3 м і нижче повинно відповідати наступним вимогам:

1) для горизонтальних елементів огорож використовують дошки товщиною не менше 4-5 см відповідно для ґрунтів природної вологості, крім піщаних;

2) вертикальні стійки кріплень встановлюють на відстані не більше 1,5 м одна від одної;

3) розпірки кріплень стійок встановлюють на відстані по вертикалі не більше 1 м одна від одної, а під їх кінцями (зверху і знизу) слід прибивати бобишки;

4) при встановленні кріплень верхня частина повинна виступати над бровкою виїмки не менше ніж на 15 см. При цьому перетин вертикальних стійок і їх крок уздовж траншеї повинен обґрунтовуватись розрахунком.

При влаштуванні кріплень матеріал для кріплення незалежно від його довжини і маси слід подавати у виїмку механізованим способом. Скидати його в котловани або траншеї забороняється.

За станом кріплень слід вести систематичне спостереження, а з настанням морозів і відлиги щодня перевіряти і результати перевірок заносити в журнал виробництва работ. Кріплення, встановлені в зимовий період, оглядають особливо ретельно і при необхідності підсилюють.

Розбирають дощаті кріплення в напрямку знизу вгору по ходу зворотної засипки ґрунту, вилучаючи одночасно не більше трьох дощок, а в сипучих і нестійких – не більше однієї. При вилученні дощок слід відповідно і переміщати розпірки.

## Лекція 9. Розрахунок елементів кріплень траншей і котлованів

### 9.1 Методика розрахунку кріплень, навантаження на кріплення

Всі елементи неінвентарних кріплень, а також інвентарних при їх експлуатації в особливих умовах підлягають спеціальному розрахунку.

До основного навантаження відносять активний тиск ваги ґрунту в момент сповзання по поверхні ковзання призми обвалення. До додаткового навантаження відносять:

- динамічні (вібраційні);
- тиск фільтраційних вод;
- тиск від навантаження берми виїмки (будівельні матеріали, вийнятий ґрунт, конструкції і деталі).

Кріплення розраховують на активний тиск або тиск ґрунту. Активний тиск пов'язаного ґрунту на 1 п. м. стінки глибиною  $H_{тр}$  визначають за формулою:

$$Q = 0,5 H_{тр}^2 \cdot \gamma \cdot \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi / 2) - 2 \cdot c \cdot [H_{тр} \cdot \operatorname{tg} (45^\circ - \varphi / 2) - c / \gamma], \text{ т / м, (9.1)}$$

де  $H_{тр}$  – глибина виїмки, м;  
–  $\gamma$  – маса ґрунту, т / м<sup>3</sup>;  
–  $\varphi$  – кут природного укосу;  
–  $c$  – сила зчеплення, т / м<sup>2</sup>.

Ця формула визначає абсцису епюри тиску ґрунту на глибині  $H$ . У піщаних ґрунтах сили зчеплення незначні і їх можна не брати до уваги.

Коли на поверхні ґрунту поблизу кріплення прикладена суцільна рівномірно розподілене навантаження інтенсивністю  $q$ , т / м<sup>2</sup>, то її умовно замінюють шаром ґрунту висотою  $A_H = q / \gamma$ , м. Повний тиск на 1 м ширини

підпiрної стiнки глибиною  $H_{тр}$  дорiвноє:

$$Q' = 0,5 \cdot \gamma \cdot (H_{тр} + h_n)^2 \cdot \text{tg}^2(45^\circ - \varphi/2) - 2 \cdot c \cdot [(H_{тр} + h_n) \cdot \text{tg}(45^\circ - \varphi/2) - c / \gamma], \text{ т/м. (9.2)}$$

Максимальне значення абсциси бiчного тиску на глибинi  $H$ :

$$q_{\max} = \gamma \cdot (H + h_n) \cdot \text{tg}^2(45^\circ - \varphi/2) - 2 \cdot c \cdot \text{tg}(45^\circ - \varphi/2), \text{ т/м}^2. \quad (9.3)$$

Визначивши за наведеними вище формулами тиск ґрунту на стiнки крiплення, а за формулами з курсу опору матерiалiв – максимальний згинальний момент i момент опору, можна пiдбрати перерiз крiпильних елементiв: стiжок (паль), розпiрок, дощок та iн.

## 9.2 Розрахунок паль крiплення траншей

Стiнна паля має вiльний верхнiй кiнець, а внизу упор.

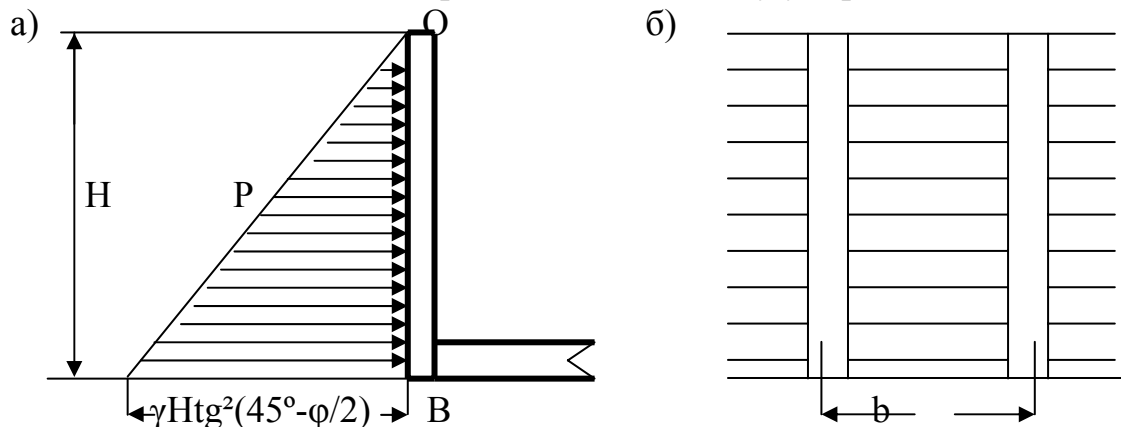


Рис. 9.1 – До розрахунку паль з вiльним верхнiм кiнцем i обшивкою бокових стiнок.

1. Визначаємо тиск ґрунту,  $Q$ , на 1 м ширини стiнки (ф-ли 9.1 або 9.2);
2. Знаходимо тиск на всю палю:  $P = Q \cdot b$  ( $b$  – вiдстань мiж палями);
3. Максимальний момент, який згинає палю, забиту нижнiм кiнцем, визначаємо за формулою:

$$M_{\max} = P \cdot l / 3 = P \cdot H_{тр} / 3, \text{ т} \cdot \text{м}, \quad (9.4)$$

де  $l = H_{тр}$  - довжина палi.

4. Знаходимо момент опору:

$$W = M_{\max} / R_{i3}. \quad (9.5)$$

Для виготовлення неiнвентарних дерев'яних крiплень  $R_{i3} = R_{н3} \cdot K_{уп}$ ,

де  $R_{н3}$  – нормативне опiр сосни або ялини,  $\text{кг} / \text{см}^2$  (використовується, як правило, сосна або ялина –  $R_{н3} = 160 \text{ кг} / \text{см}^2$ ;

$K_{уп} = 0,85$  – коефiцiєнт умов працi).

5. Якi правило, палю приймають круглого перетину, для такої палi момент опору дорiвноє:  $W = (\pi \cdot d^3) / 32$ , звiдки знаходимо дiаметр палi  $d$ .

Якщо певний розрахунком дiаметр палi не задовольняє з якихось причин, то можна змiнити вiдстань мiж палями i провести повторний розрахунок.

6. Якщо паля у верхнiй i нижнiй точках має опори, тобто горизонтальнi розпiрки, її розраховують на вигин як балку, яка лежить на двох опорах з

навантаженням, розподіленим по трикутнику. Тоді максимальний момент, який згинає палю, визначається за формулою:

$$M_{\max} = 0,128 \cdot P \cdot l.$$

Далі розрахунок проводять за попередньою схемою.

### 9.3 Розрахунок розпірок між палями

На розпірку (рис. 9.2) буде передаватися опорна реакція від тиску ґрунту і стискати її. Стискувані розпірки розраховують згідно СНиП 11-25-80 «Дерев'яні конструкції. –М., 1980». на міцність за формулою:

$$N / F_{\text{нетто}} \leq R_c$$

і на стійкість

$$N / f \cdot F_{\text{розр}} \leq R_c,$$

де  $R_c$  – розрахунковий опір деревини на стиск уздовж волокон, кг / см<sup>2</sup>;

$f$  – коефіцієнт поздовжнього згину, що визначається за формулами (наведемо нижче) або за графіком (СНиП 11-25-80);

$F_{\text{нетто}}$  – робоча площа поперечного перерізу елемента, см<sup>2</sup>;

$F_{\text{розр}}$  – розрахункова площа поперечного перерізу, см<sup>2</sup>;

$N$  – навантаження на розпірку, кг.

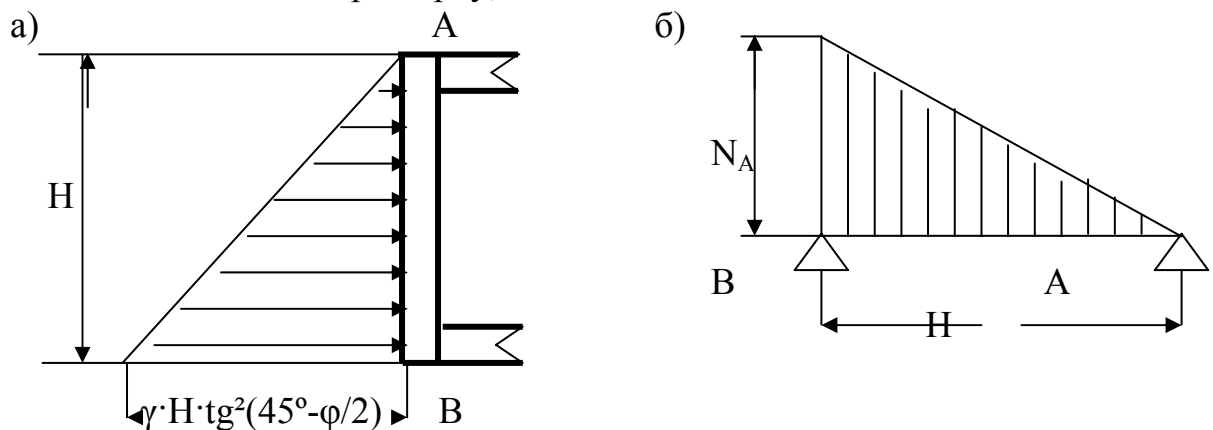


Рис. 9.2 – До розрахунку розпірки палей, які мають опори на верхню і нижню горизонтальні розпірки

На розпірку передаються опорні реакції від тиску ґрунту, величину яких визначаємо за формулами для балки, вільно опертої по кінцях, при навантаженні, розподіленого по трикутнику:

– для верхньої розпірки в точці А:

$$N_A = Q \cdot 1/3;$$

– для нижньої розпірки в точці В:

$$N_B = Q \cdot 2/3.$$

Розрахунковий опір дерева на стиснення вздовж волокон  $R_c = 130$  кг / см<sup>2</sup> (СНиП 11-25-80) приймається з урахуванням коефіцієнта умов праці  $K_{уп} = 0,85$ .

Далі знаходимо переріз розпірок: верхній  $F_{\text{нетто}} = N_A / R_c$  і нижній  $F_{\text{нетто}} = N_B / R_c$ .



Якщо приймати круглий перетин розпірок, то їх діаметр буде дорівнювати  $d = (4 \cdot F / \pi)^{1/2}$ .

Наступний етап – розрахунок на стійкість:

1) визначають гнучкість елемента за формулою  $\lambda = l / r$ ,

де  $l$  – розрахункова довжина елемента (ширина траншеї);

$r$  – радіус інерції перерізу елемента,  $r = (I_{бр} / F_{бр})^{1/2}$ ,

тут  $I_{бр}$ ,  $F_{бр}$  - момент інерції і площа поперечного перерізу бруто елемента. Для круглого перетину  $I = \pi d^4 / 64$ . Для розпилювальних матеріалів без дефектів приймаємо  $F_{нетто} = F_{бр}$ .

2) при гнучкості елемента  $\lambda \leq 75$  для визначення коефіцієнта поздовжнього вигину рекомендується вести розрахунок за формулою:

$$f = 1 - 0,8 (\lambda / 100)^2,$$

а при гнучкості елемента  $\lambda > 75$  – за формулою:

$$f = 3100 / \lambda^2.$$

3) за формулою  $R_c \geq N / f \cdot F_{бр}$  перевіряємо стійкість розпірок.

4) якщо розрахунок показав, що розпірні елементи нестійкі, тоді збільшують діаметр розпірок і знову перевіряють їх на стійкість.

#### 9.4 Розрахунок обшивки бічних стінок

Порядок розрахунку наступний:

1). Розрахунок проводимо при допущенні, що тиск ґрунту на стінку розподіляється по трикутнику. Для спрощення приймаємо, що нижня дошка навантажена за законом прямокутника з основою

$$q_{\max} = \gamma \cdot (H + h) \cdot \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi / 2)$$

і висотою рівною висоті пластини  $d$ .

2). Тиск на пластину:  $P = q_{\max} \cdot d$ .

3). Розглядаємо пластину як балку, яка лежить на двох опорах з рівномірно розподіленим навантаженням. Визначаємо максимальний момент, що вигинає пластину:

$$M_{\max} = P \cdot b^2 / 8.$$

4). Знаходимо момент опору:

$$W = M_{\max} / R_{но},$$

де  $R_{но}$  – нормативний розрахунковий опір деревини (сосни або ялини) на вигин ( $130 \text{ кг / см}^2$ ) з урахуванням коефіцієнта умов роботи (0,85).

5). Визначити товщину дошки  $t$  можна, використовуючи наступне рівняння

$$W = t \cdot d^2 / 6,$$

де  $d$  – ширина дошки.

Якщо для обшивки використовують довгі дошки, які спираються на декілька стійок, тоді дошки розраховують як балку, що лежить на багатьох опорах і завантажену рівномірно розподіленим навантаженням. Максимальний момент, що вигинає дошку, в цьому випадку, буде дорівнювати

$$M_{\max} = 0,08 \cdot P \cdot b^2.$$

## 9.5 Розрахунок анкерних стяжок

Основними елементами анкерного кріплення є: анкер (якір), стяжка, палія, дошки або бруси огорожі. Розрахунки цих елементів проводять аналогічно розрахункам, виконаним раніше. Палію також розглядають як балку, яка лежить на двох опорах, стяжку розраховують на розтяг, навантажену поздовжньою силою на рівні берми активним тиском ґрунту на огорожу траншеї.

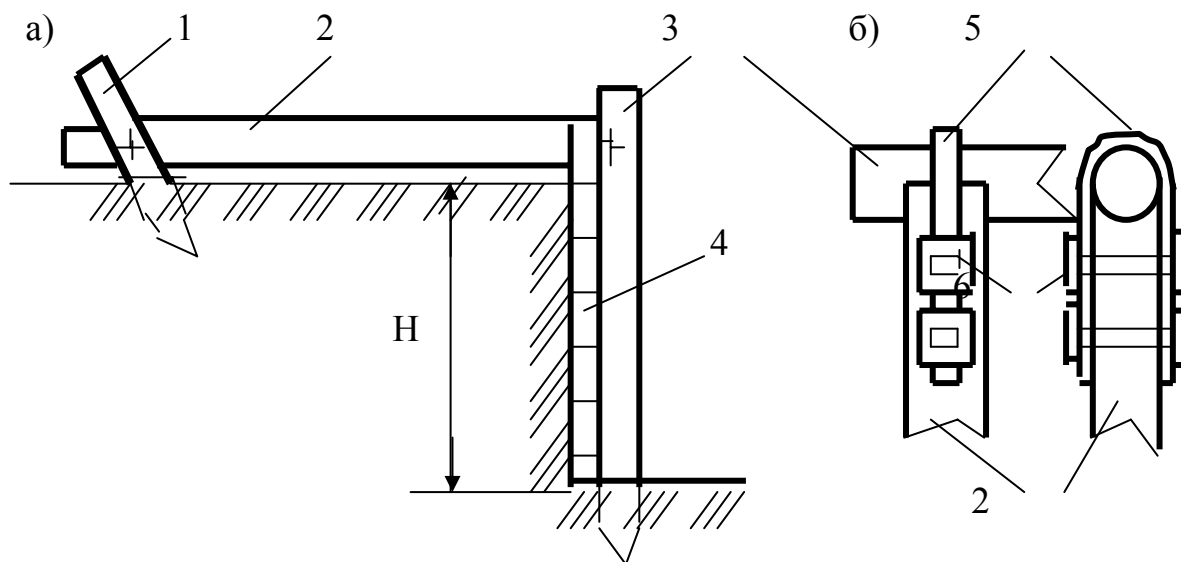


Рис. 9.3 – Улаштування анкерного кріплення котлованів і траншей:

а) – конструкція анкерного кріплення; б) – деталі кріплення стяжки до палі. 1 – анкер (якір палі); 2 – стяжка; 3 – стійка (палія); 4 – дошки або бруси огорожі; 5 – сталевий хомут; 6 – болти.

Анкерне кріплення відрізняється від інших тим, що стінні палі з'єднують зі стяжкою сталевими хомутами розміром 5 x 60 мм і закріплюють двома болтами діаметром 20 мм. Найбільш слабе місце стяжки – місце змінання дерева болтами.

1). Умови безпечної роботи стяжки при змінання її болтами визначаються вимогами  $R_{зм}^H \geq R_{зм}$ :

а) знаходимо розтягуюче зусилля, яке діє на анкерну стяжку:

$$R_A = H \cdot P / 3 \cdot l,$$

де  $H$  – висота стінки;

$l$  – довжина палі;

$P = Q \cdot b$  – повне навантаження на палію.

б) знаходимо площа змінання дерева болтами:

$$F_{зм} = 2 \cdot d \cdot d_{ст},$$

де  $d$  – діаметр болтів;

$d_{ст}$  – діаметр круглої дерев'яної стяжки.

в) визначаємо напругу в дерев'яній стяжці при змінання торця:

$$R_{зм} = R_A / F_{зм}.$$

г) нормативне значення розрахункового опору деревини на змінання дорівнює  $130 \text{ кг / см}^2$ , з урахуванням коефіцієнта умов роботи (0,85) –  $110 \text{ кг / см}^2$ .

Далі перевіряємо вимоги умов роботи стяжки на зминання.

2). Перевіряємо умови безпечної роботи палі на зминання під хомутом:

а) знаходимо площу зминання палі сталевим хомутом

$$F_{\text{зм. х}} = d_c \cdot b_x,$$

де  $d_c$  – діаметр палі;

$b_x$  – ширина хомута.

б) визначаємо напругу в дерев'яній палі при зминання її хомутом:

$$R_{\text{зм. х}} = R_A / F_{\text{зм. х}}$$

в) нормативне значення опору деревини на зминання під шайбами дорівнює  $40 \text{ кг / см}^2$ , з урахуванням коефіцієнта умов праці –  $34 \text{ кг / см}^2$ .

Далі перевіряємо вимоги умов роботи палі при зминання хомутами.

3). Перевіряємо роботу хомута на розтяг

$$R_{\text{н роз}} \geq R_{\text{роз}}:$$

а) площа хомута, працюючого на розтяг під дією сили  $R_{\text{роз}}$ :

$$F_{\text{нетто}}^x = 2 \cdot t \cdot (a - d_b),$$

де 2 – дві смуги хомута;

$t$  – товщина хомута;

$a$  – ширина хомута;

$d_b$  – діаметр болта.

б) знаходимо напругу на розтяг в хомуті

$$R_{\text{роз}} = R_A / F_{\text{нетто}}^x.$$

в) нормативний опір розтягуванню сталі марки Ст. 3 приймаємо  $2300 \text{ кг/см}^2$ , вводимо коефіцієнт умов праці  $0,85$ .

## 9.6 Розташування будівельних машин і транспортних засобів поблизу брівки котлованів і траншей

Виробництво земляних робіт на будівельних об'єктах, а також при розробки кар'єрів пов'язані з використанням будівельних машин, транспортних засобів та вирішенням питань правильного розташування транспортних шляхів поблизу брівки, за межами призми обвалення (рис.9.4.). Наприклад, для укладання підкранової колії треба знати відстань від головки підкранової рейки до брівки укосу. Ця відстань,  $L$ , складається з відстані від головки рейки до межі призми обвалення  $a = 1 \text{ м}$  і шириною призми обвалення  $b$ .

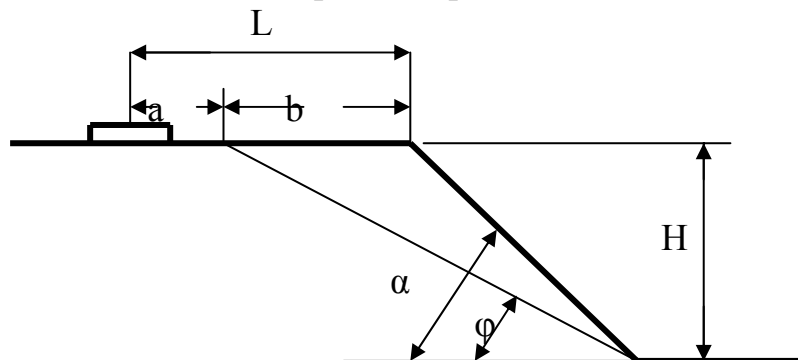


Рис.9.4 – До розрахунку відстані від брівки укосу до підкранової рейки:

$$b = [H \cdot \sin(\alpha - \varphi)] / (\sin\alpha - \sin\varphi),$$

$$L = a + b,$$

де  $\alpha$  – дійсний кут укосу;  
 $\varphi$  – кут природного укосу ґрунту.

## Лекція 10. Безпечна організація вантажно-розвантажувальних робіт

### 10.1 Причини травматизму і загальні вимоги до вантажно-розвантажувальних робіт.

Головними причинами травматизму при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт є падіння вантажів при їх переміщенні, неправильне кріплення вантажів на транспортних засобах, порушення правил експлуатації будівельних машин, відсутність або не використання ЗІЗ, недостатня освітленість робочих місць і ділянок складування в нічний час, виконання такелажних робіт не підготовленими робітниками та ін.

При проектуванні, організації та виконання вантажно-розвантажувальних робіт необхідно керуватися вимогами ДБН А.3.2-2-2009 ССБП «Промислова безпека у будівництві. Основні положення» ( на заміну СНиП III-4-80\*), ГОСТ 12.3.009-76, постанов щодо обліку безпеки праці (БП) і виробничої санітарії (ВС) в ППР, Правилами навантаження, кріплення і перевезень вантажів по залізницях та іншими документами.

У технологічних картах на виробництво вантажно-розвантажувальних робіт встановлюється черговість доставки конструкцій і устаткування на будівельний майданчик з урахуванням технологічної послідовності виконання робіт, місткості приоб'єктних складів і збірно-укрупнювального майданчиків, тип транспортних засобів з урахуванням перевезених вантажів, якість доріг і місцевих кліматичних умов, способи укладання та закріплення вантажу, місце розташування вантажопідіймальних машин і складування виробів, при цьому вказується максимальне наближення до укосів котлованів, траншей і мереж електропостачання, тип вантажозахватного обладнання з урахуванням можливостей дистанційного розстропування вантажів.

Вантажно-розвантажувальні роботи, як правило, повинні проводитися механізованим способом. Навантаження автотранспорту матеріалами і конструкціями проводиться відповідно з його вантажопідйомністю, а також діючих вимог по габаритах перевезених вантажів. При цьому необхідно забезпечити стійке положення вантажів при їх транспортуванні.

### 10.2 Вимоги до персоналу, зайнятому на вантажно-розвантажувальних роботах

Безпека вантажно-розвантажувальних робіт забезпечується шляхом правильної розстановки робітників, інструктажу і навчання безпечним методам роботи, відповідного підбору вантажопідіймальних механізмів, допоміжних та такелажних пристроїв. Відповідальність за безпечне проведення робіт

покладається на ІТП, призначених наказом по організації. Відповідальні за безпечне ведення вантажно-розвантажувальних робіт, при призначенні на роботу повинні проходити перевірку знань особливостей технологічного процесу, вимог безпеки праці, пристрій і безпечну експлуатацію підйимально-транспортного обладнання, протипожежну безпеку та виробничу санітарію відповідно їх посадовим обов'язкам.

Вантажно-розвантажувальні роботи з важкими і негабаритними вантажами виконуються під керівництвом спеціально передбаченої особи (виконроба). ІТП зобов'язані стежити також за правильним використанням ЗІЗ, особливо при роботі з сипучими та отруйними матеріалами.

Працівники, зайняті на вантажно-розвантажувальних роботах, зобов'язані проходити попередній та періодичні медичні огляди відповідно до вимог МОЗ України.

Особи, допущені до навантаження (розвантаження) небезпечних і особливо небезпечних вантажів, повинні проходити спеціальне навчання з подальшою атестацією.

Працівники при отриманні ЗІЗ повинні бути проінструктовані як ними користуватися і ознайомлені з вимогами щодо їх догляду.

### 10.3 Вимоги до місця виробництва вантажно-розвантажувальних робіт

Завозити матеріали та обладнання на будівельний майданчик дозволяється тільки після обладнання майданчиків і спеціальних розвантажувальних місць які зазначені в ПОБ. Майданчики для вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути сплановані та мати ухил не більше 5°, а довготривалі – тверде покриття, передбачене проектом. На вказаних майданчиках, там де необхідно, розміщують написи: «В'їзд», «Вийзд», «Розворот» та ін.

Механізований спосіб вантажно-розвантажувальних робіт є обов'язковим при масі вантажу більше 50 кг і підйомі їх на висоту більше 3 м. Постійно діючі вантажно-розвантажувальні пункти і приоб'єктні склади обладнуються механізованим і напівмеханізованим обладнанням: кранами, навантажувачами, ковшовими елеваторами та іншими машинами.

Тимчасові складські приміщення і майданчики при незначних обсягах робіт обладнують пересувними механізмами і засобами малої механізації: шнеками, аерожолобами, конвеєрами, спусками, мототележками, роликowymi візками, блоками, талями, домкратами та ін.

Безпека вантажно-розвантажувальних робіт залежить також від радіусів розвороту, установки і вільного роз'їзду транспортних засобів.

При вантажно-розвантажувальних роботах на залізничних коліях обладнують спеціальні площадки і естакади, а також використовують допоміжний інвентар: трапи, містки, слєги та ін.

Трапи для проходу вантажників влаштовують з дощок товщиною 50 мм з перекладинами для упору ніг, з ухилом не більше 1 : 3 і з перилами висотою 1 м.

Спирати будівельні конструкції на огорожі і елементи тимчасових і капітальних споруд не допускається.

## Лекція 11. Безпечна організація складування конструкцій і матеріалів

### 11.1 Загальні вимоги до місця складування

У проекті виробництва робіт (ПВР) передбачають організацію складського господарства на будмайданчику: це розміщення майданчиків для кожного виду будівельних матеріалів і виробів, обладнання, деталей, складів пального, вибухонебезпечних матеріалів та ін.

Склади матеріалів, як правило, розташовують поблизу транспортних шляхів, пов'язаних з ними зручними під'їздами і проходами. Складські майданчики повинні мати сплановану, ретельно утрамбовану щебеневу або асфальтовану поверхню з укосами для стоку поверхневих вод і захищених від припливу вод. Для складування великогабаритних і важких конструкцій майданчик повинен мати бетонне покриття. У зимовий час всі майданчики треба очищати від снігу і льоду.

Колії в межах складів повинні забезпечувати наскрізний або кільцевий рух транспорту і вільне переміщення кранів. На майданчиках для складування повинні бути позначені межі штабелів, проходів, проїздів між ними. Розміщувати вантажі в проходах і проїздах забороняється, це може бути причиною нещасних випадків.

Матеріали і вироби складають з урахуванням їх маси і здатності деформуватися під впливом маси вище розміщеного вантажу.

На будівельних майданчиках повинно бути організовано зберігання матеріалів, які вже використовувалися.

### 11.2 Безпечне складування збірних конструкцій, лісоматеріалів та столярних виробів

При складуванні збірних конструкцій і виробів в монтажній зоні слід дотримуватись:

- технологічної послідовності монтажу збірних конструкцій;
- правил і норм укладання конструкцій в штабелі;
- витримувати розміри проходів та проїздів між штабелями конструкцій.

За способом збереження збірні залізобетонні конструкції і вироби поділяються на ті що зберігаються у вертикальному положенні (панелі, вентиляційні блоки та ін.) і в горизонтальному положенні (фундаментні блоки, плити перекриття та ін.) Матеріали, вироби, устаткування при зберіганні їх на будмайданчику слід укладати таким чином:

- цегла в пакетах на піддонах – не більше ніж у два яруси, у контейнерах - в один ярус, без контейнерів - заввишки не більше 1,7 м;
- палі – ярусами заввишки не більше 2 м;

- фундаментні блоки і блоки стін підвалів - у штабель на підкладках і прокладках висотою не більше 2,6 м;
- стінові панелі – у касетах або пірамідах;
- стінові блоки – у штабель у два яруси на підкладках і прокладках;
- плити перекриття – у штабель заввишки не більше 2,5 м на підкладках і прокладках;
- ригеля і колони – у штабель заввишки до 2 м на підкладках і прокладках;
- плиткові матеріали (азбестоцементні плити, листи азбестоцементні хвилясті) – в стопки висотою до 1 м;
- круглий ліс укладають у штабель заввишки не більше 1,5 м з прокладками між рядами й пристроєм упорів проти розкочування;
- пиломатеріали укладають у штабель, висота якого повинна бути не більше половини ширини штабеля;
- віконні та дверні блоки складують в спеціальних контейнерах у вертикальному положенні, розсортованими за типами, розмірами, сортами;
- паркетні вироби - у штабель заввишки до 1,5 м в теплих приміщеннях, розсортованими за типами, розмірами та породам дерева в пачках;
- дрібно-сортний метал – на стелажах висотою не більше 1,5 м;
- нагрівальні прилади – у вигляді окремих секцій чи в зібраному вигляді штабелями висотою не більше 1 м;
- скло в ящиках і рулонний матеріал – вертикально в один ряд на підкладках;
- бітум – у щільній тарі, яка б виключала його розтікання;
- теплоізоляційні матеріали – у штабель заввишки 1,2 м в сухих закритих приміщеннях.

### 11.3 Безпечне складування труб, металоконструкцій і металовиробів

Труби, металоконструкції, крупно сортний і листовий метал необхідно складати таким чином:

- труби діаметром до 300 мм – у штабель заввишки до 3 м на підкладках і прокладках з кінцевими упорами;
- труби діаметром більше 300 мм – у штабель заввишки до 3 м у сідло без прокладок, кріпляться інвентарними башмаками;
- труби чавунні – у штабель заввишки до 1 м;
- листові сталь, швелери, двотаврові балки, сортова сталь – у штабель заввишки до 1,5 м на підкладках з прокладками.

У кожному штабелі або стелажі необхідно укладати метал одного профілю, однакових марок і розмірів, щоб брати метал послідовно з верхньої частини штабеля. При складуванні необхідно забезпечувати стійкість штабеля, а також зручні проходи до нього і подачу транспортних засобів, простоту та надійність стропування.

Для зручності стропування на всю ширину укладають прокладки висотою

не менше 12 см, щоб забезпечити вільне введення вантажозахватних пристроїв.

Технологічне обладнання та деталі до нього складують як і збірні конструкції, відповідно до послідовності їх монтажу. Щоб уникнути деформування під час підйому і монтажу технологічного устаткування, а також металевих ферм їх закріплюють стисками відповідно технологічної документації.

#### 11.4 Безпечне зберігання сипучих матеріалів

Штабелі піску, гравію, щебеню та інших сипучих матеріалів повинні мати відкоси з ухилом, відповідно куту природного укосу даного виду матеріалу або огорожу у вигляді підпирних стінок. Кут укосу, щоб уникнути обвалення, необхідно зберігати при кожній зміні кількості матеріалу що зберігаються.

Пилоподібні матеріали (цемент, алебастр та ін.) слід зберігати в силосах, бункерах, скринях та інших закритих ємностях. Також треба вживати заходів проти їх розпилення в процесі навантаження і розвантаження. У бункера і силоси робітники повинні спускатися тільки в спеціальній колісці і за наявності наряд-допуску, підписаного головним інженером будівельної організації.

#### 11.5 Безпечне зберігання балонів із зрідженим газом і барабанів з карбідом кальцію

Балони із зрідженим газом (кисень, ацетилен, пропан-бутан та ін.) зберігають у вертикальному положенні в закритих провітрюваних приміщеннях, захищених від дій сонячних променів і опадів, а також ізольованих від джерел відкритого вогню та місць зварювальних робіт. Забороняється зберігати в одному приміщенні барабани з карбідом кальцію та балони із зрідженими газами, а також мастильні матеріали з кисневими балонами, ацетиленом та іншими вибухонебезпечними і горючими речовинами.

Для правильного використання і щоб уникнути випадкового утворення вибухонебезпечної суміші балони для кожного виду газу повинні бути пофарбовані у відповідний колір та мати чіткі написи:

ГАЗ	КОЛІР	
	БАЛОН	НАПИС
1. Кисень	Блакитний	Чорний
2. Ацетилен	Білий	Червоний
3. Водень	Темно-зелений	Жовтий
4. Метан, пропан, бутан	Червоний	Білий
5. Вуглекислота	Чорний	Жовтий

Транспортувати балони з газом необхідно на спеціальних візках.



Барабани з карбідом кальцію зберігають у інвентарних приміщеннях блочного типу відповідно «Правил пожежної безпеки при проведенні зварювальних та інших вогневих робіт на об'єктах народного господарства». Приміщення обладнують вуглекислотними вогнегасниками та ящиками із сухим піском (0,5 м<sup>3</sup> на кожні 50 м<sup>2</sup> площі). Двері і вікна закритого складу повинні відкриватися назовні, а підлогу влаштовують із неіскрообразуючих матеріалів.

Електропроводку, плавкі запобіжники та вимикаючі прилади розміщують зовні приміщення складів.

Приміщення повинні мати відповідні написи, інструкції по зберіганню карбіду кальцію.

Забороняється в місцях зберігання курити, розводити вогонь, вирубувати кришку барабана з карбідом кальцію сталевим зубилом щоб уникнути іскроутворення. Для відкривання кришки барабана використовують спеціальні інструменти з латуні.

Зберігають барабани з карбідом кальцію у стелажах, нижню полицю яких розташовують на відстані 20 см від підлоги. Карбідну пил 1 раз на добу збирають сухими щітками, ганчірками і знищують.

#### 11.6 Безпечне зберігання токсичних і речовин, які легко спалахують

Особливі вимоги безпеки при зберіганні обумовлені у запобігання нещасних випадків, захворювань.

Як правило, токсичні речовини зберігають тільки в окремих приміщеннях: закритих, добре провітрюваних, затемнених, віддалених від житла, їдалень, питних колодязів і водоймищ.

Кислоти (соляна, сарна, карболова) у зв'язку з їх особливою небезпекою (опіки, отруєння) зберігають у скляних обплетених бутлях, які встановлюють на підлозі в один ряд. Працюють з кислотами у кислотостійких рукавичках і окулярах. Склади забезпечують нейтралізаторами, запасами піску, золи (від розтікання). Нітрофарби та інші лакофарбові матеріали зберігають у герметичній тарі.

Хлорне вапно зберігають у тарі, яка щільно закривається, в сухих провітрюваних приміщеннях, окремо від мастил і балонів зі стисненим газом.

Бензол зберігають у металевій герметичній тарі, приміщення обладнують припливно-витяжною вентиляцією.

Аміачну воду зберігають під навісом в закритому посуді, яка повинна мати теплоізоляцію.

Гас, бензин, мастильні матеріали зберігають у приміщеннях з негорючих конструкцій або заглиблених у ґрунт. Наливати ці рідини треба тільки в герметичну тару. У місцях зберігання необхідно суворо дотримуватися протипожежних норм і правил.

Ттирсу деревини забороняється зберігати разом з вогнебезпечними матеріалами і тільки в спеціально відведених місцях (не ближче 50 м від складів).

## Лекція 12. Безпека при електрозварювальних і газу полум'яних роботах

### 12.1 Загальні положення

Зварювальні роботи виконують на всіх етапах будівельно-монтажних робіт, вони, як правило, складають понад 50% всього обсягу робіт. Зварювання елементів конструкцій проводиться за допомогою обладнання зварювальних постів, які можуть бути стаціонарними й рухомими. Стаціонарні зварювальні пости розташовують у майстернях або в спеціально відведених місцях під дахом. Рухомі зварювальні пости необхідні для з'єднання і закріплення конструкцій будівельних об'єктів, тобто на робочих місцях монтажників.

На будівельних майданчиках застосовують ручне електродугове зварювання на постійному або змінному струмі. Кожна електрозварювальна установка, тобто зварювальний пост (рис. 12.1) повинен мати свій паспорт експлуатації, інвентарний номер, під яким вона заноситься у журнал обліку та періодичних оглядів.

При провадженні електрозварювальних робіт на зварника діють промені зварної дуги, на очі й частини тіла можуть попасти бризки розплавленого металу й шлаку; йому загрожує небезпека враження електрострумом.

Безпека зварювальних робіт цілком залежить від рівня професійної майстерності, знань і уміння виконання їх зварником.

До виконання електрозварювальних робіт допускаються особи не молодше 18-літнього віку, які пройшли медичний огляд, навчені за програмою теоретичної і практичної підготовки, склали іспит кваліфікаційній комісії і мають посвідчення устанавленого зразка з вкладишем талона пожежної безпеки та яким присвоєна II група з техніки безпеки.

Осіб жіночої статі можна допускати до виконання ручного електродугового зварювання тільки на відкритих майданчиках, не в приміщенні.

Кожен електрозварник може бути допущений до роботи тільки після проходження ним ввідного (вступного) інструктажу з безпеки праці, виробничої санітарії та пожежній безпеки, інструктажу на робочому місці, який слід проводити при кожному переході на іншу роботу або при зміні умов праці.

Повторний інструктаж провадиться не рідше одного разу на три місяці. Проведення інструктажу реєструється у спеціальному журналі. Знання зварниками правил охорони праці перевіряються щорічно.

### 12.2 Безпека при експлуатації електрозварювальних установок

Електрозварювальна установка (трансформатор, агрегат, перетворювач) повинні мати паспорт, інструкцію по експлуатації та інвентарний номер (рис. 12.1).

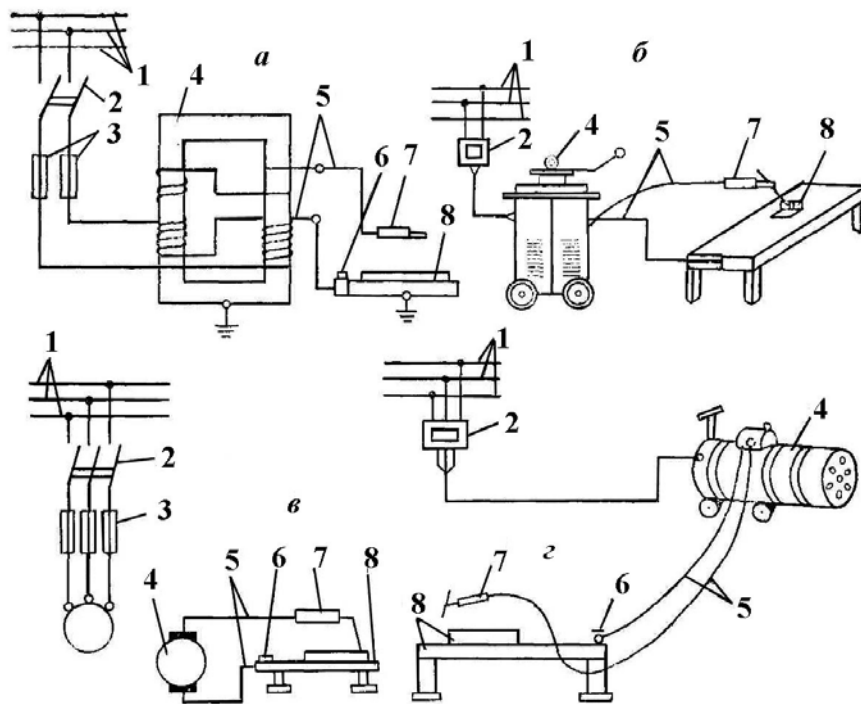


Рис. 12.1 – Пристрій для ручного електродугового зварювання:  
 а, б – змінним струмом; в, г – постійним; 1 – мережа змінного струму;  
 2 – рубильник; 3 – запобіжник; 4 – зварювальний трансформатор;  
 5- зварювальні дроти; 6 – тиск; 7 – електродотримач; 8 – виріб.

Джерелами зварного току можуть бути спеціально призначені для електрозварювальних робіт трансформатори, генератори і випрямувачі. В електричну мережу їх включають тільки за допомогою пускових пристроїв. Здійснювати живлення зварною дугою від силової або освітлювальної електромережі забороняється. Включати в електромережу і відключати від неї електрозварювальні установки, а також ремонтувати їх повинні тільки електромонтери. Зварникам виконувати ці роботи забороняється.

При одночасному використанні кількох трансформаторів їх встановлюють не ближче як 0,35 м один від одного. Відстань між ними і ацетиленовими генераторами повинна бути не менше 3 м. Електрозварювальні трансформатори слід перевіряти не рідше одного разу на місяць.

Оглядають і чистять установки пускової апаратури не рідше як один раз на місяць. Ізоляцію струмоведучих частин зварного ланцюга перевіряють не рідше як один раз на три місяці (при автоматичному зварюванні під шаром флюсу — один раз на місяць). При цьому витримується напруга 2 кВ протягом 5 хв. Результати перевірки реєструються в журналі.

Електродотримач повинен бути легким, зручним у роботі, забезпечувати надійний затиск і швидко зміну електродів, просто і надійно з'єднуватись зі зварювальним проводом, а також мати козирок, який захищає руку зварника.

Користуватися саморобними електродотримачами забороняється.

Держак електродотримача повинен бути з теплоізоляційного діелектричного матеріалу.

Забороняється застосовувати електродотримачі з підвідними проводами в держаку при силі току 600 А й більше. Як зворотний провід, який з'єднує зварювальний виріб з джерелом току, можуть бути гнучкі проводи, а також, де це можливо, сталеві шини будь-якого профілю достатнього перерізу, плити і сама зварювана конструкція. Використання як зворотного проводу мережі заземлення металевих будівельних конструкцій, комунікацій і не зварюваного технологічного обладнання забороняється. Корпус зварювального трансформатора і вторинну обмотку необхідно заземлювати (занулювати). Діаметр заземлюючого гвинта — не менше 8 мм.

Виконують електрозварювальні роботи в спеціальному приміщенні, вільна площа якого (без обладнання) повинна бути не менше 3 м<sup>2</sup> для кожного поста, підлога — щільна, з вогнестійких матеріалів, стіни пофарбовані світлою матовою фарбою (сірою, голубою, жовтою), стіл — заземлений, стілець — на ніжках з регулятором висоти сидіння, під ногами — килимок (12.2).

Працюючи на висоті, зварник повинен мати пенал для недогарків електродів (рис. 12.3).

Роботу в закритих ємкостях слід вести не менше як двома особами, причому одна повинна мати кваліфікаційну групу не нижче II і знаходитися зовні зварювальної місткості для контролю за безпечним веденням роботи зварником. Електрозварник, який працює всередині місткості, забезпечується запобіжним поясом з прив'язаною до нього вірьовкою, кінець якої повинна тримати особа, що знаходиться за місткістю.

Електрозварювальні установки, що працюють в особливо небезпечних умовах, повинні бути забезпечені пристроями автоматичного включення. Місця провадження робіт при відсутності неспалюваного захисного настилу або настилу, захищеного неспалюваним матеріалом, повинні бути захищені від спалимих матеріалів у радіусі не менше 5 м, а від вибухонебезпечних — 10 м.

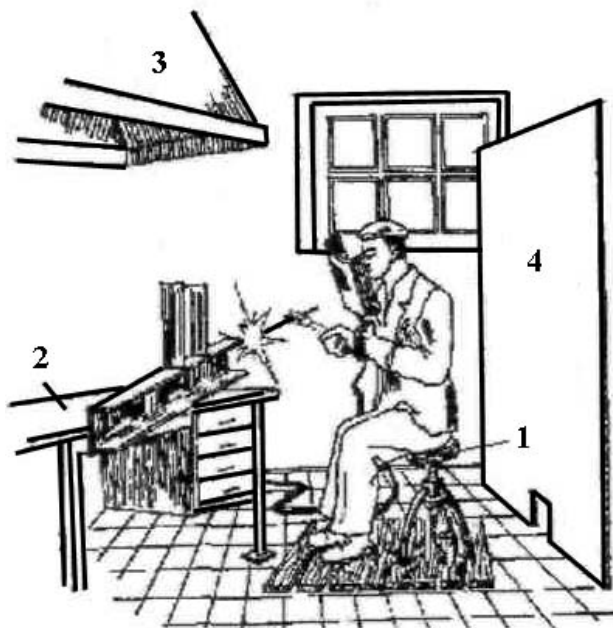


Рис. 12.2 – Стационарний електрозварювальний пост у приміщенні:

1 – стілець, ізольований від землі; 2 – стіл заземлений; 3 – місцева вентиляційна витяжка; 4 – захисний екран.

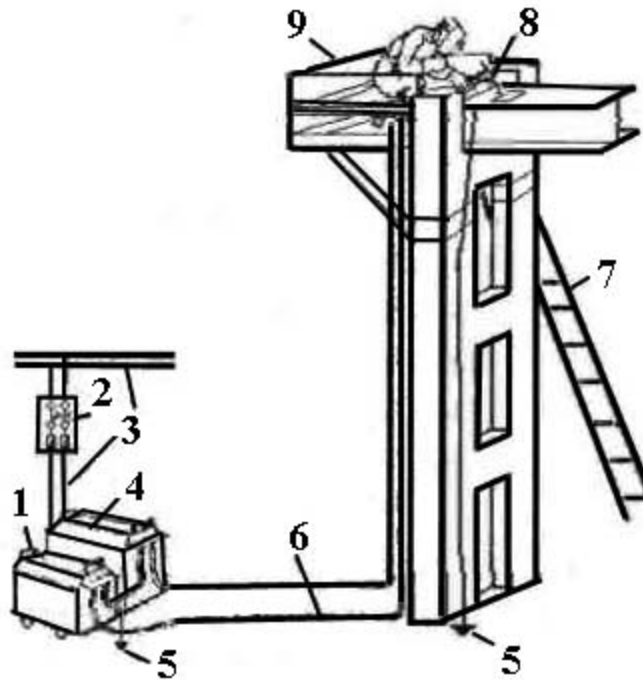


Рис. 12.3 – Організація робочого місця зварника на висоті:

1 – регулятор зварювального струму; 2 – рубильник або контактор (магнітний пускач) і запобіжники; 3 – живильна електропроводка; 4 – зварювальний трансформатор; 5 – заземлення; 6 – зварювальні проводи; 7 – сходи; 8 – електродотримач; 9 – монтажна люлька.

Електрозварник повинен бути забезпечений необхідними засобами індивідуального захисту — брезентовим костюмом, черевиками, щитками-масками з світлофільтрами (рис. 12.4)

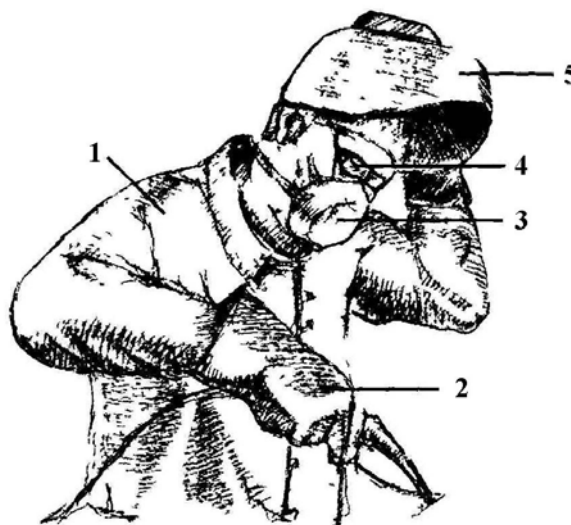


Рис. 12.4. – Засоби індивідуального захисту електрозварника:

1- спецодяг; 2-рукавиці; 3-респіратор; 4-захисні окуляри; 5-шолом-маска.

При зварюванні стелі, крім спецодягу, взуття та рукавиць, зварника слід користуватися шлемом, азбестовими або брезентовими нарукавниками, а при зварюванні кольорових металів і сплавів з вмістом цинку, міді, свинцю — респіраторами і хімічним фільтром.

З'єднують зварювальні проводи методом гарячого паяння, зварювання або за допомогою з'єднувальних муфт з ізолюючою оболонкою. Над зварювальними установками, які знаходяться на відкритому повітрі, повинні бути навіси, у противному разі роботи під час дощу, снігопаду слід припиняти. Місця електрозварювальних робіт треба огороджувати від дії електричної дуги на оточуючих не менше, як з трьох боків.

Для видалення шкідливих речовин над робочим місцем зварника влаштовують вентиляційні відсмоктувачі (зонти) на відстані не більше 0,5-0,8 м від зварної дуги (рис. 12.2)

У майстернях, на будівельних майданчиках, робочих місцях необхідно вивішувати плакати, попереджувальні написи про небезпеку опромінення очей і шкіри працюючих. Усі обертові частини зварних агрегатів повинні бути огорожені.

Електрозварювальна установка повинна бути зареєстрована, паспорт та інструкція по експлуатації знаходиться у головного механіка підприємства. Кожен зварювальний агрегат слід підключати до індивідуального рубильника з запобіжниками або до автомата.

Електрозварювальні установки, що знаходяться над землею або перекриттям на висоті більше 2 м обладнуються освітленими робочими майданчиками з настилом, драбинами і поручнями.

При провадженні зварювальних робіт забороняється:

- працювати з несправною апаратурою, зварювати свіжопофарбовані конструкції та вироби до повного висихання фарби, користуватися одягом і рукавицями зі слідом на них масел, жирів, бензину, гасу та інших горючих рідин;

- зберігати в зварювальних кабінах одяг, горючу рідину та інші легкозаймисті предмети або матеріали, допускати стикання електричних проводів з балонами зі стиснутими газами;

- зварювати або нагрівати відкритим вогнем апарати і комунікації, заповнені горючими і токсичними речовинами, а також знаходитися під тиском негорючих рідин, газів, парів, повітря та електричної напруги.

### 12.3 Безпека при автоматичному і півавтоматичному зварюванні

Перед пуском зварювального автомата необхідно перевірити справність пускового пристрою (рубильника, вимикача), ізоляцію проводів і переконатись в тому, що не виникне само виключення. Корпус трансформатора, апаратного ящика, затискач зворотного проводу і сама зварювальна площадка повинні бути надійно заземлені (занулені). Про помічені несправності обладнання треба доповісти майстру і без його вказівки до роботи приступати не можна.

Не допускаються до роботи на автоматі або півавтоматі особи, які не мають відношення до електрозварювання. Опиратися або сідати на трансформатор і апаратний ящик автомата забороняється. Не можна торкатися струмоведучих частин трансформатора і апаратного ящика автомата і півавтомата. Тим, хто працює на автоматах, забороняється усувати несправності — замінювати запобіжники, вкладиші вводу струму.

У перервах між подачею електроенергії, при відході робітника від робочого місця (навіть на короткий час), несправностях автомата чи пристроїв, чищенні, змазуванні автомата та прибиранні робочого місця автомат обов'язково треба виключити.

При зварюванні на автоматі відкритою дугою для захисту очей слід користуватися екраном з захисним склом, установленим на автоматі. Якщо при зварюванні світло електричної дуги проскакує з-під флюсу, треба підняти головку автомата і збільшити подачу флюсу, стежити за рівнем флюсу в бункері та своєчасно його заповнювати. З флюсом треба поводитися обережно з метою запобігання порізу рук.

Перед пуском автомата обов'язково засипають дугу флюсом. Прибирають флюси зі шва в рукавицях флюсу відсмоктувачем або совком зі сталюю щіткою тільки після того, як потемніє шлакова корка шва. Перевірений шов очищають від шлакової корки зубилом довжиною не менше як 150 мм, розбиваючи корку легкими ударами.

Забороняється становитися ногами, колінами, опиратися і сідати на щойно проварений шов. Зварювати кольорові метали слід при наявності місцевої витяжної вентиляції.

#### 12.4. Безпека при газозварювальних роботах

##### *Вимоги безпеки перед початком роботи*

Після отримання завдання в бригадира або керівника робіт газозварник зобов'язаний:

- перевірити наявність і справність засобів індивідуального захисту, одягти їх, застебнути манжети рукавів костюма, при цьому піджак костюма має бути заправлений в брюки, а брюки повинні бути випущені поверх черевиків;
- підготувати необхідні засоби індивідуального захисту (азбестові або брезентові нарукавники при виробництві стельового зварювання, захисні окуляри, шланговий протигаз - при зварюванні або різанні кольорових металів);
- підібрати інструмент, обладнання та технологічне оснащення, необхідні при виконанні робіт, перевірити їх справність і відповідність вимогам безпеки;
- перевірити стійкість зварюються або розрізають деталей і конструкцій
- переконатися у відсутності в зоні роботи пожеже небезпечних матеріалів;
- перевірити справність вентиляції, а також води у водяному затворі.

Газозварник не повинен приступати до роботи при наступних порушеннях вимог безпеки:

- при несправності пальника або редуктора (нещільності примикання

накидної гайки редуктора, несправності вентиля пальника);

– при несправності манометра на редукторі (відсутності клейма про щорічне випробування або несвоєчасному проведенні чергових випробувань, розбитому склі або корпусі, нерухомості стрілки при подачі газу в редукторі);

– при порушенні цілісності балона (наявність тріщин або вм'ятин), а також відсутності на балоні з газом клейма з датою випробування;

– при несправності водяного затвора ацетиленового генератора, а також наявності інших несправностей, зазначених в інструкції заводу-виготовлювача з його експлуатації, за яких не допускається застосування генератора;

– при недостатньої освітленості робочих місць і підходів до них;

– при відсутності огорожень робочих місць, розташованих на висоті 1,3 м та більше і обладнаних систем доступу до них;

– при відсутності витяжної вентиляції у разі роботи та закритих приміщеннях;

– при наявності в зоні роботи вибухових та пожеже небезпечних матеріалів.

Виявлені порушення вимог безпеки повинні бути усунені власними силами до початку роботи, а при неможливості зробити це газозварник зобов'язаний повідомити про них бригадиру або керівнику робіт.

Балони слід встановлювати на відстані не менше 1 м від приладів опалення та 5 м. від нагрівальних печей і інших джерел тепла.

Транспортування балонів з газом робити тільки на спеціальних візках. Не кидати балони, не вдаряти один про одного, не братися при підйомі балона за його вентиль. Стежити, щоб на штуцері вентиля була заглушка, а на балоні ковпак.

Не допускається переносити балони на плечах одному або двом робітникам.

Відстань між кисневим балоном і газогенератором повинно бути не менше 5 м.

*У процесі роботи газозварник зобов'язаний:*

– газозварювальні роботи проводити в спеціально обладнаних для цього місцях;

– при проведенні газозварювальних робіт на тимчасових постах огорожувати їх негорючими ширмами або щитами висотою не менше 1,8 м, забезпечити засобами пожежогасіння. Проводити такі роботи тільки після отримання дозволу на виконання робіт;

– зберігати на стаціонарному зварювальному посту балони з ацетиленом і киснем роздільно в металевій шафі з перегородкою і підлогою, що виключають іскроутворення при ударі;

– балони встановлюються в спеціальні стійки у вертикальному положенні і міцно закріплюють їх хомутиками або ланцюгами. У літній час треба захищати їх від прямого попадання сонячних променів.

– на зварювальному посту дозволяється мати по одному заповненому балону з ацетиленом і киснем.



– шланги повинні бути захищені від дотиків струмоведучими проводами, сталевими канатами, нагрітими предметами, масляними та жирними матеріалами. Перегинати і переламувати шланги не допускається;

– перед запалюванням пальника слід перевірити правильність перекриття вентиля (при запалюванні спочатку відкривають кисневий вентиль, після чого ацетиленовий, а при гасінні - навпаки);

– конструкції і вироби, які зварюються (розрізаються) повинні бути очищені від фарби, масла, окалини і бруду з метою запобігання розбризкування металу і забруднення повітря випарами газу;

– конструкції, які зварюються до початку зварювання повинні бути закріплені, а при різанні повинні бути вжиті заходи проти обвалення розрізаних елементів конструкцій;

– при зворотному ударі (шипінні пальника) слід негайно перекрити спочатку ацетиленовий, потім кисневий вентилялі, після чого остудити пальник в чистій воді;

– розводити вогонь, палити і запалювати сірники в межах 10м від кисневих і ацетиленових балонів, газогенераторів і мулових ям не допускається.

*При газу полум'яних роботах у закритих ємностях або порожнинах конструкцій газозварник зобов'язаний виконувати наступні вимоги:*

– використовувати у процесі роботи витяжну вентиляцію, а в особливих випадках - шлангові протигази;

– розміщувати ацетиленові генератори і газові балони поза ємностей;

– виконувати роботи зі страхувальниками, які повинні перебувати поза ємності і тримати один кінець мотузки, другий кінець повинен бути прикріплений до запобіжного поясу газозварника;

– провести перевірку загазованості в колодязях, тунелях та інших місцях можливого скупчення вибухопожежонебезпечних газів до початку виконання робіт;

– не допускати одночасно виробництва газу полум'яних та електрозварювальних робіт.

*При роботі з карбідом кальцію газозварник зобов'язаний виконувати такі вимоги безпеки:*

– зберігати барабани з карбідом на стелажах у сухому, закритому, але добре провітрюваному приміщенні, захищеному від проникнення вологи; забороняється зберігати карбід кальцію в підвальних приміщеннях і біля робочого місця газозварника;

– у разі виникнення пожежі в приміщенні, де зберігається карбід кальцію, гасити вогонь слід сухим піском або вуглекислотними вогнегасниками. Забороняється при гасінні використовувати воду;

– розкривати кришки барабанів з карбідом кальцію латунним зубилом і дерев'яним молотком або спеціальним ножем; для попередження іскроутворення барабан в місцях розтину необхідно покрити шаром солідолу товщиною 2 - 3 мм.

Проводити газове зварювання, різання і нагрівання деталей на відстані не менше 10 м від ацетиленових генераторів, не менше 5 м від кисневих і ацетиленових балонів, не менше 3 м від ацетиленових трубопроводів і не менше 1,5 м від кисне проводів.

При роботі з помічником бути обережним, не направляти на нього полум'я пальника і не дозволяти йому перебувати проти полум'я пальника.

*При використанні газових балонів газозварник зобов'язаний виконувати такі вимоги безпеки:*

а) зберігання, перевезення і видача газових балонів повинні здійснюватися особами, які пройшли навчання щодо поводження з ними; переміщення балонів з газом слід здійснювати тільки в запобіжних ковпаках на спеціальних візках, контейнерах або інших пристроях, що забезпечують стійкість положення балонів:

б) зберігати газові балони - в сухих і провітрюваних приміщеннях, що виключають доступ сторонніх осіб;

в) проводити відбір кисню з балона до мінімально допустимого залишкового тиску – 0,5 ати; відбір ацетилену (в залежності від температури зовнішнього повітря) до залишкового тиску 1 кг на см<sup>2</sup> ;

г) застосовувати кисневі балони, пофарбовані в блакитний колір, а ацетиленові – у білий.

Перед використанням кисневих балонів, редукторів і шлангів перевірити, чи немає на штуцерах масла. При виявленні слідів масла на штуцерах кисневого балона відправити балон на завод-наповнювач, зробивши напис: «Обережно. «Повний з газом»

Приєднувати редуктор до балона з газом лише за допомогою спеціального ключа. Перед цим оглянути штуцер балона і продути його короткочасним відкриттям вентиля на 0,5 обороту

Застосовувати тільки перевірену газову апаратуру, редуктори повинні перевірятися на газощільність один раз на три місяці, а різакі і пальники-один раз на місяць. Відповідальною особою з оформленням акта.

*При експлуатації ацетиленових газогенераторів газозварник зобов'язаний виконувати такі вимоги безпеки:*

– не курити і не користуватися відкритим вогнем в приміщенні, де встановлений газогенератор;

– не менше 2-х разів за зміну перевіряти справність водяного затвора і рівень води в ньому, постійно підтримуючи його не нижче отвору контрольного крана;

– генератори повинні бути встановлені на спеціальні металеві піддони строго вертикально; забороняється встановлювати ацетиленові генератори в проходах, на сходових майданчиках, а також в експлуатованих приміщеннях;

– шматки карбїду кальцію, що завантажуються в генератор, повинні бути не менше 2 мм. При завантаженні генератора необхідно вдягати гумові рукавички;

– для визначення місць витоку газу слід використовувати мильний

розчин, не допускається використовувати генератор, що має витік газу;

- карбідний мул слід висипати в мулові яму, що знаходиться далеко від транспортних шляхів і житлових районів;
- пересувати переносний газогенератор тільки після його розрядки;
- на зварювальному посту зберігати карбід кальцію слід у кількості змінної потреби.

Перевіряти герметичність вентиля балона, редуктора і з'єднань шлангів по манометру, а також змочуванням підозрілих місць мильним розчином.

Для освітлення робочого місця користуватися переносним світильником напругою 12 вольт.

#### *Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях*

1. При виявленні витіку газу роботу негайно припинити, усунути витік, провітрити приміщення.
2. Прочищати мундштук наконечника латунної голкою, а не сталевий дротом.
3. При зворотному ударі полум'я негайно закрити ацетиленовий і кисневий вентиля на пальнику (різаку), вентиль водяного затвора і вентиль на балоні. Після цього охолодити пальник (в холодній воді без слідів масла).
4. Перш ніж запалити пальник, перевірити рівень води у водяному затворі і стан розривної мембрани в затворі, а також перевірити шланги і продукти газами.
5. У разі виникнення загоряння необхідно роботу припинити, перенести балони, шланги та інше обладнання на безпечну відстань від місця загоряння і повідомити про це бригадиру або керівнику робіт. Після цього газозварник повинен взяти участь у гасінні пожежі. Полум'я слід гасити вуглекислотними вогнегасниками, азбестовими покривалами, піском або сильним струменем води.
6. При втраті стійкості виробів і конструкцій, що зварюються (розрізаються) роботи слід припинити і повідомити про те, що трапилося бригадиру або керівнику робіт. Після цього газозварник повинен взяти участь у роботах із запобігання обвалення конструкцій.

Лекція 13. Безпека робіт при монтажу цивільних і промислових будівель і споруд

### 13.1 Особливості монтажних робіт, причини травматизму монтажників

Монтаж – найбільш складні і небезпечні роботи, тому що до 80% часу монтажники знаходяться на висоті.

#### *Особливості праці монтажників:*

- робота в умовах низьких чи високих температур, інтенсивного сонячного опромінення, вітру, атмосферних опадів,
- нервово-психічна напруга – робота на висоті (потрібно безперервний контроль за положенням свого тіла в просторі, свідомість небезпеки падіння і травмування при виконанні робіт на висоті), виконання узгоджених трудових операцій;

- обмежені умови руху на тимчасових підмостках;
- швидкі переміщення в межах зони монтажу (по вертикальних сходах, монтажним містках і зведеним конструкціям);
- вимушені і незручні пози, істотне навантаження від напруженого стану тіла;
- важка ручна праця – додаткова фізична і нервова напруга, стомлення;
- розгойдування конструкцій, що монтуються (вітер, кранівник);
- відсутність видимості кранівником безпосередньо установки збірних елементів

Склад монтажних робіт при зведенні будинків і споруд різного призначення представляє комплекс робочих процесів:

- а) установка елемента, який монтується і його тимчасове закріплення;
- б) остаточне вивіряння змонтованого елемента;
- в) зварювання стиків, замонолічування конструкції.

Технологічна структура монтажних робіт представлена в табл. 13.1.

Таблиця 13.1 – Технологічна структура монтажних робіт

№ п/п	Робочі процеси	Робочі операції
1.	Підготовка місця монтажника і подачі елемента	Стропування елемента. Переміщення монтажного пристосування. Подача елемента до місця монтажу
2.	Попередня установка елемента	Установка. Попередня вивірка. Тимчасове закріплення елемента
3.	Остаточне вивіряння і закріплення елемента	Перевірка положення елемента. Остаточне вивіряння. виправлення положення деталі та закріплення її. Розстропування
4.	Зварювання закладних деталей	Вирівнювання арматурних випусків. Очищення закладних деталей. Установка анкерів і накладок. Зварювання закладних деталей
5.	Замонолічування стиків	Пристрій гідроізоляції. Установка інвентарної опалубки. Антикорозійне покриття закладних деталей. Бетонування стиків

*Травматизм при монтажі обумовлений:*

- обваленням (падінням) монтованих конструкцій;
- падінням робітників з висоти (при наведенні, установці і закріпленні елементів збірних конструкцій при розстроповки, остаточному оформленні вузлів і особливо при переміщенні на нове робоче місце);
- недосконалістю і помилками при виборі монтажною оснастки (такелажні роботи);
- недосконалістю або несправним станом механізмом і машин та електроустановок;
- недостатньою освітленістю;
- незадовільною послідовністю виконання робочих операцій і та ін.
- операції з розвантаження елементів на приоб'єктний склад.

Результати аналізу травматизму:

10% травматизму – розвантажувальні роботи;

35% – попередня установка елементів;

20% – процеси з підготовки монтажного місця і подачі елемента;

20% – остаточної вивірки і зварюванні закладних деталей;

10% – післямонтажні роботи по замонолічуванню конструкції і закладенні стиків.

### 13.2 Організація монтажного майданчика

Монтаж слід починати тільки після завершення всіх будівельних робіт по нульовому циклу. До початку монтажу повинні бути закінчені:

– зведення фундаментів для будівлі, що монтується і під тимчасові опори для монтажу;

– всі земляні та підземні роботи, включаючи засипку котлованів, планування майданчика, прибирання сміття та зайвих будівельних матеріалів;

– зведення всіх тимчасових приміщень для роботи монтажної дільниці (контори, комори, компресорної, механічної майстерні, побутових приміщень для робітників);

– підводка електроенергії та води;

– освітлення майданчика;

– прокладка залізничних колій і автодоріг по майданчику і на склади металевих і залізобетонних конструкцій, а також спорудження шляхів під монтажні крани;

– організація складу металоконструкцій (з пристроєм стелажів для складування та укрупнювального складання), а також монтаж кранів, обслуговуючих склад;

– монтаж та випробування монтажних кранів;

– зборка компресорів і прокладка трубопроводів стисненого повітря до місць споживання;

– організація складу матеріалів для ремонту та видачі інструменту;

– укрупнення і збірка тимчасових опор і виготовлення всіх індивідуальних пристосувань для монтажу.

На монтажному майданчику повинен бути створений склад, призначенням якого є розвантаження прибуваючих конструкцій, їх облік, сортування, виправлення виявлених дефектів, зберігання, облаштування підвісними риштуванням і комплектна відвантаження на монтаж. Передбачають також і стелажі для укрупнювального складання, клепки та зварювання.

### 13.3 Монтажні пристосування для тимчасового закріплення конструкцій

Монтажні пристосування для тимчасового закріплення конструкцій класифікують за функціональним призначенням:

– що утримують: підкоси, розтяжки, розпірки;

– що обмежують: упори, фіксатори;

– універсальні: зв'язки, кондуктори;

Монтажна оснастка повинна задовольняти вимогам ГОСТ 12.2.012-75.

Конструкція монтажних пристосувань повинна забезпечувати:

– швидке і вільне виконання операцій, пов'язаних з їх встановленням або зняттям і вивірянням елементів конструкцій будівель і споруд;

– стійкість елементів конструкцій будівель і споруд до їх закріплення відповідно до проекту;

– ремонтпридатність і взаємозамінність вузлів і деталей;

– точність вивіряння конструкцій.

Маса монтажних пристосувань, що встановлюються вручну, не повинна перевищувати:

– підкосів, розтяжок, зв'язків при довжині до 3 м – 18 кг;

– підкосів, розтяжок, зв'язків при довжині до 6 м – 35 кг;

– розпірок – 5 кг;

– струбцин – 7 кг;

– кондукторів – 50 кг.

Несучі елементи монтажних пристосувань повинні бути розраховані на поєднання наступних навантажень:

– від маси встановлюваних конструкцій будівель і власної маси пристосувань з коефіцієнтом надійності за навантаженням – 1,1;

– від регулювальних гвинтів, домкратів при вивірці встановлених конструкцій будівель з коефіцієнтом надійності за навантаженням – 1,2;

– від впливу вітру – у відповідності з главою ДБН щодо навантажень та дій.

#### 13.4 Стропування вантажів

Для стропування вантажів рекомендуються інвентарні стропи, захвати або спеціальні траверси. Для підбору перетину гнучких строп визначається натяг в одній гілці:

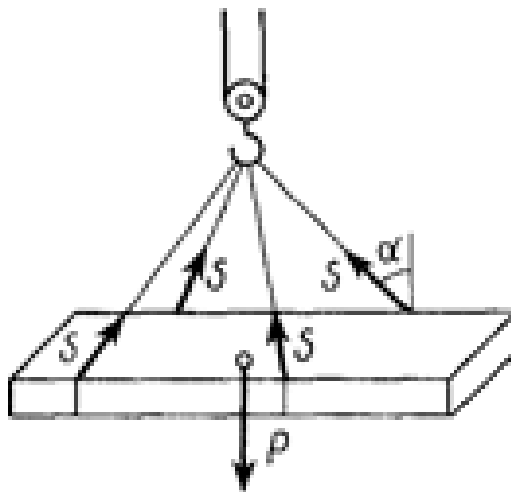


Рис. 13.1 – Розрахункова схема гнучких стропів.  $S=P/n/\cos(\alpha)$

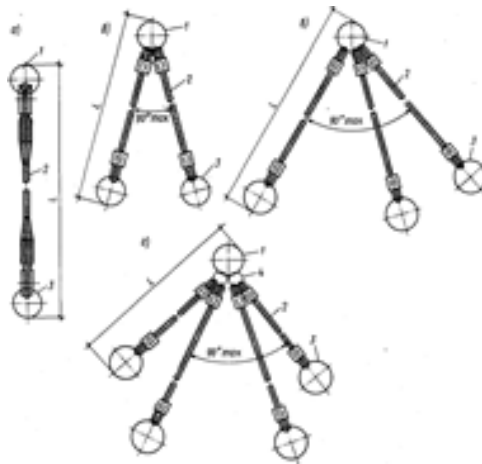


Рис. 13.2 – Канатні стропа: а – одногілковий, б – двогілковий; в – тригілковий; г – чотиригілковий; д, е – універсальні УСК; 1 – кільце для навішування стропа коуш; 2 – канатна гілка; 3 – кільце для захоплення вантажу; 4 – перехідне кільце

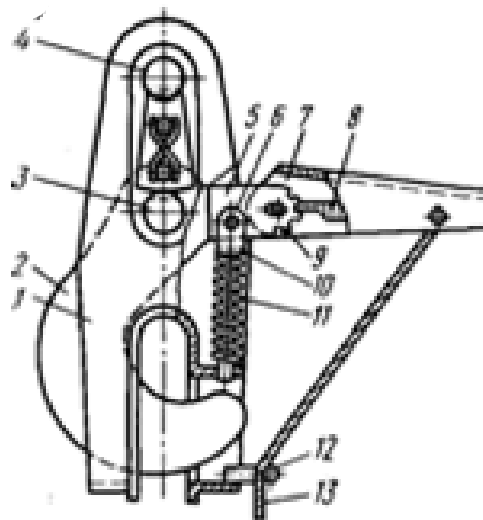


Рис. 13.3 – Напівавтоматичний пристрій для дистанційного розстропування: 1 – обойма; 2 – спеціальний гак; 3 – палець гака; 4 – палець з'єднання захоплювача зі стропом; 5 – важіль; 6 – напрямний стрижень з вилкою; 7 – рукоятка; 8 – пружина розтягування; 9 – фіксатор; 10 – тарілка; 11 – розпірна пружина; 12 – скоба; 13 – стропувальний шнур

а)

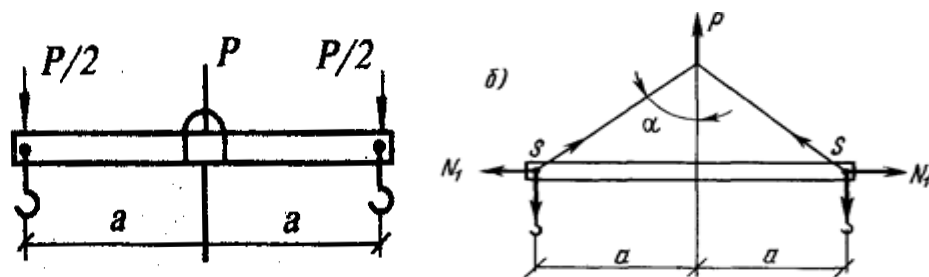


Рис.13.4 – Розрахункові схеми траверса: а – працююча на вигиб; б – на стиснення

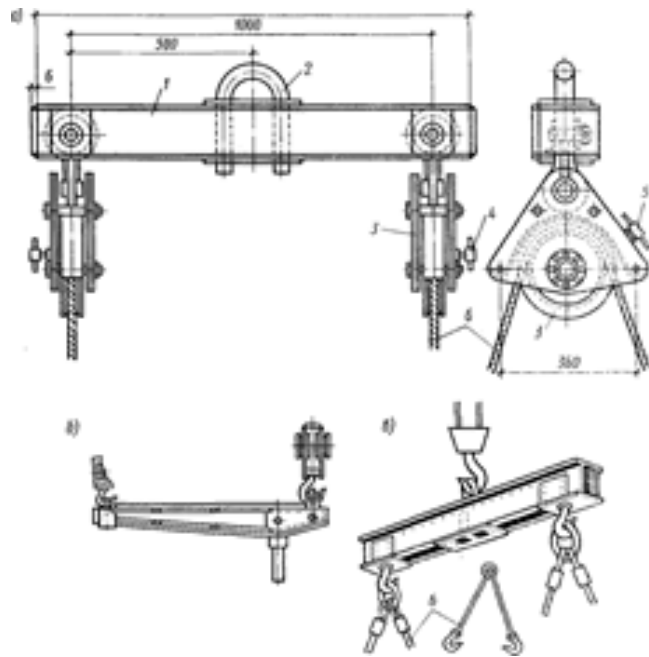


Рис. 13.5 – Траверси: а – для стропування вантажу за чотири точки, б – різно плечова; в – для стропування великогабаритних вантажів; 1 – балансна балка; 2 – серезка для гака вантажопідйомного механізму; 3 – ролик; 4, 5 – гвинти; 6 – стропа

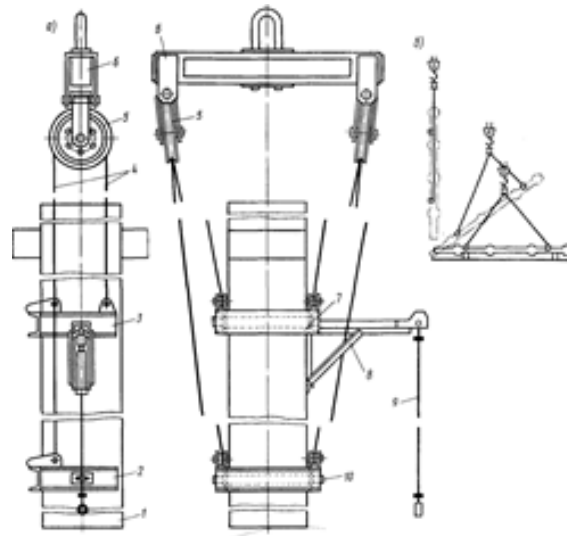


Рис. 13.6 – Двухштиревой балансирний захват для підйому колон: а – загальний вигляд, б – схема підйому колони; 1 – колона; 2, 3 – нижня і верхня межі; 4 – сталеві канати; 5 – блок; 6 – траверси; 7, 10 – верхній і нижній штирі; 8 – кронштейн; 9 – сталевий канат для витягування штиря

### 13.5 Забезпечення міцності і стійкості конструкцій в процесі монтажу

Монтажний стан конструкцій відрізняється від експлуатаційного наступним:

1. За умовами спирання і закріплення;



2. По діючим навантаженням.

Розрізняють два стани під час монтажу:

– при підйомі – при повороті в просторі виникають навантаження, які відрізняються від проектних (підйом ферм з лежачого положення);

– після установки в проектне положення до моменту влаштування зв'язків

– зміна характеру внутрішніх зусиль в елементах в порівнянні з проектними умовами.

Розстропування конструкцій, встановлених у проектне положення, проводять тільки після тимчасового або постійного їх закріплення за проектом (ППР): болтами, пробками, електрозварюванням з установкою зв'язків, розпірок, розчалок та ін.

Розчалки виготовляють із сталевого каната, розташовують з кутами нахилу до горизонту не більше  $45^\circ$ .

Розстропування елементів, що з'єднуються болтами, здійснюють після установки у вузлі не менше 30% болтів, у випадках, коли загальна їх кількість у вузлі більше 5.

Розстропування елементів, що з'єднуються електрозварюванням, здійснюють після закладення вузлів з'єднань проектними зварними швами або прихваткой. Довжина швів повинна бути не менше 10% довжини проектних монтажних швів даного з'єднання, але не коротше 50 мм. До розстропування на додаток до зазначених умов повинні бути встановлені тимчасові або постійні зв'язки, розпірки або розчалювання згідно ППР.

При монтажі багатопверхових будівель установку конструкцій кожного вище лежачого ярусу здійснюють тільки після надійного закріплення елементів конструкцій нижче лежачого ярусу (повинні бути повністю зварені всі стики і замоноличені бетоном 100%-ної міцності бетону).

Нормами проектування будівельних конструкцій потрібно, щоб у проекті конструкцій передбачалося забезпечення їх міцності і стійкості в процесі монтажу.

### 13.6 Забезпечення безпеки при підйому на висоту і при роботі на висоті

*Нещасні випадки при монтажі* – падіння при підйомі і спуску з висоти.

Висотні роботи – більше 5 м від поверхні землі, перекриття або робочого настилу, тимчасових монтажних пристосувань.

Підйом і спуск на висоту або глибину більше 25 м – вантажопасажирські підйомники (ліфти).

Використовують – приставні драбини (рідше скоби), під кутом більше  $75^\circ$ .

Робочі місця, розташовані на висоті або глибині більше 5 м повинні мати дугові огороження, або канатні.

На високі колони сходи навішуються ланками до їх підйому, застосовують приставні сходи з площадкою (рис. 13.7).

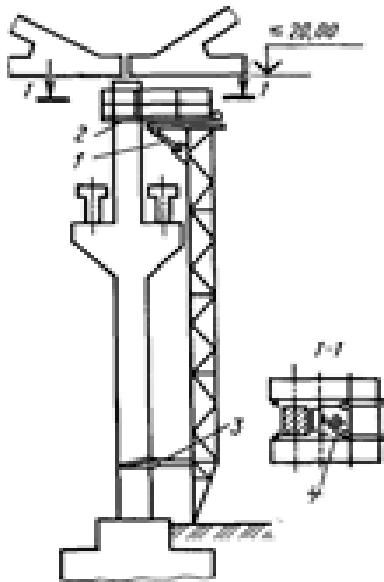


Рис. 13.7. Приставна вертикальна драбина до колон:

- 1 – кронштейн; 2 – робочий майданчик; 3 – нижній упорний елемент; 1-1 – відкидний люк майданчики з напівавтоматичними захватами

Найбільш безпечні і комфортні – маршові сходи (з огорожею, розташовані під кутом  $60^\circ$  і майданчики відпочинку через кожні 3. ... 4 м).

Приставні драбини з перильним огородженням, встановлені під кутом  $70 \dots 75^\circ$ , використовують для підйому до робочих місць на висоті до 18 м.

*Основні методи забезпечення безпеки при роботі на висоті:*

- правильна організація робочих місць;
- засоби колективного захисту: підмости, люльки, монтажні столики, вишки, драбини, перехідні містки;
- засоби індивідуального захисту;
- скорочення ручної праці.

Слід виділити дві важливі проблеми при роботі на висоті:

- при переході з одного робочого місця на інше;
- забезпечення безпеки при установці, вивірці і проектному закріпленні конструктивних елементів.

Засоби колективного захисту:

Приставні драбини з перильним огородженням, встановлені під кутом  $70 \dots 75^\circ$ , для підйому до робочих місць на висоті до 18 м, люльки (рис. 13.8), інвентарні поручневі стійки (13.9) та ін.

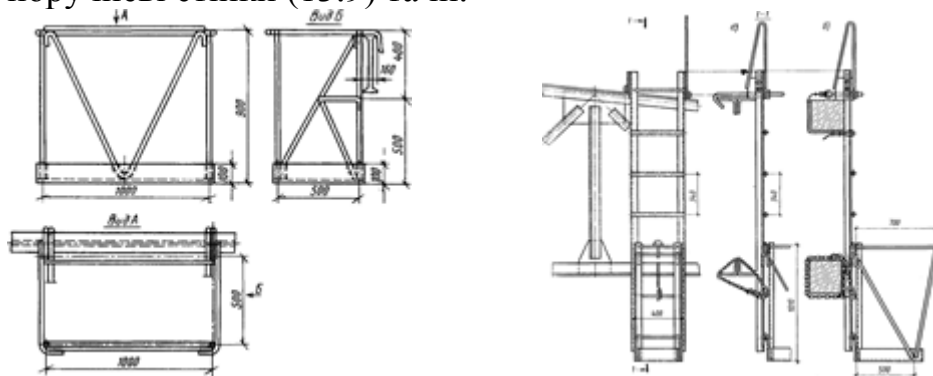


Рис. 13.8 Люлька, поєднана зі сходами:

- а) – варіант навішування на металеву ферму, б) теж саме, на залізобетонну

Інвентарні поручневі стійки, прикріплені до покрівельних плит до початку монтажу:

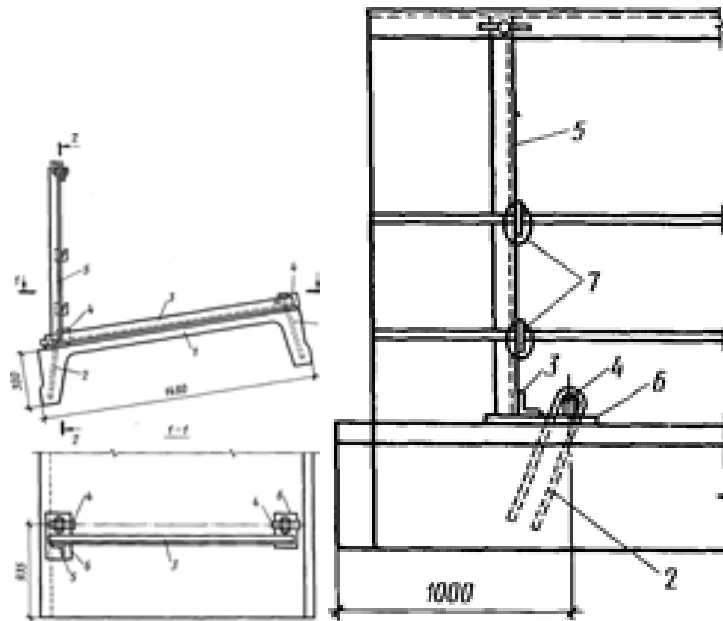


Рис 13.9 де 1 – залізобетонна плита; 2 – хомути; 3 – нижній елемент кріплення; 4 – дерев'яні клини; 5 – перильного стійка; 6 – планки кріплення; 7 – скрутки з дроту для закріплення огорож

Всі основні елементи захисних огорожень слід розраховувати на міцність, а огорожі в цілому – на стійкість від дії рівномірно розподіленого горизонтального та вертикального нормативного навантаження 400 Н/м, прикладеного на поручень. У місцях, призначених для перебування не більше двох осіб, допускається застосовувати в якості нормативного навантаження зосереджене навантаження, рівне 400 Н, прикладене горизонтально або вертикально в будь-якому місці по довжині поручня. Коефіцієнт перевантаження повинен прийматися рівним 1,2. Максимальний вигиб від навантаження не повинен перевищувати 0,1 м. Висота захисних огорожень – не менше 1,1 м.

При закріпленні багатьох конструкцій в проектне положення єдиним засобом захисту є запобіжний пояс.

При роботі на висоті необхідно конкретно визначати місця закріплення карабіном запобіжного пояса. Це повинно бути передбачено проектом (вушка, петлі, отвори для кріплення карабіна пояса або страхувальних канатів) та клеймо заводу, який його виготовував.

Безпеку експлуатації страхувальних канатів визначають наступні параметри:

- співвідношення між попереднім натягом каната і його провисанням в середині;
- висотою установки від площини опирання ступень ніг працівника;
- обмеження вільної довжини прольоту.

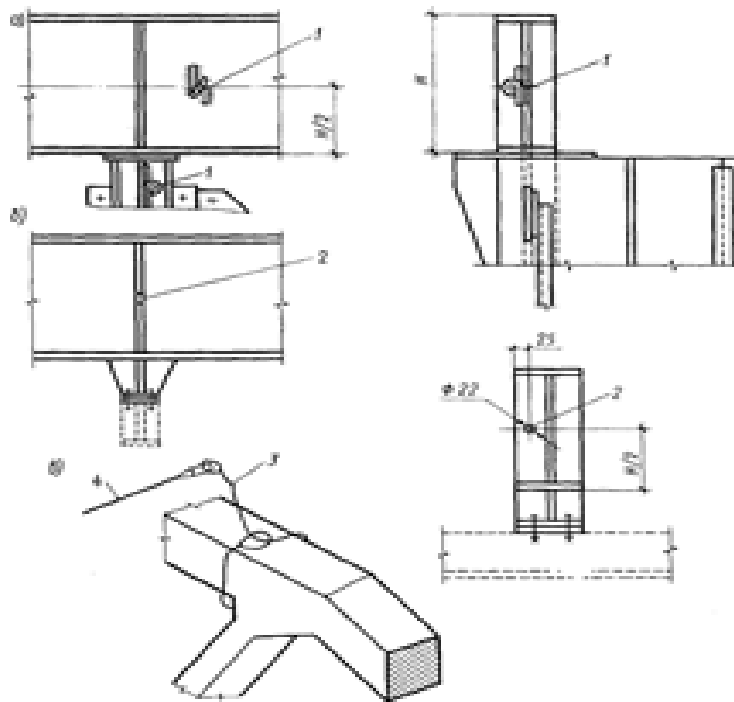


Рис. 13.10 Спеціальні страхувальні пристрої, що забезпечують можливість закріплення карабіном пояса: а, б – при монтажі підкранових балок; в – те ж, залізобетонних ферм; 1 – деталі, приварені до конструкцій; 2 – у вигляді отвору в конструкціях; 3 – подовжувачі стропа пояса; 4 – строп з карабіном пояса, що прикріплюється до подовжувача

Схема розташування страхувального каната для захисту працівника при проведенні верхолазних робіт і місця розташування спеціальних пристроїв, що обмежують провисання страхувального каната (рис. 13.11):

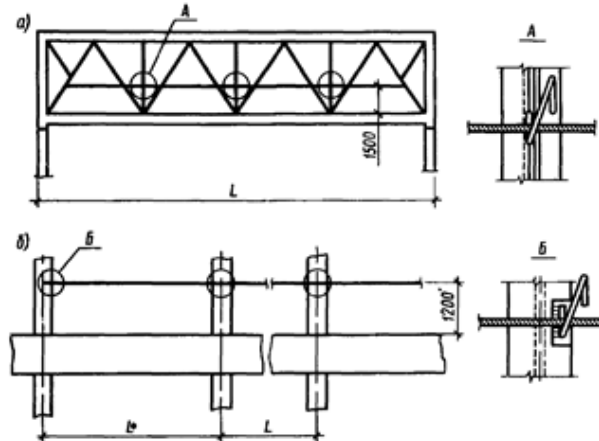


Рис. 13.11 а — на фермах; б — на колонах

Верхолазні роботи, що проводяться на висоті 5 м і більше від землі, підмостків, поверху будівлі і т.д. безпосередньо з будівельних конструкцій, коли єдиним засобом захисту є пояс монтажника, страхувальні канати повинні бати виготовлені з гнучких сталевих тросів, до яких працюючий прикріплюється карабіном запобіжного пояса.

Співвідношення між попереднім натягом каната і його провисанням в середині є одним з важливих, тому що занадто велике попереднє натягнення призводить до збільшення зусиль в канаті і необхідність проектування складних натяжних пристроїв, а недостатнє натягнення або його відсутність – до значного провисання каната в середині прольоту, що ускладнює рух карабіна запобіжного пояса вздовж каната і збільшує можливу висоту падіння працюючого.

Контроль зусиль попереднього натягу на практиці можна здійснювати простим методом – виміром прогину в середині прольоту сталевую лінійкою або рулеткою.

Висота установки страхувального каната повинна бути не менше 1,5 м від поверхні опори для ступенів ніг, при переході працюючого під натягнутим канатом (наприклад, по фермах, балках, ригелях і подібним конструкціям з полицями завширшки до 300 мм) і не більше 1,2 м при переході в стороні від каната (наприклад, по підкранових балках).

Важливий фактор – обмеження вільної довжини прольоту. Під дією падаючої людини канат здійснює затухаючі коливальні рухи, прогинання каната досягає значної величини. При падінні чоловік, закріплений за канат, може отримати важкі травми в результаті удару об конструкцію при зворотному русі страхувального каната під дією пружних сил. Тому проліт обмежують до 12 м за рахунок влаштування додаткових опор (рис. 13.11).

Поряд з перерахованими вище засобами колективного захисту в даний час впроваджуються захисні сітки з синтетичних матеріалів: капронові або лавсанові (рис.13.12). При цьому особливу увагу приділяють безпеці їх застосування в умовах виробництва вогневих робіт.

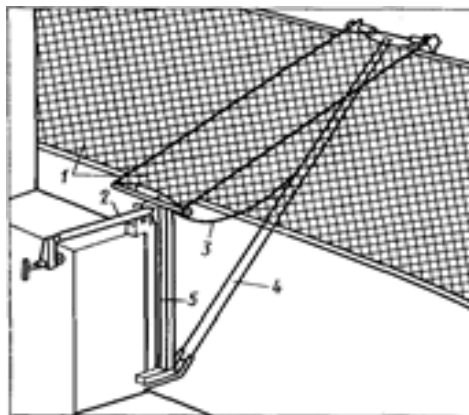


Рис. 13.12 – Огорожа для уловлювання падаючих предметів: 1 – сітка; 2 – струбцина; 3 – запобіжний строп; 4 – кронштейн; 5 – опора

### 13.7 Засоби колективного та індивідуального захисту

*Засоби колективного та індивідуального захисту при монтажі конструкцій:*

1. *Засоби підмащування* – сходи, перехідні містки, огорожі, настили, сітки,

страхувальні канати

Засоби підмашування класифікують:

- *по типам конструкцій*: ліси, підмости, вишки, колиски, майданчики;
- *по способу установки*: які вільно стоять, переставні, пересувні, підвісні, підставні, навісні;
- *наявність приводу*: без приводу, з ручним, з машинним;
- *можливістю переміщення робочого місця*;
- *несуча здатність*: легкі, важкі.

Слід застосовувати інвентарні риштування. Саморобні – у виняткових випадках, з дозволу головного інженера.

*Причини травматизму, пов'язані із засобами підмашування:*

- застосування для риштування випадкових опор;
- установка лісів на не спланованій площадці, на непідготовлену підвалину;
- установка лісів на не повністю змонтованому перекритті;
- недостатнє кріплення риштувань та помосту;
- відсутність (або погана якість) суцільних настилів та огорож (падіння людей з висоти);
- неправильний монтаж і демонтаж риштувань;
- перевантаження;
- обвалення будівельних конструкцій;
- ураження електричним струмом;
- недостатня освітленість.

Аварії лісів – зазвичай груповий травматизм з тяжкими наслідками.

*Причини аварій лісів і риштування:*

- втрата стійкості (перевищення розрахункових навантажень, відсутність контролю за станом, ослаблення кріплення, пошкодження стійок, просадка ґрунтів у місцях обпирання);
- помилки при проектуванні лісів;
- низька якість виготовлення;
- втрата несучої здатності через неправильну експлуатацію.

Рекомендується – каталоги інвентарних (уніфікованих) засобів підмашування.

Монтаж і експлуатація засобів підмашування – по ДБН А.3.2-2-2009 ССБП Промислова безпека у будівництві. Основні положення.

*Ліси*: стаціонарні, підвісні, пересувні.

Всі елементи риштувань розраховуються на міцність, а в цілому – на стійкість.

Основна конструкція – металеві трубчасті ліси на сполучних хомутах, а також металеві трубчасті без болтові ліси.

Стійки і перекладини – з кроком 2 м. Верхній робочий ярус – перекладини через 1 м. Від стіни – 600 мм, ширина – 2 м. Щити настилу (робочого – нагорі, захисного – над першим ярусом, в проміжних ярусах – настили не укладають) – з дощок товщиною 500 мм.

Кріплення до стін – за допомогою інвентарних металевих пробок. Каркас сходової клітки прилаштовують до основних лісів, обладнують перилами або огорожею. Поздовжня стійкість лісів забезпечується діагональними зв'язками в крайніх прольотах у зовнішньому ряду. Якщо неможливо закріпитися до стін (бетон, скло, метал), то застосовують систему трубчастих підпірних конструкцій, що забезпечують стійкість лісів у площині.

*Підмости* – збірно-розбірні і блокові, панельні підмостки та ін. Є підмости з механізованим підйомом настилу.

*Люльки і пересувні вишки.*

*Основні технічні вимоги до засобів колективного захисту:*

- конструкції протягом строку експлуатації повинні зберігати свої захисні властивості при температурі від  $-45^{\circ}$  до  $+50^{\circ}$  і вологості до 100%;
- відстань між сходами – 0.34 м (для дерев'яних приставних дробин – 0.25 м), ширина трапів – 0.6 м, приставні дробини улаштовують під кутом  $75^{\circ}$ ;
- сходи довжиною менше 5 м облаштовують перилами, більше 5 м – дуговим огороженням (через 0.8 м і з'єднані 3 смугами);
- висота огорожі підвісних колисок – 1.2 м;
- висота огорожі риштування, вишок, майданчиків – 1 м;
- висота сигнальних огорож – 0.8 м;
- огорожа майданчиків, колисок, містків, трапів, на висоті повинно мати бортовий елемент на висоту 150 мм від підлоги;
- нижні кінці драбин повинні мати оковки з гострими наконечниками;
- верхні кінці драбин (навісних і приставних) повинні мати пристосування для кріплення до конструкцій;
- у настилів з дощок – щілини не більше 5 мм, стикування в напустку тільки по довжині і на опорах (не менше 0,2 м)
- настили повинні мати отвори для стоку води;
- металеві настили повинні мати шероховату поверхню;
- страхувальні канати, що встановлюються на висоті до 1,2 м – діаметром 10,5 мм по ГОСТ 3077-80\* або діаметром 11 мм по ГОСТ 2688-80, а на висоті більше 1,2 м – діаметром 8,8 мм за ГОСТ 3077-80\* або 8,8 мм за ГОСТ 2688-80.

*Засоби колективного захисту повинні:*

- виготовлятися за спеціально розробленою технічною документацією;
- перед початком експлуатації – статичне випробування на навантаження на 20% більше розрахункового (час не менше 10 хв), а підйомні – на динамічне навантаження на 10% більше розрахункового;
- в процесі експлуатації періодичні випробування засобів колективного захисту: дерев'яні – через 6 міс., металеві – 12 міс.

*Засоби індивідуального захисту при падінні з висоти:*

- запобіжні пояси;
- уловлювач з вертикальними страхувальними канатами;
- пристосування для індивідуального підйому по металевим колонам;
- напівавтоматичні верхолазні пристрої.

Запобіжні пояси: безлямковий – зручні, але не завжди застосовні,

лямковий – сковують рух, але більш безпечні, необхідні – в колодязях, в ємностях.

Розроблені чотири типи пояса (А, Б, В, Г) для трьох розмірів об'єму талії. Довжина стропа (фала) 1500 ... 1900 мм.

Типи А і Б з регульованими по довжині непросоченими стропами – при виконанні робіт, не пов'язаних з нафтопродуктами і обмеженого застосування вогню (прихватки електрозварювання).

Тип В – при роботі з нафтопродуктами і при особливої обережності виконання вогневих робіт (строп не ближче 0,2 м від вогневих (зварювання) робіт).

Тип Г – універсальний, строп зі сталевого ланцюга.

У поясів є амортизуючі пристрої.

Верхолазне запобіжний пристрій ПВУ-2 – забезпечує плавне гальмування (гальмівний шлях 0,6 ... 1,5 м) маси 100 кг при падінні з висоти. Вага пристрою - 10 кг. Довжина страхувального троса 10 м. Спрацьовує, якщо швидкість витягування троса перевищує 1,5 м / сек.

## Лекція 14. Безпека при виробництві основних будівельних робіт

### 14.1 Безпека при проведенні цегельних робіт

Робоче місце муляра розподіляють на три зони: робочу, яка включає ділянку зведення стіни і вільну смугу уздовж кладки шириною 60-70 см, на котрій працюють муляри; зону матеріалів шириною 130-150 см, на якій розміщують піддони з цеглою (каменями), ящики з розчином через 2,5-4 м та інші матеріали; виділяють транспортну зону шириною 50-60 см, де працюють такелажники (рис. 14.1)

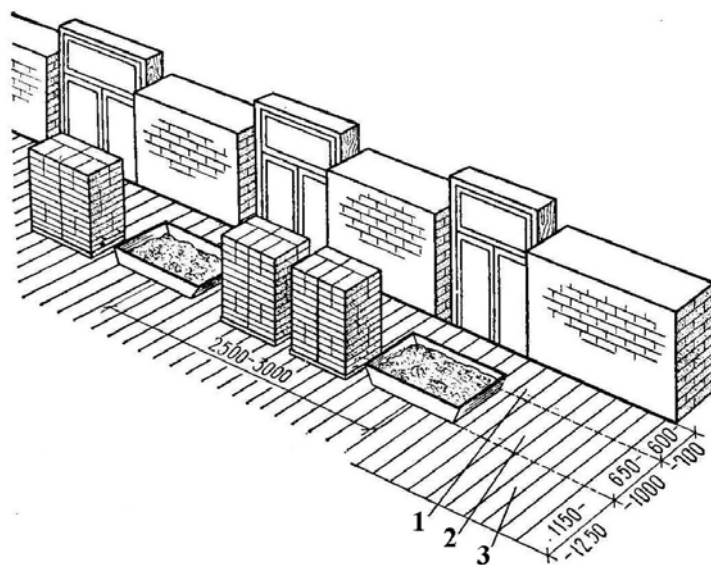


Рис. 14.1 – Організація робочого місця муляра:  
1 – робоча зона; 2 – зона матеріалів; 3 – транспортна зона.

Кладку починають після перевірки правильності установки і натягування



шнура-причалки. Для цього розкладають на стіні цеглу, розстилають розчин і приступають до кладки, яку починають з верстових рядів лицьової сторони стіни.

Після зведення першого ярусу кладки на висоту не більше 1,2 м робоче місце муляра повинно бути підняте за допомогою підмостків, які звичайно встановлюють на перекритті будівлі (підмостки мають шарнірні стояки, які дозволяють змінювати їх висоту), або риштувань, які встановлюють на ґрунт і використовують при висоті кладки більш 9 м.

Підмості та риштування, які поступають на будівельний майданчик повинні мати паспорт заводу-виготівника. Порядок їх монтажу і демонтажу визначають технологічною документацією залежно від виду конструкцій і технології робіт. Майданчик, на котрому монтують риштування, повинен бути спланованим. При наявності прокольного уклону прокладки, на які встановлюють стояки риштувань, слід заглибити у ґрунт до 30 см або використовувати прокладки висотою до 20 см. З майданчика, на котрому змонтовані риштування, повинен бути організований відведення води. Стояки риштувань встановлюють по висоті, а щити вкладають перпендикулярно до стіни. Для забезпечення стійкості стояків риштувань їх слід прикріпляти до міцних частин будівлі по всій висоті. Анкери для кріплення стояків встановлюють при кладці стіни. При укладанні настилів і встановленні огорож висота поручнів повинна бути 1 м, відстань між стояками  $\leq 2$  м. Ліса повинні бути оснащені грозозахисним заземленням з опором  $\leq 15$  Ом.

Перед демонтажем риштувань слід убрати з настилів залишки матеріалів, інвентар та ін. Демонтаж проводять, починаючи з верхнього ярусу в послідовності, протилежній послідовності монтажу.

У загальному комплексі будівельно-монтажних робіт із зведення фундаментів, стін і перегородок кам'яна кладка є провідним процесом, що визначає темпи ведення інших будівельно-монтажних робіт.

Виконання кам'яних робіт пов'язане з виявом ряду можливих небезпечних чинників, до яких слід відносити:

- роботу на висоті, а також падіння матеріалів і інструменту з висоти;
- застосування вантажопідіймальних машин і засобів малої механізації;
- транспортні засоби;
- електричний струм та інші чинники, які можуть призвести до травм.

Крім цього слід зазначити, що робота мулярів, як правило, проводиться просто неба і при несприятливих погодних умовах. Кам'яні роботи потребують значного фізичного навантаження, для них характерні стереотипні робочі рухи (монотонність), а також незручна робоча поза. Тому важливе значення для поліпшення умов праці мають фактори трудового процесу і в першу чергу важкість праці. Важкість праці – це характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-рухомий апарат і функціональні системи організму (серцево-судинну, дихальну та ін.). Важкість праці характеризується фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальним числом стереотипних робочих рухів, розміром статичного навантаження, робочою позою, ступенем нахилу корпусу, переміщенням у просторі.

Потрібно зазначити, що будівництво будівель і споруд з цегли і керамічних каменів ведеться останнім часом в основному за індивідуальними проектами,

тому і технологічні карти, без яких ведення робіт забороняється, розробляються на такі об'єкти індивідуально. Основна увага при їх розробці приділяється профілактиці падінь людини і предметів (матеріалу, інструменту) з висоти.

При проведенні цегельних робіт найчастішими причинами травматизму є відсутність огорож, падіння з висоти матеріалів і інструментів, застосування нестійких і несучасних риштувань, драбин, робота без ЗІЗ.

Щоб запобігти травмуванню при виконанні кам'яних робіт, слід дотримуватись будівельних норм і правил згідно із ДБН А.3.2-2-2009 ССБП «Промислова безпека у будівництві. Основні положення», а саме:

- при перенесенні й подачі на робоче місце вантажопідіймальними кранами цегли, керамічних каменів і дрібних блоків слід використовувати піддони, контейнери і вантажозахватні пристрої, які б виключали падіння вантажу при підйомі;

- кладка стін повинна проводитись із зовнішніх риштувань і підмостків, з внутрішніх настилів, укладених по балках перекриття будівель, що зводяться або з підмостків, які встановлюють на ці настили;

- рівень кладки після кожного переміщення засобів підмащування повинен бути не менше 0,7 м вище рівня робочого настилу чи перекриття;

- не допускається кладка зовнішніх стін товщиною до 0,75 м в положенні стоячи на стіні, при товщині стіни більше 0,75 м допускається проводити кладку стоячи на стіні, але з використанням запобіжних поясів, які закріплюються за спеціальні пристрої страхування;

- не допускається кладка стін будівель наступного поверху без встановлення несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також площадок і маршів у сходових клітках;

- при кладці стін заввишки 7 м необхідно використовувати захисні козирки по периметру будівлі, які б задовольняли наступним вимогам: ширина захисних козирків повинна бути не менше 1,5 м з ухилом між нижньою частиною стіни і поверхнею козирка в  $110^\circ$ , а щілина між стіною будівлі та настилом козирка не перевищувала б 50 мм (рис. 14.2);

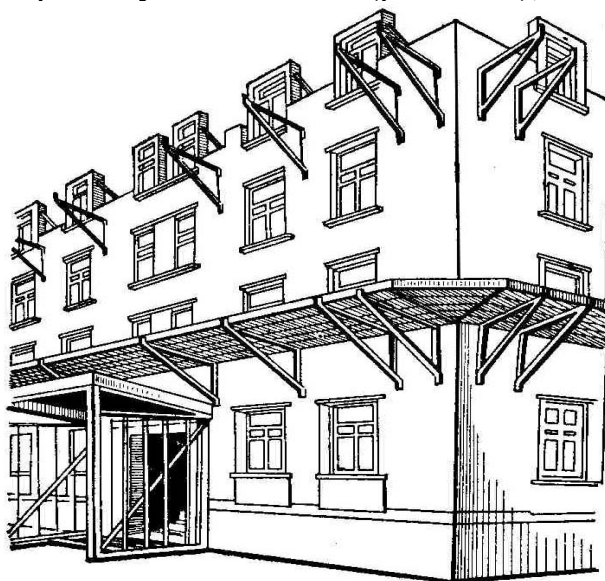


Рис. 14.2 – Улаштування захисних козирків при кладки стін з внутрішніх підмостків

– захисні козирки повинні витримувати рівномірно розподілене снігове навантаження, встановлене для даного кліматичного району, і зосереджене навантаження, не менше 1600 Н (160 кг), прикладене в середині прольоту;

– перший ряд захисних козирків повинен мати суцільний настил на висоті не більше 6 м від землі і зберігатися до повного закінчення кладки стін, а другий ряд, виготовлений суцільним або з сітчастих матеріалів з отворами не більше 50x50 мм встановлюється на висоті 6-7 м над першим рядом, а потім по ходу кладки послідовно переставлятися через кожні 6-7 м.

При подачі цегли на робоче місце пакетами на піддонах необхідно застосовувати чотиристоронні і тристоронні футляри з нахилом убік захищеної задньої стінки приблизно на 15%.

Розчин на робоче місце слід подавати саморозвантажними ємностями (в бункери або ящики для розчинів) або спеціальними ємностями (з чотирма петлями) за допомогою вантажопідйомних кранів.

Кладка стін дозволяється з риштувань, засобів підмашування або перекриття, причому висота кожного ярусу підмашування береться з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного переміщення засобів підмашування був не менше ніж на 0,7 м вище за рівень робочого настилу або перекриття.

У разі необхідності виконувати кладку нижче за цей рівень її слід здійснювати, застосовуючи запобіжні пояси або спеціальні сітчасті захисні огорожі.

Не допускається кладка стін будівель наступного поверху без установки несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також майданчиків і маршів у сходових клітках.

## 14.2 Безпека праці при покрівельних роботах

Конструкція покрівель залежно від виду матеріалів, які застосовуються, може бути сполученою, коли покрівельний килим укладається безпосередньо по елементах покрівель або теплоізоляційному шару, чи горищною – з укладкою покрівельних матеріалів по спеціальній підкруквяної системі, яка споруджена на покритті й створює необхідний уклон.

Горищні конструкції покриттів надійніші в експлуатації, тому що створюють більш сприятливі умови для роботи покрівельного килиму і дозволяють застосовувати довговічні покрівельні матеріали. Але вони влаштовуються з малорозмірних штучних матеріалів, а спорудження підкруквяних систем на багато прольотних покриттях промислових будівель взагалі не раціональне. Внаслідок цього на покриттях зі значними розмірами в плані, як правило, влаштовують м'які покрівельні килими у складі сполученої конструкції даху.

М'які покрівлі з рулонних покрівельних матеріалів і покрівлі з азбестоцементних хвилястих листів складають основний об'єм покрівельних робіт. Випуск таких матеріалів передбачає ручну укладку їх на покриття. Вони

мають невелику масу і доставляються на об'єкти будівництва у рулонах або пакетах. Рулонні покрівельні матеріали наклеюють пошарово на гарячих чи холодних бітумних мастиках, азбестоцементні листи укладають і кріплять на дерев'яній або металевій обрешітці.

Як показує досвід улаштування покрівель, найбільш небезпечними та шкідливими є умови праці при влаштуванні рулонних покрівель на гарячих бітумних мастиках. Технологія виконання таких робіт включає три основні етапи:

- підготовка основи під рулонний покрівельний килим (очистка і ґрунтування поверхні);

- пошарове наклеювання основного водо ізоляційного килиму із застосуванням гарячих бітумних мастик;

- обладнання місць прилягання і захисного шару.

Для виконання цих робіт використовують таке обладнання:

- при підготовці основи під рулонний покрівельний килим – електро,- або пневмоінструмент для вирівнювання поверхні, машину типу СО-107А; для сушки основи – компресор для вилучення сміття та пилу, установку для транспортування і нанесення ґрунтовки;

- при наклеюванні основного водо ізоляційного килиму – установку для розігріву, подачі й нанесення гарячих бітумних мастик при обладнанні покрівель на об'єктах промислового призначення, малогабаритний бітумний котел для розігріву, подачі й нанесення гарячих бітумних мастик при обладнанні покрівель на об'єктах житлово-цивільного будівництва, газові горілки для підплавлення покрівельного шару, обладнання для прикатки рулонних матеріалів, підйомники для подачі матеріалів на покриття, візок універсальний для перевезення покрівельних матеріалів та бачків, обладнання для розігріву руберойду та ін.

При виконанні покрівельних робіт треба строго дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 ССБП «Промислова безпека у будівництві. Основні положення» і ГОСТ 12.3.040-86.

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром разом з бригадиром справності конструкцій даху, які несуть і огорожень. При виконанні робіт на даху з ухилом більше 20° робітники повинні застосовувати запобіжні пояси, страхувальні канати, нековзне взуття. Для проходу робочих на мокрій або покритій інеем (снігом) покрівлі необхідно влаштовувати трапи шириною не менше 0,3 м з поперечними планками для упору ніг.

Не допускається виконання робіт на покрівлі під час ожеледі, туману, які спричиняють зниженню видимості в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15 м/с і більше.

Особлива увага приділяється складуванню матеріалів на покрівлі, яке повинно проводитись тільки в тих місцях і кількостях, які передбачені проектом виконання робіт. При цьому передбачаються заходи проти їх падіння, в тому числі під впливом вітру.

При використанні електроінструменту, електрообладнання необхідно

заземляти їх корпус, а проводи, які підводять струм, брати в гумові трубки.

Щоб уникнути доступу людей в зону можливого падіння з покрівлі матеріалів, інструменту, тари і стікання мастики, необхідно над місцями проходу людей влаштовувати суцільні у вигляді галерей козирки. По периметру будівлі встановлюють огорожу небезпечних зон.

Бітумну мастику слід доставляти до робочих місць, як правило, по бітумопроводу (рис. 14.3) чи за допомогою вантажопідйомних машин. При необхідності переміщення гарячого бітуму на робочих місцях вручну треба застосовувати металеві бачки, які мають форму усіченого конусу, зверненого широкою частиною вниз, з кришками, які щільно закриваються, і запірними пристроями (рис. 14.4). При цьому бачки, як і котли для розігрівання бітуму, заповнюють не більше ніж на  $\frac{3}{4}$  їх об'єму. Для прийому бачків з розігрітою мастикою на похилій покрівлі влаштовують спеціальний майданчик з горизонтальним, рівним, щільним, жорстким настилом.

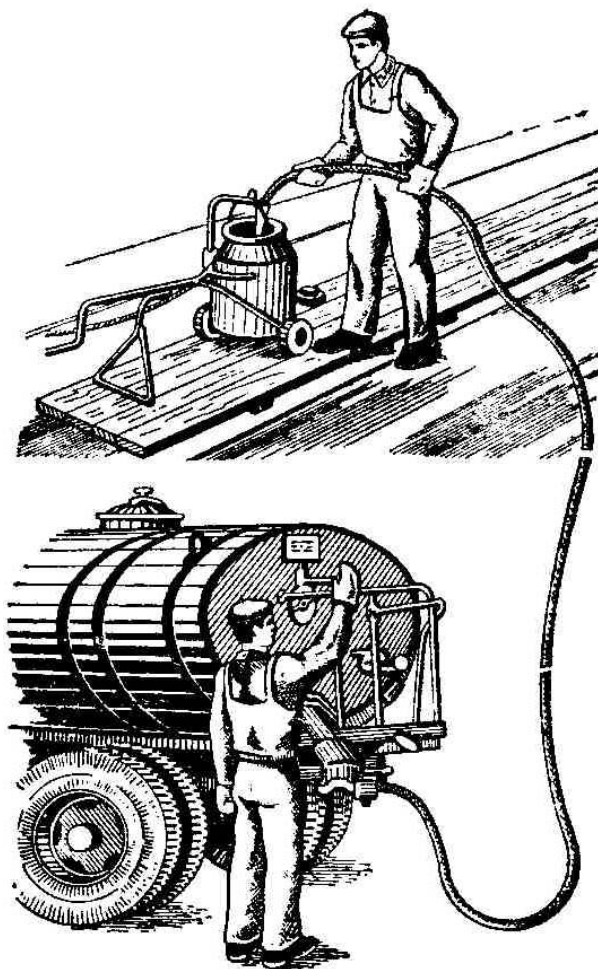


Рис. 14.3 – Подача бітумної мастики з автогудронатора на покрівлю.

Покрівельні роботи із застосуванням бітумів відносяться до процесів, пов'язаних з виділенням шкідливих речовин. При зниженні температури мастики з 230°C до 180°C виділення шкідливих речовин на робочих місцях покрівельників зменшується на 35-40%. Тому не допускається використовувати

в роботі бітумні мастики температурою більше 180°C. Робітники, які зайняті на приготуванні гарячої бітумної мастики, забезпечуються захисними окулярами, респіраторами, гумовими чобітьми і захисним спецодягом. Вони обов'язково проходять щорічний медичний огляд, а до початку робіт – інструктаж. Допуск сторонніх осіб до місця провадження робіт забороняється.

Місця варки і розігрівання бітуму повинні бути віддалені від дерев'яних будов і складів не менш ніж на 50 м, біля кожного варильного казана повинен знаходитись комплект протипожежних засобів. Якщо для цих цілей використовується декілька котлів, то відстань між ними має бути не менше за 5 м. Підігрівати бітумні суміші в приміщеннях потрібно в електричних бачках. Забороняється застосовувати прилади з відкритим вогнем.

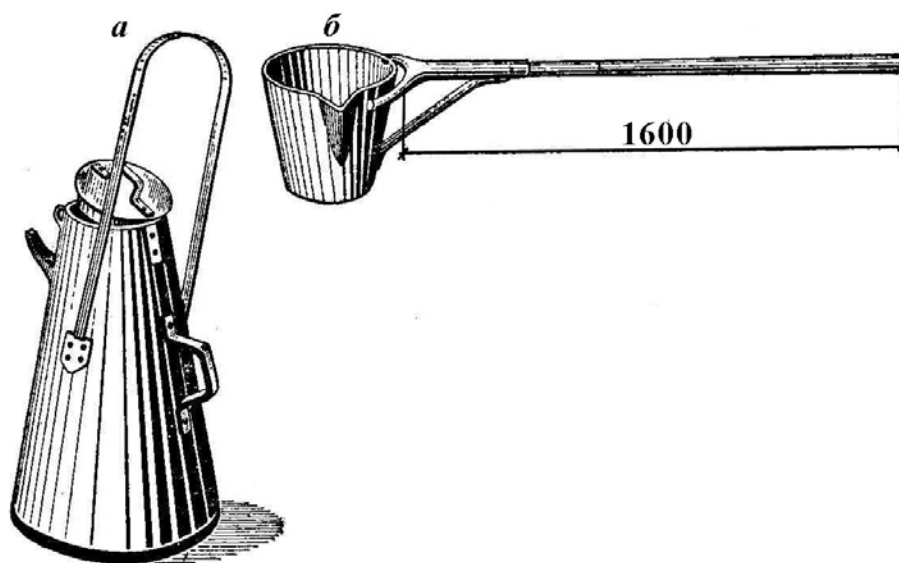


Рис. 14.4 – Приладдя для роботи з бітумною мастикою:  
а – бачок для перенесення гарячої мастики; б – ківшик для дозування і наливання бітумної мастики.

Котли для варки і розігрівання покрівельних бітумних сумішей обладнуються приладами для виміру температури, забезпечуються вогнетривкими кришками, що щільно закриваються і закріплюються. Заповнення котлів допускається не більш ніж на  $\frac{3}{4}$  їх місткості. Над котлом повинен бути влаштований вогнетривкий навіс для захисту від попадання атмосферної вологи. Щоб уникнути викиду розплавленого бітуму, не можна допускати попадання в нього води, льоду, снігу.

При приготуванні ґрунтовки розплавлений бітум вливають в розчинник невеликими порціями, а не навпаки, з перемішуванням тільки дерев'яною мішалкою.

При організації трудового процесу необхідно, щоб покрівельники знаходилися тільки з навітряної сторони, площа відкритої поверхні мастики з урахуванням випередження підготовки мастичної основи під полотно руберойду, що приклеюється, була не більше 0,6 м<sup>2</sup>. Щоб не допускати роботи

в зігнутому положенні, що призводить до швидкого стомлення і підвищеного поглинання шкідливих речовин, покрівельна скребачка повинна мати довжину ручки не менше за 1,8 м (рис. 14.4).

Якщо робота з гарячим бітумом виконується декількома робітниками і бригадами, то відстань між ними повинна бути не менше 10 м. Місця робіт з гарячою бітумною масою, а також проходи й підходи до них повинні бути добре освітлені.

Організація робочого місця бригади покрівельників представлена рис. 14.5

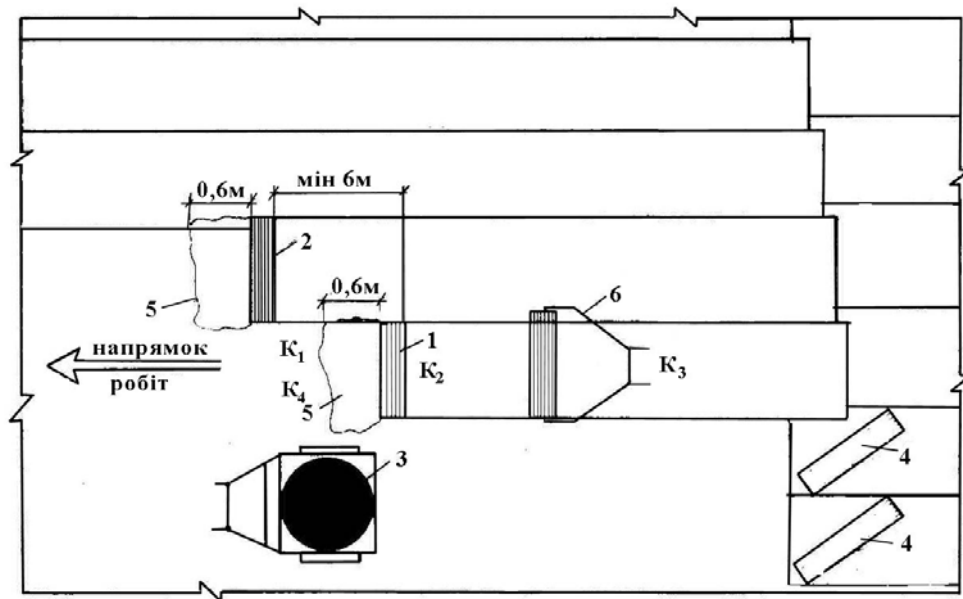


Рис. 14.5 – Організація робочого місця бригади покрівельників:  
 1 – рулон, що наклеюється; 2 – нерозгорнута частина рулону; 3 – візок з бачком для мастики; 4 – положення рулонів перед виміром; 5 – шар нанесеної мастики; 6 – каток; К<sub>1</sub>, К<sub>2</sub>, К<sub>3</sub>, К<sub>4</sub>, – розташування робітників при наклеюванні рулону.

### 14.3 Безпека праці при штукатурних роботах

При проведенні штукатурних робіт найчастішими причинами НВ є:

- падіння робітників з риштування, засобів підмашування, люльок;
- падіння предметів з висоти;
- несправність засобів механізації для транспортування матеріалів або при нанесенні штукатурних розчинів механізованим способом;
- не навченість робітників;
- потрапляння на шкіру або в очі розчинів або частинок вапна та інших агресивних речовин, які застосовуються для роботи в зимовий період.

До роботи штукатура можуть бути допущені особи, навчені за спеціальною програмою, що мають відповідні посвідчення. До робіт з приготування хлорованих розчинів допускаються особи, не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд і спеціальне навчання з безпечного приготування хлорованих розчинів.

Зовнішні штукатурні роботи дозволяється проводити з інвентарних наземних або підвісних риштувань або з пересувних баштових засобів підмашування. Штукатурити зовнішні віконні відкоси за відсутності риштувань треба з люльок або настилів, розташованих на пальцях, які випускаються з отворів стін.

Внутрішні штукатурні роботи, а також установку збірних карнизів і ліпних деталей усередині приміщення треба проводити з підмостків або пересувних столиків.

Підмости і столики встановлюють на підлогу або суцільні настили по балках перекриттів. Нарощувати підмости ящиками, бочками або іншими предметами, а також використовувати як основу для підмостків ванни, радіатори опалювальної системи, підвіконня - забороняється. Підмости та столи заввишки 1,3 м повинні обов'язково мати огорожі.

На сходових маршах проводити штукатурні роботи слід зі спеціальних столиків з ніжками різної довжини, що дає можливість встановлювати столики на сходах і розташовувати робочий настил горизонтально. Робочий настил повинен бути обов'язково захищений бортовою дошкою.

При кольоровій штукатурці забороняється застосовувати свинцевий сурик, свинцевий крон, мідянку та інші шкідливі для здоров'я пігменти.

При проведенні штукатурних робіт механізованим способом необхідно дотримуватися таких вимог безпеки:

до управління розчинонасосом і штукатурними машинами можуть бути допущені особи не молодше 18 років, навчені, атестовані і які мають посвідчення;

перед початком кожної зміни обов'язково слід перевірити справність запобіжних клапанів, манометрів, шлангів, дозаторів, розчинонасосів, цемент-гармат та іншого устаткування;

манометри і запобіжні клапани повинні бути обов'язково опломбовані;

необхідно постійно стежити за показанням манометра: при тиску в системі вище за нормальний розчинонасос слід терміново вимкнути;

суворо забороняється проводити чищення, змашування і ремонт розчинонасосів під час їх роботи, перегинати шланги під гострим кутом і у вигляді петлі, а також затягувати сальники під час роботи штукатурних машин.

Оператори, які наносять штукатурний розчин за допомогою сопла, повинні бути забезпечені захисними окулярами.

Робочі місця штукатурів-операторів, сопловщиків повинні бути обов'язково зв'язані звуковою і світловою сигналізацією з робочими місцями мотористів штукатурних машин.

#### 14.4 Безпека праці при виконанні бетонних робіт

Технологічний процес бетонних і залізобетонних робіт складається з виготовлення бетону і розчину, виготовлення і монтажу опалубки, заготівлі та обробці арматури, укладання бетону, розпалубки.



### *Вимоги безпеки при виготовленні бетону і розчину*

При виготовленні бетону та розчину на робочих місцях бетонозмішувальних вузлів (БЗВ) можлива присутність наступних небезпечних і шкідливих виробничих факторів: рухомі і обертові деталі машин, механізмів, матеріалів; пил, шум, вібрація, відхилення від норм параметрів мікроклімату, підвищена напруга в електричному ланцюзі, а також розташування робочих місць на різних рівнях і значній висоті.

Основні вимоги безпеки:

1) транспортування інертних матеріалів повинно проводитися із застосуванням «мокрих» технологій; герметизацією трубопроводів бетонозмішувального обладнання; пристроєм систем вентиляції;

2) операторів бетонозмішувальних вузлів (БЗВ) розташовують в окремих приміщеннях герметизованими екранами зі скла;

3) робітники, які обслуговують БЗВ обов'язково повинні використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) - спецодяг, респіратори, навушники та ін.;

4) при виготовленні бетонної суміші з використанням хімічних добавок необхідно виконувати вимоги безпеки щодо попередження опіків шкіри та очей працюючих.

Чищення або ремонт бетонозмішувачів, бетононасосів, цемент-гармат та інших машин допускається тільки при виключеному рубильнику.

Бетононасоси встановлюють у прямках так, щоб навколо них були проходи шириною не менше 1 м. При продувці бетонопроводу (у зимовий час) стиснутим повітрям при робочому тиску не більше 1,5 МПа робітники повинні знаходитися на відстані не менше 10 м від вихідного отвору бетонопроводу.

Робітники, які обслуговують цемент-гармату або бетон-шприць-машину, повинні надягати спеціальні захисні окуляри. При роботі з цемент-гарматою або бетон-шприць-машиною треба постійно стежити за показниками манометра, не допускаючи підвищення тиску вище рівня, передбаченого інструкцією. Перед початком роботи повинна бути перевірена наявність документів, що підтверджують проходження машинами випробувань відповідно до вимог Держгірпромнагляду.

Бетонопроводні естакади і настили споруджують відповідно до розрахунку, огорожують поручнями і обладнують колесо відбійними брусами та упорами.

### *Вимоги безпеки при опалубних роботах*

При монтажі опалубки й арматури, розвантаженні бетонних сумішей в опалубку особливу увагу слід звертати на міцність і стійкість підтримуючих конструкцій, а також на міцність такелажних пристроїв для підйому каркасів, блоків опалубки й арматури.

Опалубку для зведення монолітних залізобетонних конструкцій слід виготовляти і застосовувати відповідно проекту виробництва робіт (ППР). Опалубку, як правило, виготовляють теслі. При цьому можливий прояв таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів як: переміщення виробів, заготовок; рухомі частини механізованого ручного інструменту; підвищена напруга в ручному електроінструменті; гострі крайки, задирки; розташування

робочого місця на висоті; шум, пил, вібрація та ін.

При встановленні опалубки на висоті до 8 м слід застосовувати підмости з поручнями висотою 1 м і бортовою упорною дошкою висотою 15 см. При роботах на висоті більше 8 м необхідно влаштовувати настили шириною не менше 70 см з огороженнями й опорами на спеціальні підтримуючі риштування.

При монтажі опалубки кожен наступний ярус встановлюють тільки після закріплення нижнього ярусу. Розміщення на опалубці устаткування не передбаченого ППР, а також знаходження людей не задіяних у виробництві робіт не допускається. Подача бетону в опалубку регулюється затвором, який обов'язково повинен бути в бункері або бадді. Причому, сам бункер або баддя встановлюються по висоті на відстані не більше 1 м від опалубки.

Розбирання опалубки повинно проводитися після досягнення бетоном необхідної міцності і з дозволу виконроба або головного інженера.

При розбиранні опалубки треба дотримуватися обережності, опускати елементи опалубки за допомогою лебідок і кранів.

#### *Безпека при заготівлі і обробці арматури.*

Заготівля та обробка арматури повинна проводитися в спеціально обладнаних місцях, які повинні задовольняти наступним вимогам:

– місця, де здійснюється розмотування бухт (мотків) з арматурою, а також її вирівнювання огорожуються;

– при різанні арматури на верстатах (гільйотинах) на відрізки менше 0,3 м треба використовувати пристрої, щоб уникнути їх розліт;

– складати арматуру треба у спеціально відведених місцях на стелажах або на підкладках з прокладками;

– щоб запобігти травмування працюючих торцеві частини стержнів арматури в місцях загальних проходів, де ширина менше 1 м необхідно вкривати щитами;

– при натягу арматури в місцях проходів встановлюють огорожу висотою не менше 1,8 м;

– не допускається перебування людей на відстані ближче 1 м від арматурних стержнів, які нагріваються електрострумом.

Робітники, які зварюють арматуру, повинні мати засоби індивідуального захисту (гумові чоботи і рукавички, захисні маски і т.п.).

Необхідно звертати особливу увагу на забезпечення умов, що виключають можливість ураження працюючих електричним струмом. З цією метою при виконанні електрозварювальних робіт і вібруванні бетонної суміші необхідно заземлювати конструкції, що зварюються, а також металеві частини зварювальних установок і вібраторів.

#### *Безпека при укладанні бетонної суміші*

При укладанні бетонної суміші використовують бункера (бадді) відповідно до нормативних документів (ГОСТ 21807-76). При подачі бетонної суміші в баддях повинні бути вжиті заходи проти мимовільного відкривання затворів бадей. Переміщати їх навантаженими або порожніми можна тільки при закритому затворі.

При вивантаженні суміші з бадей, щоб уникнути динамічних перевантажень, відстань від низу бадді до площини розвантаження не повинна перевищувати 1 м.

Переміщати їх навантаженими або порожніми можна тільки при закритому затворі.

Під час ущільнення бетонної суміші електровібраторами виконуються такі вимоги:

1. Під час перерви в роботі і переході з одного місця на інше треба вимикати електровібратор.

2. Для уникнення обриву проводу й ураження працівників струмом не перетягувати вібратор за шланговий провід або кабель.

3. Вібратор із площадкою під час ущільнення бетонної суміші переміщувати тільки за допомогою спеціальних гнучких тяг.

4. Забороняється проводити роботи вібратором із приставних драбин.

5. Електропроводку вібратора треба підвішувати, а не прокладати поверх укладеного бетону.

6. Під час дощу або снігопаду вимикачі електровібратора закривати (ізолювати) від попадання в них вологи. Електровібратор укривати брезентом або прибирати у приміщення.

При виконанні бетонних і залізобетонних робіт у зимових умовах небезпека виробничого травматизму помітно зростає. У цьому зв'язку до бетонування в зимових умовах допускають робітників тільки після проходження ними спеціального інструктажу. До обслуговування паропідводних мереж електроустановок, контролю за режимами термообробки допускають тільки спеціально підготовлених фахівців.

При здійсненні електропрогріву, крім обмеження доступу людей до місця прогріву шляхом установки огорожень і попереджувачих написів, необхідно в зоні прогріву включити червону сигнальну лампочку. Бетонування, а також усі роботи, пов'язані з переключенням електродів, вимірами температури, ремонтом лінії та ін., виконують тільки при відключеному струмі і відключених рубильниках на щитах «низької» і «високої» сторін.

При електропрогріванні бетону монтаж і приєднання електрообладнання до електричних мереж виконується тільки електромонтерами, які мають кваліфікаційну групу по безпеці праці не нижче III.

Також передбачається цілодобове перебування електромонтера.

Перебування людей і виконання будь-яких робіт в зоні електропрогрівання не допускається.

Відкрита (не забетонована) арматура залізобетонних конструкцій, з'єднаних з ділянкою електропрогрівання підлягає заземленню (зануленню).

#### 14.5 Безпека технологічного процесу виробництва збірного залізобетону

Технологічний процес виробництва збірного залізобетону складається з наступних основних операцій: розвантаження, подача і зберігання в'язучих речовин і заповнювачів, при необхідності – попередня обробка заповнювачів,

виготовлення бетонної суміші; виготовлення арматури; формування виробів, термовологісна обробка відформованих виробів, обробка і оздоблення лицьової поверхні виробів; контроль якості виробів; складування готових виробів.

Аналіз травматизму і професійних захворювань на підприємствах з виготовлення залізобетонних виробів показує, що найбільш небезпечними і шкідливими є цехи виготовлення бетонних і розчинних сумішей, арматурні й формувальні.

Бетонозмішувальні цехи в комплексі зі складами цементу і заповнювачів повинні забезпечувати технологічний процес бетонної суміші, загальну систему керування механізмами й агрегатами, які б відповідали нормам безпечної експлуатації. Обладнання в бетонозмішувальних цехах може розташовуватися за одноступеневою (вертикальною) чи двоступеневою (партерною) схемою. На більшості підприємств з виготовлення збірних залізобетонних виробів бетонозмішувальні цехи побудовані за одноступеневою схемою, тому що обладнання за вертикальною схемою розташовується більш компактно, його можна комплексно механізувати і автоматизувати, цехи займають менші площі, забезпечують високу продуктивність. При цьому потрібна висота будівлі до 20-25 м.

Бетонозмішувальний цех при одноступеневій схемі розподілений на три відділення: надбункерне, дозувальне і бетонозмішувальне. На рис. 14.6 представлена автоматизована висотна односекційна бетонозмішувальна установка циклічної дії з двома стаціонарними бетонозмішувачами примусової дії типу СБ-146, СБ-138А.

У надбункерне відділення поступають інертні матеріали, цемент, які далі подаються в дозувальне відділення. У надбункерному відділенні умови праці характеризуються високою запиленістю, шумом, вібрацією, незадовільними умовами мікроклімату, освітленістю і цілим рядом механізмів, які є травмонебезпечними чинниками.

Дозувальне відділення оснащено обладнанням для дозування цементу, заповнювачів, води, різних добавок і вузлом перевантаження для подачі дозованих компонентів бетонній суміші у бетонозмішувач.

У дозувальному відділенні особливу увагу слід приділяти досягненню надійної герметизації дозувальних апаратів. Щільні гумові кожухи навколо затворів бункерів і дозаторів є гарним захистом проти виділення пилу в робоче приміщення. Крім того, пульт керування слід розташовувати в окремій скляній кабіні.

У бетонозмішувальному відділенні розташовують бетонозмішувачі й роздавальні бункери готової бетонної суміші, за допомогою яких бетонна суміш подається на транспортні засоби.

Для запобігання виділенню пилу в бетонозмішувальному відділенні навантажувальні й розвантажувальні отвори повинні бути щільно закриті, а всі канали для спуску цементу та інертних газів в бетонозмішувач надійно герметичні. При цьому необхідно дотримуватися відповідного порядку навантаження бетонозмішувачів: спочатку подають воду, потім пісок, гравій і тільки після цього

цемент. Для зменшення виділення пилу з бетонозмішувачів у момент завантаження їх цементом застосовують розбризкування води з форсунок, що створює суцільну водяну завісу, яка змочує і осаджує цементний пил.

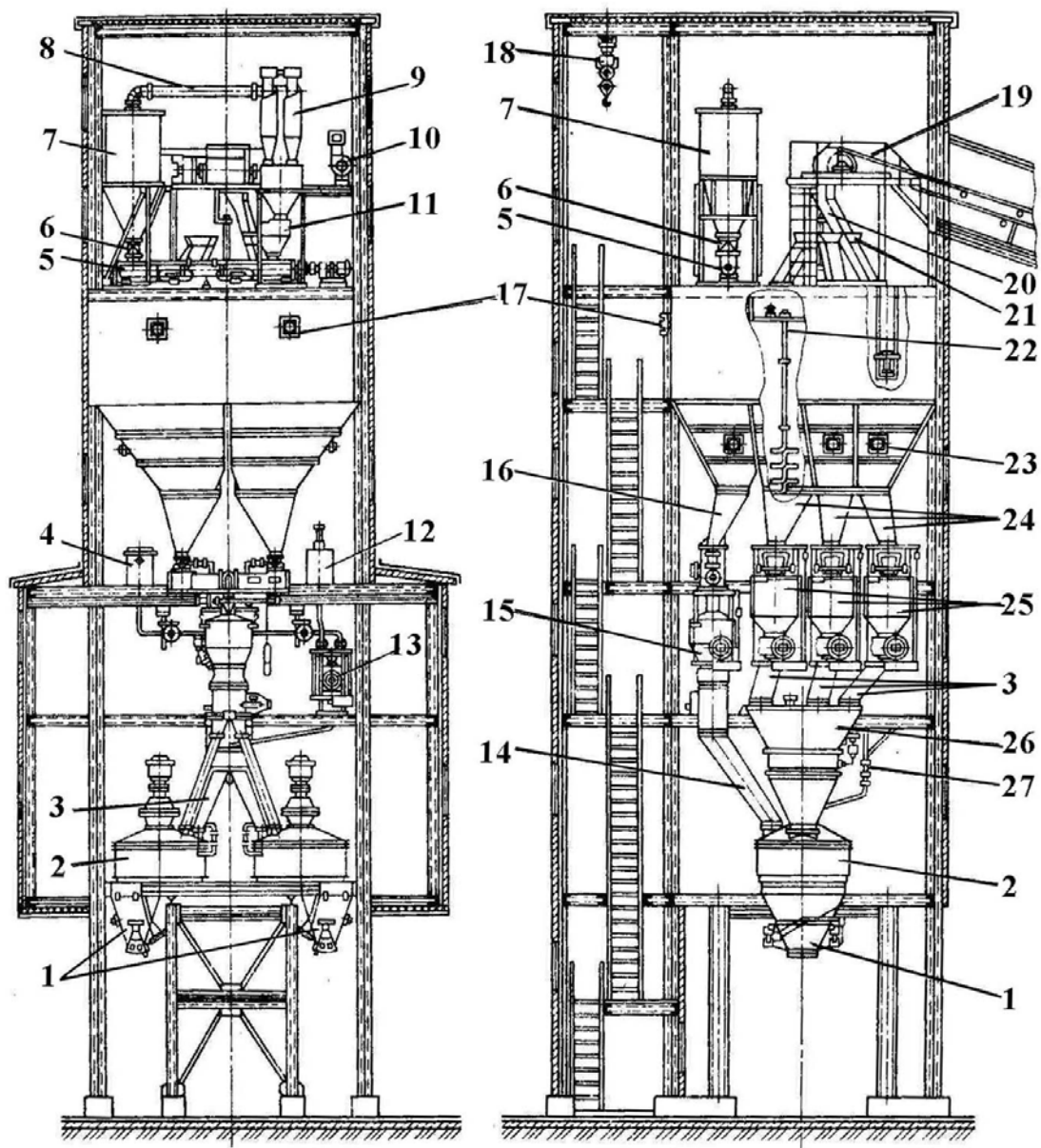


Рис. 14.6 – Автоматизована бетонозмішувальна установка:

1 – бункер видачі бетону; 2 – бетонозмішувач; 3 – трубопровід; 4 – бак для рідинних добавок; 5 – гвинтовий конвеєр; 6 – патрубок; 7,9 – циклон; 8 – повітровід; 10 – вентилятор; 11 – шлюзовий затвор; 12 – бак для води; 13 – дозатор для рідини; 14 – дворукавний трубопровід; 15 – дозатор для цементу; 16 – перехідний патрубок к дозатору для цементу; 17 – показник верхнього рівня; 18 – електрична таль; 19 – стрічковий конвеєр; 20 – поворотна воронка; 21 – перехідний патрубок; 22 – обрушило зводів; 23 – показник нижнього рівня; 24 – патрубок до дозатора заповнювачів; 25 – дозатор заповнювачів; 26 – прийомна воронка; 27 – пристрій для роздавання води.

Крім санітарно-гігієнічних шкідливих факторів у бетонозмішувальному відділенні присутні й небезпечні – це, в першу чергу, бетонозмішувачі. Вводити в бетонозмішувач, коли він обертається, які-небудь предмети (наприклад, для прискорення розвантаження) забороняється. Ремонтувати, чистити і оглядати дозволяється тільки при їх повній зупинці, відключенні електроживлення і стислого повітря. На пульті керування повинен бути висіти плакат “Не включати – працюють люди!”.

Виготовлення арматурних виробів пов'язано в основному зі зварювальними роботами. Умови праці зварників були розглянуті в лекції 12.

На підприємствах з виготовлення залізобетонних виробів найбільш складним і працеємним процесом є формування виробів. Основною операцією процесу формування виробів є ущільнення бетонної суміші. Метод ущільнення бетонної суміші і механізми для ущільнення визначають технологічний процес виготовлення виробів і схему виробництва (рис. 14.7).



Рис. 14.7 – Технологічна схема агрегатно-поточного процесу виробництва залізобетонних виробів

На посту 1 форму чистять, змазують спеціальними мастилами і укладають арматуру. Потім підготовлену для укладки бетонної суміші форму переносять краном і встановлюють на віброплощадку 3 поста формування. Бетоноукладачем 2 у форму укладають бетонну суміш, яка ущільнюється до потрібної межі при включенні віброплощадки. Свіжо відформований виріб твердіє у спеціальних камерах 4, на посту 5 проходить його розпалубка. Готовий виріб візком 6 подається на склад, а форма повертається на пост чистки, після чого цикл повторюється.

Основними шкідливими виробничими факторами у формувальних цехах є: вібрація, шум, підвищена вологість повітря, пил та ін. Слід відзначити великі фізичні навантаження.

Для поліпшення умов праці на підприємствах залізобетонних виробів застосовують як колективні, так і індивідуальні засоби захисту. Це і впровадження мал шумних віброагрегатів, боротьба з шумом і вібрацією на шляху їх розповсюдження, для оздоровлення повітря виробничого середовища застосовують

загально-обмінну приточно-витяжну і місцеву вентиляцію, обладнання повітряних теплових завіс на дверях і воротах цехів у зимовий час та ін.

#### 14.6 Безпека праці при механізованій обробці деревини

На будівництві значний обсяг виконання цілого ряду як основних, так і допоміжних робіт пов'язаний з механізованою обробкою деревини. Це розпилювання лісоматеріалів на лісопильних рамах, обробка лісоматеріалів на пиляльних, фугувальних, рейсмусних, свердлильно-довбальних, шліфувальних верстатах. Найбільш розповсюджені циркулярні (круглі, дискові) пили, які обертаються разом з валом. Дискові пили володіють коловою швидкістю понад 30 м/с і тому небезпечні, головним чином для рук робітника, який подає вручну під пилу матеріал. При розпилюванні деревини на циркулярних пилах небезпека поранення рук робітника зростає у момент закінчення розпилювання деталі, яку він підштовхує і коли руки знаходяться у безпосередній близькості від пиляльного диску. Не меншу небезпеку викликає можливе руйнування пиляльного диску, що може призвести до важкого травмування робітника, який обслуговує пилу.

Майже все обладнання для обробки деревини має елементи і деталі, що рухаються або обертаються з великою швидкістю, тому для них з метою забезпечення безпеки ставляться особливі вимоги.

Відповідно до ГОСТ 12.2.026-77\* деревообробне обладнання повинно мати запобіжні й огорожувальні пристрої, які б виключали: небезпечне зіткнення людини з рухомими елементами і інструментом, який ріже; виліт інструмента, який ріже, або інших деталей; викидання інструментом, який рухається, заготовок, які обробляються, та відходів; можливість травмування людей при установці й заміні інструменту, що ріже; можливість виходу за установлені межі рухомих частин обладнання (кареток, санчат, візків, рамок, столів, супортів).

Робоча частина інструментів, що ріже (пил, фрез, ножових головок та ін.) повинна закриватись автоматично діючим огороженням (рис. 14.8-14.10), яке відкривається під час проходження матеріалу, що обробляється, чи інструменту тільки для його пропуску на величину, яка відповідає габаритам матеріалу за висотою і шириною.

Нерухомі огороження допускається використовувати у тих випадках, коли вони виключають можливість зіткнення верстатника з приведеним у дію інструментом, що ріже. Такі огороження (у тому числі неробочої частини інструментів, що ріжуть) можуть одночасно використовуватись і як пристрої для уловлювання відходів, і як пристрої для їх вилучення, а також як конструкції, що глушать шум. Огороження інструментів, що ріжуть і які необхідно відкривати чи знімати для заміни і правки, повинні бути заблоковані з пусковими і гальмовими пристроями. Огороження, які відкриваються або легко знімаються цепних, ремінних, зубчастих і фрикційних передач шестерень ланцюгових конвеєрів повинні бути заблоковані з пусковим пристроєм.

Пристрої, які блокують, повинні виключати можливість пуску обладнання при незачинених або знятих огородженнях, забезпечувати повну зупинку двигунів приводів у випадку відчинення огорожень чи їх частин або виключати відкривання огорожень під час роботи.

Для спостереження за вузлами чи деталями, що огорожують, або при необхідності притоку повітря до них відповідні частини огорожень можуть бути з решітки, сітчастими, з прозорого матеріалу чи у вигляді жалюзі.

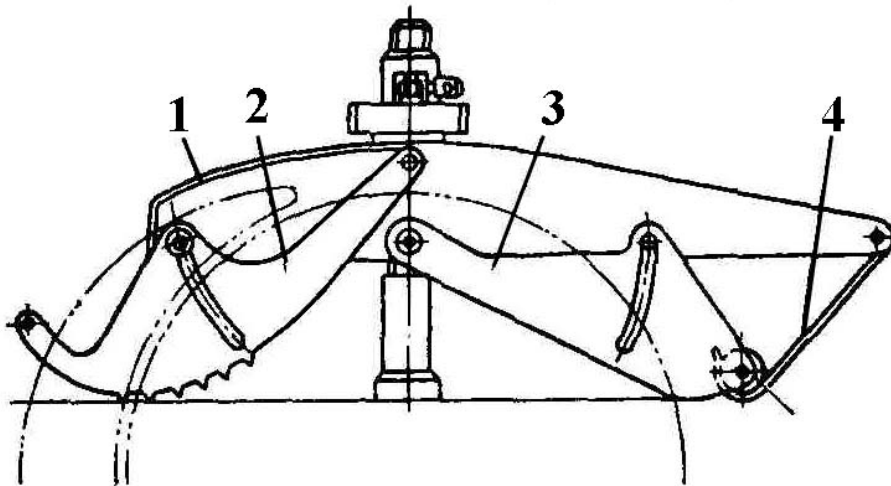


Рис. 14.8 – Будова пили кругло пильного верстата для поздовжнього розпилювання, що огорожує: 1 – кожух; 2 – задній (зубчастий) сектор; 3 – передній сектор; 4 – підйомний важіль; 5 – ролик, що набігає.

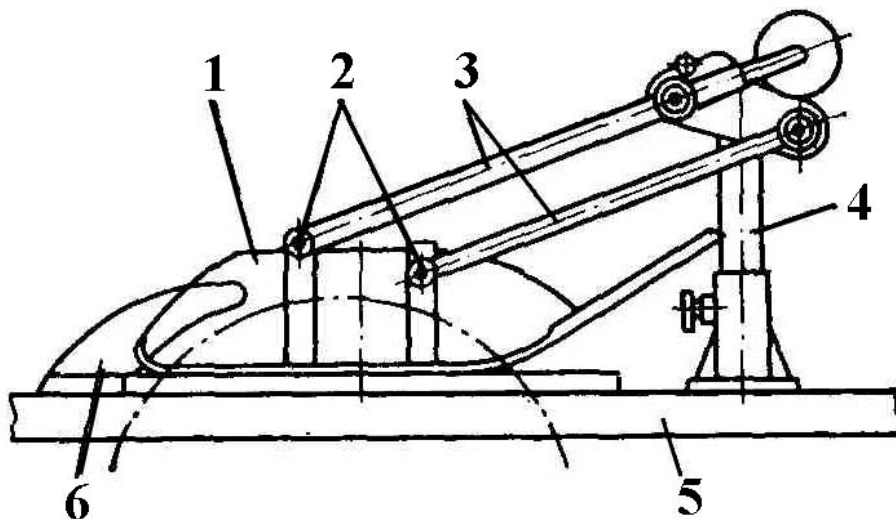


Рис. 14.9 – Будова пиляльного диску кругло пильного верстата, що огорожує: 1 – кожух; 2 – шарніри; 3 – важіль; 4 – стояк; 5 – стіл верстата; 6 – ніж, що розклинює.

Крім небезпечних виробничих факторів, що призводять до травм, у деревообробних майстернях наявні й шкідливі виробничі чинники, які є джерелами професійних захворювань, а саме пил, шум, вібрація та ін. Захист від шкідливих виробничих чинників здійснюється за допомогою як засобів колективного захисту (ЗКЗ), так і засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).



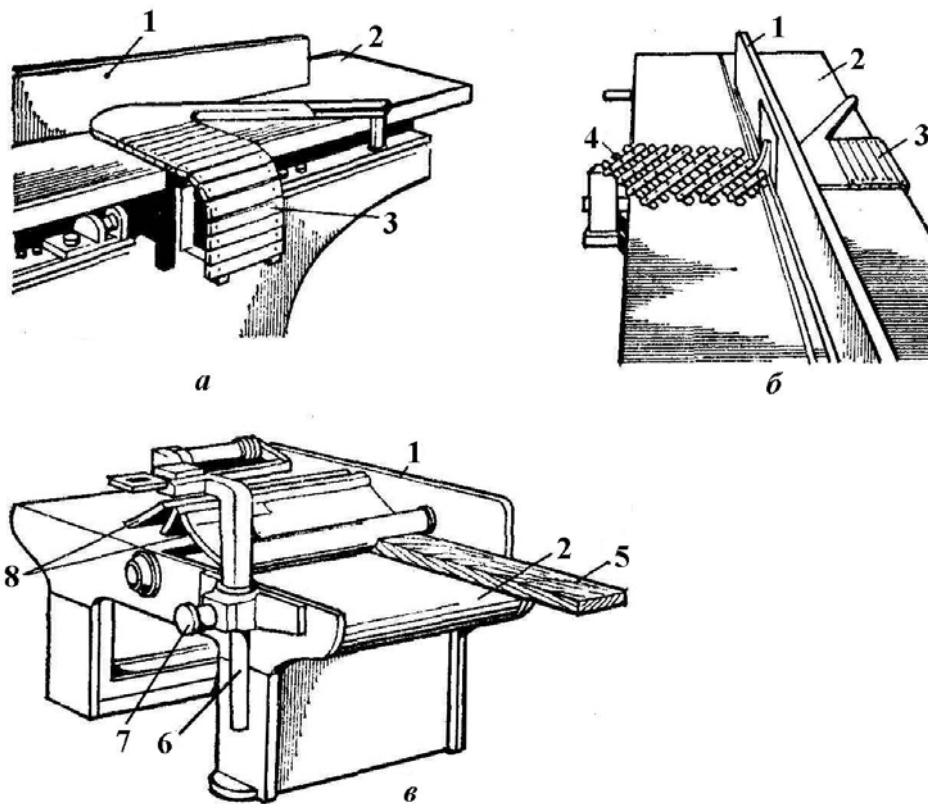


Рис. 14.10. – Пристрої для огороження щілин фугувального верстата:  
 а – віяло огороження робочої щілини столу; б – пластинчасте огороження неробочої щілини столу; в – щитове огороження робочої щілини: 1 – лінійка, що направляє; 2 – стіл; 3 – віяльне огороження робочої щілини; 4 – матеріал, що оброблюється; 6 – стояк; 7 – фіксатор; 8 – щити, що огорожують.

## Лекція 15. Загальні вимоги безпеки на будівельних майданчиках

### 15.1 Безпека робіт при експлуатації будівельних машин і механізмів

#### *Експлуатація вантажопідійомних машин.*

Залежно від типу крана і роду привода (електричний, механічний) кран забезпечується рядом приладів і пристроїв, що забезпечують його безпечну експлуатацію.

До таких приладів відносять:

- кінцеві вимикачі, призначені для автоматичного зупинення механізмів кранів із електричним приводом при їх переміщенні до можливих меж. На кранах із механічним приводом кінцеві вимикачі не застосовуються;
- блокувальні контакти, які служать для електричного блокування дверей виходу з кабіни крана поза положення її за межами посадочного майданчика, кришки люка виходу на настил мосту і в інших місцях;
- обмежувачі вантажопідійомності, призначені для запобігання аварій кранів, пов'язаних з підйомом вантажів масою, що перевищує їх вантажопідійомність. Улаштування приладу обов'язкове на стрілових, баштових і порталних кранах. Крани мостового типу повинні оснащуватися

обмежувачем вантажопідйомності у тому випадку, коли не виключається їх перевантаження за технологією виробництва;

- обмежувачі перекосу, призначені для запобігання небезпечного перекосу металоконструкцій козлових кранів унаслідок випередження однією з опор іншої при переміщенні крана;

- показчик вантажопідйомності, який встановлюється на кранах стрілового типу, в яких вантажопідйомність змінюється відповідно до зміни вильоту стріли. Прилад автоматично показує вантажопідйомність крана при даному вильоті стріли. Це допомагає запобігти перевантаженням крана;

- анемометром повинні оснащуватися баштові та порталні крани для автоматичної подачі звукового сигналу при небезпечній для роботи швидкості вітру;

- протиугоні пристрої на кранах, які працюють на наземних рейкових коліях, для запобігання згону їх вітром;

- автоматичний сигналізатор небезпечної напруги (АСНН) сигналізує про небезпечне наближення стріли крана до дротів лінії електропередачі, які перебувають під напругою. Приладом оснащуються стрілові самохідні крани (за винятком залізничних);

- опорні деталі, якими забезпечуються крани мостового типу, пересувні консольні, баштові, порталні, а також вантажні візки для зменшення динамічних навантажень на металоконструкцію у випадку поломки осей ходових коліс;

- упори на кінцях рейкової колії для запобігання сходу з них вантажопідйомних машин, а також на стрілоподібних кранах із вильотом стріли, що змінюється, для запобігання її перекидання;

- звуковий сигнальний прилад на кранах, керованих із кабіни або пульта (при дистанційному керуванні). На кранах, керованих з підлоги, сигнальний прилад не встановлюється.

У кранах усіх типів, що мають телескопічні висувні стріли або башти, обов'язково передбачається надійна фіксація в робочому положенні висунутої стріли. На кранах із гідроприводом функцію фіксатора виконує запобіжний зворотний клапан.

На кожному будівельному майданчику або будь-якій іншій ділянці робіт вантажопідйомних машин наказом адміністрації будівництва в кожену зміну з числа ІТП, начальників змін, майстрів, виконробів, у розпорядженні яких перебувають вантажопідйомні машини, призначається особа, відповідальна за безпечне виконання робіт з переміщення вантажів кранами.

До наказу вносяться особи тільки після перевірки їх знань відповідних розділів правил і інструкцій.

Особа, відповідальна за безпечне виконання робіт з переміщення вантажів кранами, зобов'язана організувати на ділянці, де застосовуються вантажопідйомні машини, ведення робіт із дотриманням правил безпеки. Для цього вона повинна:

- не допускати використання не маркірованих, несправних і

невідповідних вантажопідйомності і характеру вантажу вантажозахватних пристроїв і тари;

– указувати кранівникам і стропальникам місце, порядок і габарити складування вантажів;

– не допускати до обслуговування кранів ненавчений і не атестований персонал, визначати необхідне число стропальників, а також необхідність призначення сигнальників при роботі крана;

– простежити за виконанням кранівниками і стропальниками виробничих інструкцій і у разі необхідності інструктувати їх з безпечного виконання майбутньої роботи на місці її проведення, звертаючи особливу увагу на недопущення перевантаження крану, на правильність установки стрілових самохідних кранів, на правильність обв'язування і закріплення вантажів, на безпеку виконання робіт при навантажуванні і розвантаженні вагонів і платформ, на дотримання стропальниками особистої безпеки;

– не допускати без наряду-допуску виконання робіт в охоронній зоні ЛЕП ближче 30 м до крайнього дроту, напругою понад 36 В.

*Експлуатація автонавантажувачів.*

1. Робота автонавантажувача дозволяється тільки на рівних і ущільнених майданчиках. Ухил майданчика не повинен перевищувати 4-5°.

2. Категорично забороняється перевозити людей на вантажному майданчику автонавантажувача.

3. Балони із зрідженим газом на автонавантажувачі можна перевозити тільки в спеціальній тарі або контейнерах.

## 15.2 Безпечна експлуатація будівельного оснащення

*Експлуатація риштувань*

Риштування - тимчасові допоміжні пристрої, які служать для розміщення робітників, матеріалів і інструменту при проведенні будівельно-монтажних робіт.

В будівництві застосовуються риштування:

- стоячі;
- підвісні;
- пересувні баштові;
- випускні.

Всі основні елементи риштувань повинні бути розраховані на міцність, а риштування в цілому на стійкість.

Настили риштувань повинні бути виготовлені із сухої деревини хвойних або листяних порід. Дошки повинні бути завтовшки не менше 50 мм із зазором між дошками не більше 5мм. При розташуванні настилу на висоті 1,3 м і більше необхідне улаштування огорож і бортових елементів.

Ширина настилу риштувань залежить від виду виконуваних з них робіт:

- малярні – не менше 1 м;
- штукатурні – не менше 1,5 м;
- цегляна кладка – не менше 2 м.

Всі будівельні риштування поділяються на інвентарні та неінвентарні.

Інвентарними називаються риштування із металу або дерева збірно-розбірного типу багаторазового використання і виготовлені за типовими проектами.

Неінвентарні риштування можна застосовувати тільки у виняткових випадках з дозволу головного інженера будівельно-монтажної організації, причому при висоті більше 4 м їх слід споруджувати тільки за затвердженим в установленому порядку проектом.

#### *Експлуатація драбин, сходнів*

Сходні повинні виготовлятися із щільно збитих щитів шириною 0,6-1,5 м залежно від призначення і виду виконуваних робіт. По всій довжині на сходні через кожні 30-40 см набиваються поперечні планки перетином 3x4 см. Ухил сходнів не повинен перевищувати 60° або мати відношення 1 : 3. Завантаження будівельних матеріалів на сходні не допускається. Щоб уникнути зсуву сходні повинні надійно закріплюватися на опорах.

Приставні драбини без робочих майданчиків допускається використовувати тільки для переходу між окремими ярусами будівлі, яка зводиться і для виконання робіт, які не вимагають від виконавця упору в горизонтальному напрямку. Приставні драбини повинні бути обладнані нековзними опорами і ставитися в робоче положення під кутом 70-75° до горизонтальної площини.

Розміри приставних драбин повинні забезпечувати робітнику можливість проводити роботу в положенні стоячи на перекладині, яка розташована на відстані не менше 1 м від верхнього кінця драбини. Загальна довжина приставних драбин не повинна перевищувати 5 м. При роботі із приставними драбинами на висоті більше 1,3 м слід застосовувати запобіжний пояс, прикріплений до конструкції споруди або до драбини за умови кріплення її до конструкції.

Приставні драбини виготовляються із дерева або металу. Виготовлені приставні драбини повинні бути випробувані навантаженням в 1,2 кН (120 кгс). Поперечини дерев'яних приставних драбин повинні бути врізані в тятиви, які не рідше, ніж через 3 м скріпляються болтами. Застосування драбин, збитих цвяхами, без врізання поперечин і без стягування тятив болтами, забороняється.

Нижні кінці приставних драбин повинні мати упори у вигляді гострих металевих шпильок, гумових наконечників та інших гальмівних пристроїв залежно від стану і матеріалу опорної поверхні, а верхні кінці слід закріплювати до міцних конструкцій (риштування, балок, елементів каркасу і т.п.).

Розсувні драбини повинні бути обладнані жорсткими або гнучкими зв'язками, які перешкоджатимуть мимовільному розсовуванню драбини.

Для виконання монтажних робіт часто застосовуються металеві драбини. Металеві драбини заввишки більше 5 м, які встановлюються вертикально або із кутом нахилу до горизонту більше 75°, повинні мати огорожі у вигляді дуг, починаючи із висоти 3 м. Дуги повинні бути розташовані на відстані не більше 80 см одна від одної і з'єднані між собою не менше ніж трьома подовжніми

смугами. Відстань від сходів до дуги повинна бути не менше 70 і не більше 80 см при радіусі дуги 35-40 см. При висоті драбин більше 10 м через кожні 6-10 м встановлюються майданчики. Якщо кут нахилу драбини менше 75°, вона оснащується поручнями і сходишками із сталевих рифлених листів.

Місця установки приставних драбин на ділянках можливого руху транспортних засобів або людей належить на час виконання робіт огорожувати або охороняти.

### 15.3 Санітарно-побутове забезпечення працюючих на будівельному майданчику

Перелік і площі побутових приміщень і пристосувань, приміщень громадського харчування та ін. повинні відповідати діючим нормативним вимогам (Інструкція по проектированию бытовых зданий и помещений строительного-монтажных организаций СН 276-79).

До санітарно-побутових приміщень, які повинні бути влаштовані на будівельному майданчику, відносять:

- гардеробні;
- приміщення для сушки;
- приміщення для знезараження і обезпилення робочого одягу;
- вбиральні;
- умивальники;
- душові;
- пральні;
- приміщення для особистої гігієни жінок;
- приміщення обігріву працюючих;
- місця для куріння, обладнані протипожежним інвентарем;
- укриття від сонячної радіації і опадів;
- пункти водопостачання та харчування.

Санітарно-побутові приміщення розташовують поблизу входу на будівельний майданчик на ділянках території, яка не затопляється поверхневими водами, із таким розрахунком, щоб уникнути необхідності проходу працюючих через небезпечні зони (котловани, зону роботи кранів, залізничні колії і та ін.).

Входи в санітарно-побутові приміщення необхідно обладнати тамбурами і пристосуваннями для очищення і миття взуття. Поряд бажано організувати місця для відпочинку і спортивний майданчик.

### 15.4 Організація першої допомоги потерпілим на будівельному майданчику

Велике значення в збереженні життя і здоров'я людини має своєчасне надання першої долікарняної допомоги при нещасних випадках (НВ). Вона повинна надаватися швидко і кваліфіковано. Тому правила надання першої

допомоги повинні обов'язково включатися в програми навчання робітників та ІТП.

Першу допомогу потерпілому при НВ слід надавати в такому порядку:

1. Звільнити потерпілого від подальшої дії на нього шкідливого чинника (від дії вантажу, що придавив його, електроструму, хімічних реагентів, води і т.д.), винести на свіже повітря, розстібнути пояс, гудзики.

2. Провести штучне дихання, зупинити кровотечу, накласти пов'язку, шини і т.д.

3. Викликати «швидку допомогу» і доставити потерпілого до найближчої лікувальної установи будь-яким транспортом, дотримуючи при цьому всіх правил обережності.

Одним із найчастіших і серйозних ускладнень при переломах кісток, опіках, важких пораненнях є шок. Він обумовлений важким порушенням ЦНС, яка регулює кровообіг, обмін речовин і дихання. Шок характеризується спочатку загальним збудженням, а потім пригніченням діяльності всього організму, блідістю шкірних покривів, зниженням температури тіла, частим і слабким пульсом, низьким кров'яним тиском. Шок, звичайно, не призводить хворого до непритомності. Роздратування, стурбованість, які з'являються спочатку, звичайно, змінюються байдужим ставленням до всього оточуючого. При наданні першої допомоги потерпілого необхідно укласти в зручне положення, при якому менше виникає больових відчуттів, зігріти грілками, дати збуджуючі напої – гарячий чай, каву, спирт, вино, болезаспокійливі засоби. Необхідно в найкоротший термін надати лікарняну допомогу.

Удари, розтяги характеризуються появою припухлості, крововиливу і болю, а також обмеження активності кінцівки.

При наданні першої допомоги необхідно забезпечити спокій потерпілому і накласти холод на ушкоджене місце (шматки льоду, сніг, рушник, змочений холодною водою).

При вивихах змінюється форма суглоба і довжина кінцівки. Перша допомога при вивиху полягає в створенні повного спокою ушкодженому суглобу.

Різні поранення небезпечні можливістю втрати великої кількості крові, забрудненнями і зараженнями. Іноді при пораненні можуть бути ушкоджені життєво важливі органи: м'язи, судини, нерви, кістки і т.д. Дуже небезпечними є рани, які проникають в порожнину черепа, грудної клітки, очеревини, суглобів.

Надаючи першу допомогу, попередньо необхідно чисто вимити руки з милом і протерти пальці йодним настоєм. Потім відкрити індивідуальний пакет, покласти стерильний матеріал на рану і зав'язати бинтом. У разі відсутності індивідуального пакета можна перев'язати рану бинтом, марлею або чистою тканиною. При цьому місце прикладення до рани необхідно змочити йодною настоянкою, щоб площа змочування була більше рани. Не дозволяється очищати рану від бруду, пилу, землі, крові і т.д., змащувати ліками, промивати водою, оскільки це може робити тільки лікар.

Переломи бувають двох видів – відкритий і закритий. Основна мета

першої допомоги при переломах – запобігти ушкодженню м'яких тканин уламками кістки (пошкодження судин, нервів, м'язів, шкіри) і важких ускладнень (шок, кровотечі, інфекція).

Хворому із переломом кістки потрібна негайна допомога, яку потрібно надавати спокійно, швидко і планомірно. Потерпілому необхідно надати зручне і спокійне положення, яке виключає рухливість пошкодженої частини тіла. Цього можна досягти фіксацією відламків за допомогою накладення шин. За відсутності спеціальних шин для фіксації відламків можна використовувати будь-які підручні матеріали (дошки, палиці, шматки фанери, картону і т.д.). Кріпляться шини бинтами, ременями, мотузками і т.д. Правильне положення шин надає ушкодженій частині тіла нерухомий стан на час транспортування і зменшує біль.

Для запобігання забруднення рани при відкритому переломі необхідно змазати поверхню шкіри навколо рани йодним розчином і накласти стерильну пов'язку.

При важких опіках вогнем, гарячою водою, парою, розплавленим бітумом необхідно обережно зняти одяг (взуття), перев'язати обпалене місце стерильним матеріалом, закріпити бинтом і відправити потерпілого до лікувального закладу. У жодному випадку не допускається очищення обпаленого місця від частин одягу і змазування його будь-якими мазями і розчинами.

Перша допомога при опіках, які спричинені кислотами, негашеним вапном, полягає в негайному промиванні ураженого місця сильним струменем води, а за відсутності водопроводу – промиванні в ємності із чистою водою не менше 10-15 хв. Потім на обпалене місце накладається примочка із содового розчину при опіках кислотою і борної кислоти – при опіках негашеним вапном.

### 15.5 Пожежна безпека на будівельному майданчику

На будівельних майданчиках пожежі відбуваються в результаті недотримання запобіжних засобів:

1. При електричному і газовому зварюванні.
2. Неправильній експлуатації електромереж.
3. Необережному поводженні з вогнем.
4. Несправності опалювальних приладів.
5. Самозайманні матеріалів.

Місця проведення зварювальних та ін. вогняних робіт (пов'язаних з нагріванням деталей до температур, здатних викликати запалювання матеріалів і конструкцій) можуть бути тимчасовими і постійними, коли вогняні роботи проводяться безпосередньо в будівлях, житлових будинках та інших спорудах, які будуються або експлуатуються та на територіях підприємств для ремонту устаткування або монтажу будівельних конструкцій.

До проведення зварювальних та ін. вогняних робіт допускаються особи, які пройшли в установленому порядку перевірку знань вимог пожежної безпеки, про що свідчить спеціальний талон.

Місця проведення тимчасових зварювальних та ін. вогняних робіт можуть визначатися тільки письмовим дозволом особи, відповідальної за пожежну безпеку об'єкта – керівника установи, цеха, лабораторії, майстерні, складу і т.п.

Вогняні роботи без отримання письмового дозволу можуть проводитися на будівельних майданчиках і в місцях, безпечних в пожежному відношенні, тільки фахівцями високої кваліфікації, обізнаними з програмою пожежно-технічного мінімуму. Список фахівців, допущених до самостійного проведення вогняних робіт без отримання письмового дозволу, оголошується керівником об'єкта.

Приступати до вогняних робіт дозволяється тільки після узгодження їх із пожежною охороною і виконання заходів, передбачених в дозволі на проведення вогняних робіт (наявність засобів пожежогасіння, очищення робочого місця від матеріалів, які згоряють, захист конструкцій, які згоряють).

Керівник об'єкта або посадова особа, відповідальна за пожежну безпеку приміщення (території, установи і т.п.), повинні забезпечити перевірку місця проведення тимчасових вогняних робіт протягом 3-5 годин після їх закінчення.

Тимчасові місця проведення вогняних робіт і місця установки зварювальних апаратів, балонів з газами і ємностей із горючою рідиною повинні бути очищені від горючих матеріалів в радіусі не менше 5 м.

Переносні ацетиленові генератори для роботи слід встановлювати на відкритих майданчиках. Допускається тимчасова їх робота в добре провітрюваних приміщеннях. Ацетиленові генератори необхідно обгороджувати і розмішувати на відстані не менше 10 м від місць проведення зварювальних робіт, від відкритого вогню і сильно нагрітих предметів, від місць забору повітря компресорами і вентиляторами. При установці ацетиленового генератора вивішуються написи «Вхід стороннім заборонений – вогненебезпечно», «Не курити», «Не проходити з вогнем».



## Список джерел

1. Закон України «Про охорону праці».
2. Кодекс законів про працю України .
3. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці».
4. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».
5. ДБН А.3.2-2-2009 ССБП Промислова безпека у будівництві. Основні положення.
6. Охорона праці в будівництві: Навч. посіб. посібник / за редакцією Коржика Б. М. і Іванова В.М. - Харків: Форт, 2010. - 388 с.
7. Ярошевська В. М., Чабан В.Й. Охорона праці в будівельній галузі: Навч. посіб. - Рівне: НУВГП, 2005. - 313 с.
8. Пчелинцев В. А. и др. Охрана труда в строительстве. –М.: Стройиздат, 1991.-364с.
9. Виробнича санітарія: Навч. посіб./Ткачук К. Н., Каштанов С. Ф. Зацарний В. В., Ткачук К. К. - К.: НТУУ«КПІ», 2009. - 323 с.
- 10.Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. та інші. Основи охорони праці: Підручник. – Київ: Основа, 2006. – 444 с.
11. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: Підручник. – Київ: Каравела, 2006. – 392 с.
12. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці: навч. посібник. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. Г. Грибан, О. В. Негодченко — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 280 с.
13. Протоєрейський О. С., Запорожець О. І. Охорона праці в галузі: Навч. посіб. - К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. - 268 с.
14. ГОСТ 12.0.003.-74\*. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
15. ГОСТ 12.2.011-91. ССБТ. Машины строительные и дорожные. Общие требования безопасности.
16. Беляев Н. М. Соппротивление материалов – М., 1976.
17. Золотницкий Н. Д., Пчелинцев В. А. Охрана труда в строительстве – М., 1978
18. Золотницкий Н. Д. и др. Инженерные решения по технике безопасности в строительстве – М., 1969
19. Имайкин Г. А. Автомобильные дороги. Охрана труда в строительстве – М., 1985
20. Мулин В. И. Механика грунтов для инженеров-строителей – М., 1978
21. Орлов Г. Г. Охрана труда в строительстве – М., 1984
22. Орлов Г. Г. и др. Инженерные решения по охране труда в строительстве. Справочник строителя – М., 1985
23. СНиП II-25-80. Деревянные конструкции – М., 1982

*Навчальне видання*

**ЗАГЧЕНКО Віктор Іванович**

**КУРС ЛЕКЦІЙ**

з навчальної дисципліни

**«БЕЗПЕКА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ»**

*(для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання за напрямом 6.060101 – «Будівництво», спеціалізація «Охорона праці в будівництві»)*

Відповідальний за випуск *Н. В. Хворост*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *О. А. Балашова*

План 2012, поз. 87Л

---

Підп. до друку 17.08.2012 р.

Друк на ризографі.

Тираж 50 пр.

Формат 60×84/16

Ум. друк. арк. 5,76

Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.