

їхніх знаків), обчислені відповідно від тих же навантажень, що і $\sigma_{\max}$ та $\sigma_{\min}$;

Q_{Ed} – розрахункова поперечна сила в перерізі;

S_x – статичний момент частини, що зазнає зсуву;

I_x – момент інерції перерізу;

t – товщина;

$Q_{pl,Rd}$ – розрахунковий пластичний опір зрізу, оцінюють виходячи з прямокутної епюри напружень в стінках;

A_Q – площа зрізу;

h_w – висота стінки;

t_w – товщина стінки;

N , M_x і M_y – поздовжня сила і згинальні моменти відносно осей x і y ;

A , I_x і I_y – площа і моменти інерції відносно осей x і y ;

u , x – координати для точки відносно головних осей;

B_ω – бімомент;

ω – секторіальна координата;

I_ω – секторіальний момент інерції;

$W_\omega = I_\omega / \omega$ – секторіальний момент опору;

$(1 - \rho)$ – зменшувальний коефіцієнт до розрахункового опору текучості для перерізів 2-го класу;

де $\rho = (2 \cdot Q_{Ed} / Q_{pl,Rd} - 1)^2$ – у випадку зрізу;

$\rho = (2 \cdot Q_{Ed} / Q_{pl,T,Rd} - 1)^2$ – у випадку крученні.

Розділ 10

λ – гнучкість;

l_{ef} – розрахункова або ефективна довжина елемента;

i – радіус інерції перерізу в напрямку осі найбільшої гнучкості;

e – розрахунковий ексцентриситет;

e_{rel} – відносний ексцентриситет;

η – коефіцієнт форми перерізу;

e_{ef} – приведений відносний ексцентриситет;

λ_{ef} – приведена гнучкість;

λ_a – гнучкість гілки наскрізного елемента;

$l_{ef,a}$ – ефективна довжина гілки наскрізного елемента;

i_a – радіус інерції перерізу гілки відносно власних осей згину;

i_{min} – мінімальний радіус інерції одної гілки;

N_{Ed} і $M_{Ed,x}$, $M_{Ed,y}$ – діючі розрахункові сила і згинальні моменти відносно осей x і y , відповідно;

N_{Rk} і $M_{Rk,x}$, $M_{Rk,y}$ – характеристичні опори стиску і опори згинальним моментам відносно осей x і y , відповідно;

A і $W_{x,c}$, $W_{y,c}$ – площа перерізу і моменти опорів для найбільш стиснутого волокна перерізу відносно осей x і y ;

N_{Rd} і $M_{Rd,x}$, $M_{Rd,y}$ – розрахункові опори стиску і опори згинальним моментам відносно осей x і y , відповідно;

γ_{M1} – коефіцієнт надійності для розрахунків стійкості, що дорівнює 1,1;

Φ_c і Φ_b – коефіцієнти поздовжнього згину для стиснутих і зігнутих стрижнів;

e_y і e_x – ексцентриситети сили N_{Ed} відносно центра ваги перерізу в напрямі осей y і x , відповідно;

η – коефіцієнт впливу форми перерізу;

$\sigma_{f,h}$ – найбільше напруження в стиснутому поясі від дії згинального моменту в горизонтальній площині в перерізі, що знаходиться в межах середньої третини незакріпленої довжини стиснутого поясу балки;

$\sigma_{f,v}$ – те саме, у вертикальній площині;

λ і λ_y – гнучкості за згинально-крутильною формою втрати стійкості.

Розділ 11

k – параметр для оцінки стійкості пластинки;

$\sigma_{x,c}$ – напруження стиску вздовж пластинки за рівномірним розподілом напружень по ширині;

b – розрахункова ширина пластинки;

t – товщина пластинки;

D – діаметр циліндричних труб;

α – коефіцієнт для оцінки стійкості пластинки;

$\sigma_{x,cr,ef}$ – приведені критичні напруження;

$\sigma_{x,cr}$ – критичні напруження для знаходження $\sigma_{x,cr,ef}$;

ν – коефіцієнт защемлення пластинки;

ξ – коефіцієнт, що враховує перекіс епюри напружень;

$\delta = b_f / h_w$ – відношення ширини поясу до ширини стінки;

$\beta = t_w / t_f$ – відношення товщини стінки до товщини поясу.

Розділ 12

μ – коефіцієнт розрахункової довжини;

ξ – коефіцієнт для розрахунку стійкості відкритих поясів;

d – відстань по довжині мосту між рамами, що утримують пояс від поперечних горизонтальних переміщень;

δ – найбільше горизонтальне переміщення вузла рами від одиничної сили;

I_m – середнє значення моменту інерції стиснутого поясу балки (ферми) відносно вертикальної осі;

l і l_{ef} – довжина прогону арки і розрахункова довжина арки;

$a = f / l$ – коефіцієнт відношення f – стрілки арки до прогону арки;

ς – коефіцієнт для розрахунку стійкості арок.

$\sigma_{\max,ef}$ – абсолютне найбільше значення нормальних напружень – додатне за розтягу;

$\tau_{\max,ef}$ – абсолютне найбільше значення дотичних напружень для розрахунків кутових швів;

γ_{fat} – коефіцієнт, що враховує зменшення розрахункового опору текучості за рахунок втоми;

ζ – коефіцієнт дорівнює 1,0 для залізничних мостів;

ν і ξ – коефіцієнти, що враховують міцність сталі і концентрацію напружень;

α і δ – коефіцієнти, що враховують марку сталі і змінність режиму навантаження;

β – ефективний коефіцієнт концентрації напружень;

ρ – коефіцієнт асиметрії циклів змінних напружень.

Розділ 15

N_d і N_c – зусилля відповідно в розкосі і розпірці в'язей;

$N_{d,l}$ і $N_{d,r}$ – зусилля в розкосі відповідно з лівої і правої сторони від розпірки;

σ_f – нормальне напруження в поясі головної ферми;

σ_{mf} – середні напруження в нижньому поясі поперечної балки;

A_d і A_c – площа перерізу відповідно розкосу і розпірки в'язей;

I – момент інерції поясу головної ферми відносно вертикальної осі;

α – кут між розкосом в'язей і поясом головної ферми;

N_c – зусилля в розпірці в'язей;

l_m – відстань між центрами вузлів прикріплення елементів до поясу;

F – опорна реакція поперечної балки;

a – відстань між віссю перерізу поясу головної ферми і віссю перерізу

поздовжньої балки;

B – відстань між осями поясів головних ферм;

l_m – довжина панелі головної ферми (відстань між поперечними балками);

H – розрахункова довжина підвіски або стояка з площини ферми;

I_{bal} – момент інерції перерізу бруто поперечної балки по середині її довжини;

I_c – момент інерції перерізу бруто підвіски чи стояка відносно осі, паралельної до площини головної ферми;

I_t – момент інерції вільного кручення поясу ферми, що примикає до поперечної балки.

Розділ 16

t_f – товщина поясу;

$b_{w,c}$ – ширина стінки поперечного ребра.

С.2 Позначки, що надані в додатках

Додаток А

M_{Rd} – граничний момент опору перерізу;

W_{el} – пружний момент опору;

R_{yn} – опір сталі текучості; характеристичне значення;

γ_{M0} – коефіцієнт надійності;

m – коефіцієнт умов роботи;

κ – коефіцієнт обмежених залишкових деформацій;

ε_{pl} – залишкові деформації;

A – площа перерізу;

a – відстань між центрами ваги половинних площ;

b_f і t_f – ширина і товщина звису поясу;

b_w і t_w – ширина і товщина стінки;

ρ – зменшувальний коефіцієнт;

α – коефіцієнт;

Q_{Ed} – діюча поперечна сила;

Q_{Rd} – розрахунковий опір перерізу зрізу;

h_w і h_w – висота і товщина стінки.

Додаток Б

R_{yn} – опір текучості (характеристичне значення), напруження за якого залишкові деформації становлять 0,2 % із забезпеченістю 95 %;

R_{un} – тимчасовий опір (характеристичне значення), напруження, яке дорівнює відношенню найбільшого навантаження, що передус руйнуванню, до початкової площі зразка;

l_i – довжина зразка;

A_0 – площа поперечного перерізу зразку;

CEV – вуглецевий еквівалент;

$R_{w,yn}$ – характеристичні значення наплавленого металу шва опору текучості;

$R_{w,un}$ – характеристичні значення наплавленого металу шва тимчасового опору.

Додаток В

b_0 – фактична ширина плити;

β – коефіцієнт редукції;

b_{eff} – ефективна ширина плити;

A_{sl} – площа поздовжніх ребер плити;

t – товщина листа настилу;

L_e – ефективна довжину прогону;

a_0 – коефіцієнт урахування площі ребер ортотропних плит;

σ_2 і σ_1 – найменші і найбільші нормальні напруження в плиті;

v_1 – коефіцієнт редукції i -того відрізка;

b_1 – ширина i -того відрізка;

α – коефіцієнт відношення напружень

ε_{yn} – деформація за напруження σ_{yn} , яку визначають за формулою

$$\varepsilon_{yn} = \sigma_{yn} / E ;$$

ε_{pl} – пластична деформація;

c_{pl} – коефіцієнт умовного зміцнення, за рахунок появи обмежених пластичних деформацій;

A_σ – площа, що дорівнює площі епюри нормальних напружень;

$\sigma_{\max}^*$ – максимальне нормальне напруження на плиті.

Додаток Г

I_t і W_t – момент інерції і момент опору перерізу;

I_p і W_p – момент полярний і полярний момент опору перерізу;

d і d_1 – зовнішній і внутрішній діаметр труби;

s і t – розміри суцільного перерізу;

α і β – коефіцієнти для підрахунку геометричних перерізів за кручення;

M_t – момент за вільного кручення;

S_i і t_i – довжина і товщина i -тої ділянки контуру;

s – довжина середньої лінії тонкостінного перерізу постійної товщини, або більший розмір перерізу прямокутного бруса;

t – товщина стінки тонкостінного перерізу, або менший розмір перерізу прямокутного бруса;

A – площа, що утворена середньою лінією замкнутого контуру тонкостінного перерізу;

I_p , I_x , I_y і r – моменти інерції полярний, відносно осі x , відносно осі y і

радіус круглого перерізу;

G і E – модуль зсуву і модуль пружності;

M_ω – момент за стисненого кручення;

B_ω – бімомент;

I_ω – секторіальний момент інерції;

S_ω – секторіальний статичний момент;

ω – секторіальна площа (координата);

$W_\omega = I_\omega / \omega$ – секторіальний момент опору;

t – товщина стінки профілю;

e_{rel} – відносний ексцентриситет;

η – коефіцієнт форми поперечного перерізу;

$\bar{\lambda}$ – умовна гнучкість;

λ , λ_x , λ_y , – гнучкість, гнучкості відносно осей;

λ_{ef} – приведена гнучкість;

N_{cr} – критична сила;

M_{cr} – критичний згинальний момент;

A_f – площа полиць;

A_w – площа стінок;

M – найбільше значення згинального моменту по довжині стрижня;

φ , φ_c , φ_b – коефіцієнти поздовжнього згину;

N_x – критична сила за згину вздовж осі y ;

N_y – критична сила за згину вздовж осі x ;

N_ω – критична сила за кручення;

E і G – модуль деформації і модуль зсуву;

L_x і L_y – ефективні довжини елементів за згину вздовж осей x та y ;

A , I_x , I_y , I_T – площа, моменти інерції відносно осей x та y , і момент інерції за вільного кручення;

I_ω – секторіальний момент інерції;

a_{cr} – числовий параметр, за якого конструкція втрачає стійкість.

$e_{ef,M1}$ – ексцентриситет;

M_1 – найбільший момент у кінцевому перерізі стрижня;

M_2 – найменший момент у кінцевому перерізі стрижня;

η – коефіцієнт форми перерізу;

$\delta = M_2 / M_1$ – коефіцієнт форми епюри моментів;

$M_{\max}$ – найбільший згинальний момент у межах довжини стрижня;

M_1 – найбільший згинальний момент у межах середньої третини довжини стрижня, але не менше, ніж $0,5 \cdot M_{\max}$;

N_{cr} і M_{cr} – критичні зусилля;

$a_{ult,k}$ – мінімальне значення коефіцієнта збільшення розрахункового навантаження для досягнення граничного стану за міцністю для найбільш навантаженого елемента;

a_{cr} – мінімальне значення коефіцієнта зростання навантаження для досягнення граничного стану за стійкістю;

φ , – коефіцієнт для розрахунку стійкості;

χ – редуційний (зменшувальний) коефіцієнт;

b_f і t_f – ширина і товщина стиснутого поясу;

h – відстань в осях поясів.

Додаток Е

N – поздовжня сила (позитивна за стиснення), що діє на переріз мосту;

M – згинальний момент (найбільший) у розрахунковому перерізі мосту;

Q – поперечна сила (найбільша) в розрахунковому перерізі мосту;

p – розподілена сила (по y), прикладена до поясу;

F – зосереджена сила (по y), прикладена до поясу;

S_x – потік поздовжніх зусиль по x від локальних дій;

S_y – потік поздовжніх зусиль по y від локальних дій;

S_{xy} – потік дотичних напружень від локальних дій;

I – момент інерції перерізу мосту;

S_i – статичний момент по крайках i -го відсіку;

n – кількість відсіків по висоті;

i – відсік, що розглядається;

h_w – висота стінки;

h_i – висота i -го відсіку;

a_i – ширина i -го відсіку;

t_i – товщина i -го відсіку;

C_{ef} – довжина розподілення прикладеної до поясу сили на рівні кромки стінки;

Y_i – ордината рівня розрахунку напружень в i -тому відсіку від навантаженого поясу;

$\sigma_{x,i,\max}$, $\tau_{x,i,\max}$ – максимальні напруження в i -тому відсіку; нормальні (позитивні за стиснення) і дотичні (позитивні завжди);

$\sigma_{x,i,\min}$, $\tau_{x,i,\min}$ – мінімальні напруження в i -тому відсіку; нормальні (позитивні за стиснення) і дотичні (позитивні завжди);

$\sigma_{y,i,\max}$ – максимальні поперечні напруження в i -тому відсіку (позитивні за стиснення);

d_i – менша із сторін i -го відсіку a_i або h_i ;

$\xi_i = 1 - \sigma_{x,i,\min} / \sigma_{x,i,\max}$ – коефіцієнт перекосу епюри напружень у межах i -

го відсіку;

$\mu_i = a_i / h_i$ – коефіцієнт форми i -го відсіку;

$\mu_1 = \mu$ коли $a_i \geq h_i$, інакше $\mu_1 = 1/\mu$;

χ – коефіцієнт пружного утримання стінки поясом балки;

z – коефіцієнт, що враховує форму відсіку;

δ – коефіцієнт, що враховує форму відсіку;

$\sigma_{x,cr,ef}$, $\sigma_{z,cr,ef}$ і $\tau_{xz,cr,ef}$ приведені критичні нормальні і дотичні

напруження;

ε – коефіцієнт враховує відношення сторін відсіку і ступінь перекосу епюри напружень по висоті стінки;

ς – коефіцієнт враховує локальний характер дії зосередженої сили;

γ – коефіцієнт враховує защемлення пластинки стінки поясом балки;

t_f і b_f – товщина і ширина поясу балки;

t_i і h_i – товщина і висота відсіку стінки;

ω_1 – коефіцієнт враховує форму епюри нормальних напружень;

χ – коефіцієнт враховує пружне защемлення відсіку стінки поясом;

l – прогін поздовжнього ребра між поперечними балками;

I_p – полярний момент інерції ребра відносно листа настилу;

b_1 і t_1 – висота і товщина стінки ребра;

b_2 і t_2 – ширина і товщина полиці ребра;

e – відстань від центру ваги тавра до листа настилу;

I_x і I_y – моменти інерції відносно осей x і y ;

I_ω – секторіальний момент інерції за стисненого кручення;

I_t – момент інерції перерізу тавра за чистого кручення;

A – площа тавра;

L – прогін поперечної балки;

l – відстань між поперечними балками;

I_s – момент інерції поперечної балки;

$A_{s,l}$ – площа повного перерізу поздовжнього ребра;

$I_{s,l}$ – момент інерції повного перерізу поздовжнього ребра;

k – число поздовжніх ребер;

ψ – коефіцієнт: 0,055 коли $k = 1$; 0,15 коли $k = 2$; 0,2 коли $k \geq 3$;

α – коефіцієнт;

l – відстань між поперечними балками;

L – прогін поперечних балок;

l_{ef} – розрахункова довжина поздовжніх ребер;

ω – коефіцієнт - функція від α ;

α – коефіцієнт оцінює жорсткість поперечної балки;

ξ – коефіцієнт, що враховує деформацію листа з ребрами з площини;

I_t – момент інерції перерізу поздовжнього ребра за вільного кручення;

t – товщина листа настилу;

b_1 – відстань між поздовжніми ребрами.

Додаток Ж

R_{yn} – характеристичне значення опору текучості;

$\Delta\sigma$ – розмах нормальних напружень від діючих розрахункових навантажень;

$\Delta\tau$ – розмах дотичних напружень від діючих розрахункових навантажень;

$\Delta\sigma_{R,n}$ – пороги витривалості нормальних напружень за певної кількості циклів навантажень n ;

$\Delta\sigma_c$ – поріг витривалості для 2 млн циклів;

$\Delta\sigma_D$ – поріг витривалості для 5 млн циклів;

$\Delta\sigma_L$ – поріг витривалості для 5 млн циклів;

$\Delta\tau_{R,n}$ – пороги витривалості дотичних напружень за n циклів навантажень;

$\Delta\tau_c$ – поріг витривалості для 2 млн циклів;

$\Delta\tau_D$ – поріг витривалості для 5 млн циклів;

$\Delta\tau_L$ – поріг витривалості для 5 млн циклів;

γ_{fM} – коефіцієнт надійності з оцінки порога витривалості;

P_k – характеристичний тиск осі тандему;

γ_s – коефіцієнт, що враховує локальне навантаження;

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням;

$1+\mu$ – динамічний коефіцієнт;

N – кількість циклів навантажень за період експлуатації мосту;

n_D – кількість днів у році;

n_Y – розрахунковий строк експлуатації мосту в роках;

n_C – кількість циклів від проходу одного потягу;

n_T – середня денна кількість потягів, що проходять в одному напрямку по мосту за день;

N – кількість циклів розмаху напружень від проходу одного тандему в одному напрямку по мосту протягом розрахункового строку експлуатації;

$n_D = 365$ – число днів у році;

$n_Y = 100$ – розрахунковий строк експлуатації мосту;

$n_C = 1$ – число циклів від проїзду одного тандему в одному напрямку;

n_T – середня денна кількість тандемів, що проходять по мосту в одному напрямку по одній смузі;

N_i – гранична кількість циклів;

$n_1, n_2 \dots n_i$ – це фактична кількість прогнозованих циклів для розмахів діючих напружень $\Delta\sigma_1, \Delta\sigma_2 \dots \Delta\sigma_i$.

Додаток И

β – ефективні коефіцієнти концентрації напружень;

m_f – коефіцієнт, що враховує вплив зсувів з'єднаних елементів.

Додаток К

A – відстань від краю отвору до кромки провушини вздовж зусилля;

B – відстань від краю отвору до кромки провушини поперек зусилля;

C – проміжок між площинами листів провушин;

d – діаметр пальця;

d_0 – діаметр отвору;

n – кількість площин зрізів (болтів тощо);

t – товщина провушини;

e_1 – відстань від кромки елемента з'єднання вздовж зусилля;

e_2 – відстань від кромки елемента з'єднання поперек зусилля;

p_1 – відстань від між болтами вздовж зусилля;

p_2 – відстань від між болтами поперек зусилля;

A_b , A_r і A_p – площа стрижня болта, заклепки або пальця;

A_s – площа площини зрізу;

A_{net} – площа болта нетто;

R_u – тимчасовий опір елементів з'єднання; характеристичне значення;

R_{un} – тимчасовий опір (характеристичне значення);

R_{ub} – тимчасовий опір болта (характеристичне значення);

R_{yn} – опір текучості (характеристичне значення);

F_{Ed} – розрахункова сила;

$F_{Ed,ser}$ – сила у граничному стані за експлуатаційною придатністю від характеристичних навантажень;

F_{Rd} – розрахунковий опір;

$F_{Rd,ser}$ – опір у граничному стані за експлуатаційною придатністю від

характеристичних навантажень;

M_{Ed} – розрахунковий момент у пальці;

c – проміжок між площинами листів провушин;

t_1 – товщина парної провушини;

$M_{Ed,ser}$ – діючий момент у пальці у граничному стані за експлуатаційною придатністю від характеристичних навантажень.

Додаток Л

k – коефіцієнт розривного зусилля;

N_{Ed} – розрахункова найбільша сила в канатному елементі;

N_{Rd} – граничне розрахункове значення опору канатного елемента;

N_{Rk} – характеристичне значення розривного зусилля канатного елемента з анкерами;

m – коефіцієнт умов роботи;

m_k – коефіцієнт умов роботи канатного елемента;

m_1 – коефіцієнт умов роботи для несних канатних елементів мостів;

m_2 – коефіцієнт умов роботи для канатів з урахуванням перегинання;

$\gamma_{M2} = 1,6$ – коефіцієнт надійності каната;

N_{min} мінімальне розривне зусилля каната в цілому;

s – коефіцієнт зменшення несної спроможності за рахунок ослаблення опору в анкерах;

d – діаметр каната;

R_r – мінімальне розривне напруження дротів каната;

A_{cross} – площа металевого перерізу;

L_1 – довжина каната на контакті з сідлом від характеристичних найбільш несприятливої комбінації навантажень, включаючи ефект провисання канатів;

L_2 – додаткове ложе для контакту;

R – радіус сідла;

d' – діаметр відбитка на контактi каната з сідлом;

$\Delta\sigma_c$ – поріг витривалості для 2 млн циклів.

Додаток М

t_D – товщина листа настилу;

$h_{w,cross}$ – висота стінки поперечної балки;

$t_{f,cross}$ – товщина поясу поперечної балки;

h_{stif} – висота поздовжнього ребра;

t_{stif} – товщина стінки ребра;

h_w – товщина стінки поперечної балки;

e_{sL} – відстань в осях поздовжніх ребер;

e_r – відстань в осях стінок поздовжніх ребер;

l – відстань між поперечними балками;

L – відстань між головними балками;

h_s – товщина покриття проїзду;

t_D – товщина листа настилу;

e_{sL} – відстань між ребрами;

e_r – відстань між стінками ребер;

h_{stif} – висота ребра;

l – відстань між поперечними балками;

h_{cross} – висота стінки поперечних балок;

t_{stif} – товщина ребра;

$t_{w,cross}$ – товщина стінки поперечної балки;

$t_{f,cross}$ – товщина поясу поперечної балки;

e_E – відстань до крайньої поперечної балки;

A – площа замкненого контуру, утвореного ребром;

S_i – довжина i -того відрізка контуру;

t_i – товщина i -того відрізка контуру;

$Mx_{\min}^{\max}$ – екстремальні значення згинальних моментів;

$Q_{\max}$ – максимальна поперечна сила;

Q_{rel} , M_{rel} і N_{rel} – відповідні значення інших компонентів зусиль;

σ_x , σ_y і τ_{xy} – сумарні напруження від дії локальних і глобальних навантажень у напруженій точці листа настилу;

Q_k – поперечна сила;

I – момент інерції перерізу балки;

S – статичний момент зсуву листа настилу, відносно перерізу А–А;

e_{sL} – відстань між ребрами в осях;

h – плече листа настилу відносно перерізу А–А;

W_{A-A} – момент опору перерізу стінки А–А;

$F_{D,loc}$ – розрахунковий тиск колеса;

b – ширина перерізу А–А;

t_w – товщина стінки;

a – відстань між поздовжніми ребрами;

$v=2K$ т/м – навантаження на одиницю довжини колії.

Додаток Н

$t_{\min}$ – найменша з товщин деталей, які зварюють;

$t_{w,\min}$ – найменша товщина перерізу стикового шва для зварювання деталей з неповним проплавленням;

k_f – найменший з катетів кутового шва;

β_f і β_z – коефіцієнти розрахункових перерізів кутових швів;

σ_w і τ_w – нормальні і дотичні напруження в будь якій точці зварного шва,

відповідно;

$R_{w,y}$ і $R_{w,s}$ – розрахункові опори зварного шва текучості та зрізу,

відповідно;

R_{wun} – номінальне значення тимчасового опору металу шва;

γ_{M2} – коефіцієнт надійності за матеріалом шва;

$\tau_{\perp}$ – дотичні напруження в площині перерізу шва перпендикулярно до напрямку шва;

$\tau_{\parallel}$ – дотичні напруження в площині перерізу шва вздовж напрямку шва;

$\sigma_{\perp}$ – нормальні напруження, перпендикулярні до площини руйнування;

W – момент опору перерізу елемента бруто в площині, що перевіряється, (ослаблення листових деталей перфораціями допускається не враховувати);

l – довжина складеного елемента;

ϕ – коефіцієнт поздовжнього згину для розрахунку стійкості елемента в площині, яку перевіряють;

t_i – товщина листової деталі, що кріпиться;

n – число паралельно розташованих листових деталей.

Додаток П

F_h – характеристичне значення горизонтальної сили в поперечному напрямку на бордюру;

F_v – характеристичне значення вертикальної сили на бордюру;

Q_{tk} – характеристичне значення горизонтальної відцентрової сили поперек мосту на шов у межах проїзду;

$Q_{v,A}$ – характеристичне значення аварійного навантаження;

$Q_{v,1}$, $Q_{v,2}$, $Q_{v,3}$ – навантаження на вісь тандему на першій, другій і третій смугах;

Q_{lk} – характеристичне значення горизонтальної сили вздовж мосту на шов у межах проїзду коліс тандемів від дії сили тяги/гальмування;

$F_{h,ej}$ – горизонтальна сила від сил тертя шва;

$F_{v,ej}$ – вертикальна сила від сил тертя шва.

Додаток Р

R_{xy} – горизонтальна сила від зсуву;

A – повна площа ЕАОЧ;

T_e – сумарна товщина шарів еластомеру.

G – модуль зсуву еластомеру;

$\mu_{\max}$ – максимальний коефіцієнт тертя;

μ_a – коефіцієнт тертя для несприятливих дій;

μ_r – коефіцієнт тертя для сприятливих дій;

α – коефіцієнт, що залежить від кількості ОЧ;

$F_{xy,Ed}$ – розрахункове значення сили зсуву, що діє на ОЧ;

$F_{xy,Rd}$ – розрахункове значення опору зсуву ОЧ;

$F_{z,Ed}$ – мінімальне розрахункове значення опорної реакції;

$F_{xy,a,Rd}$ – розрахункове значення опору деталей анкерення ОЧ в горизонтальній площині;

μ_k – характеристичне значення коефіцієнта тертя на контакті з ОЧ;

γ_μ – значення коефіцієнтів надійності для тертя ОЧ відносно балки (опори);

$F_{xy,d}$ – сумарний вектор горизонтальних сил;

$F_{z,d \min}$ – мінімальна вертикальна сила;

μ_e – коефіцієнт тертя ЕАОЧ по поверхні балки або підферменника;

σ_m – усереднене значення напружень стиску в МПА;

a , b або D – розміри контуру ЕАОЧ у плані вздовж і поперек мосту, або діаметр круглої ЕАОЧ;

a', b' або D' – відповідні розміри сталевих листа;

t_b – висота ЕАОЧ;

t_s і t_i – товщина сталевих листа і товщина проміжних шарів еластомеру;

t_e – сумарна товщина t_i проміжних шарів еластомеру;

n – кількість проміжних шарів еластомеру;

$F_{z,d}$ – розрахункова вертикальна сила;

σ_{Rd} – розрахунковий опір стиску ОЧ;

τ_{Rd} – розрахунковий опір зсуву ОЧ;

$\nu = 0,5$ – коефіцієнт Пуассона;

$\sigma_{c,d}$ – розрахункове напруження стиску;

A_r – ефективна площа ЕАОЧ, розраховують за формулою;

A_l – площа сталевих листа з виключенням площі отворів;

$v_{x,d}$ і $v_{y,d}$ – переміщення вздовж і поперек мосту;

$\tau_{xy,d}$ – дотичні напруження від переміщень v_{xy} ;

$\tau_{a,d}$ – дотичні напруження від кута повороту v_{xy} ;

$a_d = a_{0,d} + a_{w,d} + m \cdot a_{t,d} + a_i + a_0$ – сумарний кут повороту, рад;

$a_{0,d}$ – початковий кут повороту;

$a_{w,d}$ – кут повороту від постійних навантажень;

$a_{t,d}$ – кут повороту від транспортних навантажень;

a_i – ухил верхньої поверхні відносно підферменника;

$m = 1$ – для автомобільного і $m = 1,2$ – для залізничного навантаження;

S – коефіцієнт форми: відношення площі еластомеру під сталевим листом до площі бічних поверхонь;

l_p – периметр сталевих листів з урахуванням отворів;

t_e – ефективна товщина шару еластомеру;

K_l – коефіцієнт навантаження;

$\varepsilon_{c,d}$ – розрахункова деформація розтягу;

$\varepsilon_{q,d}$ – розрахункова деформація зсуву;

$\varepsilon_{a,q}$ – розрахункова деформація повороту;

$\varepsilon_{t,d}$ – сумарна відносна деформація;

$\varepsilon_{u,d}$ – граничне значення відносної деформації;

$\varepsilon_{u,k}$ – максимальне значення для стадії експлуатації;

γ_m – коефіцієнт надійності;

S_i – коефіцієнт форми шару еластомеру;

E_b – модуль об'ємної пружності еластомеру;

V_{xy} – вектор горизонтальних сил;

T_q – повна товщина всіх шарів еластомеру (зовнішні включно);

N'_{Rk} – характеристичне значення опору стиску на одиницю довжини котка;

E – модуль деформації;

R_{un} – тимчасовий опір;

r – радіус циліндричної поверхні;

N'_{Rk} – характеристичне значення опору стиску на сфери на контакті;

r – радіус опуклої поверхні;

r_1 – радіус увігнутої поверхні;

e_{total} – сумарний ексцентриситет опорної реакції балки.

Додаток Т
(довідковий)
БІБЛІОГРАФІЯ

1. ТУ У 322-16-127-97 Прокат листовий з низьколегованої сталі для мостобудування
2. ТУ У 27.1-05416923-085:2006 Прокат листовий зварювальний з якісної сталі класів міцності 355-590 для машинобудування
3. ETAG 032 Настанова з європейського технічного впровадження. Деформаційні шви автодорожніх мостів (Частини 1÷8)
4. NORSOK Standart M501. Підготовка поверхні і захисне покриття
5. ГОСТ 5521 Прокат сталевий для суднобудування. Технічні умови

Ключові слова: автомобільна дорога, залізниця, міст, опора, ортотропна плита, прогонова будова, сталева конструкція, труба.

Заступник директора з наукової роботи
Державного підприємства «Національний
інститут розвитку інфраструктури» (науковий
керівник)



В. Каськів

Завідувач відділу досліджень
транспортних споруд
Державного підприємства «Національний
інститут розвитку інфраструктури»
(відповідальний виконавець)

С. Завгородній