

ԵՐԿԱԹԲԵՏՈՆԵ ԱՎՏՈՄՈՒԲԻԼԱՅԻՆ ԿԱՄՈՒՐՁՆԵՐԻ ԹՈՒՉՔԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔՆԵՐԻ
ԴԻՆԱՍԻԿ ԳՈՐԾԱԿՑԻ ԱՐԺԵՔԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ՓՈՐՁԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Արտաշես Նիկոլայի Սարգսյան*, Գրիգոր Գալուստի Սարգսյան,
Տիգրան Սպարտակի Սարգսյան

Ճարտարապետության և շինարարության Հայաստանի ազգային համալսարան, ք. Երևան, ՀՀ

*artashes.n.sargsyan@gmail.com

Ուսումնասիրվել և համեմատվել են տարբեր երկրների նորմերում ներկայումս ընդունված դինամիկ գործակցի որոշման համար տրված մեթոդաբանությունները: Վերլուծվել են այդ նորմերում դինամիկ գործակցի տեսական արժեքի որոշման համար բերվող տարատեսակ բանաձևերը և արժեքները: Դինամիկ գործակցից մի բնութագիր է, որը գնահատում է թռիչքային կառուցվածքի արձագանքը դրանով երթևեկող տրանսպորտային միջոցի ազդեցությանից և կապված է թռիչքային կառուցվածքի սեփական տատանումներից ու տրանսպորտային միջոցի արագությունից: Ներկայումս տարբեր երկրներ վերանայում են կամուրջների դինամիկ գործակցի որոշման ընթացակարգը, որոնց տարբերությունները ներկայացված են սույն հոդվածում: Հոդվածում տարբեր երկրների նորմերով հաշվարկվել և համեմատվել են տարբեր թռիչք ունեցող կամուրջների համար դինամիկ գործակցիցներ: Վերլուծվել են նաև ՀՀ-ում դինամիկ գործակցի որոշման առանձնահատկությունները:

Բանալի բառեր. կամուրջ, նախագծային նորմեր, դինամիկ գործակցից, հաշվարկային թռիչք, արագություն

Ներածություն

Հայտնի է, որ կամուրջների նախագծման նորմերում շարժական բեռի՝ տրանսպորտային միջոցի, ազդեցությունը ընդունվում է առանց հաշվի առնելու ինչպես կառուցվածքի, այնպես էլ շարժվող բեռի իներցիոն հատկությունները: Փաստորեն ամբողջ դինամիկ հաշվարկը վերածվում է ստատիկ հաշվարկի, իսկ բեռների արժեքները որոշվում են բեռների նորմատիվ արժեքները բազմապատկելով որոշակի գործակցով, որը հաշվի է առնում շարժվող բեռների դինամիկ ազդեցության առանձնահատկությունները: Այդ գործակցիցը կոչվում է դինամիկ գործակցից և նրա արժեքը միշտ ընդունվում է 1-ից մեծ:

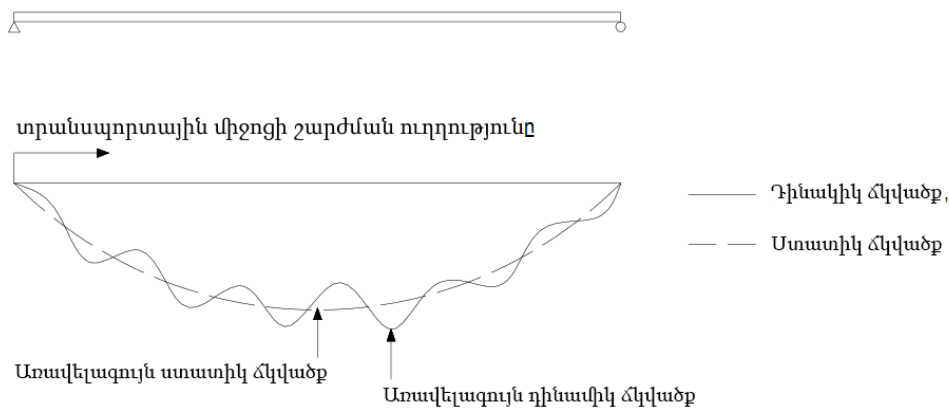
Յուրաքանչյուր կամրջի թռիչքային կառուցվածքի դինամիկ վարքի հատկությունները կարելի է նկարագրել տարբեր դինամիկ ցուցանիշներով: Դրանցից ամենաընդունվածներից են սեփական տատանումների հաճախականությունը, մարման լոգարիթմական դեկրեմենտը և կամրջի դինամիկ գործակցիցը՝ $(1+\mu)$: Դինամիկ գործակցիցը համարվում է աշխարհում առավել

ընդունված ցուցանիշ, որը նկարագրում է կամրջի թռիչքային կառուցվածքի արձագանքը տրանսպորտային միջոցների ազդեցությունից: Այդ իսկ պատճառով դինամիկ գործակցի հասկացությունը ներառված է աշխարհի բոլոր երկրների կամուրջների նախագծման նորմերում:

Դինամիկ գործակիցը ցույց է տալիս թե տրանսպորտային միջոցի կամրջով երթևեկելու ընթացքում առաջացող ճիգերը, ճկվածքները քանի անգամ են մեծ այդ նույն տրանսպորտային միջոցների քաշի ստատիկ ազդեցությունից: Դինամիկ գործակցի էությունը կարելի արտահայտել հետևյալ հարաբերությամբ [1]՝

$$(1 + \mu) = \frac{f_{dyn}}{f_{stat}}, \quad (1)$$

որտեղ f_{dyn} -ը դինամիկ ճկվածքն է, f_{stat} -ը՝ ստատիկ ճկվածքը (նկ. 1):



Նկ. 1. Ստատիկ և դինամիկ ճկվածքների սխեման

Նյութեր և մեթոդներ

Դինամիկ գործակցի արժեքի որոշման մեթոդաբանությանը նվիրված են զգալի թվով աշխատանքներ [2-5]: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ թռիչքային կառուցվածքի գործակցի արժեքը մեծապես կախված է տրանսպորտային միջոցի արագությունից և թռիչքի երկարությունից: Դինամիկ գործակիցը նաև կախված է տրանսպորտային միջոցի ռեսսորների (մարիչների) կոշտությունից և երթևեկամասի ծածկույթի անհարթությունից [6]:

Եթե դիտարկենք թռիչքային կառուցվածքը որպես ձող, ապա կարելի է նկարագրել դրա դինամիկ վարքը՝ կիրառելով շինարարական մեխանիկայում ընդունված տեսական մոտեցումները: Հիմնվելով այդ մոտեցումների վրա՝ դինամիկ գործակցի արժեքի կախվածությունն արագությունից առաջին անգամ առաջարկել են Ստոքսը [7] և Ջիմմերմանը [8]: Համաձայն [7]-ի, դինամիկ գործակիցը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով՝

$$(1 + \mu) = 1 + \frac{mLV^2}{3EI}, \quad (2)$$

իսկ ըստ [8]-ի՝

$$(1 + \mu) = 1 + \frac{16KL^2}{gL^2} \left(1 + \frac{40KV^2}{gL^2} \right); \quad (3)$$

(2) և (3) բանաձևերում ընդունված է. m – թռիչքային կառուցվածքի զանգված, L – թռիչքային կառուցվածքի հաշվարկային թռիչք, V – շարժական բեռի թռիչքային կառուցվածքով երթևեկելու

արագություն, E, I – թռիչքային կառուցվածքի նյութի առաձգական մոդուլ և լայնական հատվածքի իներցիայի մոմենտ, K – թռիչքային կառուցվածքի ծուման կոշտություն:

(2)-ից և (3)-ից ակնհայտ է, որ դինամիկ գործակցի արժեքը նվազում է թռիչքի երկարության աճի դեպքում: Սակայն այդ բանաձևերը հաշվի չեն առնում տրանսպորտային միջոցի ռեսուրսների և անվադողերի կոշտությունները, երթևեկամասի ծածկույթի անհարթությունները: Այդ իսկ պատճառով աշխարհում կամուրջների թռիչքային կառուցվածքների փաստացի դինամիկ գործակցիցների որոշման համար իրականացնում են դրանց դինամիկ փորձարկումներ, որոնց ժամանակ գրանցում են թռիչքային կառուցվածքի իրական ճկվածքները, երբ դրա վրայով երթևեկում է բեռնատար մեքենա 40 կամ 60 կմ/ժամ արագությամբ: Այդ ճկվածքներն ունեն ավիքաձև բնույթ (նկ. 1) և ինչպես վերը նշվեց, դրանց և ստատիկ ճկվածքների հարաբերությունը դինամիկ գործակցից է: Սակայն փորձարկումների ընթացքում դինամիկ գործակցի ստացված արժեքը կարելի է համեմատել միայն նորմերում տրված արժեքների հետ: Այդ համեմատությունը չի կարելի ընդունել ճշգրիտ, քանի որ նորմերում տրված դինամիկ գործակցիցների որոշման բանաձևերը կապված են միայն թռիչքային կառուցվածքների կոնստրուկտիվ լուծումների և դրանց հաշվարկային թռիչքի երկարության հետ:

Արդյունքներ և քննարկում

Որպես օրինակ դիտարկենք խզելի հեծանային սխեմայով ե/բետոնե թռիչքային կառուցվածքների համար դինամիկ գործակցիցների արժեքների որոշման բանաձևերը և մոտեցումները, որոնք ընդունված են տարբեր երկրների նորմերում:

Նախկին Սովետական Միության, որոնք մինչ այժմ կիրառվում են Հայաստանի Հանրապետությունում, ԱՄՆ-ի, Չինաստանի, Հնդկաստանի նորմերում դինամիկ գործակցիցներն ավտոմոբիլային բեռնվածքների համար որոշվում են այդ նորմերում բերված բանաձևերով, Եվրասիական տնտեսական միություն մտած երկրներում ընդունված GOCT -ի համաձայն դինամիկ գործակցի արժեքը հավասար է 1,3՝ սայլակի և 1,0՝ բաշխված բեռնվածքի համար, իսկ Եվրոմիության երկրներում դինամիկ գործակցի արժեքն արդեն մտած է նորմատիվ բեռի արժեքի մեջ: Դինամիկ գործակցի համար կիրառվող բանաձևերը և արժեքները բերված են ստորև:

- Հայաստանի տարածքում ներկայումս գործող նախկին ԽՍՀՄ СНиП 2.05.03-84* [9] նորմերում A11 ավտոմոբիլային բեռնվածքի համար դինամիկ գործակցի արժեքը որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$$1 + \mu = 1 + \frac{45-\lambda}{135} :$$

- Հայաստանի տարածքում ներկայումս գործող Եվրասիական տնտեսական միության երկրների համար մշակված GOCT-ում [10, 11]

A14 ավտոմոբիլային բեռնվածքի սայլակի համար՝

$$1 + \mu = 1,3,$$

A14 ավտոմոբիլային բեռնվածքի բաշխված մասի համար՝

$$1 + \mu = 1,0:$$

- Հնդկաստանի IRC 6-2014 [12] նորմերի համաձայն 3...45 *u* հաշվարկային թռիչքների համար (A և B դասի ավտոմոբիլային բեռնվածքներ)

$$1 + \mu = 1 + \frac{4,5}{6+\lambda} :$$

- Ավստրալիայի և Նոր Զելանդիայի AS 5100.5-2004 (NZ Transport Agency 2013) [13] նորմերի համաձայն մինչև 12 *u* թռիչքների համար՝ 1,3, իսկ ավելի մեծ թռիչքների համար՝ ըստ բանաձևի

$$1 + \mu = 1 + \frac{15}{\lambda+38} :$$

- ԱՄՆ-ում համաձայն LRFD “Bridge Design Specifications” [14] ընդունված է մի արժեք

$$1 + \mu = 1,33 :$$

- Մեծ Բրիտանիայում ընդունված ստանդարտների (BS 2003) [15] համաձայն մի արժեք

$$1 + \mu = 1,25 :$$

- Շվեդիայում ընդունված Trafikverket 2019b [16] կանոնների համաձայն՝

$$1 + \mu = 1 + \frac{\left[\frac{180+8(V-10)}{20+\lambda} \right]}{100} ,$$

բայց ոչ ավելի, քան 1,35:

- Եվրոմիության EuroCode 1991-2-ի [17, 18] համաձայն՝ դինամիկ գործակցի արժեքն ընդգրկված է նորմատիվ բեռնվածքի մեջ, որը կախված երթևեկության շերտերից, հավասար է.

մեկ երթևեկելի գոտու համար՝

$$1 + \mu = \begin{cases} 1,7 & \lambda \leq 5 \\ 1,85 - 0,03L & 5 < \lambda < 15 , \\ 1,4 & \lambda \geq 15 \end{cases}$$

երկու երթևեկելի գոտու համար՝

$$1 + \mu = \begin{cases} 1,3 - 0,004\lambda & \lambda \leq 50 \\ 1,1 & \lambda > 50 \end{cases} ,$$

չորս և ավել երթևեկելի գոտիների համար՝ $1 + \mu = 1$:

- Չինաստանում համաձայն JTG D62-2004 [19]՝ դինամիկ գործակցի արժեքը որոշվում է ըստ թռիչքային կառուցվածքի սեփական տատանումների հաճախականության՝

$$1 + \mu = \begin{cases} 1,05 & f < 1,5Hz \\ 1 + 0,1767 \ln f - 0,0157 & 1,5Hz \leq f \leq 14Hz : \\ 1,45 & f < 14Hz \end{cases}$$

- Ճապոնական նորմերի համաձայն [20], դինամիկ գործակցից որոշվում է, կախված երկաթբետոնե թռիչքային կառուցվածքի ամրանավորման ձևից և հավասար է.

ոչ նախալարված ե/բետոնե կոնստրուկցիաների համար՝

$$1 + \mu = 1 + \frac{7}{20+\lambda} ,$$

նախալարված ե/բետոնե կոնստրուկցիաների համար՝

$$1 + \mu = 1 + \frac{10}{25+\lambda} .$$

Բերված բանաձևերում՝ λ –ն հաշվարկային թռիչքն է (*u*), V –ն՝ տրանսպորտային միջոցի արագությունը (*կմ/ժամ*):

Ինչպես երևում է, հիմնականում տարբեր երկրների նորմերը կապում են դինամիկ գործակցի արժեքը միայն հաշվարկային թռիչքի հետ և միայն Շվեդիայում դինամիկ գործակցի արժեքը կապել են նաև տրանսպորտային միջոցի արագության հետ: Չինաստանում, կապելով դինամիկ գործակիցը սեփական տատանումների հաճախականության հետ, փաստորեն այն կապել են թռիչքային կառուցվածքի ծոման կոշտության հետ:

Իրականացվել է վերը նշված նորմերում բերված դինամիկ գործակիցների համեմատությունը Հայաստանում ավտոճանապարհային կամուրջների շինարարությունում լայն տարածում ստացած $L = 18$ մ և $L = 28$ մ գործարանային արտադրության հեծանների համար, որոնք կիրառվում են հեծանային խզված սխեմայով թռիչքային կառուցվածքների կառուցման համար: Հաշվարկներում ընդունված է, որ հենման առանցքները գտնվում են հեծանների եզրից 0,3 մ հեռավորության վրա, հաշվարկային արագությունը՝ 60 կմ/ժամ: Կատարված հաշվարկները ցույց են տվել, որ $L = 18$ մ և $L = 28$ մ հեծաններից բաղկացած մեկ թռիչքի սեփական տատանումների հաճախականության արժեքը գտնվում է 0,4...0,5 Հց տիրույթում: Համեմատության արդյունքները բերված են աղյուսակում:

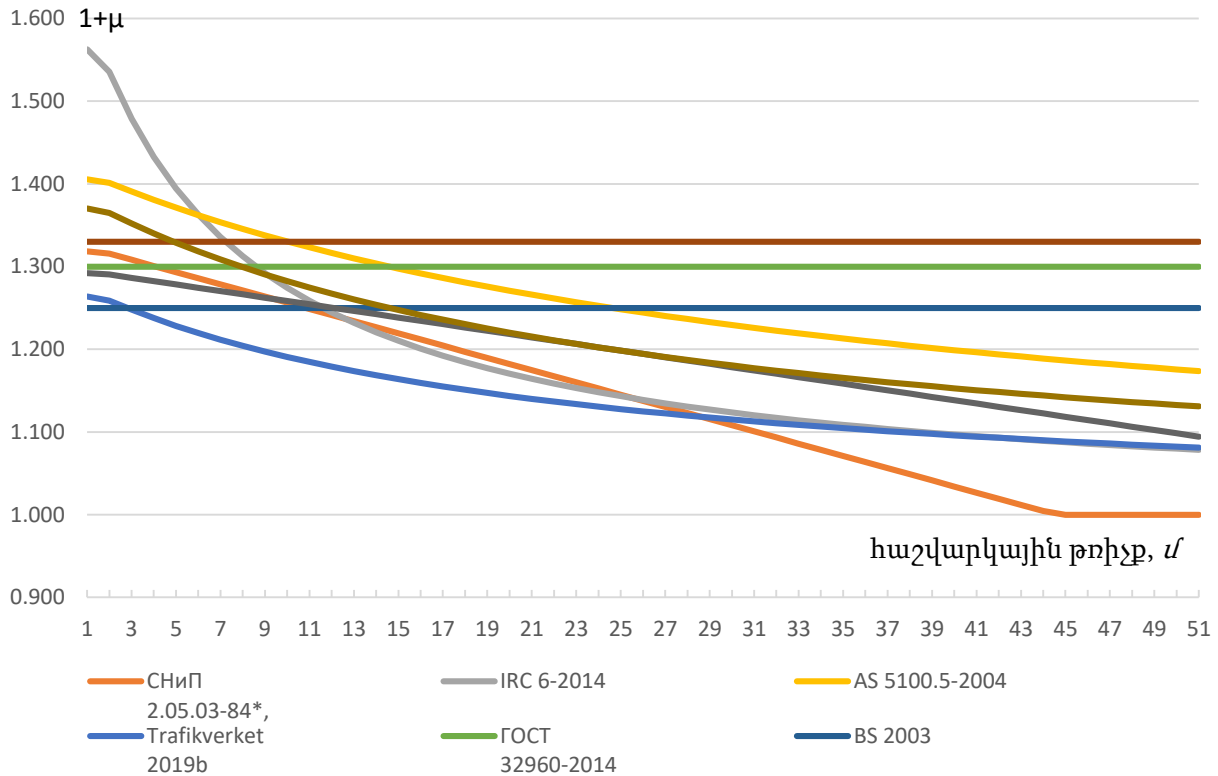
Ներկայումս Հայաստանի Հանրապետությունում նվազագույն ե/բետոնե թռիչքով կառուցվող կամուրջների հաշվարկային թռիչքը 2 մ է («Սլավինսկու» կամուրջներ), իսկ առավելագույն թռիչքը՝ 32,4 մ: Տարբեր թռիչքների համար կատարվել են դինամիկ գործակիցների արժեքի որոշում համաձայն վերը նշված նորմերում բերված պահանջների: Հաշվարկների արդյունքները պատկերված են նկ. 2-ում:

Ինչպես երևում է աղյուսակում, $L = 18$ մ և $L = 28$ մ հեծանների համար բերված տվյալներից, դինամիկ գործակցի արժեքները, որոնք հաշվարկվում են տարբեր նորմերում բերված բանաձևերով և որոնք կախված են միայն հաշվարկային թռիչքի երկարությունից, գրեթե իրար հավասար են, իսկ այն նորմերում, որտեղ տրված է միայն գործակցի արժեքը, անկախ հաշվարկային երկարությունից, ընդունված դինամիկ գործակիցն ունի առավելագույն արժեքը: Մյուս կողմից, եթե դիտարկենք СНиП 2.05.03-84* նորմերում տրված բանաձևը, ապա 45 մ-ից ավել թռիչքի դինամիկ գործակիցը հավասար է 1-ի:

Աղյուսակ

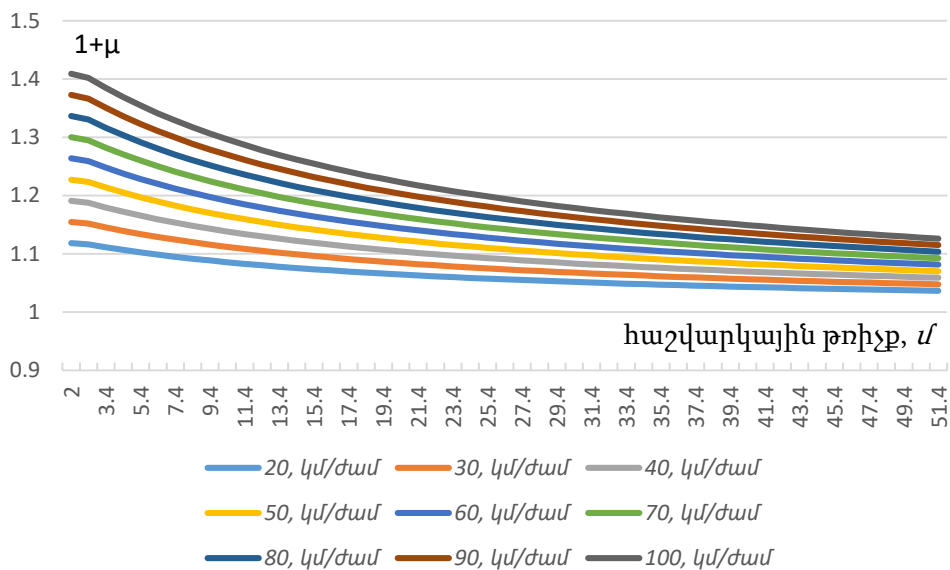
Դինամիկ գործակցի արժեքն ըստ տարբեր երկրների նորմերի

Կամուրջների նախագծման նորմեր											
Հեծանի երկարություն, մ	Հաշվարկային թռիչք, λ, մ	СНиП 2.05.03-84*, ՍՍՀՄ, ՀՀ	IRC 6-2014, Հնդկաստան	AS 5100.5-2004, Նոր Զելանդիա	Trafikverket 2019b, Շվեդիա	ГОСТ 32960-2014, ԵՍՍՄ երկրներ	BS 2003, Մեծ Բրիտանիա	LRFD, ԱՄՆ	EuroCode 1991-2, Եվրամիություն	Ճապոնիա	JTG D62-2004, Չինաստան
18	17,4	1,204	1,192	1,286	1,155	1,3	1,25	1,33	1,230	1,236	1,05
28	27,4	1,130	1,135	1,240	1,122	1,3	1,25	1,33	1,190	1,191	1,05



Նկ. 2. Դինամիկ գործակցի արժեքի փոփոխությունն ըստ հաշվարկային թռիչքի

Հետաքրքրություն է առաջացնում դինամիկ գործակցի արժեքի որոշման մեթոդաբանությունը, որն ընդունվել է Շվեդիայում: Ինչպես նշվեց, այդ երկրի նորմերում դինամիկ գործակցի արժեքը նաև կապված է տրանսպորտային միջոցի արագությունից: Նկ. 3-ում բերված են տրված բանաձևով դինամիկ գործակցի արժեքները թռիչքային կառուցվածքի տարբեր հաշվարկային թռիչքների համար:



Նկ. 3. Դինամիկ գործակցի արժեքի կապվածությունը հաշվարկային թռիչքից և տրանսպորտային միջոցի արագությունից, համաձայն Շվեդիայում ընդունված նորմերի

Եզրակացություն

Ղինամիկ գործակցի որոշման համար տարբեր երկրների նորմատիվ փաստաթղթերում բերված բանաձևերը հիմնականում կապում են ղինամիկ գործակցի արժեքը կամրջի թռիչքային կառուցվածքի երկարության հետ: Այս մոտեցումն առավելագույն պարզ և հեշտ իրականացվող է կամուրջների հաշվարկների ընթացքում:

Շվեդական նորմերում բերված բանաձևը կարող է հանգեցնել խնդիրների՝ նախագծողի կողմից հաշվարկային արագության մեծության ընդունման հետ կապված: Այսպես, փաստացի տրանսպորտային միջոցները կամրջով երթևեկում են տարբեր արագություններով, արագությունները տարբեր ճանապարհներում և քաղաքային փողոցներում սահմանափակվում են տարբեր մեծություններով: Այս հանգամանքը նվազեցնում է այդ նորմերում բերված մեթոդաբանության կիրառման հնարավորությունը կամուրջների հաշվարկներում: Այդ նորմերում բերված բանաձևը կարելի է կիրառել կամուրջների փորձարկման ընթացքում, որպես տեսական եղանակով որոշված ղինամիկ գործակցի արժեք, որը կարելի է համեմատել փորձարկման արդյունքում ստացված ղինամիկ գործակցի հետ:

Չինաստանում ներկայումս կիրառվող մեթոդաբանությունը, որը կապում է ղինամիկ գործակցի արժեքը թռիչքային կառուցվածքի սեփական տատանումների պարբերության հետ, իր մոտեցմամբ ևս հետաքրքիր է, քանի որ, ինչպես վերը նշվեց, կապում է ղինամիկ գործակցի արժեքը թռիչքային կառուցվածքի ծոման կոշտության հետ: Ակնհայտ է, որ նույն հաշվարկային թռիչքի դեպքում, բայց տարբեր կոնստրուկցիաներով և հետևաբար տարբեր ծոման կոշտություն ունեցող թռիչքային կառուցվածքներն ունենալու են տարբեր ծոման կոշտություն և որպես հետևանք, տարբեր կերպով կարձագանքեն տրանսպորտային միջոցների ազդեցությանը: Մակայն թռիչքային կառուցվածքների սեփական տատանումների հաճախականության որոշումը նույնպես պահանջում է մեծածավալ հաշվարկներ, ինչը դժվարամատչելի է դարձնում այդ նորմերում բերված մեթոդաբանության կիրառումը:

Թռիչքային կառուցվածքների ղինամիկ գործակցի արժեքի որոշման մեթոդաբանության տեսանկյունից առավելագույն պարզ և մյուս կողմից ե/բետոնե կոնստրուկցիաների կոնստրուկտիվ առանձնահատկությունները հաշվի առնող մոտեցումը կարելի ընդունել Ճապոնական նորմերում ընդունվածը, որոնք տարրանջատում են ոչ նախալարված և նախալարված հեծանները և դրանց համար տալիս են ղինամիկ գործակցի որոշման տարբեր բանաձևեր:

Գտնում ենք, որ Հայաստանում կամուրջների նախագծման նորմերի մշակման ընթացքում առավել մեծ հետաքրքրություն են առաջացնում Ճապոնիայում և Շվեդիայում ընդունված մոտեցումները:

Գրականության ցանկ

- [1] **S.P. Brady, J.O. O'Brien, A. Znidaric**, Effect of vehicle velocity on the dynamic implication of a vehicle crossing a simply supported bridge, *Journal of Bridge Engineering* 11(2) (2006) 241–249. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)1084-702\(2006\)11:2\(241\)](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)1084-702(2006)11:2(241))
- [2] **С.А. Ильясевич**, Основы динамического расчета балочных металлических мостов, ОНТИ. НКТП СССР, Госмашметиздат, Москва, 1934, 200 с.
- [3] **D. Cebon**, Handbook of vehicle-road interaction, Taylor & Francis, London, 1999, 612 p.
- [4] **P. Paultre, O. Chaallal, J. Proulx**, Bridge dynamics and dynamic amplification factors - a review of analytical and experimental findings, *Canadian Journal of Civil Engineering* 19 (1992) 260-278.
- [5] **J. Bencat, R. Kohar**, Bridges Subjected to Dynamic Loading, *Bridge Engineering* (1987) 77-113, DOI:10.5772/intechopen.73193
- [6] **А.Г. Барченкова**, Динамический расчет автодорожных мостов, Транспорт, Москва, 1976, 199 с.
- [7] **G.G. Stokes**, Discussion of a differential Equation relating to the breaking Railway Bridges. *Mathematical and Physical Papers II* (1883) 178-220.
- [8] **H. Zimmerman**, Die Schwingungen eines Tragers mit bewegter Last. *Centralblatt der Bauverwaltung*, Berlin, 1896, 16(23):249-251, (23A):257-260, (24):264-266, (26):288.
- [9] **СНиП 2.05.03-84***. Мосты и трубы, Москва, 1996, 283с.
- [10] **ГОСТ 32960-2014**. Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения. Стандартинформ, Москва, 2019, 8с.
- [11] **ГОСТ 33390-2015**. Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Мосты. Нагрузки и воздействия, Стандартинформ, Москва, 2016, 30с.
- [12] **Standard Specifications and Code of Practice for Road Bridges. Section II. Load and Stresses**. Indian Roads Congress, 2014, 94 p.
- [13] **NZ Transport Agency**. Bridge manual (SP/M/022), 3rd Ed. SP/M/022. NZ Transport Agency, Wellington, NZ, 2013, 374p.
- [14] **LRFD Bridge Design Specifications. 9th Ed.**, American Association of the State Highway and Transportation Officials, 2020, 1912p.
- [15] **British Standards Institution**. BS EN 1991- Eurocode 1: Actions on Structures-Part 2: Traffic Loads on Bridges. British Standard Institution, London, UK, 2003, 600p.
- [16] **Trafikverket**. KRAV Bärighetsberäkningar av broar. 2013:0267. Version 6.0. Tra_kverket, 2019b, 25p.
- [17] **European Committee for Standardization (CEN)**. Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges, Brussels, Belgium, 2003.
- [18] **Lu Deng et al.**, State-of-the-Art Review of Dynamic Impact Factors of Highway Bridges. In: *Journal of Bridge Engineering* 20(5) (2014). DOI: /10.1061/(ASCE)BE.1943-5592.0000672.
- [19] **JTG D62-2004**. General Code for Design of Highway Bridges and Culverts. MTPRC, 2004, 64 p.
- [20] **Specifications for highway bridges. Part 1: Common specifications**, Japan Road Association (JRA), Tokyo, 2019.

СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ, ПРИНЯТЫХ В РАЗНЫХ СТРАНАХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО КОЭФФИЦИЕНТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

**Арташес Николаевич Саркисян*, Григор Галустович Саркисян,
Тигран Спартакович Саркисян**

Национальный университет архитектуры и строительства Армении

*artashes.n.sargsyan@gmail.com

Изучены и сравнены методики определения динамического коэффициента, принятые в настоящее время в нормах разных стран. Проанализированы различные формулы и значения, используемые для определения теоретического значения динамического коэффициента в нормах разных стран. Динамический коэффициент — характеристика, оценивающая реакцию пролетной конструкции на воздействие проезжающего через нее транспортного средства, связанная с собственными колебаниями пролетной конструкции и скоростью транспортного средства. В настоящее время в разных странах пересматривается порядок определения динамического коэффициента мостов, отличия которого представлены в данной статье. В статье по нормам разных стран были рассчитаны и сопоставлены динамические коэффициенты для мостов с разными пролетами. Также были проанализированы особенности определения динамического коэффициента в РА.

Ключевые слова: мост, нормы проектирования, динамический коэффициент, расчетный пролет, скорость

COMPARISON OF APPROACHES ACCEPTED IN DIFFERENT COUNTRIES FOR DETERMINING THE DYNAMIC AMPLIFICATION FACTOR OF THE REINFORCED CONCRETE SUPERSTRUCTURES OF ROAD BRIDGES

Artashes Sargsyan*, Grigor Sargsyan, Tigran Sargsyan

National University of Architecture and Construction of Armenia, Yerevan, RA

artashes.n.sargsyan@gmail.com

The methods given for determining the dynamic coefficient currently accepted in the norms of different countries were studied and compared. Various formulas and values used for determining the theoretical value of the dynamic coefficient in the norms of different countries were analyzed. The dynamic coefficient is a characteristic that evaluates the response of the flight structure to the influence of the vehicle traveling by it and is related to the flight structure's oscillations and the speed of the vehicle. Currently, different countries are reviewing the procedure for determining the dynamic coefficient of bridges, the differences of which are presented in this article. In the article, according to the norms of different countries, dynamic coefficients for bridges with different spans were calculated and compared. The specifics of determining the dynamic coefficient in RA were also analyzed.

Key words: bridge, design standard, dynamic amplification factor, span, velocity

Մարգարյան Արտաշես Նիկողայի, տ.գ.թ., դոց. (ՀՀ, ք. Երևան)- ՃՇՀԱՀ, «Ճանապարհներ և կամուրջներ» ամբիոն, (+374)91414238, artashes.n.sargsyan@gmail.com, **Մարգարյան Գրիգոր Գալուստի, տ.գ.թ., դոց.** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Քաղաքաշինություն» ամբիոն, (+374)93258625, sargsyangrigor@hotmail.com, **Մարգարյան Տիգրան Մսարտակի** (ՀՀ, ք. Երևան) - ՃՇՀԱՀ, «Ճանապարհներ և կամուրջներ» ամբիոն, ասպիրանտ, (+374)98673537, tikolo@ukr.net

Саркисян Арташес Николаевич, к.т.н., доцент (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Дорог и мостов, (+374)91414238, artashes.n.sargsyan@gmail.com, **Саркисян Григор Галустович, к.т.н., доцент** (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Градостроительства, (+374)93258625, sargsyangrigor@hotmail.com, **Саркисян Тигран Спартакович** (РА, г. Ереван) – НУАСА, кафедра Дорог и мостов, аспирант (+374)98673537, tikolo@ukr.net

Sargsyan Artashes, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor (RA, Yerevan) - NUACA, Road and Bridges chair, (+374)91414238, artashes.n.sargsyan@gmail.com, **Sargsyan Grigor, doctor of philosophy (Ph.D) in engineering, Associate Professor** (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Urban Planning, (+374)93258625, sargsyangrigor@hotmail.com, **Sargsyan Tigran, (RA, Yerevan) - NUACA, Chair of Road and Bridges, post-graduate student,** (+374)98673537, tikolo@ukr.net

Ներկայացվել է՝ 20.10.2023թ.

Գրախոսվել է՝ 16.11.2023թ.

Ընդունվել է տպագրության՝ 20.12.2023թ.