



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015



Рисунок 2. Наблюдение за погружением свай при помощи нивелира

Выводы

На площадке строительства объекта «Развитие железнодорожного узла станции Астана, включая строительство вокзального комплекса» с 6 по 26 июня 2014 года были проведены динамические испытания забивных свай С9-30.

Несущая способность свай С9-30, погруженных в грунт на глубину 6,9÷8,0м до абс. отметки низа свай 339,61÷342,17м, по результатам динамических испытаний, составила 641 (Шестьсот сорок один) кН.

Допускаемую нагрузку на сваю, с учетом коэффициента надежности $\gamma_k=1,4$ согласно п.3.10 СНиП РК 5.01-03-2002 «Свайные фундаменты», следует принимать равной 458 (Четыреста пятьдесят восемь) кН.

Список использованной литературы

- 1.ГОСТ 5686-94. Грунты. Методы полевых испытаний сваями. – М.: Издательство стандартов, 1994
- 2.СНиП РК 5.01-03-2002. Свайные фундаменты, 2003
- 3.СниП РК 5.01-01-2002. Основания зданий и сооружений, 2003
- 4.ГОСТ 20522-96. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
- 5.СНиП РК 1.03-05.2001. Охрана труда и техника безопасности в строительстве. – Алматы: Мектеп, 2002
- 6.СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов. - М.: НИИОСП Госстроя России, 2004

12.2 Технология промышленного и гражданского строительства

УДК 693.5.004.17

ПОТЕРИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯЖЕНИЯ АРМАТУРЫ НА БЕТОН

Аватаев Руслан Манасович

manasuli@mail.ru

Магистрант 1 курса по специальности 6М073000 - «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Ч.Отарбаев

При производстве предварительно напряженных железобетонных конструкций и изделий применяют два различных способа натяжения арматуры - на упоры (до или в процессе бетонирования) и на бетон (после его отвердения). Создание предварительного напряжения конструкций путем натяжения арматуры до затвердения бетона с временной передачей усилия натяжения на упоры стенда, матрицы или бортовую оснастку формы сокращенно называется натяжением арматуры на упоры. Предварительное напряжение конструкций путем натяжения арматуры после затвердения бетона с передачей усилия натяжения непосредственно на затвердевший бетон конструкции, элемента, детали или изделия сокращенно называется натяжением арматуры на бетон.

При равных условиях и одинаковой величине усилия (напряжения) в арматуре способы натяжения вызывают различные по величине напряженные состояния конструкций. Это обусловлено неодинаковой величиной напряжения арматуры после передачи усилий и разными условиями проявления потерь предварительного напряжения. При натяжении на упоры величина создаваемого усилия в напрягаемой арматуре достигается в условиях отсутствия деформаций обжатия бетона, а при натяжении на бетон усилие создается при наличии деформации обжатия бетона.

На выбор способа натяжения арматуры влияют многие условия: конструктивные размеры изделия и состав арматурных работ, особенности работы конструкции под нагрузкой, величина потерь предварительного напряжения и условия для регулирования их. Одним из основных критериев выбора способа натяжения арматуры является технико-экономическая целесообразность технологической схемы изготовления конструкции с основной номенклатурой оборудования, применяемого для изготовления конструкций и, в частности, для осуществления предварительного напряжения и трудоемкости работ.

Одним из основных преимуществ способа натяжения арматуры на бетон является возможность в ряде случаев производить повторное натяжение арматуры с целью компенсации потерь величины предварительного напряжения или замены арматуры. Другим неоспоримым достоинством способа передачи усилий на бетон является возможность существенного снижения затрат на стенды, матрицы или бортовую оснастку формы.

Максимальное предварительное напряжение арматуры ограничено в связи с опасностью ее обрыва при натяжении и возможным развитием значительных остаточных деформаций. Минимальные напряжения приняты из условия обеспечения проектного положения натягиваемой арматуры (исключение провисания и т. п.) и ограничения чрезмерного раскрытия трещин конструкции в случае их образования.

Натяжение арматуры производят после приобретения бетоном прочности, необходимой для восприятия усилия предварительного обжатия - передаточной прочности R_{bp} . Передаточную прочность бетона назначают не менее 15 МПа и не менее 50% принятого класса бетона [1] (рекомендуется принимать $R_{bp} \geq 0.7B$).

При натяжении арматуры на бетон последовательность и общая картина изменения напряженного состояния элемента остаются те же, что и при натяжении арматуры на упоры. Некоторые отличия состоят в назначении величины контролируемых при натяжении арматуры напряжений, определении потерь напряжений и их распределение.

За время твердения бетона предварительные напряжения в арматуре необратимо уменьшаются за счет релаксации напряжений в арматуре, и деформаций бетона, т. е. происходят первые потери напряжений σ_{los1} . Потери от релаксации напряжений арматуры

определяют для арматуры классов А600, А800 и А1000 при механическом способе натяжения по формуле:

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,1\sigma_{sp} - 20; \quad (1)$$

В процессе обжатия элемента в бетоне происходят деформации быстроснатекающей ползучести, которые приводят к увеличению первых потерь. Кроме того, в арматуре произойдет снижение напряжений за счет упругого обжатия бетона (укорочения элемента под действием силы обжатия). Из условия совместной деформации арматуры и бетона

$$\Delta\varepsilon_s = \varepsilon_b \quad (\text{где } \Delta\varepsilon_s = \Delta\sigma_s/E_s, \quad \varepsilon_b = \sigma_{bp}/E_b, \quad \sigma_{bp} - \text{напряжение в бетоне}) \quad (2)$$

получим величину снижения напряжений за счет упругого обжатия

$$\Delta\sigma_s = E_s\sigma_{bp}/E_b = \alpha\sigma_{bp}, \quad \text{где } \alpha = E_s/E_b \quad (3)$$

Напряжения в арматуре составят

$$\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} - \alpha\sigma_{bp} \quad (4)$$

Напряжения $\alpha\sigma_{bp}$ не относят к необратимым потерям, так как при положении внешней нагрузки в виде собственного веса конструкции, вызывающей растягивающие напряжения $\sigma_t \geq \sigma_{bp}$, напряжения в арматуре возрастут на величину $\alpha\sigma_t \geq \alpha\sigma_{bp}$ и составят $\sigma_{sp} - \sigma_{los1}$. При внецентренном обжатии элемент получит выгиб f_1 .

Возможные производственные отклонения от заданной величины предварительного напряжения арматуры учитывают в расчетах коэффициентом точности натяжения арматуры:

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta\gamma_{sp}, \quad (5)$$

Здесь $\Delta\gamma_{sp}$ - предельное отклонение предварительного напряжения в арматуре; при механическом способе натяжения арматуры $\Delta\gamma_{sp} = 0.1$;

Усилие предварительного обжатия бетона принимают как равнодействующую усилий в арматуре:

$$P = \sigma_{sp}A_{sp} + \sigma'_{sp}A'_{sp} - \sigma_sA_s - \sigma'_sA'_s, \quad (6)$$

а эксцентриситет его приложения относительно центра тяжести приведенного сечения:

$$e_{op} = \frac{\sigma_{sp}A_{sp}y_{sp} - \sigma'_{sp}A'_{sp}y'_{sp} - \sigma_sA_sy_s + \sigma'_sA'_sy'_s}{P}. \quad (7)$$

Напряжения в бетоне от усилия обжатия в общем случае определяются как для внецентренно сжатого сечения с учетом собственного веса конструкции:

Контролируемое напряжение при натяжении арматуры на бетон с учетом того, что часть усилия тратится на упругое обжатие бетона, составляет:

$$\sigma_{con2} = \sigma_{sp} - \alpha\sigma_{bp}, \quad (8)$$

Здесь σ_{bp} - напряжения в бетоне на уровне центра тяжести арматуры A_{sp} от действия усилия обжатия P_1 , определенного с учетом первых потерь: σ_{sp} - без учета потерь.

Контролируемое усилие в арматурном элементе (стержне, канате, пучке площадью A_{sp1}):

$$P_{con} = \sigma_{con} A_{sp1} \quad (9)$$

Наибольшие сжимающие напряжения необходимо ограничить, чтобы уменьшить деформации ползучести и связанные с ними потери напряжений. С этой целью значения $\sigma_{bp, \max}$ не должны превышать величин (в долях от передаточной прочности бетона R_{bp}), указанных в таблице 1.

С течением времени вследствие усадки и ползучести бетона арматура, следуя за укорочением элемента, продолжает терять предварительные напряжения, т. е. происходят вторые потери σ_{los2} . Упругие напряжения в бетоне также снижаются и достигают величины σ_{bp1} . С учетом проявления всех потерь и обжатия бетона, установившиеся напряжения в напрягаемой арматуре будут $\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} - \sigma_{los2} - \alpha \sigma_{bp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{los} - \alpha \sigma_{bp1}$. Вторые потери предварительного напряжения включают потери от усадки и ползучести бетона. Потери от усадки бетона определяют по формуле [2]

$$\Delta \sigma_{sp4} = \varepsilon_{b,sh} E_s, \quad (10)$$

где $\varepsilon_{b,sh}$ - деформация усадки бетона, равная 0,0002 - для бетона классов В35 и ниже;

Потери напряжений в рассматриваемой напрягаемой арматуре (S или S') от ползучести бетона определяют по формуле

$$\Delta \sigma_{sp6} = \frac{0,8 \varphi_{b,cr} \alpha \sigma_{bp}}{1 + \mu_{sp} \left(1 \pm \frac{e_{0sp1} y_s A_{red}}{I_{red}} \right) (1 + 0,8 \varphi_{b,cr})} \quad (11)$$

где $\varphi_{b,cr}$ - коэффициент ползучести бетона, определяемый согласно табл.2.6 [2];

α - коэффициент приведения арматуры к бетону, равный $\alpha = E_s/E_b$;

μ_{sp} - коэффициент армирования, равный A_{spj}/A , где A и A_{spj} - площади поперечного сечения соответственно элемента и рассматриваемой напрягаемой арматуры (A_{sp} или A'_{sp});

σ_{bp} - напряжение в бетоне на уровне центра тяжести рассматриваемой напрягаемой арматуры, определяемое как для упругих материалов по приведенному сечению согласно формуле

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} \pm \frac{P_{(1)} e_{0sp1} y_s}{I_{red}} \pm \frac{M y_s}{I_{red}} \quad (12)$$

$P_{(1)} = (A_{sp} + A'_{sp})(\sigma_{sp} - \Delta \sigma_{sp(1)})$ - усилие предварительного обжатия с учетом первых потерь, здесь $\Delta \sigma_{sp(1)}$ - сумма первых потерь напряжения;

Таблица 1- Предельные напряжения в бетоне при обжатии в долях от R_{bp} , не более

Напряженное состояние сечения	Натяжение арматуры	при обжатии	
		центральном	внецентренном
Напряжение σ_{bp} уменьшается при действии внешних нагрузок	На упоры На бетон	0,85 0,70	0,95 0,85
Напряжение σ_{bp} увеличивается при действии внешних нагрузок	На упоры На бетон	0,65 0,60	0,70 0,65

Сопоставление величин наибольших сжимающих напряжений для двух способов натяжения арматуры при внецентренном обжатии в таблице 1 показывает, что при передаче

усилий обжатия на бетон напряжения можно снизить на 12%, что естественно уменьшит деформации ползучести и связанные с ними потери напряжений.

Список использованных источников

1. СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».
2. СП 52-102-2004 «Предварительно напряженные железобетонные конструкции»

УДК666.97:628.544

БЕТОН ӨНДІРІСІНДЕ ӨНЕРКӘСПТІК ҚАЛДЫҚТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

Амиргалиев Куаныш Орынтаевич

Kuanish_amir@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Саулет-құрылыс факультеті

«Құрылыс материалдарын, бұйымдары мен конструкцияларын өндіру» - 6M073000

мамандығының магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші- Е.Сабитов

Қабырға материалдары үшін бетон өндірісін керамзит және кварц құмы домна және отын токсиндердің ең қолайлы пайдалану толтырғыштар ретінде ашулы ЖЭО тас ұнтақтау қалдықтар мен басқа да материалдарды туф. Бұл толтырғыштар ұтымды қысу режимдері мен блоктардан сапасына, олардың әсерін анықтау үшін, біздің эксперимент қолданылады.

Арқасында басқан бетон қоспаларын осы мүмкіндіктердің әр түрлі толтырғыштар қатысты гипс бөлім блоктарын қалыптастыру осындай қоспалардан ұтымды құрылымдардың іріктеу әдісін дамыту қажет болды. Бетон құрамы есептеледі-эксперименттік тәсілі шикізат қасиетіне негізделген, бетон тығыздығы мен беріктігін берілген. Іріктеу әдістемесі тәжірибелі бетон қоспаларын құрамын анықтау бағалады, әр түрлі цемент тұтыну қолданыстағы түзетулер енгізу негізінде бетон цемент тұтыну, цемент тұтыну және басқа да құрамдас таңдау күші эксперименттік тәуелділік құрылысы, олардың сот үлгілерді және өнімдер сериясы өндіру бетон іріктеу әдістері. Пилоттық зерттеу үшін келесі шикізатты пайдаланылады: Portland Ақтау зауыты М400 цемент; 3800 см² / г нақты беті домна пеші шлак; гранит скринингтер; керамзит шаң разряд Қарағанды зауыты; ЖЭО күл 1000 кг / м³ және 4000 см² / г нақты бетінің көлемдік тығыздығы бар; ірілік модуль Mach = 2.12 бірге керамзит және кварц құмы. Қож мөлшері бөлу, гранит скринингтер және керамзит шаң разряд 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1. Агрегаттарының астық мөлшері бойынша бөлу

Атауы жиынтық	Бос салмағы, кг/м ³	Салмағы мазмұны, %, фракциялары, мм					
		2,5-5	1,25-2,5	0,63-1,25	0,315-0,63	0,14-0,315	< 14
Гранит тастарды ұсақтау түрі	1520-1610	15-20	4-8	8-12	6-11	12-16	22-30
Қож құм	1000-1200	16-40	10-30	15-30	10-26	7-24	12-30
кеңейтілген балшық шаң разряд	750-1000	-	-	3-6	3-6	48-58	40-52

Алғашында тәжірибелі партиялардың таңдау жүзеге жоғарғыда қабылданған шикізат негізделген. Стандартты рәсім [10] сәйкес бетон қоспасын (2-кесте) 1 м³ ағыны компоненттерін есептелді.