МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для практичних занять і самостійної роботи
з дисципліни

“ОХОРОНА ПРАЦІ”

(для студентів 4 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»)

Харків – ХНАМГ – 2013

Методичні вказівки для практичних занять і самостійної роботи з дисципліни «Охорона праці»(для студентів 4 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. В. Чеботарьова. – Х.: ХНАМГ, 2013. – 27 с.

Укладач О. В. Чеботарьова

Методичні вказівки побудовані за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: доц. В. Е. Абракітов

Рекомендовано кафедрою «Безпека життєдіяльності»,
протокол № 3 від 10.10.2012 р.

ЗМІСТ

Практичне заняття № 1. Безпека при роботах «нульового циклу» будівництва.....4
Практичне заняття № 2. Безпека при роботі вантажопідіймальних кранів 5
Практичне заняття № 3. Вибір і розрахунок такелажних засобів.....10
Практичне заняття № 4. Забезпечення монтажної стійкості будівельних конструкцій.....15
Практичне заняття № 5. Виявлення небезпечних та шкідливих факторів при виконанні окремих видів будівельних робіт.....17
Практичне заняття № 6. Електробезпека на об`єктах будівництва.....19
2. Вказівки до самостійної роботи студентів при вивченні курсу „Охорона праці ”.....20
Список джерел.....25
Додатки.....26

Практичне заняття № 1. Безпека при роботах «нульового циклу» будівництва

Розрахувати й графічно зобразити величину небезпечної зони при роботі землерийних та вантажопідйомних машин з урахуванням можливого обвалення ґрунту (під час послідовних технологічних процесів "нульового циклу" будівництва) для таких технологічних процесів:

1.1. Робота екскаватора з прямою лопатою в забої при розробці ґрунту бічною проходкою (грабарства);

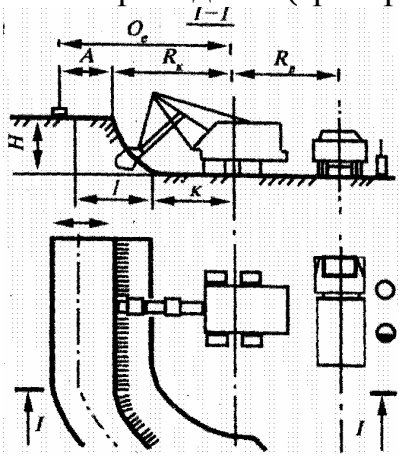

Рис. 1.1 – Небезпечна зона при роботі землерийної машини в забої

1.2. Робота стрілового крану, встановленого біля укосу того ж котловану, що вже виритий екскаватором (монтаж елементів фундаментів).

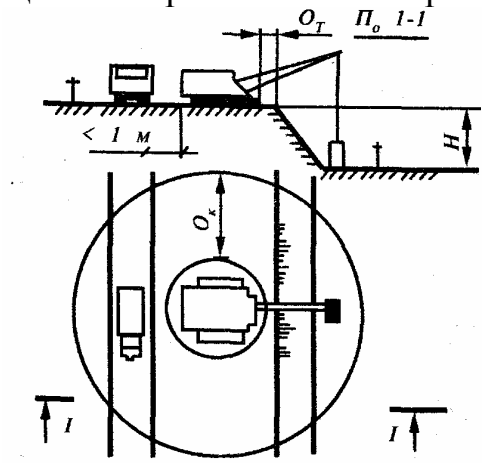

Рис. 1.2 – Небезпечна зона при роботі стрілового крана біля укосу

Роботи проводять при наступних умовних даних, наведених в табл. *1.а*. і табл. *1.б*

Таблиця *1.а*

Вихідні дані за варіантами										
Передостання цифра номеру залікової книжки / **Варіативний параметр *а*:**	**0**	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Висота укосу (глибина виїмки) Н, м	1,5	3	3	2	3	3,5	1,5	3	2,5	2,5
Радіус копання $R_к$, м, радіус вивантаження $R_в$, м	6,5	6,7	7,3	6,7	7,0	5,5	6,7	5,5	6,7	6,7

Таблиця *1.б*

Вихідні дані за варіантами										
Остання цифра номеру залікової книжки / **Варіативний параметр *б*:**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Відстань між віссю руху екскаватора і підошвою укосу К, м	4,5	5	5,5	5,5	5	4,5	4,5	5	5,5	5
Вид ґрунту	Насипний не ущільнений	Піщаний	Супісь	Суглинок	Глина	Ліси і лісоподібні	Супісь	Піщаний	Суглинок	Глина

Потрібно:

1.1. Для роботи екскаватора в забої, користуючись (9) :

1.1.1. Накреслити розрахункову схему (згідно з рис. 1.1)

1.1.2. Визначити величину закладення ґрунту В (9)

1.1.3. Розрахувати відстань від верху забою до лінії нормативної крутості укосу А

1.1.4. Знайти величину небезпечної зони при роботі екскаватора $Q_{эк}$, м.

1.2. Для роботи стрілового крану біля укосу того ж котловану, користуючись [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 67-68)]:

1.2.1. Накреслити розрахункову схему (згідно з рис. 1.2);

1.2.2. Визначити найменш допустиму відстань по горизонталі від основи укосу виїмки до найближчої опори машини $Q_т$, м ([Ошибка! Источник ссылки не найден., табл. 4.2)] (див. додаток 2);

1.2.3. Зобразити небезпечну зону на кресленні.

Практичне заняття № 2. Тема «Безпека при роботі вантажопідіймальних кранів»

Для безпечної організації монтажних робіт провести розрахунок стійкості баштового крана. Визначити розмір небезпечної зони при роботі того ж крана згідно з [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Потрібно:

2.1. Перевірити вантажну стійкість баштового крана з урахуванням додаткових навантажень і ухилу шляху при підйомі вантажу вагою Q, кН. (без переміщення крана).

2.2. Визначити величину небезпечних зон при роботі того ж баштового крана при побудові споруди висотою $H_{будівлі}$, м.

Вихідні дані: вага крана G, кН; виліт стріли $L_{вильоту\ стріли}$, м; довжина колії $L_{підкр.\ колії}$, м; ширина колії $S_{підкр.\ колії}$, м; відстань від осі обертання стріли до центра ваги крана с, м; швидкість підйому вантажу v =0,5 м/с; час хиткого режиму роботи крана при пуску і гальмуванні t, с; вітрове навантаження на кран W, Па; вітро-

ве навантаження на вантаж W_1, Па; відстань від головки рейки до центра додатка вітрового навантаження на кран ρ, м; частота обертання крана навколо вертикальної осі n, хв$^{-1}$; відстань від головки рейки до оголовка стріли крана *h*, м; відстань від головки рейки до центра ваги підвішеного вантажу *H*, м; кут нахилу шляху крана α, ^{o}; відстань від осі обертання крана до ребра перекидання *b*, м; відстань від осі обертання крана до центра ваги вантажу, що піднімається, *a*, м; відстань від центра додатка вітрового навантаження - на вантаж до головки рейки ρ_1, м; відстань від центра ваги крана до головки рейки h_1, м.

Варіативні вихідні дані по варіантах наведені в табл. *2.1.а* і *2.1.б*.

Таблиця *2.1.а*

Вихідні дані за варіантами

Передостання цифра номеру залікової книжки / **Варіативний параметр *а*:**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Q, кН	80	100	40	52	100	60	48	40	80	120
n, об/хв.$^{-1}$	0,2	0,44	0,6	0,2	0,44	0,6	0,44	0,6	0,44	0,6
G, кН	2500	3000	2000	1800	2000	2200	2700	3500	3700	2650
c, м	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
h_1, м	15	15	10	15	10	12	15	15	10	12
v, м/с	0,5	1,2	1,3	2,0	0,5	1,2	1,3	2,0	1,5	1,6
t, с	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
h, м	20	25	30	35	20	25	30	35	20	20
H, м	20	25	20	25	20	25	20	25	20	25
α, град	0	1	1	2	2	0	1	3	2	2
b, м	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
a, м	23	24	25	26	23	24	25	26	23	22
W, Па	150	200	100	160	160	150	200	100	160	160
ρ, м	15	15	10	15	10	12	15	15	10	12
W1, Па	50	50	30	50	40	50	50	30	50	40
ρ1, м	22	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Прискорення вільного падіння прийняти стандартним щодо нормальних умов: g = 9,81 м/с^2.

Таблиця *2.1.б*

Вихідні дані за варіантами										
Остання цифра номеру залікової книжки / **Варіативний параметр *б*:**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
$H_{будівлі}$, м	15	18	20	24	36	45	40	38	19	21
$L_{вильоту\ стріли}$, м	30	45	24	30	45	30	24	30	30	30
$L_{підкранової\ колії}$, м	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100	50	62,5	37,5

$S_{підкранової колії}$, м	6,0	7,5	6,0	7,5	6,0	6,0	7,5	6,0	7,5	6,0

Вказівки до розв'язання завдання:

2.1. Умови вантажної стійкості крана можна сформулювати таким чином: зазначений і розрахований згідно із завданням коефіцієнт вантажної стійкості баштових кранів $К_г$ повинен перевищувати чи дорівнювати 1.15.

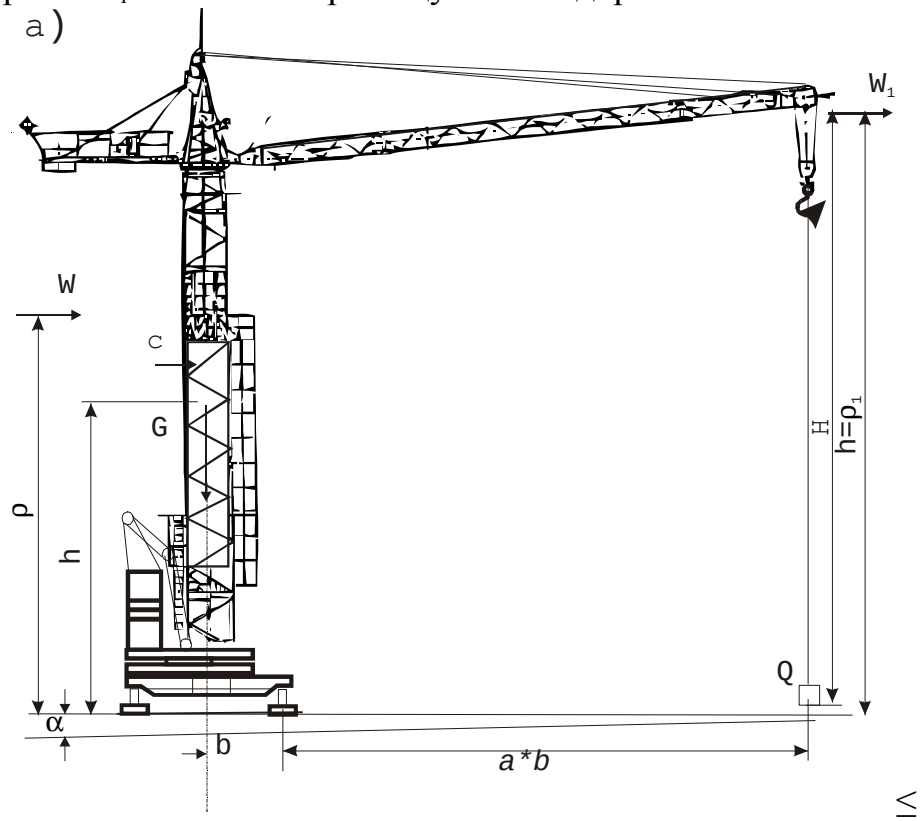

Рис. 2.1 – Розрахункова схема стійкості баштових кранів з вантажем

Вантажна стійкість баштового крана повинна відповідати умові

$$K_1 M_г \leq M_п,$$

де K_1 - коефіцієнт вантажної стійкості, прийнятий для горизонтального шляху без урахування додаткових навантажень рівним 1,4, а при наявності додаткових навантажень (вітер, інерційні сили) і впливу найбільшого ухилу шляху, що допускається, - 1,15;

$M_г$ - момент, створюваний робочим вантажем щодо ребра перекидання, т•м;

$M_п$ - момент всіх інших (основних і додаткових) навантажень, що діють на кран щодо того ж ребра з урахуванням найбільшого ухилу шляху, що допускається, у т · м.

Величину вантажного моменту $M_г$ визначають за формулою

$$M_г = Q\{a\text{-}b\},$$

де Q - вага найбільшого робочого вантажу, кг;

a - відстань від осі обертання крана до центра ваги найбільшого робочого вантажу, підвішеного до гака, при установці крана на горизонтальній площині, м;

b - відстань від осі обертання крана до ребра перекидання, м.

Величину утримуючого моменту $M_п$, що виникає в крані від дії основних і додаткових навантажень, знаходять з виразу

$$M_п = M'_в - M_у\ M_{ц.с.} - M_и - M_в$$

де $M'_в$ - момент, що відновлює, від дії власної ваги крана:

$$M'_в = G(b+c)\cos\alpha;$$

G - вага крана, кг;

c - відстань від осі обертання крана до його центра ваги, м;

 - кут нахилу шляху крана, град; для пересувних стрілових кранів, а також кранів-екскаваторів а =3° при роботі без виносних опор і α =1,5° при роботі з виносними опорами; для баштових кранів α =2° при роботі на тимчасових шляхах і =0° при роботі на постійних шляхах;

$M_у$ - момент, що виникає від дії власної ваги крана при ухилі шляху:

$$M_у = Gh_1\sin\alpha;$$

h_1 - відстань від центра ваги крана до площини, що проходить через точки опорного контуру, м;

$M_{ц.с.}$- момент від дії відцентрових сил:

$$M_{ц.с} = \frac{Qn^2 ah}{900 - n^2 H},$$

n - число оборотів крана навколо вертикальної осі, хв.;

h - відстань від оголовка стріли до площини, що проходить через місця опорного контуру, м;

H- відстань від оголовка стріли до центра ваги підвішеного вантажу (при перевірці на стійкість вантаж піднімають над землею на 20 - 30 см);

$M_и$ - момент від сили інерції при гальмуванні вантажу, що опускається:

$$M_и = \frac{Qv}{gt}(a - b),$$

Тут v - швидкість підйому вантажу, м/с (при наявності вільного опускання вантажу розрахункову величину швидкості приймають рівною 1,5м/с);

g - прискорення сили ваги, рівне 9,81 м/с^2;

t - час несталого режиму роботи механізму підйому (час гальмування вантажу), с;

$M_в$ - вітровий момент:

$$M_в = M_{в.к} + M_{в.г} = W_c + W_1c_1,$$

де $M_{в.к}$ - момент від дії вітру на кран;

$M_{в.г}$ - момент від дії вітру на підвішений вантаж;

W - сила тиску вітру, що діє паралельно площини, на яку встановлений кран, на навітряну площу крана, кг;

W_1 - сила тиску вітру, що діє паралельно площини, на якій установлений кран, на навітряну площу вантажу, кг;

$c=h_1$ та $c_1=h$ відстань від площини, що проходить через місця опорного контуру, до центра додатка вітрового навантаження, м.

Величину коефіцієнта вантажної стійкості крана, не призначеного для переміщення з вантажем, визначають за формулою

$$K_1 = \frac{M_п}{M_г} \geqslant \geqslant \frac{G[(b+c)\cos\alpha - h_1\sin\alpha] - \frac{Qn^2 ah}{900 - n^2 H} - \frac{Qv}{gt}(a-b) - Wp - W_1\rho_1}{Q(a-b)} \cdots \geqslant 1{,}15.$$

Примітки: тиск вітру на кран W визначають за формулою

$$W = kqF,$$

де k- коефіцієнт аеродинамічного опору; для суцільних балок формою прямокутного перерізу k =1,49, для прямокутних кабін машиністів, противаг, відтягнень кранів і т.п. k =1,2; для конструкцій із труб діаметром 170 мм k=0,7, а з труб діаметром 140-170 мм k =0,5;

q - розрахунковий напір, кг/м^2, за ГОСТ 145165;

F - навітряна поверхня крана і вантажу, м^2.

При проведенні розрахунку кранів на вантажну стійкість тиск вітру для більшості районів країни приймають: для самохідних стрілових кранів 25 кг/м^2, для високих баштових монтажних кранів 15 кг/м^2.

Для кранів висотою (чи встановлюваних на висоті) над поверхнею землі від 20 до 100 м розрахунковий напір визначають інтерполяцією, причому загальну висоту крана розбивають на зони по 20 м, розрахунковий напір у межах кожної зони приймають постійним і визначають за висотою середнього місця зони.

Навітряна поверхня крана визначається площею, обмеженої контуром крана, і ступенем заповнення цієї площі елементами ґрат

$$F = aF,$$

де F - площа, обмежена контуром крана, в м^2,

a - коефіцієнт заповнення; для суцільних конструкцій a =1, для ґратчастих конструкцій a = 0,3-0,4.

Навітряну площу вантажу визначають за дійсною площею найбільших вантажів, що піднімаються краном.

2.2. Визначення межі небезпечної зони при роботі крана виконують згідно з [15]. При виконанні завдання слід користуватися [9] та [10]

При роботі на висоті небезпечною зоною вважається відкрита ділянка, розташована під зоною проведення робіт (рис. 2.2), межі якої визначають за горизонтальною проекцією площі робіт, збільшеної на величину можливого відльоту падаючого предмета (додаток 3) або за формулою

$$O_З = 0{,}3 \cdot H_{\text{робіт}},$$

де $H_{\text{робіт}}$ - висота, на якій виконуються роботи, м.

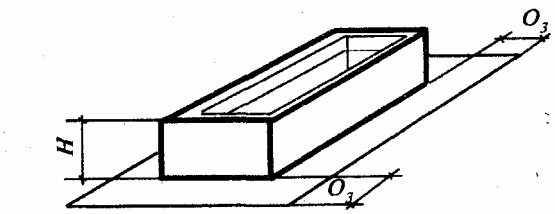

Рис. 2.2 – Небезпечна зона поблизу споруди, що будується

При визначенні небезпечної зони, що виникає від падіння конструкції при переміщенні краном, можна користуватися формулою, м

$$S_{\text{відльоту}} = \sqrt{h[m(l - \cos\varphi)\, n]},$$

де S — значення гранично можливого відльоту конструкції в сторону від первинного положення її центра ваги при можливості вільного падіння, м;

h — висота підйому конструкції над рівнем землі, монтажним горизонтом у процесі монтажу, м; m — довжина стропа, м; φ — кут між вертикаллю і стропом, град; n — половина довжини конструкції, м.

Межу небезпечної зони роботи баштових кранів визначають таким чином:

за довжиною підкранового шляху

$$S_{\text{небезп. зони}} = L_{\text{підкр. колії}} + 2(L_{\text{вильоту стріли}} + S_{\text{відльоту}});$$

за шириною підкранового шляху

$$S_{\text{небезп. зони}} = S_{\text{підкр. колії}} + 2(L_{\text{вильоту стріли}} + S_{\text{відльоту}}),$$

де $L_{\text{підкр. колії}}$ - довжина підкранового шляху, м;

$S_{\text{підкр. колії}}$ - ширина колії, м;

$L_{\text{вильоту стріли}}$ — максимальний виліт стріли, м;

$S_{\text{відльоту}}$ — відліт вантажу при його падінні з висоти, м.

Практичне заняття №3. Вибір і розрахунок такелажних засобів

Підібрати параметри такелажні засобів для безпечного підйому в проектне положення ферми (рис. 3.1; табл. *3.1.а*, *3.1.б*). Розрахунку підлягають:

3.1. Канат стропа;

3.2. Траверза;

3.3. Такелажна скоба;

3.4. Вантажозахватний крюк.

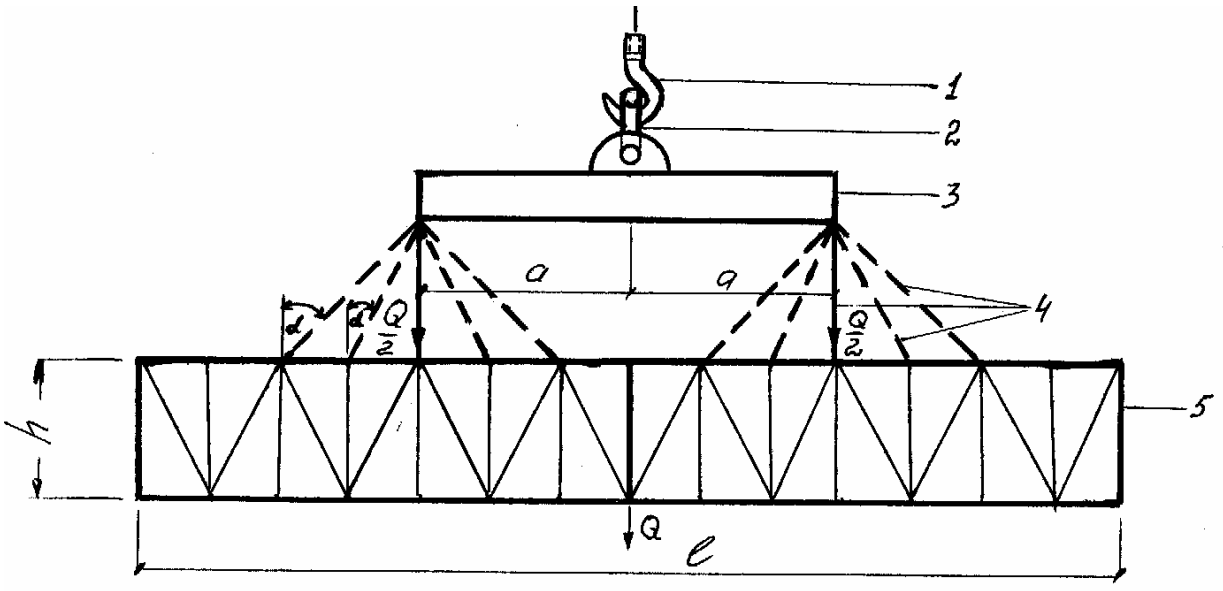

Рис. 3.1 – До розрахунку такелажних засобів:
1 – крюк; 2 – такелажна скоба; 3 – траверза; 4 – стропи;
5 – ферма (Q – вага ферми; m – загальна кількість гілок стропа)

Таблиця *3.1.а*

Вихідні дані за варіантами										
Передостання цифра номеру залікової книжки / **Варіативний параметр *а*:**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	6	7	8	9
Q, кН	28	32	40	52	64	60	48	40	30	35
m, шт.	2	4	4	4	4	2	4	2	2	4

Таблиця *3.1.б*

Вихідні дані за варіантами										
Остання цифра номеру залікової книжки / **Варіативний параметр *б*:**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
α, град	0	15	30	45	60	0	15	30	45	60
l, м	12	18	24	30	36	36	30	24	18	12

3.1. Вибір каната стропа [7, 9 , 12]

Правильний підбір конструкції канатів для визначення умов праці забезпечує їх тривалу й безпечну експлуатацію. На будівельно-монтажних роботах застосовують в основному сталеві дротяні канати [9**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 238, рис. 7.5]. Їх застосовують для оснастки вантажопідйомних машин усіх видів, як стропи, розчалки, відтяжки та ін. При монтажу будівельних конструкцій і технологічного обладнання використовують гнучкі стропи [ГОСТ 3071-74].

Щоб визначити технічні дані гнучких стропів, необхідно виконати розрахунок [9, с. 246, рис. 7.12]:

3.1.1) визначають зусилля (натяг) в одній гільці стропа:

$$S = Q/(m \cdot \cos\alpha) = k \cdot Q/m,$$

де S - розрахункове зусилля, задане до стропа, без урахування коефіцієнта перевантаження та дії динамічного ефекту, кН;

Q - вага вантажу, що піднімається, кН;

m - кількість гілок стропа;

α - кут між напрямком дії розрахункового зусилля стропа;

k - коефіцієнт, залежний від кута нахилу гілки стропа до вертикалі [7, 9, 12];

3.1.2) визначають розривне зусилля в гілці стропа:

$$R = S \cdot к_з,$$

де: $к_з$ - коефіцієнт запасу міцності стропа, що встановлюється залежно від типу стропа [7, 9, 12].

За знайденим розривним зусиллям підбирають канат і визначають його технічні дані: тимчасовий опір розриву, якомога ближчий до розрахункового; його діаметр [10, табл. III.I].

3.2. Визначення розрахункових параметрів траверзи

У будівельній практиці широко розповсюджені траверзи, за допомогою яких здійснюють захват різноманітних вантажів. Застосування траверз дозволяє більш рівномірно розподілити навантаження в конструкції. Це наближає умови підйому до умов, близьких до проектного положення елемента.

Траверзи – це тверді вантажозахватні пристрої, виготовлені із суцільного перерізу у вигляді одиночних двотаврів, швелерів чи сталевих труб різноманітних розмірів, а також наскрізного переріз, що складаються із спарених двотаврів чи швелерів, з'єднаних сталевими пластинами, зміцнених елементами твердості [2, 10].

Конструювання траверзи проводять з урахуванням технології монтажу конструкції і починають з вибору розрахункової схеми. За розрахунковою схемою знаходять переріз необхідних елементів траверзи і перевіряють її міцність.

Розрахункова схема балочної траверзи з безпосереднім кріпленням балки до крюка вантажопідйомного механізму наведена на рис. 3.1. Траверзи такого типу працюють на вигин [9, с. 249-250].

Розрахунок необхідних даних траверзи, що працює на вигин, виконують у такій послідовності:

3.2.1) підраховують навантаження, що діє на траверзу:

$$P = Q \cdot \kappa_n \cdot \kappa_д,$$

де Q – вага вантажу, що підіймають, кН;

$\kappa_n = 1.1$ – коефіцієнт перевантаження;

$\kappa_д = 1{,}2$ – коефіцієнт динамічності вантажу;

3.2.2) знаходять максимальний згинаючий момент у траверзі, кН·см:

$M_{max} = 0.5 \cdot P \cdot a,$

де a – плече траверзи, см;

3.2.3) встановлюють необхідний момент опору поперечного перерізу траверзи, см^3:

$$W_н = M_{max} / (n \cdot R_{виг} \cdot \gamma),$$

де n - коефіцієнт умов праці [10, табл. III.9];

$R_{виг}$ - розрахунковий опір при згині у траверзі, Па;

$\gamma = 0{,}9$ – коефіцієнт стійкості при згині.

3.2.4) визначають розрахункову схему перерізу траверзи, задаючись суцільною чи наскрізною конструкцією балки [10, табл. III.2, III.3, III.4];

3.2.5) підбирають профіль з моментом опору:

$$W_x \geq W_н;$$

3.2.6) на підставі обраних параметрів траверзи підраховують її загальну масу (маса 1 м, кг надана у [10, табл. III.3, III.4]).

3.3. Розрахунок такелажних скоб

Такелажні скоби (рис. 3.2) використовують для з'єднання окремих ланцюгів різних вантажозахватних пристроїв; а також як самостійні захватні пристрої.

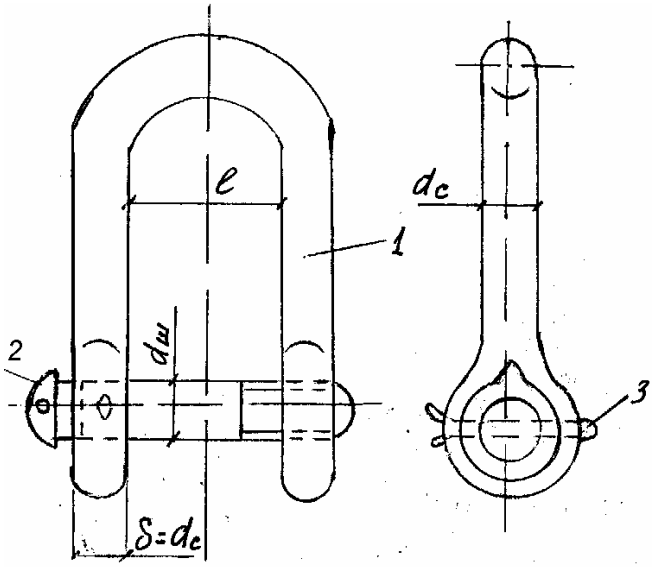

Рис. 3.2 – Такелажна скоба:
1 – гілка скоби;
2 – штирь;
3 - бобишка

Розрахунок такелажних скоб виконують у такій послідовності:

3.3.1) знаходять зусилля, що діє на скобу:

$$P = S \cdot \kappa_n \cdot \kappa_д ,$$

де S – навантаження, що діє на скобу (вага ферми і траверзи);

κ_n = 1.1 – коефіцієнт перевантаження;

$\kappa_д$ = 1,2 – коефіцієнт динамічності вантажу.

За табл. III.8 [10] за зусиллям підбирають типорозмір такелажної скоби;

3.3.2) перевіряють гілку скоби визначеного типорозміру на міцність при розтягу:

$$P /(2 \cdot F_c) \le m \cdot R_p .$$

де F_c – площа перерізу гілки скоби, см^2, визначають з розміру діаметра гілки скоби d_c за табл. III.8 [10];

m - коефіцієнт умов праці, табл. III.9 [10];

R_p - розрахунковий опір прокатної сталі 10, табл. III.10];

3.3.3) визначають згинаючий момент у штирі, Н·см:

$$M = P \cdot l/4,$$

де l – довжина штиря між гілками скоби, табл. III.8 [10];

3.3.4) знаходять момент опору перерізу штиря, см^3:

$$W = 0.1 \cdot d_ш^{\,3};$$

3.3.5) перевіряють штир скоби на міцність при згині:

$$M / W \le m \cdot R_в;$$

3.3.6) перевіряють штир скоби на зріз:

$$P /(2 \cdot F_ш) \le m \cdot R_{зр} ,$$

де $F_ш$ – площа перерізу штиря, см^2.

3.3.7) перевіряють отвори скоби на зминання:

$$P /(2 \cdot \delta \cdot d_ш) \le m \cdot R_{зм},$$

де δ – товщина бобишки скоби для штиря, см; дорівнює діаметру гілки скоби.

Коли результати розрахунків не задовольняють вимогам, вибирають більший типорозмір скоби і розрахунок повторюють.

3.4. Підбір і розрахунок крюків

Безпека підйому і тимчасового закріплення будівельних конструкцій і виробів значною мірою залежить від способів захвату і кріплення вантажу. Безумовно, одним з основних елементів монтажної оснастки є вантажозахватні крюки. Розрахунок і конструювання крюків особливо необхідні, коли відсутні інвентарні пристрої та обладнання і коли існуючі типи пристроїв не забезпечують безпеку підйому і установку будівельних конструкцій.

Крюки можна розподілити на два типи залежно від їх форми у криволінійній частині. Форма перерізу в криволінійній частині крюка може бути круглою і трапецієподібною (рис. 3.3)

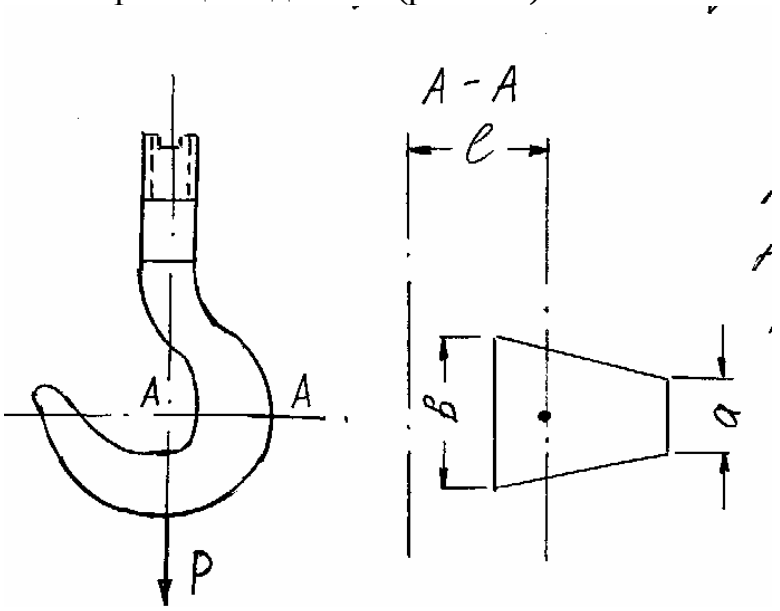

Рис. 3.3 – Розрахункова схема крюка при трапецієподібному перерізі в криволінійній частині

Вантажні крюки для блоків і траверз перевіряють на розтяг у хвостовій частині та на спільну дію згину і розтягу в криволінійній частині (рис. 3.3).

3.4.1) Розрахункове навантаження у хвостовій частині при розтягу визначають за формулою

$$G_p = \frac{P}{F_н} \le m \cdot R_{роз},$$

де *P*- діюча вага на крюк (вага ферми і траверзи), кН;

$F_н$ – площа перерізу крюка з урахуванням ослаблення його різьбою;

m – коефіцієнт умов праці; табл. [10, III.9];

$R_{роз}$ – розрахунковий опір на розтягання сталі [10, табл. III.10].

3.4.2) Знаходять площу перерізу хвостової частини крюка та його діаметр:

$$F_н \ge \frac{P}{m \cdot R_{роз}}.$$

Площа перерізу крюка нетто $F_н$, дорівнює $F_н = 0{,}72\ F_{бр}$, де $F_{бр}$ - площа перерізу крюка без послаблення (брутто), см^2. Площа перерізу крюка залежить від його форми в криволінійній частині:

– при трапецієподібному переріз:

$F_{бр} = (a + b)h/2$, *см*^{2};

– при круглому переріз:

$F_{бр} = (\pi d_{бр}^2)/4$, *см*^{2}.

При конструюванні трапецієподібних крюків рекомендують прийняти: $2a = b = h = l$.

3.4.3) У криволінійній частині крюка в перерізі А-А (рис. 3.3) одночасно діють розтягуючі й згинальні зусилля.

При згині переріз h, меншим або рівним відстані l від центра крюка до центра ваги перерізу А-А (рис. 3.3), напруження від згину в цьому перерізі приблизно можна визначити за формулами:

– для крюків трапецієподібного перерізу:

$$G_{âèã} = \frac{P(l + 0{,}35 \cdot h)}{W}, \text{ кПа;}$$

– для крюків круглого перерізу:

$$G_{виг} = \frac{P(l + 0.65 \cdot h)}{W}, \text{ кПа,}$$

де W – момент опору, см^3.

Момент опору для трапецієподібного перерізу:

$$W_{тр} = \frac{a + b}{12} \cdot h^2$$

Момент опору для круглого перерізу:

$$W_{кр} = 0.1 \cdot d^3.$$

3.4.4)Розрахункове напруження в крюку повинно задовольняти рівнянню:

$$\sigma = \sigma_р + \sigma_{виг} \le m \cdot R_{роз} + m \cdot R_{виг}.$$

Практичне заняття №4. Тема «Забезпечення монтажної стійкості будівельних конструкцій»

4.1. Розрахунок монтажної стійкості колон [1]

При виконанні монтажних робіт особливу увагу слід приділяти стійкості розчалених колон. Через відсутність у ПВР відповідних розрахунків створюються аварійні ситуації, які спричиняють втрату стійкості колон, що монтуються; інших колон (що вже встановлені); інших конструкцій; і, як результат цього, травматизм з тяжкими наслідками.

Монтажну стійкість колон, закріплених розчалками, визначають у строго вертикальному положенні на дію повітряного навантаження. Для простоти розрахунку при цьому не враховують вплив тимчасового закріплення колон у фундаментах.

Рівняння стійкості колон має вигляд

$$к_з \cdot M_0 < M_y + S \cdot r,$$

де $к_з$ = 1.4 – коефіцієнт запасу;

M_0 – перекидаючий момент від дії повітря;

M_y – утримуючий момент, створений масою колони;

S - зусилля в розчалці;

r - плече зусилля S.

Розрахункова схема стійкості колон наведена на рис. 4.1.

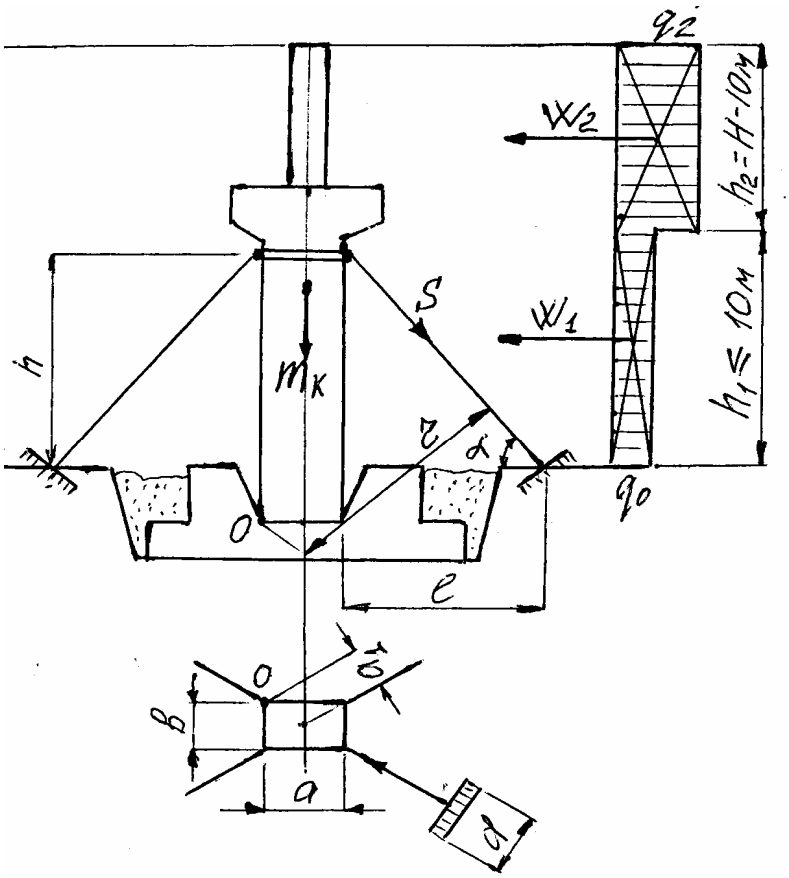

Рис. 4.1 – Розрахункова схема стійкості колон

Перекидаючий момент з умов найбільш вигідного напряму дії повітря d площині однієї з розчалок:

$$M_0 = W_1(h_1/2) + W_2(h_1+h_2/2),$$

де W_1 і W_2 – тиск повітря;

h_1 – висота дії повітряного навантаження;

h_2 – те саме від рівня більше 10 м над поверхнею ґрунту;

$$W_1 = q_0 \cdot c \cdot d \cdot h_1,$$

де q_0=270 н/м^2 – розрахунковий повітряний тиск на висоті ≤ 10 м;

c = 1,4 – аеродинамічний коефіцієнт;

d – ширина вантажного майданчика, перпендикулярного до напряму повітря:

$$d = (a + b)\cdot cos45^o,$$

де a, b – параметри колони:

$$W_2 = q_2 \cdot c \cdot d \cdot h_2,$$

Де: q_2 – розрахунковий повітряний тиск повітря на висоті більше 10 м (q_2= 1,35 q_0).

Утримуючий момент від власної маси колони відносно місця перекидання О:

$$M_y = m_k \cdot a_1 = (m_k \sqrt{a^2 + b^2})/2$$

де m_k - вага колони (штатну вагу залізобетону приймають 26000 Н/м^3)

Момент, сприйнятий розчалкою:

$$M_p = S\cdot r = к_з \cdot M_0 - M_y.$$

Зусилля, сприйняте розчалкою:

$$S = \frac{M_p}{l \cdot \sin\alpha + a/\sin\alpha}.$$

Для сталевих канатів вводять коефіцієнт стійкості, $к_с$ = 3 і за табл. III.1 [10] підбирають сталевий канат відповідного діаметра.

Необхідні для виконання цього розділу індивідуального завдання вихідні дані містяться у табл. *4.1.а, б.*

Таблиця *4.1.а*

Вихідні дані за варіантами										
Передостання цифра номеру залікової книжки / **Варіативний параметр *а*:**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
a, м	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6
b, м	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	3,3	0,4	0,5	0,6	0,5

Таблиця *4.1.б*

Вихідні дані за варіантами										
Остання цифра номеру залікової книжки / **Варіативний параметр *б*:**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
α, град	45	40	30	35	50	55	60	30	45	60
H, м	12	15	18	21	24	27	12	15	18	21

Практичне заняття № 5. Виявлення небезпечних та шкідливих факторів при виконанні окремих видів будівельних робіт

Підрозділ будівельної організації виконує роботи, назва яких наведена в табл. *5.а*.

Таблиця *5.а*

Вихідні дані за варіантами		
Передостання цифра залікової книжки	**Варіативний параметр *а*: Найменування робіт**	**Примітки**
0	Навантажувально-розвантажувальні роботи	Умови виконання заданої роботи студент приймає самостійно
1	Грабарства	
2	Влаштування підлог	
3	Теслярські й столярні роботи	
4	Кам'яні роботи	
5	Штукатурні роботи	
6	Покрівельні роботи	
7	Малярські роботи	
8	Газозварювальні роботи	
9	Монтажні роботи	

Потрібно:
1. Дати визначення поняттям „небезпечний виробничий фактор” і «шкідливий виробничий фактор» [6].
2. Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74* скласти перелік небезпечних і шкідливих виробничих факторів, характерних для виконання роботи, порядковий номер якої збігається з передостанньою цифрою номеру студента.
3. Коротко описати методику оцінки стану охорони праці за коефіцієнтом безпеки, заохочення працюючих за дотримання правил охорони праці. Дати характеристику поняття "безпека праці". Розрахувати коефіцієнт частоти травматизму, коефіцієнт ваги травматизму та загальний показник травматизму, що характеризують стан умов охорони праці в будівельній організації, відповідно до варіантів, вихідні дані до яких брати з табл. 5.*б*).

Таблиця *5.б*

Вихідні дані за варіантами: варіативні параметри групи *б*			
Остання цифра номеру залікової книжки	**Загальна кількість працюючих**	**Нещасних випадків за рік**	**Днів непрацездатності за рік**
0	56	3	25
1	80	1	5
2	72	0	0
3	43	2	16
4	29	2	36
5	63	4	46
6	49	6	99
7	46	8	124
8	57	1	35
9	33	1	12

Вказівки до виконання задачі:

Перш ніж приступити до виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів /НШВФ/ для заданого виду робіт, студент повинен вивчити технологію виконання цих робіт з літератури [10, 11] та ін. Після цього він приймає самостійні рішення з конкретизації умов праці при виробництві заданих йому робіт, максимально спрощуючи виробничий процес. Ці рішення він викладає в короткому описі умов праці при виконанні заданих робіт.

На підставі сформульованих вихідних даних, користуючись ГОСТ 12.0.003-74*[3], студент складає перелік небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що можуть виявити себе при виконанні заданого виду робіт. Перелік слід складати по групах /фізичні, хімічні і т.д./ у тій же послідовності і термінології, як вони наведені в ГОСТ 12.0.003-74*. У дужках дають лаконічне пояснення з приводу походження того чи іншого ОВПФ, виявленого студентом.

Розрахунок коефіцієнтів частоти, ваги й загального показника травматизму здійснюють за формулами:
а) показник частоти

$$K_ч = T*1000/P;$$

б) показник ваги

$$К_т = Д/Т,$$

де $Т$ – кількість нещасних випадків;

$Р$ – кількість робітників підприємства;

$Д$ – кількість днів непрацездатності;

в) загальний показник травматизму

$$К_{загальний} = К_ч * К_т.$$

Пратичне заняття № 6. Електробезпека на об'єктах будівництва

Розрахувати заземлюючий пристрій для заземлення електрообладнання напругою U =380 В у трифазній мережі з ізольованої нейтраллю при наступних вихідних даних:

грунт – суглинок з питомим електричним опором "ρ", що вказано в табл. *6.а*. Необхідний за опір пристрою, що заземлює (згідно з ГОСТ 12.1.030-81) див. там же.

Вихідні дані за варіантами:

Таблиця *6.а* – Група варіативних параметрів *а*.

Показники	Одиниця вимірювання	Передостання цифра номеру залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ρ,	Ом · м	100	90	110	120	115	95	105	100	120	125
$R_{заземлення}$,	Ом	≤ 4	≤ 4	≤ 10	≤ 4	≤ 4	≤ 10	≤ 4	≤ 4	≤ 10	≤ 4

Як заземлювачі, прийняті сталеві труби діаметром "d" і довжиною "l", розташовані вертикально і з'єднані на зварюванні сталевою смугою 40 х 4 мм (див. табл. *6.б*).

Вихідні дані за варіантами:

Таблиця *6.б* – Група варіативних параметрів *б*.

Показники	Одиниця вимірювання	Остання цифра номеру залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d	м	0,05	0,08	0,06	0,08	0,07	0,05	0,08	0,07	0,06	0,06
l	м	2,5	3,0	2,5	2,6	3,0	2,7	2,8	2,6	2,8	3,0

Потужність електродвигуна - 15 кВт, число оборотів - 3000 у хвилину. Потужність трансформатора 170 кВА.

Потрібно:

1. Визначити опір одиночного вертикального заземлювача.
2. Визначити опір сталевої смуги, що з'єднує стержневі заземлювачі.
3. Визначити необхідну кількість одиночних стержневих заземлювачів.
4. Визначити загальний опір пристрою, що заземлює, з урахуванням сполучної смуги й оцінити його відповідно до вимог ГОСТ 12.1.030-81
5. Накреслити схему пристрою електродвигуна, що заземлює, і розташування одиночного заземлювача

Вказівки до розв'язання задачі

Задачу слід вирішувати за методикою, викладеною на сторінках 87-88 [10] з урахуванням допустимої величини загального опору пристрою, що заземлює, установленої ГОСТ 12.1.030-81. При вирішенні задачі можливе використання [9, - с. 188-193]

Схему пристрою, що заземлює, зобразити за аналогією з рис. VI.3 на Стор. 88 [10] або з рис. 6.24 на Стор. 191 [9]. Додатково необхідно показати контур пристрою, що заземлює, у плані. При цьому число одиночних стержневих заземлювачів, показаних на схемі, повинно відповідати розрахунковому.

2. Вказівки до самостійної роботи студентів при вивченні курсу „Охорона праці "

2.1. Загальні вказівки

При викладенні дисципліни „Охорона праці " застосовується модульна система організації навчального процесу як одна з найбільш передових і сучасних технологій навчання. Згідно з такою системою загальна кількість навчального матеріалу дисципліни, що підлягає вивченню, поділена на окремі модулі, кожний з яких являє собою самостійну тему або коло взаємозв'язаних між собою тем. Задля сумісності з традиційною системою організації навчального процесу прийнята саме така розбивка на модулі, при якій кожний з них в більшій своїй частині збігається з окремим розділом типової програми дисципліни, рекомендованої Міністерством освіти і науки України. Кожний модуль детальніше розбивається на блоки. Блоки можуть бути нерівнозначні за обсягом між собою.

Кожний блок включає в себе декілька ключових питань схожої тематики, що підлягають детальному вивченню. Для зручності пошуку вони мають посилання на відповідні літературні джерела. Загальна кількість таких питань – 100 шт.

2.2. Питання для самопідготовки студентів (згідно з програмою курсу)

2.2.1. Законодавча та нормативна база України в галузі охорони праці

1. Негативний вплив на людину небезпечних і шкідливих факторів виробничого середовища. Актуальність питань охорони праці в Україні *[Конспект лекцій] [*8, *С. 5-12]*.
2. Поняття «*охорона праці*» (відповідно до діючого Закону України про охорону праці від 18.12.2002 р). Законодавство України в галузі охорони праці (загальні поняття) *[*13, *С. 3, 255]*.
3. Законодавство України в галузі охорони праці. Система законодавчих та підзаконних актів, що його складає. Санітарне та технічне нормування *[*13, *с.3, 255], [*8, *С. 17, с. 33-35]*.
4. Основні принципи державної політики України в області охорони праці. *[*13, *с.4, 256 , [*8, *С.19-20]*.
5. Гарантії прав громадян в області охорони праці в Україні *[*13, *с.23-28, 285-290], [*8, *С. 20-21]*.

6. Види відповідальності за порушення вимог охорони праці *[*13*, с. 29, 291]*, *[*15*]*, *[*10*, С. 15-16]* , *[*8*, С .37-38]*.
7. Органи контролю, нагляду і управління охороною праці в Україні *[*13*]*, *[*8*, С. 40-41; 68-74]*.
8. Організація служби охорони праці на підприємстві. Функції служби охорони праці *[*13*, С. 47-67, 311-329]*, *[*8*,С. 42-52]*.
9. Організація навчання працюючих вимогам охорони праці *[*6*,* 13*, С. 159-193, 424-458, [*8*, С. 53-60]*.
10. Види інструктажів з охорони праці *[*6*,* 13*, С. 159-193, 424-458] [плакат в ауд. 202]* , *[*8*],С. 61-67*.
11. Нещасні випадки. Визначення *[*14*]*..
12. Нещасні випадки. Класифікація *[*14*]*.
13. Нещасні випадки, що підлягають розслідуванню згідно з Положенням *[*14*]*.
14. Методика підрахунку матеріальних наслідків нещасних випадків *[*10*, С. 37-41]*.
15. Розслідування нещасних випадків *[*14*]*.
16. Документальне оформлення нещасного випадку. Акт за формою Н-5. Вимоги до заповнення актів Н-5, кількість екземплярів. Звітність про нещасний випадок *[*14*]*.
17. Акт за формою Н-1. В яких випадках він складається? Вимоги до заповнення актів Н-1, календарний строк їхнього оформлення, необхідні підписи, кількість екземплярів та ін. *[*14*]*.
18. Склад комісії при розслідуванні нещасних випадків *[*14*]*.
19. Спеціальне розслідування нещасних випадків *[*14*]*.
20. Склад комісії при спеціальному розслідуванні нещасних випадків *[*14*]*.

2.2.2. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів

21. Класифікація причин виробничого травматизму *[*10*, С. 32]*.
22. Небезпечний виробничий фактор; шкідливий виробничий фактор (визначення) *[*1 *, [*8*, С. 12-14]*.
23. Небезпечні й шкідливі виробничі фактори відповідно до ГОСТ 12.0.003-74* (класифікація) *[*10*, додатки]; [*1*], [*8*, С. 12-14]*.
24. Основні вимоги безпеки в галузі будівництва *[*16*]*.
25. Поняття про робочу зону *[конспект лекцій]*.
26. Тимчасові та постійні робочі місця *[конспект лекцій]*.
27. Енерговитрати людини в процесі діяльності. Категорії важкості праці відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 *[*8*, С. 101-107]*.
28. Організація санітарно-побутового обслуговування працюючих *[*10*, С. 108-114]*.
29. Небезпечні зони. Їхні різновиди. *[*10*]*.
30. Відбиття питань охорони праці в проектній документації *[*10*]*.
31. Надання долікарняної допомоги при ураженні електричним струмом та інших різновидах уражень. Реанімація постраждалих.

32. Шкода організму людини від ураження електричним струмом. Різновиди електричних травм.
33. Електричний опір людини *[*10,*С. 146-147 , [*8, *С. 259-266]*.
34. Види електричних мереж. Заходи щодо захисту електроустановок у мережах обох видів *[*15, *С. 180-182]*, *[*10,*С. 154 , [*8, *С. 265-274]*.
35. Види включення людини в електричний ланцюг. Їхня порівняльна небезпека *[*15, *С. 180-182]*, *[*10, *С. 154]*.
36. Крокова напруга *[*15, *С. 180-182]*, *[*10, *С. 154] , [*8, *С. 274-275]*.
37. Небезпечні значення сили струму, що проходить скрізь тіло людини *[*8, *С. 259]*.
38. Захисне заземлення. *[*15, *С. 180-182]*, *[*10, *С. 154] , [*8, *С. 281-283]*.
39. Захисне занулення. *[*15, *С. 180-182]*, *[*10, *С. 154] , [*8, *С. 284-285]*.
40. Захисне відключення електроустановок. *[*15, *С. 180-182]*, *[*10, *С. 154] [*8, *С. 285-287]*.
41. Класифікація приміщень і видів робіт з небезпеки ураження електричним струмом *[*15, *С. 180-182]*, *[*10, *С. 154] , [*8, *С. 263]*.
42. Малі напруги *[*15, *С. 180-182]*, *[*10, *С. 154] , [*8, *С. 278-280]*.
43. Допустимий опір ізоляції дроту ліній електропередачі *[*8, *С. 276]*.
44. Охоронні зони ліній електропередачі та зв'язку *[*5*] , [*8, *С. 278]*.
45. Захист від блискавки. Зони захисту різних типів; характеристики грозової діяльності *[конспект лекцій]*.

2.2.3. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії

46. Мікроклімат робочої зони (визначення згідно з ДСН 3.3.6.042-99) *[конспект лекцій]; [*15, *С. 33-36]; [*10, *С. 51-60]*.
47. Нормування параметрів мікроклімату відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 *[конспект лекцій]*.
48. Оптимальні метеорологічні умови *[конспект лекцій]*.
49. Допустимі метеорологічні умови *[конспект лекцій]*.
50. Параметри мікроклімату. Засоби їхнього виміру *[конспект лекцій]; [*15, *С. 33-36]; [*10, *С. 51-60]*, *[*8, *С. 109]*.
51. Теплообмін і терморегуляція людини *[*15, *С. 33-36]*, *[*10, *С. 51-60]*, *[*8, *С. 102-105]*.
52. Нормалізація параметрів мікроклімату. Засоби захисту працюючих від несприятливих метеорологічних умов *[*15, *С. 33-36]*, *[*10, *С. 51-60]*, *[*8, *С. 107-110]*.
53. Вплив шкідливих речовин на організм людини *[*8, *С. 11-113]*.
54. Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони *[*15, *С. 33-36]; [*2*]*.
55. Ступінь небезпеки хімічної речовини *[*15, *С. 33-36] , [*8, *С. 114-116]*.
56. Класифікація шкідливих речовин за ступенем небезпеки і за характером впливу на організм людини *[*15, *С. 33-36]*, *[*8, *С. 114-116]*.
57. Шляхи проникнення шкідливих речовин в організм людини *[*15, *С. 33-36]; [1]*.

58. Методи виміру концентрацій шкідливих речовин *[*15, *С. 33-36]*, *[стенд в ауд. 202]*.
59. Засоби захисту працюючих від шкідливих речовин *[*15, *С. 33-36]*.
60. Види вентиляції виробничих приміщень, галузь застосування *[*8, *с. 118-129]*.
61. Вентиляція виробничих приміщень. Методи розрахунку *[*8, *с. 118-129]*.
62. Фізичні характеристики шуму*[*15, *С. 87-90]*, *[*10, *С. 84-90]*, *[конспект лекцій]* , *[*8, *С. 164-168]*.
63. Нормування шуму *[*15, *С. 87-90]*, *[*10, *С. 84-90]*, *[конспект лекцій]*.
64. Рівень звуку та рівень звукового тиску як нормативні (але не еквівалентні між собою) поняття, що характеризують шум *[*15, *с. 87-90]*, *[*10, *с. 84-90]* , *[*8, *С. 162-163]*.
65. Засоби захисту працюючих від шуму*[*15, *С. 87-90]*, *[*10, *С. 84-90]*.
66. Вібрація. Класифікація; фізичні характеристики, нормування. Методи захисту від виробничої вібрації *[*3*]*.
67. Класифікація видів і систем освітлення *[*15, *С. 66-67]*, *[*10, *С. 77-83]*, *[*8, *С. 133-134]*.
68. Природне освітлення. Особливості нормування згідно з СНиП II-4-79. *[*15, *С. 66-67]*, *[*10, *С. 77-83]*, *[*17*]*.
69. Розрахунок природного освітлення *[*17*]*.
70. Одиниці, в яких нормується освітлення *[*15,*С. 66-67]*, *[*10, *С. 77-83]*, *[*17*]*.
71. Різниця в нормуванні штучного та природного освітлення *[*15, *С. 66-67]*, *[*10, *С. 77-83]*, *[*17*]*.
72. Коефіцієнт природної освітленості: фактичний і нормативний *[*15, *С. 66-67]*, *[*10, *С. 77-83]*, *[*17*]*.
73. Нормування штучного освітлення згідно з СНиП II-4-79 *[*15,*с.66-67]*, *[*10, *С. 77-83]*, *[*17*]*.
74. Класифікація розрядів та підрозрядів штучного освітлення *[*17*]*.
75. Розрахунок штучного освітлення за методом коефіцієнта використання *[*15, *С. 66-67]*, *[*10, *С. 77-83]*.
76. Індекс приміщення як одна з його характеристик, що застосовується при світлотехнічних розрахунках *[*15, *С. 66-67]*, *[*10, *С. 77-83]*.
77. Розрахунок штучного прожекторного освітлення (зовнішніх територій).

2.2.4. Основи пожежної безпеки

78. Пожежа (визначення). Небезпечні фактори, пов’язані з пожежею *[*8, *С. 297]*.
79. Умови, необхідні для виникнення вогню *[*15*]*, *[*10, *с. 237]*.
80. Горіння і його види *[*15, *С. 180-182]*.
81. Пальні системи *[*10, *С. 236-237]*.
82. Особливості горіння рідин *[*10, *С. 238]*.
83. Горіння пило- і газоповітряних сумішей *[*10, *С. 237-238]*.
84. Класифікація матеріалів за умовами їхньої горючості *[*15, *С. 217]*.
85. Класифікація будинків і споруд по ступеню вогнестійкості [10, С. 244-247].
86. Класифікація виробництв за групами пожежної та вибухової небезпеки *[*15, *С. 219]*, *[*8, *С. 309-311]*.

87. Вогнестійкість будинків і споруд. Межа вогнестійкості; ступінь вогнестійкості *[*10, *С. 244-247] , [*8, *С. 317-318]*.
88. Евакуація людей з будинків у випадку пожежі *[*15*], [*10, *С. 273-275]*.
89. Пожежна сигналізація і зв'язок [10, С. 279-283].
90. Водопостачання для пожежних потреб *[*15, *С. 258]*.
91. Спринклерні установки пожежогасіння *[*10, *С. 259]*.
92. Дренчерні установки пожежогасіння *[*10,*С. 260]*.
93. Застосування води для пожежогасіння *[*15*], [*10*]*.
94. Застосування хімічної піни для пожежогасіння. Вогнегасники типу ОХП.
95. Застосування повітряно-механічної піни для пожежогасіння. Вогнегасники типу ОВП.
96. Застосування вуглекислоти для пожежегасіння. Вогнегасники типу ОУ.
97. Застосування вуглекислотно - брометилових сумішей для пожежогасіння. Вогнегасники типу ОУБ.
98. Застосування порошків для пожежогасіння. Вогнегасники типу ОП.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бейтуганов М.Г., Орлов Г.Г. Охрана труда при монтаже металлических и сборных железобетонных конструкций. – М., 1987.

2. Васильев А.А. Металлические конструкции. – М., 1976.

3. ГОСТ 12.0.003-74*. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

4. ДНАОП 0.00-1.21- 98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. К. – 1998.- 380 с.

5. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. М. Энергоатомиздат,1984.

6. ДСТУ 2293-99. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять.

7. Золотницкий Н.Д. и др. Инженерные решения по технике безопасности в строительстве. – М., 1969.

8. Золотницкий Н.Д., Пчелинцев В.А. Охрана труда в строительстве. – М., 1979

9. Кондратьев А.И., Местечкина Н.М. Охрана труда в строительстве. - М.: Высш. шк., 1990.

9. Нифонтов А.И. и др. Краткий справочник строителя. - К.: Будівельник,1987.

10. Орлов Г.Г. Инженерные решения по охране труда в строительстве: Справочник. - М., Стройиздат, 1985.

11. Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве. – М., 1984.

12. Пчелинцев В.А. и др. Охрана труда в строительстве. М.: Высш. шк., 1991.

Додаток 1

Нормативна крутість укосу

Види грунтів	**Крутість укосів (відношення його висоти до закладення) при глибині виїмки, м, не більше**		
	1,5	**3**	**5**
Насипні не ущільнені	1:0,67	1:1	1:1,25
Піщані й гривни	1:0,5	1:1	1:1
Супісь	1:0,25	1:0,65	1:0,85
Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
Леси і лесоподібні	1:0	1:0,5	1:0,5

Додаток 2

Відстань по горизонталі від основи укосу виїмки до найближчої опори машини

Глибина виїмки	**Грунт**			
	піщаний	**супіщаний**	**суглинковий**	**глинистий**
1.0	1.5	1.25	1.00	1.00
2.0	3.0	2.40	2.00	1.50
3.0	4.0	3.60	3.25	1.75
4.0	5.0	4.40	4.0	3.00
5.0	6.0	5.30	4.75	3.50

Додаток 3

Визначення межі небезпечної зони залежно від висоти падіння предмета (конструкції), м

Висота можливого падіння предметів, м	**Межі небезпечної зони, м**	
	у місцях, над якими відбувається переміщення вантажів кранами (від горизонтальної проекції траєкторії переміщення максимальних габаритів вантажу у разі його падіння)	**поблизу будівлі чи споруди, що будується (від її зовнішнього периметра)**
До 10	Більше 0 до 4	Більше 1,5 до 3,5
Біл. 10 до 20	Більше 4 до 7	Більше 3,5 до 5
Біл. 20 до 70	Більше 7 до 10	Більше 5 до 7
Біл. 70 до 120	Більше 10 до 15	Більше 7 до 10
Біл. 120 до 200	Більше 15 до 20	Більше 10 до 15
Біл. 200 до 300	Більше 20 до 25	Більше 15 до 20
Біл. 300 до 450	Більше 25 до 30	Більше 20 до 25

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для практичних занять і самостійної роботи
з дисципліни

“ОХОРОНА ПРАЦІ”

*(для студентів 4 курсу заочної форми навчання
за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво»)*

Укладач: **ЧЕБОТАРЬОВА** Олександра Вячеславівна

Відповідальний за випуск *В. І. Заіченко*

За авторською редакцією

Комп’ютерний набір *О. В. Чеботарьова*

Комп’ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2012, поз. 261 М

Підп. до друку
Друк на ризографі.
Зам. №

Формат 60х84/16
Ум. друк. арк.
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи:
ДК № 4064 від 12.05.2011 р.