

Наурузбаев К.А., Ажғалиева Б.А.

ТЕМІРБЕТОН ШЫБЫҚТЫ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ КӨП МӘРТЕ
ҚАЙТАЛАНБАЛЫ ЕМЕС ЖҮКТЕЛУ КЕЗІНДЕГІ ДЕФОРМАЦИЯСЫНЫҢ
ЖИНАҚТАЛУЫ

Наурузбаев К.А., Ажғалиева Б.А.

НАКОПЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ,
ПОВТОРЯЮЩИХСЯ МНОГО ПРИ ЗАГРУЗКИ ПРУТКОВ

К.А. Nauruzbaev, B.A. Azhgalieva

THE ACCUMULATION OF DEFORMATIONS OF REINFORCED CONCRETE
ELEMENTS, REPEATING MANY LOADING BARS

УДК: 624.012

Темірбетонды эксперименттік [1, 2] және теориялық зерттеулер [3] нәтижесі мынаны айқындайды: үлгілердің жарықшақты созылған аумағының деформациялану циклы өскен сайын цикл төбесіндегі деформацияның және жүктемеден толық босатқаннан кейінгі қалдық деформацияның артуы жүреді. Арматуралау пайыздары әр түрлі үлгілердің циклдық жүктеме барысында және одан кейінгі кернеулік-деформациялық күйіне салыстырмалы сараптама жасау үшін әр бір үлгі үшін жүктелу циклдарының санын анықтау қажет. Бұл циклдар шегінде жинақталған деформацияның тұрақталуы өтеді. Зерттеулерде тұрақталудың басы болып мынадай цикл саны қабылданған: әрбір келесі циклдағы деформация өсімшесі нөлге тең болатын немесе бірінші цикл төбесіндегі деформацияға қатысты алынған өсімше мәні өзгерместен қалатын циклдар саны. Б – 8 – 6 үлгілерін (екінші серия) салыстырмалы түрде алынған жоғары жүктеме деңгейіне $\bar{\eta} = 0.64$

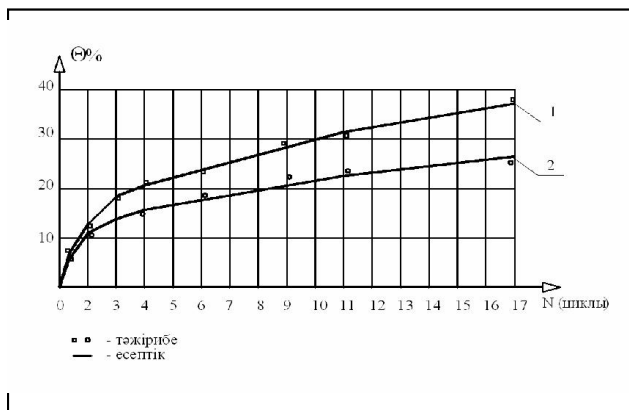
алдын-ала сынақтан өткізу жұмыстары мынаны көрсетті: 5 циклдан кейін деформацияның өсуі едәуір азаяды, ал 17 циклда толық тұрақталады. Осы екінші серияның үлгілерін келесі кезектегі сынақтан өткізу (1 кесте) саны жағынан өзгермейтін, яғни 17-ге тең болатын циклдармен өткізілді. Деформацияның 17 циклдар шегіндегі жинақталуы жөніндегі мәліметтер әрбір үлгі үшін екі график түрінде келтірілген (1 сурет):

1–деформацияның цикл төбесіндегі артуы ($\theta_i = (\Delta\tilde{f}_i / \tilde{f}_i) \cdot 100\%$, мұндағы \tilde{f}_i - бірінші циклдағы жүктелудің берілген деңгейі бойынша тұрғызылған диаграмманың төбесіндегі деформация; $\Delta\tilde{f}_i$ - сол деңгейдегі I -ші жүктелу диаграммасының төбесіндегі деформацияның \tilde{f}_i (I=1, 2, 17)) деформациясына қатысты алынған өсімшесі;

2-жүктемеден толық босатқаннан кейінгі қалдық деформацияның жинақталуы ($\theta_i = \Delta f_{0i} / f_{01}$, мұндағы f_{01} - бірінші цикл жүктемесінен толық босатқаннан кейінгі қалдық деформация; Δf_{0i} -

қалдық деформацияның жүктелудің I-ші циклындағы өсімшесі).

Осы белгілі болған тәуелділіктерді сараптау – деформациялардың 17 цикл шегіндегі жинақталуы бірқалыпты еместігін және де деформацияның салыстырмалы өсімше мәні циклдық жүктелу деңгейі мен арматуралау пайызына байланысты екенін анықтау мүмкіндігін берді. Цикл-



Сурет-1. Деформацияның қайталап жүктеу кезіндегі жинақталуы:

1- цикл төбесіндегі; 2-жүктемеден толық босатқаннан кейінгі қалдық деформациялар.

дық жүктелудің зерттеліп отырған деңгейлері шегінде ($M_T \leq \tilde{M} < M_p$, мұндағы M_T - жарықшақ түзу моменті; \tilde{M} - циклдық жүктелудің таңдалған деңгейіндегі ең үлкен момент; M_p - үлгінің қирауына сәйкес келетін момент) шартты түрде үш аймақ бөлініп қарастырылады: жарықшақ түзу моментіне жақын аймақ $M_T \leq \tilde{M} < 1,3M_T$, бұл жерде жарықшақтың түзілуі өтеді; жүктеменің марсымсыз өсуіне қарамастан жарықшақ биіктігінің ұлғаюы; жарықшақтары түзілген аймақ $1,3M_T \leq \tilde{M} < 0,8\tilde{M}_p$, бұл жерде жарықшақтың ашылу ені жүктемеге пропорционал келеді және $0,8M_p \leq \tilde{M} < M_p$ аймағы, бұл аймақта

арматураның пластикалық деформациясы айқын көрінеді.

Алынған мәліметтер мынаны айқындайды: деформация өсімшесінің 17 және одан да көп циклдардағы салыстырмалы мәні жарықшақ түзу моментіне жақын аймақта 30 %-тен, жоғары деңгейдегі жүктеулерде ($\tilde{\eta} = 0.8$ дейін) 17 %-

тен аспайды, бұдан басқа, арматуралау пайызының артуымен өсімше мәні азая бастайды. $\tilde{\eta} > 0.8$ жағдайындағы жүктелу деңгейлерінде өсімшенің салыстырмалы мәні 50 %-ке дейін артады.

Кесте-1

Аркалық үлгілерінің геометриялық өлшемдері және жүктелу параметрлері

Үлгі шифры	Қима өлшемдері		Жүктеу кезеңдері				
	b, мм	h, мм	1			2	3
			$\tilde{\eta}$ кН м	Циклдар саны	$\eta = \frac{M_T}{M_p}$	M_T кН м	M_p кН м
Б-6-4	100	150	4,00	1	1,000	-	4,00
Б-6-5	102	152	2,50	15	0,606	1,33	4,13
Б-6-6	100	148	3,75	15	0,909	1,13	4,13
Б-6-7	100	150	1,75	15	0,389	1,16	4,50

Әдебиет:

1. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. М.: Стройиздат, 1996. 416 с.
2. Карпенко Н.И., Ерышев В.А., Мухамедиев Т.А., Кузнецов А.В. Расчета деформаций железобетонных стержневых конструкций при повторных, знакопеременных нагрузках. Тольятти: ТПИ, 1989. 112 с.

3. Наурузбаев К.А. Таңбасы ауыспалы иілген темірбетон шыбықты элементтерінің тарихи ақауын ескере отыра деформацияларын есептеу алгоритмы. Материалы Международной-научно-практической конференции посвященной 75 летию Заслуженного деятеля науки и техники РК, Академика НАН РК, доктора технических наук, профессора Айталиева Ш.М. Алматы, КазГАСА, 2010. 422-425 с.

Рецензент: д.тех.н., профессор Шайырбеков Т.