

научно-технический журнал

ВЕСТНИК



MGCSU

Спецвыпуск

2/2009

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ
РАЗВИТИЯ НАУКИ, ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИКИ РФ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



материалы оборудование технологии

**Научно-технический журнал
Вестник МГСУ**

Периодическое научное издание

Спецвыпуск №2/2009

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ НАУКИ,
ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИКИ РФ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Москва

Научно-технический журнал Вестник МГСУ.
Специальный выпуск № 2. 2009.
Периодическое научное издание. Москва, МГСУ.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-21435 от 30 июня 2005 г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор - ректор МГСУ, акад. РААСН, д.т.н., проф. - **В.И. Теличенко**; зам. главного редактора - проректор по научной работе МГСУ, чл.- корр. РААСН, д.т.н., проф. - **Е.А. Король**; зам. главного редактора - проректор по учебной работе МГСУ, д.ф.-м.н., проф. - **М.В. Самохин**; зам. главного редактора - проф., к.т.н. Н.С. Никитина; отв. секретарь - академик РАЕН, проф., д.т.н. **А.Д. Потапов**; редактор - **Е.Н. Аникина**; верстка - **Д.А. Матвеев**.

Редакционный совет:

Теличенко В.И. (председатель), **Амбарцумян С.А.**, **Баженов Ю.М.**, **Дмитриев А.Н.**, **Король Е.А.** (зам.председателя), **Кошман Н.П.**, **Круглик С.И.**, **Никитина Н.С.** (зам. председателя), **Николаев С.В.**, **Маклакова Т.Г.**, **Мэрфи Анжела** (Университет Центрального Ланкашира, Англия), **Паль Ян Петер** (Технический Университет Берлина, ФРГ), **У Хой** (Пекинский Университет строительства и архитектуры, Китай), **Ян Буйнак** (Университет Жилина, Словакия), **Бегларян А.Г.** (Ереванский государственный университет архитектуры и строительства, Армения), **Потапов А.Д.** (отв. секретарь), **Пупырев Е.И.**, **Самохин М.В.** (зам.председателя), **Сидоров В.Н.**, **Тер-Мартиросян З.Г.**, **Травуш В.И.**, **Чунюк Д.Ю.** (зам. отв. секретаря)

Адрес редакции:

129337, Москва, Ярославское ш. 26. МГСУ, Тел. +7 (499) 183-56-83,
Факс +7 (499) 183-56-83
e-mail: vestnikmgsu@mgsu.ru, <http://www.iasv.ru>, Электронная версия
<http://www.mgsu.ru>

Все материалы номера являются собственностью редакции, перепечатка или воспроизведение их любым способом полностью или по частям допускается только с письменного разрешения редакции.

***КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ***

Теличенко В.И., Хлыстунов М.С., Завалишин С.И.
Московский государственный строительный университет

ГЛОБАЛЬНЫЕ РИСКИ И НОВЫЕ УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ ОТВЕТСТВЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ МЕГАПОЛИСА

Одним из актуальных направлений современной строительной науки является создание средств проектного, методического и инструментального обеспечения расчетной и инструментальной оценки, математического, стендового и полигонного моделирования малоизученных скрытых аккумулятивных процессов деградации начального и остаточного ресурса надежности пространственных строительных конструкций и систем типа «объект-основание».

Однако до настоящего времени в рамках, например, геоэкологического направления в основном изучались геологические, гидрогеологические, геохимические, биолого-почвенные и другие аспекты геоэкологической безопасности строительной деятельности. Вместе с тем до 2000 года практически не рассматривались проблемы влияния микроциклической «накачки» в основание строительных объектов остаточной вибросейсмической энергии природных и техногенных микродинамических процессов [1].

С другой стороны в современных мегаполисах России и целого ряда зарубежных стран, застройка промышленных, транспортных и гражданских объектов в основном перемещается в зоны геологических «неудобий», отличающихся повышенной микродинамической геодеформационной и геоэкологической неустойчивостью тонкой структуры геологического разреза оснований (см. рис.1).

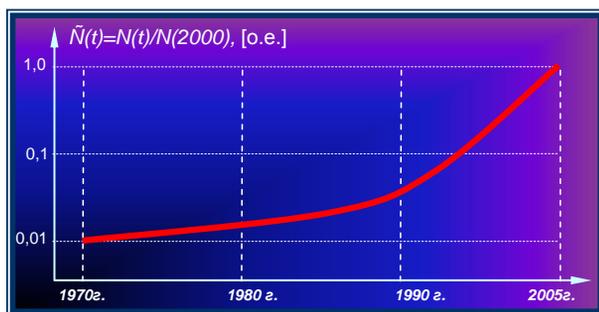


Рис.1. Современная эволюция интенсивности техногенных источников микросейсм в Московском регионе

Статистика предаварийного и сверхпроектного износа строительных объектов по геотехническим причинам только по Европейской части РФ подтверждает, что начальный ресурс надежности жилых зданий первого периода индустриального строительства едва превышает половину гарантийного срока их эксплуатации, а в ряде случаев не достигает и 3 лет (аквапарк).

Неожиданные результаты по явлению скрытых источников эндогенных и экзогенных микродинамических нагрузок были получены при исследовании влияния космогенных факторов на глобальные геодинамические процессы.

Анализ спектра суммарной суточной интенсивности сейсмической активности на Земле после взрыва кометы Шумейкера-Леви на Юпитере позволил установить следующее [2].

1. Интенсивность землетрясений в целом по Земле после взрыва повысилась практически на два порядка.

2. В спектре повышения интенсивности доминируют радиальные гравитационные резонансы Венеры, Земли и Луны (см. рис.2).

3. Гравитационный характер космогенного возбуждения сейсмической активности на Земле позволяет утверждать, что также реально космогенное возбуждение геодеформационных процессов в сеймопассивных районах планеты, включая центральные регионы России.

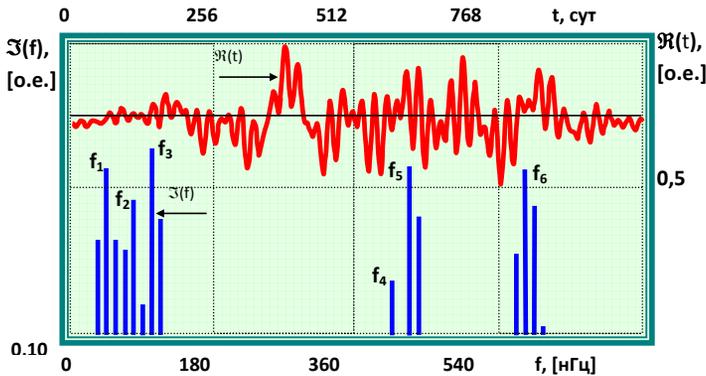


Рис.2. Характерный нормированный спектр $Z(f)$ нормированной суточной интенсивности землетрясений $R(t)$ на планете по официальным данным ОИФЗ РАН на период с 01.01.94 по 28.02.96 после Фурье-анализа и фильтрации:

где $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$ – соответственно, гравитационный резонанс Земли и его нелинейная гармоника, нелинейная гармоника гравитационного резонанса Венеры, частота обращения Луны и вращения Солнца, гравитационный резонанс Луны

В связи с этим в последние годы основная деятельность университета в этом направлении была посвящена созданию теоретических и методических основ расчетного, стендового и натурного моделирования влияния техногенных и природных, включая космогенные, резонансных микродинамических нелинейных нагрузок на аккумулятивные процессы скрытой сверхпроектной деградации остаточного ресурса надежности объектов с учетом тонких сейсмоакустических неоднородностей разреза оснований, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

По данной тематике на ряде фундаментальных кафедр и в НИИЭМ МГСУ выполнялись задания по расчетной и натурной оценке микродинамической неустойчивости строительных объектов в рамках программ научно-инновационного сотрудничества Минобрнауки, Минатома, ФССС и Минобороны РФ.

В результате этих исследований на базе конверсионных технологий удалось преодолеть определенные трудности в области теоретического и инструментального обеспечения комплексной оценки начального и остаточного ресурса надежности систем типа «объект-основание», в том числе были разработаны:

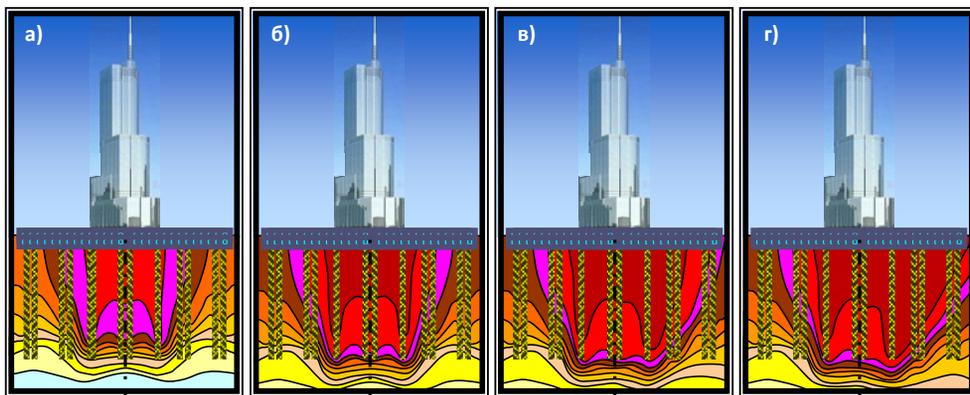


Рис.3. Сравнительные эпюры вертикальных перемещений с учетом (б, в, г) и без учета (а) геоэкологических проявлений микросейсмических и микрогравитационных процессов, где а) симметричный эпюр, характерный для программ «Лира 9.2» и «FEMmodels»; б), в) и г) эпюры программы «Композит» с учетом проявлений за 5 лет эксплуатации, соответственно, для однородного по сейсмо- акустическим свойствам основания, при отклонении градиента неоднородностей на $2,5^\circ$ и на 5° от вертикали

– проектные математические модели (пакет программ «Композит») и алгоритмы расчетной оценки динамических геодеформационных рисков сверх-проектной деградации остаточного ресурса надежности систем типа «объект-основание», включая высотные здания, подземные сооружения и районы массовой плотной застройки, на этапах геотехнического обоснования, проектирования и обследований зданий и сооружений в процессе эксплуатации, а также при формировании расчетных норм безопасности, параметров страховых и инвестиционных рисков (см. рис.3);

– технологические средства стендового и полигонного моделирования и прогноза микродинамической геодеформационной неустойчивости зданий и

сооружений, в том числе высотных, в условиях мегаполисов и промзон при высокой неоднородности тонкой структуры геологического разреза оснований (см. рис.3 и рис.4);

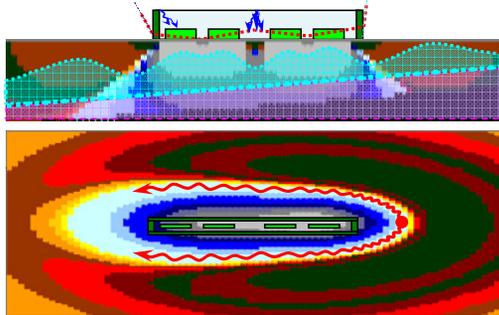


Рис.4. Компьютерный прогноз геозкологических проявлений микродинамических рисков в основании турбинного цеха ВВЭР-440

– теория, методы и алгоритмы прогнозирования эволюции глобальных и региональных процессов формирования стихийных бедствий и катастроф, аварийно опасных микродинамических эндогенных и экзогенных процессов, в том числе космогенного происхождения;

– прецизионные средства рентабельного встроенного безопорного мониторинга неравномерных осадков и кренов зданий и сооружений, которые также могут быть использованы в качестве систем ранней предаварийной сигнализации.

Полученные в МГСУ экспериментальные данные [1] по идентификации резонансных причинно-следственных связей [2] позволили достоверно верифицировать микросейсмические и микрогравитационные механизмы активации таких явлений.

Установить параметры влияния тонких нелинейных микросейсмических процессов на долговременную геотехническую надежность зданий и сооружений. Провести полигонные исследования резонансных закономерностей геозкологических проявлений микросейсмических рисков отложенных аварий.

Компьютерное моделирование зон скрытого накопления энергии отложенных геозкологических рисков микросейсмических проявлений, являющихся причиной сверхнормативного износа несущих конструкций (см. рис.2 и рис.3), эффективно удалось осуществить только с использованием вибродозиметрического метода [3] и прикладной динамической теории упругости [4], учитывающей реальное значение линейных и нелинейных сейсмоакустических характеристик геологической среды. Это позволило существенно повысить точность оценки локальной интенсивности микросейсмических деформаций в основаниях зданий и, как следствие, локальной устойчивости основания на глубинах более 5 метров и на частотах более 0,5 Гц (см. рис.5).

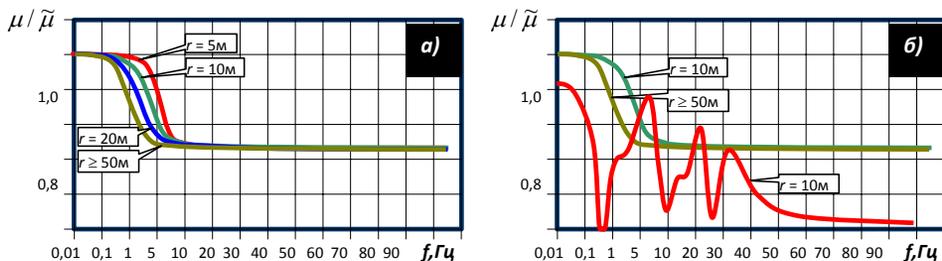


Рис.5. Зависимость отношения статического и реального динамического модуля $\mu / \tilde{\mu}$ от частоты возбуждения на разных глубинах основания, в том числе при отсутствии (а) и при наличии (б) геодинамических резонансов в системе «объект-основание»

Полигонные инструментальные исследования НИИЭМ МГСУ закономерностей влияния геоэкологических рисков на остаточный ресурс надежности строительных объектов в связи с экспериментальной верификацией виброметрического метода также позволили прийти к выводу о практической целесообразности разработки безопорного способа и соответствующих систем прецизионного встроенного мониторинга микродеформаций, осадок и кренов в течение всего жизненного цикла зданий.

Внедрение такого мониторинга позволяет существенно сократить сроки рентабельного и безопасного выхода из предаварийной ситуации на самой ранней стадии ее развития.

В 2004 г. НИИЭМ были получены первые положительные результаты по разработке опытных образцов прецизионных встроенных систем безопорного нивелирования типа «Antares-7», которые существенно снижают порог обнаружения роста интенсивности неравномерных предаварийных осадок зданий и сооружений, вплоть до 100 мкм и лучше (см. рис.6) и значительно превосходят по степени рентабельности и автоматизации применяемые в настоящее время геодезические методы.

Рассмотренные результаты исследований проводились НИИЭМ МГСУ с 2000 года на Мытищинском эталонированном геодинамическом строительном полигоне университета (см. рис.7) силами отраслевых

лабораторий Госстроя и Росавиакосмоса с привлечением ведущих ученых ряда специализированных кафедр, в том числе Прикладной механики и математики, Сопротивления материалов, Механики грунтов, оснований и фундаментов, Информатики и прикладной математики.

Несмотря на то, что первичной целью этих исследований было создание и экспериментальная верификация теории геоэкологической эффективности микросейсмических процессов и геодинамических резонансов строительных объектов, вместе с тем авторам удалось получить принципиально новые возможности по оценке и прогнозу эволюции остаточного ресурса надежности, включая расчетное аналитическое и физическое моделирование их влияния на долго-

временную геодинамическую устойчивость и геотехническую надежность зданий и сооружений, а также на ударную устойчивость систем типа «объект-основание» в случае террористической угрозы.

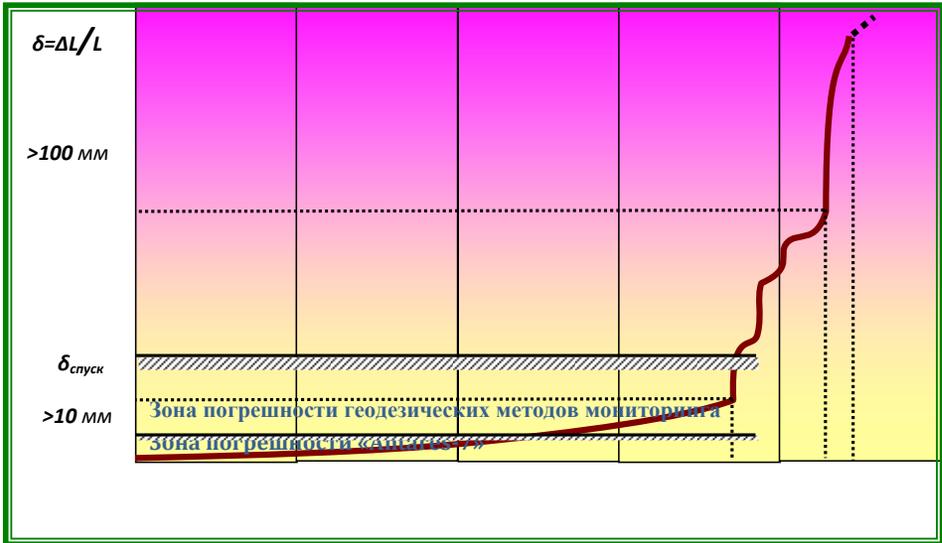


Рис.6. Характерный график эволюции геодеформационных проявлений кренов и аварийной реализации плавных отказов в системе «объект-основание»



Рис. 7. Полигонные геодинамические испытания модели реакторного корпуса ВВЭР-100

Несомненный интерес для прогнозной и текущей оценки безопасности строительного комплекса и ЖКХ России представляют результаты исследований МГСУ влияния эффекта Джанибекова на колебательную эволюцию климатических зон и интенсивности стихийных бедствий и катастроф на территории России [5].

Эти результаты имеют непосредственное отношение к эффективному решению практических задач муниципальных технических инспекций и надзорных организаций по своевременной локализации участков ускоренной деградации остаточного ресурса строительных объектов и коммуникаций на территории мегаполиса в зонах со сложными геоэкологическими условиями, включая зоны с повышенной неоднородностью сейсмоакустических характеристик тонкой структуры геологического разреза оснований и интенсивным карстообразованием и суффозией.

Литература

1. Завалишин С.И., Хлыстунов М.С. Грависейсмические резонансы строительных объектов. Журнал «Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений». –М.: ВНИИТПИ, №3, 2000
2. Хлыстунов М.С. Геодинамическая устойчивость геологических оснований. Журнал «Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений». –М.: ВНИИТПИ, №4, 2001
3. Хлыстунов М.С. Вибродозиметрический метод оценки остаточного ресурса надежности зданий и сооружений. В сб. Экспериментальная механика и расчет сооружений. –М.: МГСУ, 2004
4. Хлыстунов М.С. Теория модального анализа интенсивности вибросейсм в основаниях промзон и районов массовой застройки. В сб. Экспериментальная механика и расчет сооружений. –М.: МГСУ, 2004
5. Хлыстунов М.С. Гравидинамическая теория стихийных бедствий. IV Всероссийский семинар «Опыт создания, функционирования и перспективы развития региональных ИВЦ контроля и прогноза состояния окружающей среды в РФ». –М.: ЮНЕСКО-ЦПК им.Ю.А.Гагарина, 2000

*Теличенко В.И., Король Е.А., Хлыстунов М.С., Прокопьев В.И.
Московский государственный строительный университет*

МОНИТОРИНГ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАВИСЕЙСМОМЕТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ СГМ-ЗВ

До последнего времени в мировой строительной науке существовала проблема построения теоретических моделей и программных средств проектного обеспечения безопасности зданий и сооружений с учетом деградации системной статической и динамической устойчивости несущих конструкций, вызванной тонкими геодинамическими, геолого-геофизическими и другими природными аккумулятивными процессами отложенного действия [1]. Особенно остро и противоречиво эта проблема проявилась в сейсмопассивных районах урбанизированных территорий с основаниями, которые, с одной стороны, не подвер-

жены воздействию аварийно опасных сейсмических нагрузок и ударов, но, с другой стороны, имеют неподдающуюся строгой проектной оценке существенно неоднородную тонкую структуру геологического разреза вплоть до глубин залегания кристаллического фундамента [2]. Обычно, в мировой строительной практике, в таких районах предпочитают не размещать экологически опасные объекты, включая атомные станции и мощные химические предприятия, а также высотные и большепролетные здания и сооружения.

Однако поступательное развитие строительной науки, наряду с новыми достижениями в области информационных технологий, позволяет в настоящее время успешно преодолевать целый ряд подобного рода ограничений. К их числу, в первую очередь, следует отнести принципиально новые результаты исследований и разработок последних лет в области проектного моделирования и мониторинга динамического напряженно-деформированного состояния существенно неоднородных оснований строительных объектов. Эти работы открывают новые возможности по проектному моделированию причинно-следственных связей реализации ранее малоизученных явлений и эффектов трудно контролируемого плавного снижения устойчивости систем типа «объект-основание» и долговременной эксплуатационной надежности строительных объектов в течение всего их жизненного цикла.

Вместе с тем, несмотря на целый ряд несомненных успехов российской строительной науки и бизнеса, имеют место тревожащие тенденции в текущем состоянии фундаментального системного обеспечения долговременной комплексной безопасности и качества строительства.

Действующие сегодня системы контроля качества и безопасности в течение всего жизненного цикла зданий существенно отстают в своем развитии от высоких темпов строительства, достигнутых в Москве и в других мегаполисах России.

При благоприятной рыночной конъюнктуре откладывается на неопределенный срок комплексное решение этих проблем на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений, включая изыскания, проектирование, возведение, эксплуатацию и реконструкцию.

В значительной степени это было связано с отсутствием в предшествующие годы соответствующей теоретической и экспериментальной базы в арсенале аналитических средств современного строительного проектирования. Наряду с этим следует признать, что до настоящего времени, как в России, так и во многих развитых странах не был реализован системный подход к комплексному обеспечению безопасности строительных объектов в таких районах. Как следствие, отсутствует конвейерный механизм реализации задач безопасности и передачи ответственности за сохранение необходимого уровня надежности на всех этапах жизненного цикла строительных объектов - от геоизысканий, градостроительного планирования, проектирования и вплоть до завершения эксплуатации и сноса объекта, в том числе в условиях действия многолетних микродинамических нагрузок и, напротив, в условиях экстремальных природных и техногенных воздействий, включая теракты.

Например, наиболее широко распространенные программные комплексы, например, Лира, КОСМОС, NASTRAN, ANSYS, ABACUS, Z-SOIL, SCAD и многие другие, не позволяют решить одну из тонких задач оценки и прогноза эволюции запаса устойчивости системы типа «объект-основание». Эта задача связана с проектным моделированием не учитываемых до настоящего времени в проектах дополнительных нагрузок несущих конструкций, обусловленных аккумулятивными процессами в существенно неоднородной тонкой структуре реального геологического разреза таких оснований, значительно снижающими запас устойчивости в результате неравномерных осадок и кренов зданий и сооружений.

В действующей нормативной документации по эксплуатации, инженерной защите и мониторингу технического состояния зданий и сооружений и по предупреждению катастрофических аварий, прогрессирующего обрушения или ускоренного износа несущих конструкций не предусматриваются требования по инженерной защите и контролю тонких аварийно опасных аккумулятивных процессов накопления сверхпроектных моментов и напряжений в системе «объект-основание».

Таким образом, следует признать, что, несмотря на целый ряд несомненных успехов в созидательной деятельности строительного комплекса столицы и России, в целом, имеют место тревожащие тенденции в текущем состоянии системного обеспечения комплексной безопасности жизнеобеспечения граждан с учетом малоизученных ранее и новых глобальных рисков и угроз.

В связи с этим Правительство и Департамент градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы в течение последних десяти лет сосредоточили особое внимание на решении этих проблем.

За эти годы Правительством Москвы было реализован целый ряд мероприятий, которые нашли свое отражение в своевременно приведенных в действие распорядительных документах, в том числе:

Постановление Правительства Москвы от 29 июня 2004 года № 428-ПП «О проектировании, строительстве и эксплуатации высотных и сверхвысотных зданий и сооружений в г. Москве»;

Постановление Правительства Москвы от 2 февраля 1999 г. № 80 «О реализации городской комплексной инвестиционной программы «Новое кольцо Москвы»;

Распоряжение Мэра Москвы от 11 апреля 2000 г. № 378-РМ «О положении о едином порядке предпроектной и проектной подготовки строительства в г. Москве»;

Распоряжение Правительства Москвы и Госстроя России от 28 ноября 2003 года № 19/2195-РП «Об утверждении нормативно-методической документации для проектирования строительства и эксплуатации высотных зданий»;

Постановление Правительства Москвы от 22 июня 2004 года № 414-ПП «Об экспертизе проектно-сметной документации на строительство уникальных и высотных зданий и сооружений в городе Москве»;

Распоряжение Правительства Москвы от 28.09.05 г. № 1902-РП «Об упорядочении взаимодействия участников формирования городских программ строительства, реконструкции предпроектной подготовки объектов».

Постановление Правительства Москвы от 28 декабря 2005 г. № 1058-ПП «Об утверждении МГСН 4.19-2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве»;

Распоряжение Правительства Москвы от 29 декабря 2005 г. № 2683-РП «Об организации работы по обеспечению антитеррористической защищенности и комплексной безопасности высотных зданий и сооружений города Москвы»;

Начата реализация важнейших научно-технических программ строительного комплекса по детальному сейсмическому районированию юго-западного сектора Москвы и оценки сейсмических воздействий на здания высотной застройки, по обеспечению защищенности и комплексной безопасности высотных, уникальных и экспериментальных зданий и комплексов города.

Наряду с этим, в рамках Совета ректоров Москвы и Московской области, по инициативе Департамента градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы профильными вузами, включая МГСУ, РГГРУ им. С.Орджоникидзе, МГГУ, МГТУ им. Н.Э.Баумана, МИКХиС, РЭА им. Г.В.Плеханова, МАДИ, МГУПС (МИИТ) и Строительный колледж №46, разработана, одобрена НТС КАСРР Москвы и находится на утверждении перспективная научно-техническая программа трансфера передовых и критических технологий в интересах строительного комплекса столицы на 2008-2010 годы.

Комплексом экономической политики и развития г. Москвы разработана стратегия развития г. Москвы до 2025 года, представляющая собой первую в России современную концепцию комплексного социально-экономического развития важнейших сфер жизнедеятельности мегаполиса, включая ее строительный комплекс и ЖКХ.

Одним из важных достоинств рассматриваемой последовательности мероприятий, стратегии действий, программ и планов Правительства Москвы является выверенная с особой тщательностью широта и глубина заложения перспектив устойчивого и безопасного развития нашей столицы, фактически сопоставимая с периодом смены целого поколения москвичей.

Решения Правительства Москвы были активно поддержаны и подкреплены актуальными результатами новых исследований и разработок ведущих научных, проектных и геофизических организаций, профильных вузов, авторитетных ученых и специалистов г.Москвы.

Объединение усилий профильных вузов, проектных и научных учреждений, научной общественности и Московского Правительства на сегодняшний день является необходимым и единственно возможным условием успешного развития столицы и эффективного решения ее сложнейших градостроительных проблем, особенно в области высотного строительства.

Это утверждение не является политическим «реверансом», а имеет под собой следующие, довольно веские основания.

Опубликованные работы ведущих московских ученых в этой области [3-8] убедительно подтверждают, что значительная часть территории Москвы, особенно ее центр, представлена сложными и неблагоприятными для подземного и высотного строительства инженерно-геологическими условиями.

Согласно данным многолетних наблюдений и исследований, приведенным в этих работах, в городе развиты негативные инженерно-геологические процессы: карст, суффозия, эрозия, подтопление, динамические воздействия, пучинистые и набухающие грунты, древние эрозионные долины.

Наличие глубинных разломов на территории Москвы приводит к возникновению слабых локальных (местных) московских землетрясений (1990 г., 1995 г., 1997 г., 2003 г., 2004 г.).

Техногенная деятельность на территории Москвы приводит к возникновению промышленных микросейсм. В процессе исследований с 1989 по 1992 годы были зарегистрированы землетрясения местного характера интенсивностью до 2-2,5 баллов.

Опытные полевые исследования, поставленные в Москве в 2003 г. с использованием 7 станций «Дельта-Геон», одного сейсмогравиметра и 2 наклономеров, позволили зарегистрировать более 50 местных событий до 3-5 баллов и выше, обусловленных как строительством средневысотных (около 20 этажей) зданий и сооружений, так и оживлением разломов (тектонической активности) земной коры под городом Москвой. Намечена связь между местными сотрясениями Земли и изменениями наклонов ее поверхности. Начиная с середины января по 13 февраля 2004 г., на цифровом регистраторе «Дельта-Геон», установленном в 5,5 км. севернее аквапарка «Трансвааль», зафиксировано около 3000 низкочастотных записей таких событий [4].

Оживления зон разломов и особенно кругового глубинного разлома намечалось и в центре Москвы в 2003 г. (р-н Лефортово). К возможным аварийным зонам в Москве, обусловленным геологическим строением верхней части (0-10 км) земной коры, относится ряд участков в Хорошевском Районе (Алые паруса, Ходынка, р-н м.Беговая и м.Аэропорт), район Сити, район Кадашевских переулков, Лефортово, Ясенево и др.

Важным геологическим процессом, генерирующим землетрясения и геокатастрофы различного типа и масштаба, является флюидная активность Земли (ФАЗ), связанная с высвобождением газов и других летучих химических компонентов при кристаллизации жидкого земного ядра, их миграцией к границе ядро-мантия и поступлением в верхние геосферы [5]. В 1971 г. было установлено, что в основании Москвы находится мощная гелиевая аномалия (Маракушев, 1990, 1999; Пронин А.П., 1996, 2000, 2001; Башорин В.Н., 1998, 2000; Летников, 2001; Яницкий И.Н. и др.). На территории Подмосковья и Москвы выявлены многочисленные очаги разгрузки глубинных флюидных потоков и активные трансрегиональные разломы ортогональной и диагональной ориентировки. Воздействие современных флюидных потоков и активных глубинных разломов на техногенные объекты имеет комплексный характер. Кроме микросейсмичности, обусловленной низкоэнергетическими трансформациями флюидов в

земной коре, опасны резонансные явления (особенно для высотных зданий), разжижение и просадка несущих грунтов в зонах малоамплитудного растяжения и сбросо-сдвиговых деформаций активных трансрегиональных и кольцевых разломов, коррозия фундаментов под воздействием химически агрессивных газонасыщенных и нагретых подземных вод, а также бактериально-вирусное заражение грунтов и подземных вод в очагах разгрузки глубинных флюидов.

Заслуживающие особого внимания являются сложные и неустойчивые гидрогеологические процессы в Московском регионе. Комплекс пресных питьевых вод в верхних двухстах метрах представлен четырьмя горизонтами. На глубине 340-420 метров залегают сульфатные воды. Глубже 800 метров расположены хлоридные рассолы, гелиенасыщенные в которых достигает очень высоких значений. По Боевской скважине (перфорация с 1200 до 1400 м) парциальное давление гелия превышает три бара.

Есть факты проявления и локальной сейсмичности. Многолетние инструментальные исследования д.т.н. И.В. Померанцевой (ГЕОН) и др. достоверно свидетельствуют о наличии минимум трех очагов слабой (2-3 балла) собственной сейсмоактивности. Это, в первую очередь, Лефортово, Матвеевское и Чертаново.

Местные тектонические землетрясения в Москве и ближайших окрестностях за всю историю достоверно не зафиксированы.

Однако местные не тектонические сотрясения земной поверхности возможны и могут быть связаны с оползнями, обвалами во внутренних пустотах, разного рода естественными взрывами подземных газов, гидро- и морозобойными ударами. Подобные явления в последние годы фиксируются, но их природа остается нерасшифрованной. Требуются тщательно поставленные и профессионально выполняемые на новом уровне точности инструментальные наблюдения.

На протяжении длительной истории геологического развития на территории г. Москвы сформировались два типа карстовых форм:

- карстовые формы в растворимых породах;
- карстовые формы в нерастворимых породах, перекрывающих закарстованные толщи.

По мнению геоэкологов Москвы 15% территории города находится в зоне риска по карсту, и провалы на этих площадях могут произойти в любой момент [4, 6-8].

В качестве критериев оценки карстово-суффозионной опасности приняты мощность, состав и условия залегания перекрывающей толщи, режим подземных вод и наличие провалов и оседаний земной поверхности.

Повреждения и дефекты в конструкциях зданий, как показывает практика, на 50% и более возникают на стадии строительства, на 20% – на стадии эксплуатации и на 30% – из-за ошибок в геологических исследованиях и проектировании. Избежать этих проблем поможет проведение мониторинга состояния грунтов, фундаментов, конструкций в процессе строительства и эксплуатации, а также применение систем безопасности.

Что касается высотных зданий, то здесь проблемы безопасности играют решающее значение. Каждое такое здание представляет собой сложную конструктивную систему с большим количеством инженерных коммуникаций. Повышенная этажность зданий и, как следствие, наличие в них значительного количества людей при ограниченных возможностях их эвакуации требуют от проектировщиков решения дополнительных задач. В частности, включения в проект мер по предупреждению, обнаружению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, эвакуации и спасению людей.

Результаты исследований, приведенные в работе [9] показывают, что под действием внешних источников здание совершает достаточно сложные резонансные колебания, по крайней мере, двух типов — это колебания здания как единой системы типа «объект-основание» и колебание отдельных элементов или частей здания.

Учитывая, что параметры надежности строительных объектов в значительной степени зависят от геодинамической стабильности систем «объект-основание» решение проблемы безопасности начинается с предпроектного геотехнического обоснования устойчивости тонкой структуры геологического разреза оснований с последующим учетом их собственных геодинамических резонансов, геодеформационных и геоэкологических рисков на этапе проектирования и завершается регулярным мониторингом эволюции кренов и осадок зданий и сооружений в период строительства и эксплуатации.

В результате выполненных МГСУ в 1999-2003 годах натуральных инструментальных исследований геодинамической безопасности ответственных строительных объектов выяснилось, что первопричиной запуска локальных геодеформационных механизмов являются неизвестные ранее и поэтому слабо изученные процессы циклической «усталости» грунтов оснований, монтажных стыков и строительных материалов. В свою очередь, полученные в университете экспериментальные данные и аналитическая идентификация причинно-следственных связей позволили достоверно установить микросейсмические и микрогравитационные механизмы активации таких явлений.

Согласно результатам исследований также было установлено, что, особенно в мегаполисах, неожиданные сверхпроектные геодеформации оснований инженерных сооружений и коммуникаций являются, фактически, геологическими проявлениями эффекта многолетней аккумуляции нелинейных последствий техногенного микроциклического возбуждения вибросейсм в зоне прокладки или размещения этих объектов. Другими словами, происходит техногенное нарушение или ускорение естественной эволюции геологических и гидрогеологических процессов в грунтах оснований, то есть, согласно уже установившейся терминологии, имеет место техногенное нарушение естественных геоэкологических условий в зоне размещения строительных объектов, и, особенно, на территориях мегаполисов и районов массовой застройки.

Последнее утверждение обусловлено тем, что именно мегаполисы отличаются повышенной техногенной вибросейсмической активностью, а также неод-

нородностью тонкой структуры геологического разреза и неравномерной статической и динамической нагрузкой в распределенной системе «объект-основание», существенно усиливающих геоэкологическую эффективность воздействия природных и техногенных микросейсм на грунты расчетного объема оснований и на строительный объект в целом.

Полученные в МГСУ статистические и экспериментальные данные и идентификация резонансных причинно-следственных связей позволили достоверно установить микросейсмические и микрогравитационные механизмы активации таких явлений.

Согласно результатам исследований также было установлено, что они являются геоэкологическими проявлениями эффекта многолетней аккумуляции нелинейных последствий техногенного возбуждения резонансных микросейсм в основаниях этих объектов.

Неожиданные данные были получены в результате многолетних теоретических и экспериментальных исследований и открытия российскими учеными гравидинамических резонансов Земли и Луны, а также космогенных факторов роста интенсивности природных геолого-геофизических процессов. В частности, после взрыва в июле 1994 года кометы Шумейкера-Леви на Юпитере (по данным разных источников мощностью от нескольких миллионов до 100 миллиардов хиросимских атомных бомб) было достоверно установлен резкий рост мощности и числа землетрясений (~ в 10 раз) в сейсмоактивных зонах и существенное повышение интенсивности геолого-геофизических процессов в сеймопассивных.

Однако геодеформационные процессы под фундаментами строительных объектов и инженерных сооружений в сеймопассивных районах могут быть существенно усилены или «ускорены» в результате природного и техногенного возбуждения вибросейсмических и грависейсмических резонансов объектов и их геологических оснований.

Вибросейсмические резонансы уже несколько десятков лет являются предметом особого внимания ученых и проектировщиков, например в Японии, которыми предложены сотни оригинальных технических решений по демпфированию или «компенсации» резонансных колебаний зданий и сооружений с целью существенного повышения их сейсмостойкости. В последнее время и в России появились работы по исследованию этих резонансов, которые прямым или косвенным образом связаны с изучением их «аномального» влияния на скорость изменения геодинамической устойчивости геологических оснований строительных объектов. Например, в работе [9] показано, что по мере снижения частоты вибросейсмических и геодинамических резонансов резко повышается их добротность, в результате чего происходит резонансное «усиление» (в 75 раз) вибросейсмических колебаний фундаментной плиты. Основные моды (формы) самых низкочастотных вибросейсмических резонансов строительных объектов в наиболее упрощенном виде представлены эквивалентными схемами на рис.2.

СОДЕРЖАНИЕ

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Теличенко В.И., Хлыстунов М.С., Завалишин С.И.

Московский государственный строительный университет

**ГЛОБАЛЬНЫЕ РИСКИ И НОВЫЕ УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ
ОТВЕТСТВЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ
МЕГАПОЛИСА.....** 4

Теличенко В.И., Король Е.А., Хлыстунов М.С., Прокопьев В.И.

Московский государственный строительный университет

**МОНИТОРИНГ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ГРАВИСЕЙСМОМЕТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ СГМ-ЗВ.....** 10

Король Е.А., Завалишин С.И., Хлыстунов М.С.

Московский государственный строительный университет

**СОСТОЯНИЕ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ОТВЕТСТВЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
ОБЪЕКТОВ МОСКВЫ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ
ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК 23**

Кудишин Ю. И.

Московский государственный строительный университет

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВУЧЕСТИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....** 28

Ройтман В.М.

Московский государственный строительный университет

**СТОЙКОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРОТИВ
ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО ОБРУШЕНИЯ ПРИ
КОМБИНИРОВАННЫХ ОСОБЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ С
УЧАСТИЕМ ПОЖАРА 37**

Холщевников В.В.

Московский государственный строительный университет

**СЕЙСМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ –
ПОДСИСТЕМА ИХ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 59**

Хлыстунов М.С., Мозилюк Ж.Г.

Московский государственный строительный университет

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМНЫХ ПРОБЛЕМ СНИЖЕНИЯ
АВАРИЙНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ 66**

Мозилюк Ж.Г.

Московский государственный строительный университет

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРОГРАММ
КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕТОДОМ
ПЕРЕНОРМИРОВКИ ШКАЛ..... 72**

Козырев О.А., Акимов П.А.

Московский государственный строительный университет

**РАСЧЕТ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ И ФОРМ КОЛЕБАНИЙ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ
ДИСКРЕТНО-КОНТИНУАЛЬНОГО МЕТОДА КОНЕЧНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ 82**

Конюхов Д.С.

Московский государственный строительный университет

**ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ
СООРУЖЕНИЙ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ..... 87**

Зуйков А.Л.

Московский государственный строительный университет

**ФУНКЦИЯ ТОКА И ЗОНА РЕЦИРКУЛЯЦИИ В ЛАМИНАРНОМ
ТЕЧЕНИИ С ЗАКРУТКОЙ 91**

Зуйков А.Л.

Московский государственный строительный университет

**ВИХРЕВАЯ СТРУКТУРА И ТЕНЗОР НАПРЯЖЕНИЙ В ЛАМИ-
НАРНОМ ТЕЧЕНИИ С ЗАКРУТКОЙ..... 95**

Сенющенкова И.М.

Московский государственный строительный университет

**АЭРАЦИЯ КАК ФАКТОР ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ
ОБРАЖНО – БАЛОЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ..... 99**

Потапов А.Д.

Московский государственный строительный университет

Абрамян С.Г., Савеня С.Н. Волг ГАСУ

**КОНЦЕПЦИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ (экологический аспект)102**

Зерцалов М.Г., Серова Е.А., Чунюк Д.Ю.

Московский государственный строительный университет

**УПРАВЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ. ТЕОРИЯ И
ПРАКТИКА107**

Рассказов Л.Н., Анискин Н.А., Саинов М.П.

Московский государственный строительный университет

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ КОЛЫМСКОЙ
ГЭС111**

Серова Е.А., Чунюк Д.Ю.

Московский государственный строительный университет

**ПРОБЛЕМЫ МИНИМИЗАЦИИ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ РИСКОВ
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ И ЗАГЛУБЛЕННЫХ
СООРУЖЕНИЙ118**

Алимов Л.А., Григорьев М.А.

Московский государственный строительный университет

**ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНО-
МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНОВ127**

Балакишин А.С., Воронин В.В., Головин Н.Г.

Московский государственный строительный университет

ЭФФЕКТИВНЫЕ МАЛОЩЕБЕНОЧНЫЕ БЕТОНЫ134

Коргина М.А.,

Московский государственный строительный университет

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПРОСТРАНСТВЕННО-КООРДИНАТНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ
ИЗМЕРЕНИЙ И МКЭ-АНАЛИЗА НАПРЯЖЕННО-
ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ НЕСУЩИХ
КОНСТРУКЦИЙ В ХОДЕ МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ140**

Ладаев Н.М., Ваганов Ф.А., ИГАСУ

ОПИСАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРОДУКТОВ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ В МЕЛЬНИЦЕ УДАРНОГО ДЕЙСТВИЯ152

Пугач Е. М. , Николаев А. Е., Харькин Ю.А.

Московский государственный строительный университет

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МНОГОСЛОЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ ТЕПЛОПРОВОДНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ.....155

Король Е.А., член-кор. РААСН, д-р техн. наук, проф., Ключева Н.В., канд. техн. наук, доц., Бухтиярова А.С., аспирант, Шувалов К.А., аспирант

К РАСЧЕТУ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ КОРРОЗИОННО ПОВРЕЖДАЕМОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ЭЛЕМЕНТА В ЗОНЕ НАКЛОННОГО СЕЧЕНИЯ 164

Чунюк Д.Ю., Ярных В.Ф.,

Московский государственный строительный университет

ОГРАНИЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОЙ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛОСКОЙ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ "ПРОЕКТИРУЕМОЕ ЗДАНИЕ - КОТЛОВАН - ОКРУЖАЮЩАЯ ЗАСТРОЙКА «С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ РИСКОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»168

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭНЕРГЕТИКА

Жолдак Г.И., Лавданский П.А., Мухин Е.Н., Пергаменщик Б.К.

Московский государственный строительный университет

ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ СБОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ СУХОЙ ЗАЩИТЫ РЕАКТОРА ВВЭР-1000 176

Гетманов В.Б.

Московский государственный строительный университет

К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ181

Денисов А.В.

Московский государственный строительный университет

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ МАТЕРИАЛОВ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ187

Енговатов И.А.

Московский государственный строительный университет

ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ И ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЛОКОВ АС.....190

Енговатов И.А., Дубовой И.Л.

Московский государственный строительный университет

**РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ СРЕДЫ
ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА** 199

Бабошин Н.Г.

Московский государственный строительный университет

**ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОАКТИВИРУЕМЫХ БЕТОНОВ ДЛЯ
РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ АЭС НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ** 202

Жолдак Г.И., Лавданский П.А., Пергаменицк Б.К., Мухин Е.Н.

Московский государственный строительный университет

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ
КОНСТРУКЦИИ СУХОЙ ЗАЩИТЫ РЕАКТОРА ВВЭР-1000** 206

Степкин С.И.

Московский государственный строительный университет

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ И ДЕМОНТАЖЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ
ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА АЭС** 210

Пергаменицк Б.К.

Московский государственный строительный университет

О КОМПОНОВОЧНЫХ СХЕМАХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ 214

Пергаменицк Б.К., Бобок Е.И., Ткаченко А.В.

Московский государственный строительный университет

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ 221

Пустовгар А.П., Соловьев В.Н., Матузов А.В.

Московский государственный строительный университет

**РЕМОНТНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ** 229

Шаблинский Г.Э., Гордеев А.В., Зубков Д.А., Старчевская Е.А.

Московский государственный строительный университет

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ЗАЩИТНОЙ
ОБОЛОЧКИ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ С РЕАКТОРОМ
ВВЭР-1000 В НАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ** 234

Гордеев А.В., Зубков Д.А., Старчевская Е.А.

Московский государственный строительный университет

**ВИБРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЛАВНОГО КОРПУСА
АЭС В НАТУРНЫХ УСЛОВИЯХ**.....237

Медведева Н.А., Гордеев П.А.

Московский государственный строительный университет

**РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ИНФОРМАЦИИ
В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**241

Слесарев М.Ю.

Московский государственный строительный университет

**МОДЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ОБЩЕГО
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА**243

*Слесарев М.Ю., Гуркин В.С., Макаров Г.В., Покидышев М.Н.,
Шагов К.Е.*

Московский государственный строительный университет

**КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
СОГЛАСОВАНИЯ НОВЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОМ
КОМПЛЕКСЕ**.....254

Павлов А.С., Каракозова И.В.

Московский государственный строительный университет

**ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ СБАЛАНСИРОВАННЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-
ТЕХНИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ**264

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Брянская Ю.В., Емельянов М.В.

Московский государственный строительный университет

**СТЕПЕННОЙ ПРОФИЛЬ СКОРОСТИ ПРИ ТЕЧЕНИИ В ТРУБАХ
И ОТКРЫТЫХ КАНАЛАХ**269

Боровков В.С., Маркова И.М., Емельянов М.В.

Московский государственный строительный университет

**МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕННЫХ РЕЧНЫХ РУСЕЛ НА
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПРИ РАЗРАБОТКЕ
ПРОГРАММЫ УЛУЧШЕНИЯ ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ**273

Баяраа Уранзаяа к.т.н. докторант, Орехов Г.В. к.т.н. профессор, Беликов В.В. д.т.н. профессор

МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЭРАЦИИ ОТКРЫТЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ278

Бессонов В.И., аспирант

Московский государственный строительный университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДА ДЫМА И ВЫСОТЫ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ ПРИ ПОЖАРЕ В ПОМЕЩЕНИИ АТРИУМА.....291

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Крупнов Б.А., профессор, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЙ ЗА СЧЕТ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ И ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ303

Маркевич А.С., ассистент, Рымаров А.Г., доцент, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВЫЙ РЕЖИМ ПОМЕЩЕНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НОЧНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА307

Савичев В.В., аспирант, Рымаров А.Г., доцент, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИИ КУХНИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ.....312

Саргсян С.В., доцент, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ВЛИЯНИЯ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ ПРИ РАСЧЕТЕ ОБЩЕОБМЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЗДАНИИ НАДСТРОЙКИ.....315

Тертичник Е.И., профессор, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

РАСЧЁТ ТРЕБУЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ ПРИТОКА В ЛЕСТНИЧНУЮ КЛЕТКУВ НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ПОЖАРА.....319

Хаванов П.А., профессор, д.т.н.

Московский государственный строительный университет

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ВЫБРОСАМИ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК331

Асатов Р.Р., аспирант

Московский государственный строительный университет

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКОНОМИЮ ТЕПЛОТЫ ПРИ ПРЕРЫВИСТОМ ОТОПЛЕНИИ ЗДАНИЙ336

Кувшинов Ю.Я., профессор, д.т.н.

Московский государственный строительный университет

ТЕПЛООБМЕН В ПОМЕЩЕНИИ ПРИ ПАНЕЛЬНОМ ОТОПЛЕНИИ.....350

Малявина Е.Г., проф., к.т.н.

Московский государственный строительный университет

СРАВНЕНИЕ ТЕПЛОВОЙ НАГРУЗКИ НА СИСТЕМЫ ЛУЧИСТОГО И ВОЗДУШНОГО ОТОПЛЕНИЯ356

Петров Д.Ю., аспирант

Московский государственный строительный университет

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ.....367

Ананьев А.И., главный научный сотрудник, д.т.н. НИИСФ РААСН

Абарыков В.П., начальник НТУ Минмособлстрой

Бегоулев С.А., генеральный директор, А. С. Буланый, начальник управления ОАО «Победа ЛСР»

О ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЯХ В ГОСТ 530-2007 «КИРПИЧ И КАМЕНЬ КЕРАМИЧЕСКИЕ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ»381

Волкова Н.Г. , с.н.с., к.т.н., Попова Ю.К., н.с. Научно-

исследовательский институт строительной физики (НИИСФ) РААСН

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ, КЛИМАТЕ И ЭКОЛОГИИ393

Гагарин В.Г., зав. лабораторией, проф., д.т.н.

Научно-исследовательский институт строительной физики (НИИСФ РААСН)

АНАЛИЗ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ СТЕНОВЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ401

<i>Смирнов В.В., аспирант, Рымаров А.Г., доцент, к.т.н.</i> <i>Московский государственный строительный университет</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ НЕСУЩИХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВОГО И ВЛАЖНОСТНО-ГАЗОВОГО РЕЖИМОВ В ПОМЕЩЕНИИ БАССЕЙНА.....	414
<i>Самарин О.Д., канд. техн. наук, доцент</i> <i>Московский государственный строительный университет</i> К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ОПТИМАЛЬНОГО СОЧЕТАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ.....	418
<i>Самарин О.Д., канд. техн. наук, доцент, Лушин К. И., ассистент</i> <i>Московский государственный строительный университет</i> ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И ЕГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	423
<i>Крупнов Б.А., канд. техн. наук, профессор</i> <i>Московский государственный строительный университет</i> К ВЫБОРУ ПЛОЩАДИ И ТИПА ЗАПОЛНЕНИЙ СВЕТОВЫХ ПРОЕМОВ	431
<i>Рымаров А.Г., канд. техн. наук, доцент, Смирнов В. В., аспирант</i> <i>Московский государственный строительный университет</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОНВЕКТИВНОЙ СТРУИ ОКОЛО ХОЛОДНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.....	436
<i>Махов Л. М., канд. техн. наук, профессор, Самарин О. Д., канд. техн. наук, доцент</i> <i>Московский государственный строительный университет</i> О РАСЧЕТЕ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ	439
<i>Петров Д.Ю., аспирант</i> <i>Московский государственный строительный университет</i> ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ЕЕ ТЕПЛООТДАЧИ	443
<i>Саргсян С В., канд. техн. наук, доцент</i> <i>Московский государственный строительный</i> МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ВЕРХНЕЙ ЗОНЕ ПОМЕЩЕНИЯ, ПРИ ПОДАЧЕ ВОЗДУХА ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СТРУЯМИ.....	452

<i>Саргсян С.В., канд. техн. наук, доцент</i> <i>Московский государственный строительный университет</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ ТРЕБУЕМОГО ВОЗДУХООБМЕНА В ТЕПЛОНАПРЯЖЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛЕЙ	456
<i>Рымаров А.Г., канд. техн. наук, доцент, Сырых П.Ю. аспирант</i> <i>Московский государственный строительный университет</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ПОМЕЩЕНИИ	460
<i>Рымаров А.Г., канд. техн. наук, доцент, Маркевич А. С., ассистент</i> <i>Московский государственный строительный университет</i>	
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА В ПОМЕЩЕНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ НОЧНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ	464
<i>Малявина Е. Г., канд. техн. наук, профессор, Бирюков С. В., канд. техн. наук, доцент</i> <i>Московский государственный строительный университет</i>	
РАСЧЁТ ВОЗДУШНОГО РЕЖИМА МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ С РАЗЛИЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИЯХ	470
<i>Казнин Е. В., канд. техн. наук, профессор, Рымаров А. Г., канд. техн. наук, доцент, Лушин К. И., ассистент</i> <i>Московский государственный строительный университет</i>	
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОЗДУШНО-ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА КОЛЛЕКТОРА ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ	475
<i>Кувшинов Ю.Я., докт. техн. наук, профессор, зав. кафедрой отопления и вентиляции, Зинченко Д. Н., аспирант</i> <i>Московский государственный строительный университет</i>	
<i>Булкин С. Г., канд. техн. наук Представительство Фирмы «РЕНАУ»</i>	
ПАНЕЛЬНО-ЛУЧИСТОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ	479
<i>Самарин О. Д., канд. техн. наук, доцент, Мжачих К. М., аспирант</i> <i>Московский государственный строительный университет</i>	
О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ РАСЧЕТА ПРОЦЕССОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА	493
<i>Харламова Н. А., доцент</i> <i>Московский государственный строительный университет</i>	
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОТ АВТОНОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОТЫ	500

Жила В. А., канд. техн. наук, профессор, заведующий кафедрой теплогазоснабжения Московский государственный строительный университет

Санталов Д.А., инженер ГУП «МОСГАЗ», Головачев А.С., ведущий специалист инженерно-технического отдела ЗАО «АНИТЕК-РУССИ»

**АНАЛИЗ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ
ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ.....514**

Крупнов Б.А., профессор, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

**О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОВЫШЕНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ ВНУТРЕННЕГО
ВОДОПРОВОДА.....520**

Мирам А.О., профессор, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

**ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОМ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ ОТ АТОМНЫХ ЭНЕРГОИСТОЧНИКОВ.....523**

О.Д. Самарин, доцент, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ И
КОЭФФИЦИЕНТОВ ЧАСОВОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ЕЕ
ПОТРЕБЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....526**

Павленко В.А., профессор, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

**ПОКАЗАТЕЛЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ SFR ДЛЯ
ОЦЕНКИ ЗАТРАТ НА РАБОТУ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И
КЛИМАТИЗАЦИИ.....534**

Самарин О.Д., доцент, к.т.н., Н.Н. Зайцев, аспирант

Московский государственный строительный университет

**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ
МЕРОПРИЯТИЙ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ.....539**

Самарин О.Д., доцент, к.т.н.

Московский государственный строительный университет

**О ВЛИЯНИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СРОК
ОКУПАЕМОСТИ ОПТИМАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ.....547**