

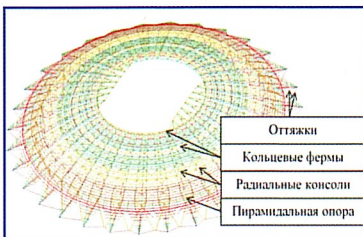
БСТ

2018

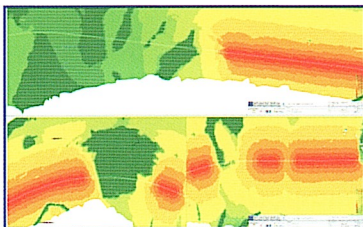
Журнал
издается
с 1944 года

10
(1010)

Ежемесячное издание материалов
по техническому регулированию в строительстве



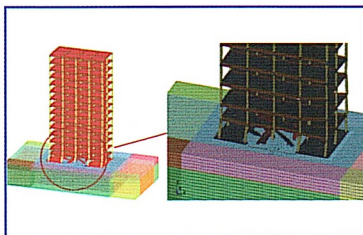
с. 50.



с. 27.



с. 29.



с. 42.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО



ISSN 0007-7690

БСТ

Бюллетень
строительной
техники

№ 10 (1010) 2018

Журнал издается с 1944 года

Ежемесячный научно-технический,
производственный иллюстрированный
журнал материалов
по техническому регулированию
в строительстве

Межправительственного совета
по сотрудничеству в строительной
деятельности стран СНГ,

Министерства строительства и ЖКХ РФ,
Федерального автономного учреждения
«Федеральный центр нормирования,
стандартизации и технической оценки
соответствия в строительстве»,
Российского союза строителей

Учредитель и издатель:
ИЗДАТЕЛЬСТВО «БСТ»

Главный редактор
Т.М. ШПИЛЕВА,
почетный строитель России

Редационный совет:
Римшин В.И., докт. техн. наук
(председатель)
Басин Е.В., докт. экон. наук
Барнинова Л.С., канд. хим. наук
Гараев А.Н., канд. техн. наук
Ерофеев В.Т., докт. техн. наук
Золотков А.С., докт. техн. наук
Михеев Д.В., канд. экон. наук
Мясников А.Д., почетный строитель России
Пилипенко В.М., докт. техн. наук
Умаров У.Х., канд. техн. наук
Шпилев Б.Е., канд. экон. наук
(зам. председателя)
Шубин И.Л., докт. техн. наук

Почтовый адрес издательства:
107996, ГСП-6, К-31, Москва,
ул. Кузнецкий мост, 21/5, к. 5060

Тел./факс: (495) 626-04-76
E-mail: BSTmag@co.ru
Адрес в Интернете: www.bstpress.ru

Подписной индекс в каталоге
Агентства «Роспечать» – 70083

Подписано в печать: 01.10.2018
Формат 60×90 1/8

Тираж
Цена договорная

I с. обл. — Москва, 2018

Перепечатка, публикация и использование в
какой-либо форме опубликованных в журнале
«БСТ» материалов, в том числе в электронном
виде (размещение в Интернете, копирование на
электронные и другие носители), а также вклю-
чение в состав других произведений и сборников
с целью перепродажи без письменного согласия
Издательства запрещены.

За содержание и достоверность сведений в рекламных
объявлениях ответственность несет рекламодатель.

Журнал зарегистрирован
Министерством Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания
и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство:
ПИ № 77-17072 от 26.12.2003.

Отпечатано в типографии ООО «ТРЕК ПРИНТ»

ЖУРНАЛ ВХОДИТ В ПЕРЕЧЕНЬ ВАК

СОДЕРЖАНИЕ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

В Правительстве РФ

4

ЛЕНТА НОВОСТЕЙ

7, 11, 23, 25, 33, 37, 40, 55

В Минстрое России

Вести Главгосэкспертизы

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Задачи реформирования градостроительной составляющей СНиП при
переходе к использованию цифровых технологий управленческой деятельности

10

России нужен технический регламент на стройматериалы

12

В ФАУ ФЦС

Проект техрегламента «О безопасности строительной продукции» вызывает
большое сомнение...

16

О типах объектов градостроительного проектирования

18

НАУКА 2.1

Градостроительство

«Умный город»: концепция устойчивого развития застроенных территорий
с позиции экологической комфортности

20

Возможность применения международного опыта в строительстве
коттеджных поселков в России

24

Создание цифровой модели местности с использованием картографических
веб-сервисов для составления карты шума

26

Технология и организация строительства

Анализ риска эффективности предварительных технических решений
в концессионных проектах

28

Автоматическое определение гранулометрического состава бетонной смеси

30

Разработка состава высокопрочного кирпича с использованием купершлака
в качестве отощителя

32

Оценка эксплуатационных характеристик материалов и конструкций
воссозданного исторического здания в центре Москвы

34

Безопасность среды обитания

Применение некоторых отходов строительства в геоэкозащитных
технологиях рекультивации почв

36

Сейсмостойкое строительство

Критерии, используемые для выделения в спектре сейсмомониторинга
сооружений ГЭС частот, характеризующих пульсации давления
в водопроводящем тракте

38

Исследование реакции железобетонного здания на землетрясение
при начальных повреждениях грунтового основания

41

Экология и энергосбережение

О влиянии промышленных агломераций г. Курска на подземные воды
как источник питьевого водоснабжения

43

Оценка качества продуктов дробления бетонного лома для его применения
в технологии бетона

47

Надежность строительных конструкций

Исследование напряженно-деформированного состояния конструкций
с учетом результатов обследования

50

Оценка вероятности возникновения термических трещин в монолитном
бетонном блоке с помощью индекса растрескивания

53

Об учете взаимности процессов тепло- и влагопереноса при расчете
ограждающих конструкций

56

Развитие деревянных конструкций рам и арок

59

Тестирование средств измерения и регистрации при испытаниях
строительных конструкций

61

Современные строительные материалы на основе цельной древесины,
используемые в деревянном домостроении

63

ДЕЛОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

II, III, IV с. обл.

BST

Byulleten'
stroitel'noj
tehniki

№ 10 (1010) 2018

The journal has been published since 1944

The monthly scientific and technical, production and illustrated journal of materials on technical regulation in construction of Intergovernmental Council for cooperation in construction activity of the CIS countries,

the Ministry of Construction Industry, Housing and Utilities Sector of the Russian Federation,

the Federal autonomous institution «Federal center of norm setting, standardisation and technical conformity assessment in construction», the Russian union of builders

Founder and publisher:
BST PUBLISHING HOUSE

Editor-in-chief
T.M. SHPILEVA,
Honorary Builder of Russia

Editorial council:
Rimshin V.I., Doctor of Sciences (Engineering) (chairman)
Basin E.V., Doctor of Sciences (Economic)
Barinova L.S., Candidate of Sciences (Chemistry)
Erofeyev V.T., Doctor of Sciences (Engineering)
Garaev A.N., Candidate of Sciences (Engineering)
Zolotkov A.S., Doctor of Sciences (Engineering)
Mikheev D.V., Candidate of Sciences (Economic)
Myasnikov A.D., Honorary Builder of Russia
Pilipenko V.M., Doctor of Sciences (Engineering)
Umarov U.H., Candidate of Sciences (Engineering)
Shpilev B.E., Candidate of Sciences (Economic) (deputy chairman)
Shubin I.L., Doctor of Sciences (Engineering)

Postal address of the publishing house:
107996, GSP-6, K-31, Moscow,
Kuznetsky most St., 21/5, of. 5060

Ph./fax: (495) 626-04-76
E-mail: BSTmag@co.ru
Internet address: www.bstpress.ru

Subscription index in the catalog of
Rospechat Agency – 70083

Sent for the press: 01.10.2018
Format: 60x90 1/8
Edition
Price: contractual

On the front page of the cover –
Moscow, 2018

Reprint, publication and usage of published in the journal BST materials in any other form, including electronic form (placement on the Internet, copying on electronic and other media) and inclusion in the structure of other works and collections for the purpose of resale without written consent of the Publishing house are forbidden.
The responsibility for data in advertisements is on the advertiser.

The journal is registered by the Ministry of the Russian Federation for the press, TV and radio broadcasting and means of mass communications.

Certificate:
PI № 77-17072 of 26.12.2003.

Printed in printing house «TrackPrint»

THE JOURNAL IS INCLUDED INTO THE LIST
OF THE HIGHEST CERTIFYING COMMISSION

CONTENTS

OFFICIAL SECTION

In the Government of the Russian Federation

4

NEWS LINE

In Ministry of Construction, Architecture and Housing of Russia

7, 11, 23, 25, 33, 37, 40, 55

News of the Main Department of State Expertise

TECHNICAL REGULATION IN CONSTRUCTION

The tasks of reforming the urban component of SNiP in the transition to the use of digital management technologies

10

Russia needs technical regulations for building materials

12

In FAUATsS

The draft technical regulations On the safety of construction products raises great doubts..

16

On types of objects of town-planning design

18

SCIENCE 2.1

Town planning

“Smart city”: a sustainable development concept for the built-up territories from the viewpoint of environmental comfort

20

Possibility of international experience implementation to cottage settlements construction in Russia

24

Creation of a digital terrain model using cartographic web services to compile a noise map

26

Technology and organization of construction

Risk analysis of the preliminary technical decisions effectiveness in concession projects

28

Non-standard ways of using security alarm systems

30

The development of the composition of high-strength bricks using kopershlak as quality of additive

32

Evaluation of the performance characteristics of materials and structures of a reconstructed historic building in the center of Moscow

34

Safety of the habitat

Application of some construction waste in geo-protective technologies for soil remediation

36

Seismic resistant construction

Criteria used to allocate in the seismic monitoring spectrum of HPP facilities frequencies characterizing the pressure pulsation in the waterway

38

Investigation of the reaction of a reinforced concrete building to an earthquake with initial damage to the base of soil

41

Energy saving and environment

On the effect of industrial agglomerations of Kursk on underground water as a source of drinking water supply

43

The estimation of quality characteristics of crashed concrete for its application in concrete technology

47

Reliability of building structures

Stress-strain state research of structures based on the monitoring data

50

Estimation of the probability of thermal cracks in a monolithic concrete block using the cracking index

53

On the account of the reciprocity of heat and moisture transfer in the calculation of enclosing structures

56

Development of wood frames and arches

59

Testing of measuring instruments and registration during testing of building structures

61

The modern structural materials on the basis of whole wood used in wooden housing construction

63

BUSINESS INFORMATION

II, III, IV p. of the cover

УДК 666.97 + 627.8

Оценка вероятности возникновения термических трещин в монолитном бетонном блоке с помощью индекса растрескивания

Т.В. Лам, аспирант;

Н.Ч. Чык, аспирант;

Н.С. Хунг, аспирант;

З.Т. Куй, аспирант;

Б.И. Булгаков, доц., канд. техн. наук., доц.;

Р.А. Машуков, студент 4 курса;

А.С. Аков, студент 4 курса

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)

Аннотация. За последние годы в различных городах Вьетнама построено много зданий и сооружений из монолитного бетона, особенно в городах Ханое и Хошимине. Однако, повреждение и растрескивание конструкций, вызванные возникающими в них термическими напряжениями, становятся все более распространенными и сильно сказываются на их надежности и долговечности.

В работе для проектирования состава тяжелого бетона, предназначенного для изготовления монолитных конструкций высотных сооружений, был использован вьетнамский стандарт TCVN 9382 - 2012. Оценка возможности появления термических трещин в теле бетонного блока в ходе твердения бетона была произведена с помощью индекса растрескивания.

Ключевые слова: тяжелый бетон, монолитный бетонный блок, прочность на сжатие, индекс растрескивания, температурное поле, термическое напряжение.

Estimation of the probability of thermal cracks in a monolithic concrete block using the cracking index

T. V. Lam, Postgraduate student ;

N.T. Chuc, Postgraduate student ;

N.X. Hung, Postgraduate student;

D.T. Qui, Postgraduate student;

B.I. Bulgakov, Associate Professor,
Candidate of Engineering Sciences;

R.A.Mashukov, 4th year student,

A.S. Akov, 4th year student;

Moscow State University of Civil Engineering
(National Research University)

Abstract. In recent years, many buildings and structures of monolithic concrete have been built in various cities of Vietnam, especially in Hanoi and Ho Chi Minh. However, damage and cracking of structures caused by thermal stresses arising in them become more and more common and greatly affect their reliability and durability.

In this article, the Vietnamese standard TCVN 9382 - 2012 was used to design the composition of heavyweight concrete, which intended for the manufacture of monolithic structures of high-rise buildings. Evaluation of the possibility of thermal cracks in the concrete block body during the hardening of concrete was made using the cracking index.

Key words: heavyweight concrete, monolithic concrete block, compressive strength, cracking index, temperature field, thermal stress.

В массивных монолитных конструкциях зданий и сооружений в процессе твердения бетона его растворная составляющая может дать усадку. При этом, в зоне ее контакта с более жестким заполнителем возникают усадочные трещины [1, 2]. Кроме того, из-за больших размеров твердеющих конструкций тепло, выделяющееся в процессе гидратации вяжущего, сложно перераспределить из внутренних слоев наружу для создания равномерного температурного поля в теле конструкции, в результате чего возникает большой перепад температур между центральной зоной и наружными поверхностями [3]. Поэтому значительное тепловыделение при гидратации цемента может привести к возникновению чрезмерных растягивающих напряжений из-за появления экстремальных температурных градиентов, результатом которых зачастую становятся трещины, что снижает как прочность и надежность самих конструкций, так и работоспособность и долговечность зданий и сооружений [4].

Основной целью данной работы являлось проектирование состава тяжелого бетона и последующий расчет индекса растрескивания монолитного бетонного блока на основе разработанного состава.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

с помощью метода, описанного в стандарте TCVN 9382 - 2012, был определен расход местных сырьевых материалов на 1 м^3 бетонной смеси;

с помощью компьютерной программы Midas Civil рассчитаны максимальная температура, температурное поле и распределение значений индекса растрескивания в центральной зоне монолитного бетонного блока в ходе твердения бетона.

Для получения бетонов были использованы следующие материалы:

портландцемент (Ц) ЦЕМ I 42,5 Н производства завода «Там Диеп» (Вьетнам) с истинной плотностью $3,15 \text{ г/см}^3$;

кварцевый песок (П) реки Ло (Вьетнам) с модулем крупности $MK = 3,0$, истинной плотностью $2,66 \text{ г/см}^3$ и средней насыпной плотностью в уплотненном состоянии 1650 кг/м^3 ;

известняковый щебень (Щ) из карьера «Киен Кхе» (Вьетнам) смешанной фракции $5 \div 20 \text{ мм}$ с истинной плотностью $2,67 \text{ г/см}^3$ и средней насыпной плотностью в уплотненном состоянии 1650 кг/м^3 ;

водопроводная питьевая вода в качестве воды затворения для получения бетонной смеси.

Методология работы включала:

для определения составов бетонной смеси использовали стандарт TCVN 9382-2012 (Вьетнам);

удобокладываемость бетонной смеси оценивали по осадке стандартного конуса в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 10181-2014;

прочность полученного тяжелого бетона на сжатие и на растяжение при изгибе определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 10180-2012;

модуль упругости бетона определяли в возрасте 28 сут. нормального твердения по стандарту АСІ 318-2005.

Кроме того, с помощью компьютерной программы Midas Civil были рассчитаны температурное поле и значения индекса растрескивания в бетонном блоке из монолитного бетона в процессе его твердения.

Объектом исследования являлся бетонный блок размером 7×5×1 м из монолитного тяжелого бетона. В начале требовалось определить состав бетонной смеси для получения тяжелого бетона с требуемыми свойствами, предназначенного для строительства высотных сооружений в климатических условиях летнего сезона в столице Вьетнама г. Ханое.

Для определения состава бетонной смеси, обладающей удобокладываемостью по осадке стандартного конуса 8÷10 см и позволяющей получить бетон с прочностью на сжатие порядка 40 МПа в возрасте 28 сут. нормального твердения, был использован стандарт TCVN 9382 – 2012. Экспериментальные результаты испытаний полученной бетонной смеси и бетона на ее основе приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Состав и свойства бетонной смеси

Расход материалов на 1 м³ бетонной смеси, кг				Свойства бетонной смеси		
Ц	П	Щ	В	$\frac{B}{C}$ (*)	средняя расчетная плотность, кг/м³	осадка конуса, см
479	557	1112	225	0,47	2373	10

Примечание: (*) отношение $\frac{B}{C}$ по массе.

Таблица 2

Свойства разработанного бетона

Плотность бетона, кг/м³	Средняя прочность бетона на сжатие в разные сроки твердения, МПа				Средняя прочность бетона на растяжение при изгибе в возрасте 28 сут., МПа	Модуль упругости, Н/м²
	3 сут.	7 сут.	14 сут.	28 сут.		
2302	20,5	29,5	39	42	3,5	3,07.10 ¹⁰

Из приведенных в табл. 1 и 2 результатов следует, что рассчитанный состав бетонной смеси заданной удобокладываемости позволяет получить тяжелый бетон требуемой прочности на сжатие не менее 40 МПа в возрасте 28 сут. нормального твердения.

Расчет температурного поля, максимальной температуры и значений индекса растрескивания монолитного бетонного блока в процессе твердения бетона.

Начальная температура бетонирования зависит от температуры подаваемой бетонной смеси и от температуры окружающей среды. В данной работе температура бетонной смеси составляла 21°C, температура грунтового основания под возводимым бетонным блоком была 20°C и средняя дневная температура воздуха летнего сезона в г. Ханой 30°C.

В табл. 3 представлены свойства разработанного тяжелого бетона, использованные в качестве входных данных для расчета температурного поля и значений индекса растрескивания в монолитном бетонном блоке в процессе нормального твердения бетона. Максимальное тепловыделение в

ходе гидратации использованного типа цемента по результатам исследования [6] составляет 309 кДж/кг. Среднее значение коэффициента линейного термического расширения для разработанного бетона составило 9·10⁻⁶·1/°C.

Таблица 3

Характеристики разработанного тяжелого бетона

Показатели	Значения показателей
Средняя плотность, кг/м³	2302
Модуль упругости, Н/м²	3,07·10 ¹⁰
Коэффициент Пуассона [6]	0,20
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)	2,50
Удельная теплоемкость, кДж/(кг·°C)	1,046
Коэффициент теплопередачи с открытой поверхности бетон – воздух, Вт/(м²·°C)	13,95

По данным работы [7], соотношение прочности на растяжение бетонных образцов при изгибе с основным растягивающим напряжением, возникающим в структуре бетона, определяется как индекс растрескивания I_{cr} , а вероятность появления или не появления трещин оценивается с помощью этого индекса по соотношению:

$$I_{cr}(\tau) \geq \gamma_{cr},$$

где γ_{cr} – коэффициент безопасности для оценки вероятности появления трещин в структуре бетона, по результатам исследования [7] $\gamma_{cr} \approx 1,8$.

Если данное условие выполняется, то можно считать, что в структуре бетона трещины, вызываемые термическим напряжением, возникающим из-за интенсивного тепловыделения в ходе гидратации вяжущего, не появятся.

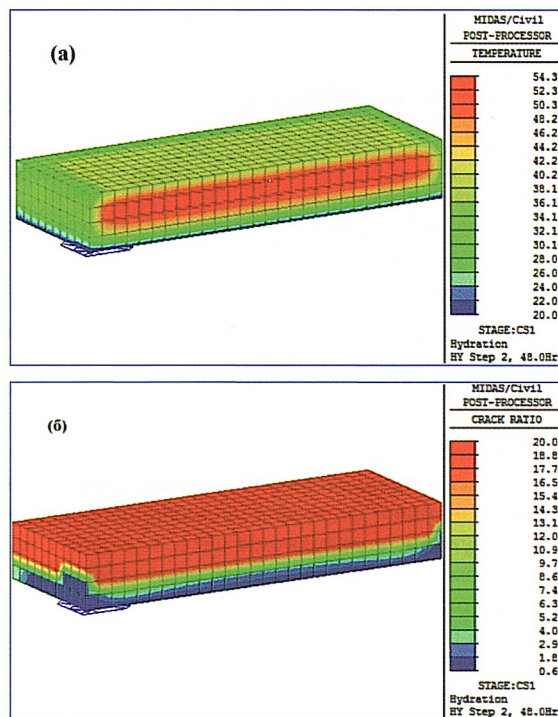


Рис. 1. Температурное поле (а) и распределение индекса растрескивания в теле монолитного бетонного блока после 48 ч. от начала укладки бетонной смеси (б)

С помощью компьютерной программы Midas Civil были определены температурное поле и индекс растрескивания блока из монолитного бетона (рис. 1–2).

Из приведенных на данных рисунках результатов следует, что максимальная температура в центре бетонного блока после 48 ч. твердения бетона составила $T_{max} = 54,34$ °C

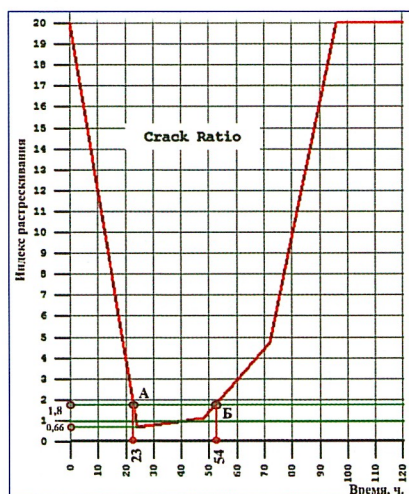


Рис. 2. Кривые зависимости индекса растрескивания в центральной зоне бетонного блока от времени твердения тяжелого бетона

(рис. 1, а). После этого его температура снижалась до температуры окружающей среды. Кроме того, в начале процесса гидратации цемента усиленное выделение тепла приводило к снижению значения индекса растрескивания в центральной зоне бетонного блока с 20 до 0,66 (рис. 1, б). Поскольку значения индекса растрескивания в точках А и Б на представленном на рис. 2 графике $I_{cr} < 1,8$, то можно

считать возможным появление трещин в теле бетонного блока в период с 23 ч до 54 ч от начала бетонирования, и для предотвращения этого необходимо обеспечить уход за бетоном во время его твердения и особенно на начальном периоде.

По результатам проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Была доказана возможность получения тяжелого бетона из местных для Вьетнама сырьевых материалов, с удобоукладываемостью бетонной смеси по осадке стандартного конуса порядка 10 см, обладающего прочностью на сжатие 42 МПа и на растяжение при изгибе 3,5 МПа, а также модулем

упругости $3,07 \cdot 10^{10}$ Н/м² в возрасте 28 сут. нормального твердения.

2. С использованием компьютерной программы Midas Civil была рассчитана максимальная температура в центре монолитного бетонного блока, равная $T_{max} = 54,34$ °С спустя 48 ч от начала его бетонирования.

3. Поскольку значения индекса растрескивания в точках А и Б на графике его зависимости от времени твердения бетона меньше величины коэффициента безопасности: $I_{cr} < 1,8$, то в период с 23 ч до 54 ч от начала бетонирования возможно появление трещин в теле монолитного бетонного блока. Для избежания этого необходимо обеспечить надлежащий уход за бетоном, особенно в начальный период его твердения.

Перспективой дальнейших исследований является использование индекса растрескивания для оценки вероятности трещинообразования в бетонных плотинах гидротехнических сооружений в раннем возрасте твердения бетона.

Литература

1. Lee Y., Kim J.K. Numerical analysis of the early age behavior of concrete structures with a hydration based microplane model // *Comput. Struct.* 2009, 87, pp. 85-101.
2. Vietnam Electricity Corporation. Report of cracks occurring at RCC dam in Son La hydropower plant, Hanoi, 2009, 541 p.
3. Cui W., Chen W., Wang N. Thermo-hydro-mechanical coupling analysis of early-age concrete with behavioral changes considered and its application // *China Civil Engineering Journal*, 2015, 48(2), pp. 44-53.
4. Wu Y, Luna R. Numerical implementation of temperature and creep in mass concrete // *Finite Elem. Anal. Des.* 2010, 37(2): pp 97-106.
5. Pham Hong Giang. Dams and Hydropower Development in Viet Nam // *Journal on Hydropower & Dams*, Issue 3, 2010, pp. 48-52.
6. Abdallah I. Husein Malkawi, Saad A. Mutasher, Tony J. Qiu. Thermal - Structural Modeling and Temperature Control of RCC Gravity Dam // *Performance of Constructed facilities Asce*, 2003, DOI: 10.1061/(ASCE)0887-3828(2003)17:4(177)
7. JSCE. Standard specifications for concrete structures // *Materials and Construction*, 2007, 425 p.

В Главгосэкспертизе

В г. Севастополе построят онкодиспансер

Строительство нового корпуса онкологического диспансера в г. Севастополе позволит повысить качество медицинской помощи онкобольным в регионе. Изучив представленные материалы, эксперты Главгосэкспертизы России пришли к выводу, что результаты инженерных изысканий и проектная документация соответствуют требованиям технических регламентов и иным установленным требованиям, а проектная документация – результатам инженерных изысканий, выполненных для ее подготовки. По итогам рассмотрения выдано положительное заключение.

Проектируемый многопрофильный лечебно-диагностический корпус онкологического диспансера в г. Севастополе, предназначенный для оказания высокотехнологичной амбулаторной и стационарной помощи онкологическим больным, рассчитан на 150 коек круглосуточного пребывания, 30 коек дневного стационара и 100 посещений в смену.

Лента новостей



В четырехэтажном здании общей площадью 33 006 м² будут размещены отделения диагностики, общей онкологии, лучевой терапии, амбулаторной химиотерапии, кабинеты компьютерной и магнитно-резонансной томографии, а также рентгенологические кабинеты, оснащенные цифровым оборудованием, которое значительно снижает лучевую нагрузку на персонал и пациентов и позволяет получать более качественные изображения.

Проектными решениями предусмотрено также комплексное благоустройство территории диспансера с установкой опор освещения и металлического ограждения, оборудование пешеходных дорожек и автомобильных подъездов к зданию.

Строительство нового корпуса онкодиспансера, которое планируется завершить в 2020 г., выполняется в рамках федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года». Финансирование работ осуществляется за счет средств федерального бюджета и бюджета города Севастополя.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НОРМИРОВАНИЯ

стандартизации и технической оценки
соответствия в строительстве

www.faufcc.ru

Подписчикам БСТ скидка 15%

Цикл методических семинаров

Новое в техническом нормировании строительства

8

Современные требования
в проектировании и строительстве
автодорог и улично-дорожной сети.

25–26 октября 2018 г., Москва
Регистрация seminar@faufcc.ru

Индекс 70083. ISSN 0007-7690. БСТ. 2018. № 10. 1-64