

ТЕОРИЯ РАСЧЕТА СООРУЖЕНИЙ НА СЛУЖБЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Созданию журнала «Строительная механика и расчет сооружений» предшествовала почти 30-летняя деятельность талантливых ученых, предсказавших в начале XX в. необходимость расчетов конструкций по стадии разрушения, которая затем привела к учету пластических деформаций и переходу норм по расчетным предельным состояниям. Это позволило достичь существенной экономии материалов, а также в ряде случаев упростить расчеты, что и вывело нашу строительную науку на передовой мировой уровень.

Родоначальниками этих достижений являются, прежде всего, А.Ф. Лолейт в расчете железобетонных конструкций и Н.С. Стрелецкий – в стальных конструкциях.

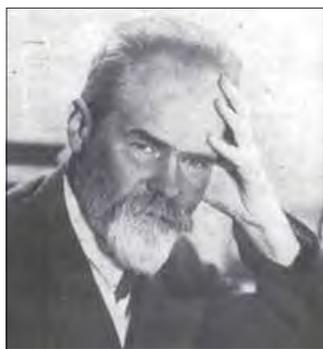
Новые подходы пробивали себе дорогу в обстановке порой ожесточенного сопротивле-

ния. Настоящее признание отечественные идеи получили в 1930-х годах, когда в связи с масштабным развертыванием промышленного и гражданского строительства был создан комплексный институт по исследованиям, проектированию и разработке норм ЦНИПС, впоследствии породивший два головных института ЦНИИСК и НИИЖБ.

После нелегкого периода становления в 1950-х годах нормативных документов на основе метода расчета по предельным состояниям, широкого развития новых конструкций современных зданий, потребовалось большое количество квалифицированных проектировщиков и научных работников, обладающих соответствующими знаниями. Государство придавало большое значение подготовке специалистов во всех направлениях строительного комплекса, были созданы многочисленные научные и педагогические школы. Был существенно увеличен состав основного проектного и научно-исследовательского института ЦНИПС, который с 1957 г. разделился на два института ЦНИИСК и НИИЖБ. В каждом из них образовались свои средства информации. В 1959 г. в ЦНИИСК создан журнал «Строительная механика и расчет сооружений», который стал постоянно действующим форумом специалистов в области теории сооружений, работающих в различных городах. Отличительной чертой тематики журнала является роль строительной механики как



ЛОЛЕЙТ Артур
Фердинандович
(1868–1933)



СТРЕЛЕЦКИЙ Николай
Станиславович
(1885–1967)

Строительная механика и расчет сооружений. №1, 1959

Задачи журнала и развитие теории расчета сооружений в свете решений XXI съезда КПСС

Огромный творческий подъем трудовой активности нашего народа, горячее одобрение контрольных цифр развития народного хозяйства СССР на 1959–1965 годы являются залогом выполнения и перевыполнения семилетнего плана. Особенно велики в этот исторический период задачи, стоящие перед многомиллионной армией строителей.

Их трудом будут возведены тысячи новых заводов и предприятий, проложены новые дороги и газопроводы, построены новые гигантские сооружения; они должны обеспечить огромный размах жилищного строительства.

Большие и ответственные задачи стоят перед советскими проектировщиками, обязанными правильно и экономно запроектировать многие тысячи сооружений, которые будут возведены на протяжении семилетки.

Наш журнал призван помочь им в этом деле.

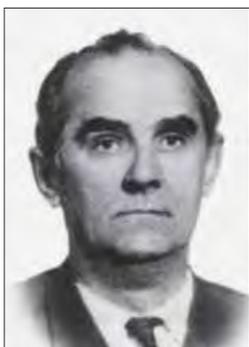
Журнал «Строительная механика и расчет сооружений» рассчитан на широкую читательскую аудиторию строителей и, в первую очередь, проектировщиков и научных работников, занимающихся вопросами расчета сооружений. Добиться высокого качества строительства при максимальной экономии — это задача, которую можно решить только повысив культуру проектирования, улучшив практику проведения расчетов, подняв уровень строительной механики и теории расчета конструкций.

важнейшей составной части строительной науки, органически связанной с потребностями народного хозяйства. На фоне масштабного промышленного, транспортного, гидротехнического и гражданского строительства строительная механика включала в себя все более совершенные глубокие и быстрые методы расчета, которые внедрялись в проектную практику.

В редколлегию журнала вошли следующие ученые и специалисты, имена которых теперь имеют мировое звучание В.А. Балдин, Д.Д. Баркан, Б.Ф. Васильев, В.А. Гастев, С.С. Давыдов, К.С. Завриев, Б.Г. Корнев, П.А. Красильников, Н.П. Мельников, А.П. Морозов, Н.В. Никитин, И.М. Рабинович, А.Р. Ржаницын, А.Ф. Смирнов, Н.Э. Стребейко, М.Т. Уразбаев, гл. ред. В.Н. Насонов, зам.гл.ред. О.Н. Томсон. В первую очередь мы хотели сохранить память об ученых, которых уже нет среди нас.

Жизнь подтвердила целесообразность и необходимость существования «Строительной механики и расчета сооружений» наряду с такими академическими журналами, как «Прикладная математика и механика», «Механика твердого тела», «Прикладная механика» и др. Наш журнал приобрел своего постоянного читателя в лице работников научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений строительных проектных организаций. Высока роль журнала и как всесоюзного, постоянно действующего форума специалистов в области теории сооружений, работающих в различных городах, определяющего приоритетные направления строительной механики в нашей стране.

Так, например, появление и развитие крупнопанельного домостроения потребовало создания методов расчета сложных пространственных систем с учетом деформативности



СМИРНОВ
Анатолий Филиппович
(1909—1986)



КОРНЕВ
Борис Григорьевич
(1910—1998)



РЖАНИЦЫН
Алексей Руфович
(1911—1987)



РАБИНОВИЧ
Исаак Моисеевич
(1886—1977)

Пропаганда достижений строительной механики, обсуждение ее ведущих проблем, популяризация всего нового и передового в практике расчета и проектирования являются основными задачами нашего журнала.

Качественный уровень строительства, внедрение новых конструкций и, в частности, конструкций из сборного и предварительно напряженного железобетона тесно связаны с развитием строительной механики.

В этой статье были сформулированы новые задачи строительной механики при расчете всех основных несущих конструкций: асбестоцементных, стальных, деревянных, каменных и тонкостенных конструкций типа оболочек, складок и пластинок, но первое место занимали теоретические вопросы развития железобетонных сборных, монолитных и высокоэкономичных облегченных конструкций, как наиболее распространенных и важных для развивающейся экономики.

Среди ведущих проблем строительной механики, которые должны найти свое отражение на страницах журнала, одно из первых мест должно занять развитие теории расчета тонкостенных конструкций типа оболочек, складок и пластинок. Известно, что разрыв между большими достижениями теории оболочек и их внедрением в практику является тормозом в развитии и внедрении в строительство этих прогрессивных и высокоэкономичных конструкций.

В области теории оболочек наиболее важным является разработка практических методов расчета, доступных проектировщику и в то же время позволяющих достаточно точно отразить действительную работу конструкции. Для железобетонных оболочек покрытий и перекрытий, стальных обо-



ТИМОШЕНКО
Степан Прокопьевич
(1878—1972)



ГВОЗДЕВ
Алексей Алексеевич
(1897—1986)

соединений. В этом направлении получили развитие и применение традиционная теория стержневых систем и теории составных стержней, пространственных систем. Проектирование и строительство висячих покрытий, мембранных конструкций вызвало необходимость рассмотреть вопросы их изменяемости, сформулировать положения расчета систем с односторонними связями.

Строительство зданий на структурно неустойчивых грунтах, подрабатываемых территориях привлекло внимание к расчету зданий совместно с основаниями, наделенными нетрадиционными свойствами.

Динамические воздействия и процессы различной природы (движение поездов метро, штамповка, мощные турбоагрегаты и др.), необходимость гашения колебаний высотных сооружений при ветровых воздействиях, зада-

чи виброизоляции промышленного оборудования и чистых производств от вибраций — все это стимулировало исследования в области динамики сооружений.

Существенное внимание в журнале уделяется проблеме сейсмостойкости, изучены системы с выключающимися связями, решаются проблемы неупругого деформирования сооружения и др.

Публикуются работы, касающиеся развития многих традиционных разделов строительной механики — стержневых систем, теории пластин и оболочек прочности строительных материалов.

Матричные методы оказались особенно эффективными при решении задач строительной механики на ЭВМ, и уже в 1950—1960-х годах применение теории матриц в задачах упругой устойчивости и колебаний сооружений позволило получить плодотворные результаты.

1960—1970-е годы явились триумфом метода конечных элементов (МКЭ), но и сегодня прямые вариационные методы (Бубнова — Галеркина, Ритца и др.) продолжают привлекать внимание исследователей. Число публикаций и объекты исследований с применением МКЭ непрерывно растут. Метод позволяет рассматривать тела сложной формы, в нем содержится более высокий порядок аппроксимации и большая точность при учете граничных условий по сравнению с разностными методами (МКР). Последнее время конкурентоспособным методом выс-

лочек, являющихся основными элементами несущих конструкций (кожухов доменных печей, резервуаров и т. д.), необходима разработка расчета с учетом пластических деформаций, расчета по разрушающим нагрузкам, установление характера работы в местах сопряжения с обрамляющими и опорными элементами как в упругой, так и в пластической стадии, разработка нелинейной теории оболочек, решение задач об устойчивости оболочек и др. Представляет значительный интерес разработка теории расчета пространственных конструкций, возникающих в связи с применением новых материалов оболочек из двойных асбестоцементных листов, различных штампованных настилов, искривленных гофрированных листов, предварительно напряженных оболочек и др. Серьезное внимание следует уделить развитию теории пластинок; в настоящее время недостаточно изучены теория их изгиба с учетом пластических деформаций, вопросы расчета высокоэкономичных вспарушенных пластинок, пространственная работа ребристого перекрытия, статика системы пластинок и др.

Большое внимание нужно уделить гибким подвесным конструкциям мембранного и вантового типа. Область их применения пока еще невелика, но они обладают рядом значительных преимуществ. Поэтому над теорией расчета этих конструкций следует серьезно работать.

Дальнейшее развитие и расширение должна получить теория плоских и пространственных стержневых систем и комбинированных систем, состоящих из стержней и пластинок. В строительной механике стержневых систем имеется широкое поле для дальнейших исследований по выявлению характера пространственной работы конструкций, пластических перераспределений усилий, учета разных, нелинейных факторов, для изыскания оптимальных систем и т. д. Специально следует под-

тупает метод граничных элементов. Численные методы позволили получить широкий класс инженерных решений пространственных конструкций (мембран, оболочек), произвести расчеты многоэтажных зданий как единых систем и т. п.

Обобщение теории предельного равновесия (теория приспособляемости) позволило рассмотреть важные задачи определения несущей способности при многократных воздействиях. В последние годы область применения расчетов с использованием жесткопластической модели постоянно расширяется. Особенно полезна жесткопластическая модель при динамических расчетах, в том числе при сейсмических воздействиях.

Успешное применение теории течения позволило учесть возможную неравномерность нарастания нагрузок (напряжения связаны с приращениями деформаций).

Немаловажное значение приобретает учет и геометрической нелинейности. Шаговые методы с их различными модификациями (продолжение по параметру, последовательные нагружения и т. п.) позволили оценивать предельную несущую способность и исследовать равновесные состояния при нелинейном деформировании конструкции. Важной нерешенной проблемой остаются учет многих нагружений и выбор наиболее опасного при нелинейных расчетах.

Работа таких комплексных материалов, каким является железобетон, потребовала проведения исследований по разработке со-



ВЛАСОВ
Василий Захарович
(1906—1958)



НИКОЛАЕНКО
Николай Александрович
(1929—1988)

временной теории железобетона, которая соединила бы в себе характерную для строительной механики строгость с обобщением результатов многочисленных экспериментальных исследований. Критерии прочности, проблема ползучести, длительной прочности важны не только для железобетонных конструкций, но и для полимеров, которые стали широко применяться в строительстве.

Успешно применяется и теория разрушения. Важное ее достижение — теория трещин получила применение в расчетах элементов строительных конструкций на выносливость при решении проблемы усталости.

Требования к проектируемым конструкциям многообразны. С одной стороны, необходимо обеспечить их достаточную прочность, жесткость, устойчивость, а, с другой стороны, добиться экономичности. По-пре-

черкнуть значение проблем устойчивости стержней и стержневых систем, как в упругой, так и в упругопластической стадии; значение этого вопроса повышается в связи с применением конструкций из высокопрочных материалов. При расчете стержневых систем, как впрочем и в других областях строительной механики, новые, поистине гигантские возможности открывает современная вычислительная техника, применение которой позволяет рассчитывать системы с очень высокой степенью статической неопределимости.

Прикладная и математическая теория упругости, теория пластичности, механика сыпучих сред должны быть шире привлечены к решению ряда практических задач строительного дела и дать методы не только достаточно точные, но и понятные для инженера, и по возможности близкие к методам строительной механики. Многочисленные вопросы, требующие учета местных напряжений, возникающих в опорных частях железобетонных и каменных конструкций и при расчете подкрановых балок, вопросы расчета стен сооружений, массивных специальных конструкций, различные контактные проблемы и, в частности, связанные с вопросами расчета конструкций на упругом основании, являются источником новых задач, которые будут поставлены и должны быть решены теорией упругости.

Дальнейшее серьезное развитие должна получить динамика сооружений. Развитие новых производств с мощными источниками динамических воздействий — с одной стороны, и необходимость устранения вредного влияния вибрации на людей и точные приборы — с другой, резко повышают роль и значение динамики сооружений для строителей. В области динамики большое место должны занять теория расчета сооружений на действие различных динамических нагрузок — подвижных,



ТРОФИМОВ
Виктор Иванович
(1913—2003)



ГЕНИЕВ Георгий
Александрович
(1927—2004)

жнему актуальны в строительной механике задачи оптимального проектирования. Важным вопросом здесь является выбор критерия оптимальности.

В настоящее время развитие строительной механики идет, с одной стороны, по пути разработки все более совершенных вычислительных методов, с другой, — по пути уточнения расчетных схем и исходных гипотез, положенных в основу расчета. Уточняются математические модели действительного поведения материалов конструкции, условия нагружения, величины нагрузок, возможные отклонения расчетных величин от заданных значений, разрабатываются методы оптимизации конструкций. Все теснее становится связь строительной механики с проектированием конструкций, технологией их изготовления, транспортировки, монтажа, усло-

виями эксплуатации. Возрастает и роль специалиста-проектировщика в процессе принятия решений по постановке задачи, выбору цели проектирования, гипотез, расчетной схемы и др.

В настоящее время в РФ остро встают вопросы дальнейшего развития фундаментальных исследований. «Замкнутость» строительной механики только на узких хозяйственных целях через короткое время приведет к непреодолимому отставанию от современного уровня проектирования. Недопустимо смешивать фундаментальные научные задачи с инженерной работой, что, к сожалению, характерно для аппарата управления. Во всем мире государство, крупные фирмы финансируют фундаментальные исследования с отдаленной перспективой, казалось бы, не имеющей конкретного выхода. Но именно они и дают прорывные идеи, приносящие впоследствии большую прибыль.

За последние 30 лет работы журнала были разные периоды, так издание журнала прекратилось с 1996 до 2005 г. в основном из-за трудностей финансирования. Однако, с середины 2000-х годов с поворотом бизнеса лицом к строительству жилых, общественных, зрелищных и спортивных зданий, отмечается возобновление интереса специалистов к науке.

Высокий уровень автоматизации расчетов позволил квалифицированно запроектировать и построить новые жилые здания, высотные здания, спортивные сооружения чемпионата мира по футболу и олимпийские объекты.

импульсивных и периодических, элементы статистической динамики и др. Большое развитие должна получить и теория расчета сооружений на сейсмические воздействия. Особое значение приобретают методы борьбы с вибрациями, среди которых одно из важнейших мест должна занять виброизоляция.

Проблемы прочности и долговечности сооружений не могут быть разрешены без широкого привлечения смежных дисциплин, позволяющих провести более полный учет температурных, усадочных и других напряжений. Самые различные задачи: выявление характера работы облицовки стен, выбор режима сварки, теория морозостойкости конструкций, установление нормативных данных в противопожарных нормах и т. д. тесно связаны со строительной механикой, которая должна глубже заняться учетом влияния температурно-влажностного фактора и других аналогичных воздействий. Эта важная область строительной механики, к сожалению, до сих пор еще не заняла должного места, и ей должно быть уделено серьезнейшее внимание.

Огромны задачи в области изучения природы разнообразных нагрузок: снеговых, ветровых, сейсмических, динамических нагрузок от машин, нагрузок от мостовых кранов, нагрузок, вызванных давлением сыпучих тел и пр. В правильной оценке этих нагрузок заложены огромные потенциальные возможности дальнейшего облегчения конструкций и удешевления строительства.

Строительная механика должна развиваться не только количественно — по линии расширения содержания, но и качественно, улучшая и расширяя свой научный метод. В журнале будут широко освещаться вопросы применения вычислительной математики и моделирующих устройств, экспериментальные методы строительной механики, проблемы, связанные с расширением и развитием математического аппарата строительной механики и др.

С обновлением Российской академия архитектуры и строительных наук (РААСН) улучшилось финансирование перспективных научных разработок.

Наступает эпоха нового радикального пересмотра норм проектирования в строительстве. Методы расчетов занимают заслуженное место в составлении и гармонизации отечественных норм с зарубежными.

Появление многочисленных теперь комплексных материалов потребовало разработки современных теорий прочности, соединяющих математическую строгость вычислений с обобщением экспериментальных результатов. Продолжают совершенствоваться критерии прочности и пластичности анизотропных материалов. Уточняются математические модели действительного поведения материалов конструкций, условия нагружения, величины нагрузок, возможные отклонения расчетных величин от заданных значений, разрабатываются методы оптимизации конструкций. Все перечисленные вопросы освещаются на страницах журнала.

Формируются новые задачи по расчетам мостов, высотных зданий, большепролетных спортивных, торговых и общественных зданий. На глазах научной общественности созревают доктора и кандидаты наук и им на смену приходят новые специалисты, которые дорожат возможностью опубликовать свои достижения на страницах журнала, известных фундаментальными трудами крупнейших уже современных ученых: А.В. Александро-

ва, В.И. Андреева, С.В. Бакушева, Р.Ф. Габбасова, Г.А. Гениева, И.И. Гольденבלата, И.И. Иванченко, В.А. Ильичева, Б.К. Коренева, С.Б. Косицына, Б.Я. Лащенникова, Н.Н. Леонтьева, О.В. Лузина, Л.С. Ляховича, В.Л. Мондруса, Н.А. Николаенко, А.В. Перельмутера, В.Д. Райзера, А.Р. Ржаницына, В.И. Сливкера, А.Ф. Смирнова, Д.Н. Соболева, Г.Т. Тарабрина, В.И. Травуша, А.Г. Тяпина и многих других, чьи имена теперь известны не только в нашей стране, но и за рубежом.

В журнале постоянно выступают ученые из Армении, Грузии, Казахстана, Украины, Белоруссии. Публикуемые статьи, как правило, отрабатываются обсуждением на регулярно проводимых международных конференциях и симпозиумах, проводимых РААСН, «НИЦ «Строительство», МГСУ и ряда научно-коммерческих организаций.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Мы призываем к более тесному сотрудничеству все родственные издания в продуктивной совместной работе во имя процветания строительной отрасли экономики нашей страны.

И.И. ВЕДЯКОВ,
главный редактор
К.П. ПЯТИКРЕСТОВСКИЙ,
ответственный редактор

Достижения в области строительной механики должны найти свое отражение и в практике нормирования. Анализ этой практики, обсуждение и пояснение существа норм, их обоснование является одной из важнейших задач журнала. В частности, на страницах журнала должны найти место вопросы сопоставления наших и зарубежных расчетных норм проектирования. Значительное место в журнале займет обсуждение и усовершенствование расчетных норм проектирования (СП).

Много места следует уделить консультациям и освещению опыта работы проектировщиков в области расчета строительных конструкций. Нужно обратить особое внимание на создание простых и точных методов расчета разрабатываемых в настоящее время новых конструкций промышленных зданий и сооружений.

Журнал должен стать трибуной передового опыта проектировщиков, он должен освещать все лучшее в практике расчетов. Упрощение техники расчета всюду, где это возможно, более глубокое выяснение всего сложного, что входит в расчеты, должно занять серьезное место на страницах журнала. Журнал может решить эти и другие, вытекающие из запросов строительства, задачи, лишь опираясь на широкий авторский коллектив, при самом активном участии огромной армии проектировщиков, строителей, исследователей, работников вузов.

Одной из важнейших задач журнала является всемерное привлечение широкого авторского актива, который помог бы должным образом осветить как передовой опыт расчета сооружений, так и достижения в области строительной механики.

Статья первого номера журнала написана, судя по стилю изложения, А.Р. Ржаницыным.