

УДК 69.032.22

ВКЛАД Н.В. НИКИТИНА В РАЗВИТИЕ ВЫСОТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

С.И. Чикота

**THE CONTRIBUTION OF N.V. NIKITIN IN THE DEVELOPMENT
OF HIGH-RISE CONSTRUCTION**

S.I. Chikota

Аннотация. Выдающийся российский ученый-строитель Н.В. Никитин внес весомый вклад в развитие проектирования и строительства высотных объектов. Инженерные нововведения, реализованные в проектах конструктивных систем Московского государственного университета, Дворца культуры и науки в Варшаве, монумента «Родина – мать зовет!» на Мамаевом кургане в Волгограде и Останкинской телебашни в Москве вошли в золотой фонд достижений отечественной науки и практики высотного строительства.

Ключевые слова: *Никитин Николай Васильевич; высотное строительство; здание Московского государственного университета; Дворец культуры и науки в Варшаве; монумент «Родина – мать зовет!»; Останкинская телебашня.*

Abstract. Outstanding Russian scientist-Builder N.B. Nikitin made a significant contribution to the development of design and construction of high-rise objects. Engineering innovations implemented in the projects of design systems of the Moscow state University, the Palace of culture and science in Warsaw, the monument «Motherland calls!» on Mamayev Kurgan in Volgograd and Ostankino TV tower in Moscow entered the Golden Fund of achievements of Russian science and practice of high-rise construction.

Key words: *Nikitin Nikolay Vasilyevich; high-rise construction; building of the Moscow state University; Palace of culture and science in Warsaw; monument «Motherland is calling!»; Ostankino TV tower.*

Введение

Выдающийся ученый-строитель Николай Васильевич Никитин (15 декабря 1907, Тобольск — 3 марта 1973, Москва) окончил архитектурное отделение строительного факультета Томского технологического института в 1930 году [1]. Инженерные идеи Никитина воплотились в таких постройках, как первое сейсмоустойчивое высотное здание в Ташкенте, спортивные сооружения (Москва, Калининград, Душанбе), театры (Ессентуки, Алма-Ата, Бишкек). На фундаментах его конструктивной разработки возведены первые высотные здания Москвы и Дворец культуры и науки в Варшаве. Он также выступил в качестве конструктора грандиозного монумента "Родина – мать зовет!" на Мамаевом кургане в Волгограде. Вершиной творчества Никитина стало проектирование Останкинской телебашни в Москве.

Инженера Никитина всегда увлекала область высотного строительства. И это не случайно: именно в этой области строительной техники, полной сложных нерешенных технических проблем, могут полностью раскрыться талант и искусство инженера.

Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова

В 1949-1953 годах Н.В. Никитин участвует в проектировании здания Московского государственного университета (МГУ) на Ленинских горах (рис.1). Главное здание университета (архитекторы Л.В. Руднев, С.Е. Чернышев, П.В. Абросимов, А.Ф. Хряков, В.Н. Насонов), имеющее высоту 240 метров, на момент строительства являлось самым высоким зданием в Европе [2]. Вместе с группой конструкторов Н.В. Никитин предложил для этого

здания каркас с крестовыми колоннами, выгодно отличающимися от традиционных решений своей простотой и конструктивными качествами. Принципиально по-новому была решена сложная задача учета температурных деформаций. В итоге здание МГУ, имеющее длину 220 м, стало одним из самых протяженных зданий без температурных швов.



Рисунок 1 – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова [3]

Для высотных зданий решающее значение имеет создание надежных фундаментов. В мировой строительной практике высотные здания сооружаются либо на скальном основании, либо на свайных фундаментах. Столкнувшись с этой проблемой при проектировании здания МГУ, Н.В. Никитин вместе с Б.П. Джишкириани и В.Н. Насоновым предложил принципиально новую конструкцию фундамента коробчатого типа, способную выравнять осадки сооружения, расположенного на сжимаемом основании. Был произведен расчет такого фундамента, причем основание рассматривалось как упругий слой ограниченной мощности, и разработана его конструкция.

Дворец культуры и науки

Дворец культуры и науки (архитектор Л.В. Руднев) - подарок СССР народу Польши - построили по образцу московских высоток. Проектирование и строительство полностью и безвозмездно финансировал Советский Союз. Многофункциональное здание высотой почти 237 метр является самым высоким строительным объектом в Польше (рис. 2).

Разрабатывая конструктивную систему Дворца, Н.В. Никитин применил в качестве фундамента мощную, предварительно напряженную железобетонную плиту, на которую монтировался высотный каркас с принципиально новой коробчатой системой связей и квадратным основанием. Никитин добился повышения допустимых пределов жестких связей и соединил центр жесткости всей конструкции каркаса с органично распределенными по всем узловым точкам нагрузками [4].

Монумент «Родина-мать зовет!».

Сооружение скульптуры (скульптор Е.В. Вучетич) заняло ровно восемь лет: с 1959 по 1967 годы. Скульптура сделана из блоков предварительно напряженного железобетона и стальных конструкций. Общая высота памятника составляет 85 метров (рис. 3). Толщина железобетонных стен скульптуры составляет всего 25-30 сантиметров [5]. Внутри жесткость каркаса поддерживается девятью девятью металлическими тросами, постоянно находящимися в натяжении. Н.В. Никитиным были выполнены сложнейшие расчёты

устойчивости конструкции монумента. После окончания строительства монумент являлся самой высокой статуей в мире.



Рисунок 2 – Дворец культуры и науки в Варшаве (Польша) [6]



Рисунок 3 – Монумент «Родина – мать зовёт!» на Мамаевом кургане в Волгограде [7]

Останкинская телебашня

Московская телебашня в Останкино спроектирована в соавторстве с архитекторами Л. Баталовым и Д. Бурдиным. Её высота равна 540,1 м и на момент постройки это была высочайшая в мире конструкция [8].

При конструировании Останкинской телебашни одной из сложнейших проблем, которую пришлось разрешить Н.В. Никитину, явилось изучение влияния на конструкцию температуры и разработка метода учёта температурных напряжений. Наиболее сложно влияние температуры проявляется на граничной зоне между фундаментом и надземной частью башни. Фундамент находится в земле практически при неизменной температуре, а сама конструкция башни — на открытом воздухе, где перепад температуры доходит до 50...60 °С, что при диаметре основания 60 м приводит к его температурным изменениям на 30 мм [9].

Для компенсации этой деформации Н.В. Никитиным было принято решение сделать опорную часть башни достаточно гибкой в радиальном направлении с тем, чтобы за счет её изгиба могли реализоваться температурные деформации конической части с небольшими напряжениями. Предложенная форма нижней части башни, представляющая собой коническую оболочку с десятью большими арочными проемами высотой 16 м (рис. 4), в наибольшей мере удовлетворила и архитекторов, и конструктора, который получил возможность сделать безупречный расчет опорных элементов башни на изменение температуры. Такой конструктивный прием впервые применен при сооружении башен. У него есть два достоинства: сравнительно легко был создан необходимый кольцевой фундамент большого диаметра, а в развитой конической части свободно размещены передающая станция и технологическое оборудование.

Когда возведение Останкинской телебашни завершилось, под руководством Н.В. Никитина был организован мониторинг её действительной работы. Были начаты научные исследования, связанные с изучением динамики ветрового воздействия, с измерением деформаций и колебаний башни под действием ветровой нагрузки, а также с влиянием неравномерного распределения температур под действием солнечной радиации на ее механические характеристики [10].



Рисунок 4 – Останкинская телебашня в Москве [11]

Развитие идей Н.В. Никитина

Свои теоретические обобщения и практический инженерный опыт Н.В. Никитин регулярно, начиная с 1936 года, оформляет и публикует в различных научно-технических изданиях [12-15]. Это теоретическое наследие и сегодня востребовано в полной мере различными научными школами России.

Прежде всего, необходимо отметить плодотворное развитие теории и практики высотного строительства академиком В.И. Травушем [16]. При его активном участии были реализованы в России наиболее знаковые высотные проекты последних десятилетий: Башня-2000, Центральное ядро и другие сооружения ММДЦ «Москва-Сити», Международный центр («Mirax Plaza») в Москве, административный комплекс «Лахта-Центр» в Санкт-Петербурге [17].

Существенный вклад в развитие теории железобетона внес академик Н.И. Карпенко, который является признанным специалистом в области механики железобетона [18]. Представители его научной школы занимаются теорией расчета зданий и сооружений из монолитного железобетона с учетом физической нелинейности и трещинообразования, общими критериями разрушения и моделями деформирования бетона и железобетона, компьютерными методами расчета и проектирования [19].

Научная школа доктора технических наук Б.В. Остроумова (ЗАО «ЦНИИПСК им. Н. П. Мельникова») развивает сегодня идеи В.Н. Никитина по учету динамического ветрового воздействия на высотные объекты [20, 21], а наиболее серьезные теоретические и экспериментальные исследования по применению трубобетонных конструкций в высотном строительстве проводятся под руководством доктора технических наук А.Л. Кришана на кафедре «Проектирование зданий и строительных конструкций» Магнитогорского ГТУ им. Г.И. Носова [22].

Заключение

Особенности творчества Н.В. Никитина - выдающегося инженера и ученого, секрет его конструкторского успеха и понимания инженерного искусства, выражаются в характерном индивидуальном стиле. Разносторонность всегда была спутницей его таланта. В какой бы инженерной области он ни работал - будь то индустриализация промышленного строительства, высотное строительство или массовое жилищное домостроение, сложные большепролетные сооружения, разработки в области теории железобетона или внедрение

вероятностных методов в проектную практику - во все он привносил свои новые идеи, каждую задачу решал оригинально. Характерными чертами инженерной мысли Никитина являлись смелость, широкий размах, техническое своеобразие. Его конструктивные решения, научные исследования отличаются своеобразной творческой фантазией и изобретательностью. Эрудиция, интуиция, высокая инженерная культура и опыт соединялись у Н.В. Никитина в неразрывное целое. Таковы несомненные качества этого выдающегося инженера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Николай Васильевич Никитин — биография [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://to-name.ru/biography/nikolaj-nikitin.htm> (дата обращения: 02.07.2018).
2. Воронков А. В., Балашов С. И. Дворец науки. М: Московский рабочий, 1954. 239 с.
3. Сотникова Н. Кучинские кирпичные заводы после революции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://museum-obiralovka.ru/index.php/stati/157-kuchinskie-kirpichniki> (дата обращения: 02.07.2018).
4. Дворец науки и культуры в Варшаве [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://wiki.tpu.ru/wiki/Дворец_науки_и_культуры_в_Варшаве (дата обращения: 02.07.2018).
5. Скульптура «Родина-мать зовёт!» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.volgastars.ru/stalingrad/rodina_mat.html (дата обращения: 02.07.2018).
6. Дворец культуры и науки [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.wikidata.org/wiki/Q167566?uselang=ru#/media/File:PKiN_widziany_z_WFC.jpg (дата обращения: 02.07.2018).
7. Кузнецов В., Кузнецова И. Родина – мать [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lookmytrips.com/58870796ff93672852061601/rodina-mat-ff9367-110087> (дата обращения: 02.07.2018).
8. Хорошевский А.Ю. Останкинская телебашня // 100 знаменитых символов советской эпохи. М.: Фолио, 2006. 512 с.
9. Дыховичный Ю.А. Н.В. Никитин: жизнь и творчество. М.: Стройиздат, 1977. 188 с.
10. Никитин Н.В., Травуш В.И. О ветровых нагрузках в г. Москве // Строительная механика и расчет сооружений. 1973. № 3. С. 51-52.
11. Василец С. Останкинская башня [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vasilets.tourister.ru/photoalbum/10928> (дата обращения: 02.07.2018).
12. Никитин Н.В. Динамические нагрузки // Вестник инженеров и техников. 1936. № 1. С. 26-30.
13. Никитин Н.В. К вопросу проектирования и расчета каркасов высотных зданий. В кн. Расчет пространственных конструкций. Вып.3. Под ред. А.А. Уманского. М.: Госстройиздат, 1955. С. 47-52.
14. Никитин Н.В. Каркасные большепролетные и высотные сооружения. Доклад по выполненным и опубликованным работам, представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук. М.: НИИЖБ, 1965.
15. Никитин Н.В. Железобетонная башня Московского телецентра // Бетон и железобетон. 1966. № 5. С. 4-7.
16. Травуш В.И., Конин Д.В. Аустрингерные конструкции высотных зданий со стальным каркасом // Высотные здания. 2014. №2. С 110-115.
17. Травуш Владимир Ильич. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.raasn.ru/akademik.php?id=travush&otdel=3> (дата обращения: 03.07.2018).
18. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. М.: Стройиздат, 1996. 416 с.

19. Карпенко Николай Иванович. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.raasn.ru/akademik.php?id=karpenko&otdel=3> (дата обращения: 03.07.2018).
20. Остроумов Б.В. Исследование, разработка и внедрение высотных сооружений с гасителями колебаний. Дисс. ... докт. техн. наук по специальности Строительные конструкции, здания и сооружения. Москва, 2003. 425 с.
21. Никитин П.Н. Разработка и внедрение методов расчета высотных металлических конструкций на воздействие порывов ветра с выделением квазистатической и резонансной составляющих их реакции. Дисс. ... канд. техн. наук по специальности Строительные конструкции, здания и сооружения. Москва, 2006. 173 с.
22. Кришан А.Л., Астафьева М.А., Суровцов М.М., Сабиров Р.Р. Расчет и конструирование трубобетонных колонн. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2016. 261 с.

REFERENCES

1. *Nikolaj Vasil'evich Nikitin – biografiya* [Nikolai Vasilyevich Nikitin – biography]. [Electronic resource]. URL: <http://to-name.ru/biography/nikolaj-nikitin.htm>. (date accessed: 01.01.2018).
2. Voronkov A.V., Balashov S. I. *Dvorec nauki* [Palace of science]. Moscow: Moskovskij rabochij, 1954. 239 p.
3. Sotnikova N. *Kuchinskie kirpichnye zavody posle revolyucii* [Kuchin brick factories after the revolution] [Electronic resource]. URL: <http://museum-obiralovka.ru/index.php/stati/157-kuchinskie-kirpichniki> (date accessed: 02.07.2018).
4. *Dvorec nauki i kul'tury v Varshave* [Palace of science and culture in Warsaw]. [Electronic resource]. URL: http://wiki.tpu.ru/wiki/Дворец_науки_и_культуры_в_Варшаве (date accessed: 01.01.2018).
5. *Skul'ptura «Rodina-mat' zovet!»* [Sculpture "Motherland calls!"]. [Electronic resource]. URL: http://www.volgastars.ru/stalingrad/rodina_mat.html (date accessed: 02.07.2018).
6. *Dvorec kul'tury i nauki* [Palace of science and culture] [Electronic resource]. URL: https://www.wikidata.org/wiki/Q167566?uselang=ru#/media/File:PKiN_widziany_z_WFC.jpg (date accessed: 02.07.2018).
7. Kuznecov V., Kuznecova I. *Rodina – mat'* [Motherland]. [Electronic resource]. URL: <https://lookmytrips.com/58870796ff93672852061601/rodina-mat-ff9367-110087> (date accessed: 02.07.2018).
8. Horoshevskij A.Yu. *Ostankinskaya telebashnya // 100 znamenityh simvolov sovetskoj ehpoхи* [Ostankino TV tower. 100 famous symbols of the Soviet era]. Moscow: Folio, 2006. 512 p.
9. Dyhovichnyj Yu.A. *N.V. Nikitin: zhizn' i tvorchestvo* [Nikitin: the life and work of]. Moscow: Strojizdat, 1977. 191 p.
10. Nikitin N.V., Travush V.I. *O vetrovyh nagruzkah v g. Moskve* [About wind loads in Moscow]. *Stroitel'naya mekhanika i raschet sooruzhenij*. 1973. No. 3, pp. 51-52.
11. Vasilec S. *Ostankinskaya bashnya* [Ostankino tower] [Electronic resource]. URL: <https://vasilets.tourister.ru/photoalbum/10928> (date accessed: 02.07.2018).
12. Nikitin N.V. *Dinamicheskie nagruzki* [Dynamic load]. *Vestnik inzhenerov i tekhnikov*. 1936. No. 1, pp. 26-30.
13. Nikitin N.V. *K voprosu proektirovaniya i rascheta karkasov vysotnyh zdaniy* [To the question of design and calculation of high-rise buildings frames]. *Raschet prostranstvennyh konstrukcij*. Vol.3. Edited by A. Urmanskij. Moscow: Gosstrojizdat, 1955, pp. 47-52.
14. Nikitin N.V. *Karkasnye bol'sheproletnye i vysotnye sooruzheniyam. Doklad po vypolnennym i opublikovannym rabotam, predstavlenyj na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk* [Frame large-span and high-rise buildings. Report on the completed and

published works submitted for the degree of candidate of technical Sciences]. Moscow.: NIIZHB, 1965.

15. Nikitin N.V. *Zhelezobetonnyaya bashnya Moskovskogo telecentra* [Reinforced concrete tower of the Moscow television center]. *Beton i zhelezobeton*. 1966. No. 5, pp. 4-7.

16. Travush V.I., Konin D.V. *Autrigernye konstrukcii vysotnyh zdaniy so stal'nym karkasom* [Outrigger structures of high-rise buildings with steel frame]. *Vysotnye zdaniya*. 2014. No. 2, pp. 110-115.

17. *Travush Vladimir Il'ich* [Travush Vladimir Ilyich]. [Electronic resource]. URL: <http://www.raasn.ru/akademik.php?id=travush&otdel=3> (date accessed: 03.07.2018).

18. Karpenko N.I. *Obshchie modeli mekhaniki zhelezobetona General models of reinforced concrete mechanics* [General models of reinforced concrete mechanics]. Moscow: Strojizdat, 1996. 416 p.

19. *Karpenko Nikolaj Ivanovich* [Karpenko Nikolay Ivanovich]. [Electronic resource]. URL: <http://www.raasn.ru/akademik.php?id=karpenko&otdel=3> (date accessed: 03.07.2018).

20. Ostroumov B.V. *Issledovanie, razrabotka i vnedrenie vysotnyh sooruzhenij s gasitelyami kolebanij. Diss. ... dokt. tekhn. nauk po special'nosti Stroitel'nye konstrukcii, zdaniya i sooruzheniya* [Research, development and implementation of high-rise structures with vibration dampers. Dis. ... Doc. Techn. of Sciences majoring in Building structures, buildings and structures]. Moscow, 2003. 425 p.

21. Nikitin P.N. *Razrabotka i vnedrenie metodov rascheta vysotnyh metallicheskih konstrukcij na vozdeystvie poryvov vetra s vydeleniem kvazistaticheskoy i rezonansnoj sostavlyayushchih ih reakcii. Diss. ... kand. tekhn. nauk po special'nosti Stroitel'nye konstrukcii, zdaniya i sooruzheniya* [Development and implementation of methods for calculating high-rise metal structures on the impact of wind gusts with the release of quasi-static and resonant components of their reaction. Dis. ... kand. Techn. Sciences in the field of Construction, buildings and structures]. Moscow, 2006. 173 p.

22. Krishan A.L., Astaf'eva M.A., Surovcov M.M., Sabirov R.R. *Raschet i konstruirovaniye trubobetonnyh kolonn* [Calculation and design of concrete columns]. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2016. 261 p.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Чикота Сергей Иванович

Магнитогорский государственный технический университет, г. Магнитогорск, Россия, кандидат технических наук, доцент,

E-mail: s.chikota@magtu.ru

Chikota Sergey Ivanovich

Magnitogorsk state technical University, Magnitogorsk, Russia, candidate of technical Sciences, associate Professor,

E-mail: s.chikota@magtu.ru

Корреспондентский почтовый адрес и телефон для контактов с автором статьи:

455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, МГТУ им. Г.И.Носова,

ИСАиИ, каф. ПЗиСК, Чикота С.И.

8(3915)20-59-05