

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО СЕЙСМОСТОЙКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## К ВОПРОСУ АКТУАЛИЗАЦИИ СНиП II-7-81\*

**Я.М.АЙЗЕНБЕРГ, д-р техн. наук, проф.  
(ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко, Москва)**

*Представлены основные изменения в Актуализированной версии в сравнении с СНиП II-7-81\*. Сделаны корректировки правил применения карт ОСР-97 в строительном проектировании. Включены две расчетные ситуации вместо одной и положения по применению новых строительных материалов. Внесены положения по проектированию новых систем сейсмозащиты.*

*сейсмостойкое строительство, нормы проектирования, сейсмозащита, сейсмическое районирование*



Учитывая очевидный рост сейсмической активности в мире, а также обветшалость и невысокую сейсмостойкость более чем 50% существующей застройки, легко понять, что проблема развития концепций и норм сейсмостойкого строительства весьма актуальна и важна для специалистов, работающих в области сейсмостойкого строительства.

Вновь и вновь в различных изданиях появляются публикации, посвященные Актуализации СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования». Автор настоящей статьи как руководитель группы — разработчика одной из версий Актуализации считает необходимым представить дополнительные разъяснения некоторых положений, которые в предыдущих публикациях были изложены, видимо, недостаточно ясно и вызывают вопросы.

Традиционно существуют два типа, два уровня развития содержания и формы строительных норм. Одна форма — пересмотр норм — это более глубокая перестройка концепций и правил проектирования, когда накапливается достаточный объем научных и практических результатов. Другая форма — актуализация. Это изменения, которые

не носят столь радикального, глубокого характера, когда основные концепции сохраняются прежними, но вносятся те изменения, которые очевидно необходимы, без внесения которых при проектировании могут быть получены ошибочные решения, в ущерб безопасности и экономических показателей.

Именно из такого понимания исходили авторы Актуализации, о которой идет речь в настоящей статье. В подготовке настоящей Актуализации участвовало большое количество специалистов, представляющих ведущие научные, проектные организации страны. Руководитель коллектива разработчика — автор настоящей статьи, ответственный исполнитель — руководитель Научно-исследовательского Центра ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко по сейсмостойкому строительству, вице-президент Российской Ассоциации по сейсмостойкому строительству, канд. техн. наук, доцент В. И. Смирнов.

Многие крупные специалисты внесли вклад в подготовку Актуализации, участвуя в обсуждениях на различных форумах, начиная с VIII Российской Национальной конференции по сейсмостойкому строительству (август 2009 года) до обсуждения на заседании экспертной комиссии Минрегиона России (апрель 2010 года).

Ниже перечислены некоторые новые результаты, которые включены в представленную вниманию читателей редакцию.

**Во-первых**, внесены серьезные изменения в методику применения карт сейсмического районирования в строительном проектировании. Ниже это будет пояснено.

В документе о статусе комплекта карт ОСР-97 (А, В, С), утвержденном 23 марта 1998 года вице-президентом РАН, академиком Н.П. Лаверовым и согласованном заместителем министра строительства РФ С.И. Полтавцевым, отмечается правомерность введения специалистами в области сейсмостойкого строительства тех или иных коэффициентов, учитывающих при проектировании зданий и сооружений степень сейсмической опасности, указанную на картах ОСР-97. Одним из подобных решений может быть, в частности, и учет определенных сочетаний величин сейсмической интенсивности на картах ОСР-97, как это предлагается в актуализированной версии СНиП II-7-81\* «Строительство



в сейсмических районах». Все эти решения — прерогатива Минрегиона России (письмо ИФЗ РАН в Минрегион России от 24 июня 2010 года № 13106-11-2115/99).

Корректировки методологии применения карт ОСР-97 в рассматриваемой Актуализации СНиП II-7-81\* полностью соответствуют указанной прерогативе Минрегиона России.

Во-вторых, внесены новые положения и требования, которые касаются принципиально новых методов сейсмозащиты, таких, которые уже применяются на практике, но указания по их проектированию в нормах отсутствуют.

В третьих, в настоящую Актуализацию включены положения по применению новых сталей, бетонов, древесины, новых конструктивных решений. Включено несколько положений, которые представлены ниже.

В-четвертых, внесено предложение о применении в определенных случаях двух расчетных ситуаций и двух расчетных уровней сейсмического воздействия: уровня ПЗ и уровня МРЗ.

В настоящей статье не делаются попытки развивать дискуссии по научным вопросам, которые уже обсуждались многократно в специализированных журналах, таких как «Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений», «Бетон и железобетон», «Основания и фундаменты», «Строительная механика и расчет сооружений», «Промышленное и гражданское строительство» и в других. Точка зрения специалистов и различия их хорошо известны.

## 1. КОРРЕКТИРОВКИ В СНиП II-7-81\*, СВЯЗАННЫЕ С УТОЧНЕНИЕМ ПОРЯДКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТ ОБЩЕГО СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ (ОСР-97)

В нормы СНиП II-7-81\* впервые были включены карты общего сейсмического районирования ОСР-97. Это карты нового поколения, разработанные группой институтов РАН под руководством ИФЗ РАН (Руководитель работы проф. В.И. Уломов). Вместо одной карты, применявшейся в предыдущих нормах, были рекомендованы три карты: ОСР-97-А, ОСР-97-В, ОСР-97-С. Эти карты отличаются от прежних тем, что впервые представлены оценки вероятности расчетной интенсивности землетрясений.

Разработка новых вероятностных карт являлась серьезным шагом вперед в сейсмологии.

РАН направил набор карт ОСР-97 в Госстрой СССР в сопровождении пояснительной записки, в которой содержались рекомендации по использованию карт ОСР-97 в строительном проектировании. Было рекомендовано учитывать ответственность сооружений при проектировании сооружений путем дифференцированного использования карт А, В, С для проектирования сооружений различной ответственности.

В СНиП II-7-81\* включена следующая рекомендация РАН: «Комплект карт ОСР-97 (А, В, С) позволяет оценивать на трех уровнях степень сейсмической опасности и предусматривает осуществление антисейсмических мероприятий при строительстве объектов трех категорий, учитывающих ответственность сооружений

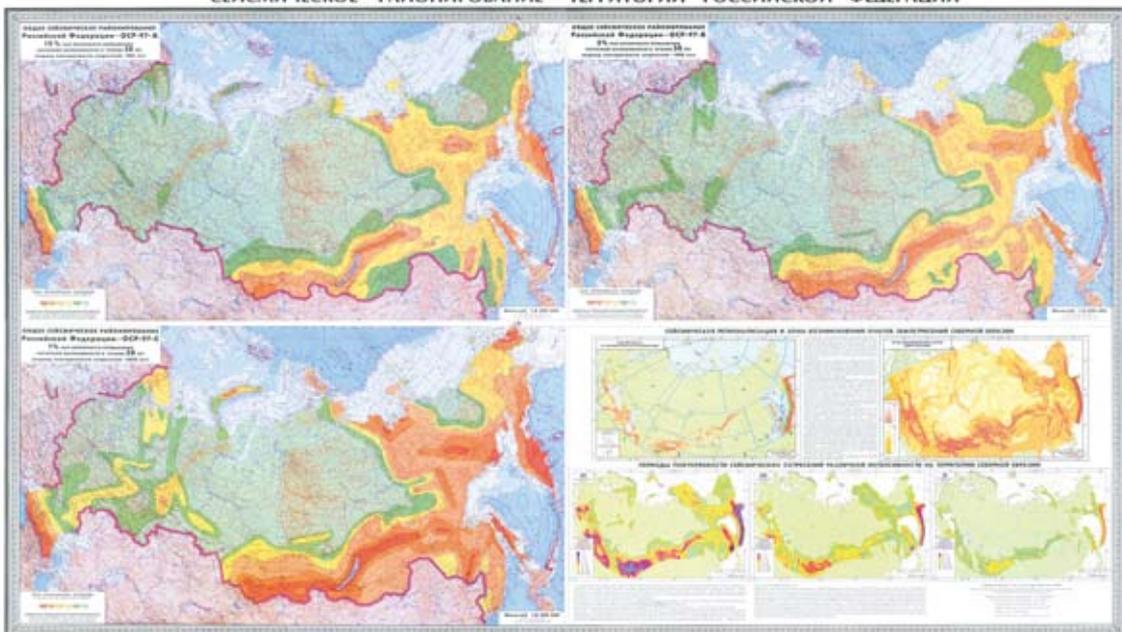
Карта А — массовое строительство; Карты В и С — объекты повышенной ответственности и особо опасные объекты (п.1.3. СНиП II-7-81\*).

В связи с принятием данной рекомендации, в нормах СНиП II-7-81\* таблица ответственности сооружений, существовавшая в прежних нормах (Табл.5), была исключена из СНиП.

В некоторых населенных пунктах показана одна и та же расчетная интенсивность сейсмических воздействий на всех трех картах. Для таких случаев в Актуализации введена таблица коэффициентов ответственности. Внесены 2 уточнения в правила применения карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации — ОСР-97 в СНиП II-7-81\*.

Уточнение 1. В списке населенных пунктов РФ (приложение к СНиП II-7-81\*) в некоторых случаях для трех карт ОСР-97-А, ОСР-97-В, ОСР-97-С в данном населенном пункте указана одна и та же расчетная интенсивность. Например, для города Горнозаводск Сахалинской области величины расчетной сейсмической интенсивности указаны одинаковыми — 9, 9, 9 баллов по шкале MSK. Для городов Усть-Камчатск и Крутоберегово Камчатской области на картах А, В и С указана одна и та же расчетная сейсмическая ин-

СЕЙСМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



тенсивность — 10 баллов MSK. Для ст. Брюховецкая Краснодарского края на трех картах А, В, С указана одна и та же расчетная сейсмическая интенсивность: 7, 7, 7 баллов. Для г. Николаевска-на-Амуре, Хабаровский край — указано, соответственно 8, 8, 8 баллов MSK на картах А, В, С.

Противоречие очевидно. Оно состоит в том, что ответственность сооружений при проектировании следует, согласно п.1.3. СНиП II-7-81\*, учитывать для трех уровней сейсмической опасности, предусматривая осуществление антисейсмических мероприятий при строительстве объектов следующих трех категорий, учитывающих ответственность сооружений: карта А — массовое строительство, карты В и С — объекты повышенной ответственности и особо ответственные объекты.

Между тем, для некоторых городов на всех трех регламентируемых картах А, В, С в списке, прилагаемом к СНиП II-7-81\*, указана одна и та же величина расчетной сейсмической интенсивности.

Следовательно, для многих городов ответственность проектируемых объектов вообще не учитывается. Очевидно, что это неправильно по существу, что это также противоречит всем мировым нормам сейсмостойкого строительства и что в Актуализированной редакции СНиП II-7-81\* были сделаны необходимые корректировки. Они были сделаны путем возвращения в СНиП II-7-81\* таблицы коэффициентов ответственности проектируемых объектов для тех случаев, когда на трех картах А, В, С — сейсмическая интенсивность оказывается одинаковой и, следовательно, одинаковы расчетные сейсмические нагрузки.

Уточнение 2. Другое уточнение относится также к методологии применения в строительных нормах новых карт общего сейсмического районирования ОСР-97 и отвечающим этим картам спискам населенных пунктов. Особенность карт ОСР-97 заключается в том, что в разных населенных пунктах указаны различные комбинации расчетных интенсивностей сейсмических воздействий. Всего таких комбинаций может быть 12. Несколько таких комбинаций представлено для иллюстрации в следующем фрагменте таблицы населенных пунктов Краснодарского края.

| Название субъектов РФ и населенных пунктов Краснодарского края | Карты ОСР-97 |   |   |
|--|--------------|---|---|
|  | А            | В | С |
| Армавир  | 7            | 7 | 8 |
| Белореченск  | 7            | 8 | 9 |
| Брюховецкая  | 7            | 7 | 7 |
| Краснодар  | 7            | 8 | 9 |

Исследования величин сейсмического риска отчетливо демонстрируют, что суммарная вероятность расчетных разрушений сооружений, гибели и травматизма населения при одной и той же расчетной интенсивности на карте ОСР-97-А различна в зависимости от комбинаций величин расчетной сейсмичности в одном и том же населенном пункте.

В связи с этими данными, сделана корректировка расчетных величин коэффициента  $A^*$ , значения которого зависят от расчетной сейсмичности. Сделаны некоторые уточнения существующих коэффициентов  $A$  к

расчетным величинам ускорений (формула (2) СНиП II-7-81\*), в зависимости от комбинаций расчетных величин сейсмических баллов на картах ОСР-97-А, ОСР-97-В, ОСР-97-С в данном населенном пункте. Никаких новых карт не предлагается.

Оба приведенных уточнения обсуждались с ведущими сейсмологами и официально поддержаны этими специалистами, в том числе руководителем коллектива разработчика карт ОСР-97 проф. В. И. Уломовым, и другими сейсмологами.

## 2. ВКЛЮЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЙ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СЕЙСМОИЗОЛЯЦИИ И ДРУГИХ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ СЕЙСМОЗАЩИТЫ

В последние десятилетия в сейсмостойком строительстве наблюдается использование новых систем сейсмозащиты, эффективность которых обеспечивается не увеличением прочности и сечений элементов конструкций, а использованием специфических соотношений динамических характеристик сооружений и спектров сейсмических колебаний грунтов оснований. Попросту говоря, обеспечивается «увод» динамической структуры сооружений из области опасных частот сейсмического воздействия, из области резонанса с наиболее высокими амплитудами сейсмических колебаний.

Впервые массовое применение системы сейсмоизоляции нашли в СССР в 70-е годы XX века при строительстве города Северобайкальск на трассе БАМ. СССР, а затем Россия многие годы была лидером в применении сейсмоизоляции. После разрушительного землетрясения 1995 г. в г. Кобе (Япония) в мире начался бум применения сейсмоизоляции, систем энергопоглощения и других систем сейсмозащиты, основанных на снижении динамических нагрузок на сооружения.

Возникла ситуация, когда системы сейсмоизоляции уже довольно широко применяются в строительстве, а в нормах отсутствуют положения по их проектированию. В текст настоящей Актуализации включены положения по проектированию подобных систем.

Для каждого проектируемого объекта с применением сейсмоизоляции и других инновационных систем сейсмозащиты приходится разрабатывать СТУ — специальные технические условия. По существу это нормативный документ, без наличия которого органы экспертизы не согласовывают проект. Процедура утверждения СТУ по существу мало отличается от процедуры утверждения нормативного документа. Можно представить, сколько времени и сил специалисты растратывают на организацию утверждения этих СТУ.

В настоящую Актуализированную редакцию включены положения по проектированию сейсмоизоляции в Раздел 1 (п.1.8), в Раздел 2 (п.2.19). В Раздел 3 включен Раздел «Сейсмоизоляция» (п. п.3.142-3.155). Включение в настоящую Актуализированную редакцию указанных положений, несомненно, соответствует специфическим задачам Актуализации СНиП, то есть, является именно актуализацией.

\* — При подготовке СНиП II-7-81\* допущена опечатка: одной и той же буквой А- названы два разных термина: Термин 1 - величина коэффициента А в формуле (2); Термин 2 - название карты А в комплекте карт Общего сейсмического районирования (карта ОСР-97-А) Опечатка будет исправлена при подготовке Актуализации к изданию.



### 3. ПРИМЕНЕНИЕ В АНТИСЕЙСМИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И НОВЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ НОРМ

По предложению специализированных учреждений и специалистов в настоящую Актуализированную редакцию, в основном в Раздел 3, дополнительно или взамен устаревших требований СНиП, включены положения по использованию в сейсмостойком строительстве новых металлов, включая новую арматуру для железобетонных конструкций (арматуру класса А500, с предпочтением класса А500-СП, в качестве напрягаемой арматуры рекомендуется применять арматурные канаты классов К-7 и К-19), новых типов бетонов и конструктивных элементов, железобетонных, комбинированных (железобетон в сочетании с каменной или кирпичной кладкой).

Использованы многочисленные предложения высококвалифицированных специалистов: зам. директора НИИЖБ, д-ра техн. наук, проф. И.Н. Тихонова, руководителя

проектной организации В.М. Бирюкова (г. Анапа), и других специалистов.

### 4. ВВЕДЕНИЕ 2 РАСЧЕТНЫХ СИТУАЦИЙ

В Актуализированную редакцию впервые включено требование о необходимости обязательного выполнения расчетов с использованием двух разновидностей расчетов.

#### 4.1. Расчетная ситуация 1

Одна разновидность соответствует уровню интенсивности ПЗ — проектное землетрясение. Целью расчетов с применением расчетной ситуации 1 является предотвращение потери эксплуатационных свойств сооружения, частичной или полной, при уровне сейсмического воздействия ПЗ.

Величины расчетных сейсмических воздействий ПЗ принимаются по картам ОСР-97-А. Следует применять расчетные модели сооружений, отвечающие упругой области деформирования сооружений.

#### 4.2. Расчетная ситуация 2

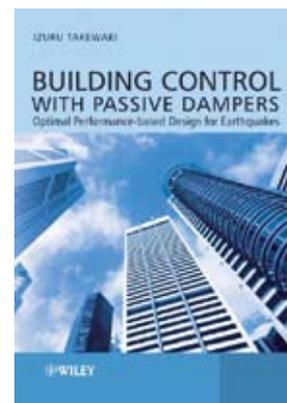
Расчетная ситуация 2 отвечает уровню интенсивности землетрясения МРЗ — максимальное расчетное землетрясение. Для определения расчетных сейсмических нагрузок, отвечающих уровню МРЗ, следует использовать карты ОСР-В или ОСР-С, согласно указаниям п.2.2. 6 и Табл.3.

При формировании расчетных моделей сооружений следует допускать возможность развития существенных неупругих деформаций несущих и ненесущих элементов конструкций и их соединений.

Если на картах А и В или А и С указана одна и та же величина сейсмической интенсивности, расчет с использованием ситуации 2, выполняется с учетом коэффициентов, определяемых назначением сооружения, согласно Табл.3, п. п.1 и 2. Для сооружений по п. п.3 и 4 Табл.3 проведение расчетов на МРЗ не требуется.

Расчеты с применением расчетной ситуации 2 являются относительно новыми. Многие проектировщики не знакомы в достаточной степени с методикой этих расчетов. Встречаются объективные затруднения формулирования неупругих или смешанных расчетных моделей сооружений. Поэтому в Актуализированную редакцию включено требование о том, что выполнение расчетов сооружений с учетом сейсмических нагрузок, отвечающих уровню МРЗ, следует осуществлять по специальным техническим условиям и при научном сопровождении специализированной организации, имеющей допуск на выполнение работ такого вида. Постепенно процедура расчетов будет распространяться, и требования о привлечении специализированных организаций при последующих пересмотрах СНиП II-7-81\* будет возможно смягчить или отменить.

Целесообразность расчетов по двум или нескольким состояниям и расчетным ситуациям, для приближения результатов расчетов к оптимальным, были показаны еще в 70-х гг. XX века в работах ЦНИИСКА, в частности, в работах автора и его аспирантов (А.Н. Нейман и другие). Разновидность такого подхода обсуждается в последние годы в США, в Японии и в европейских странах. Подход носит сокращенное название PBD, что означает Performance Based Design. В переводе



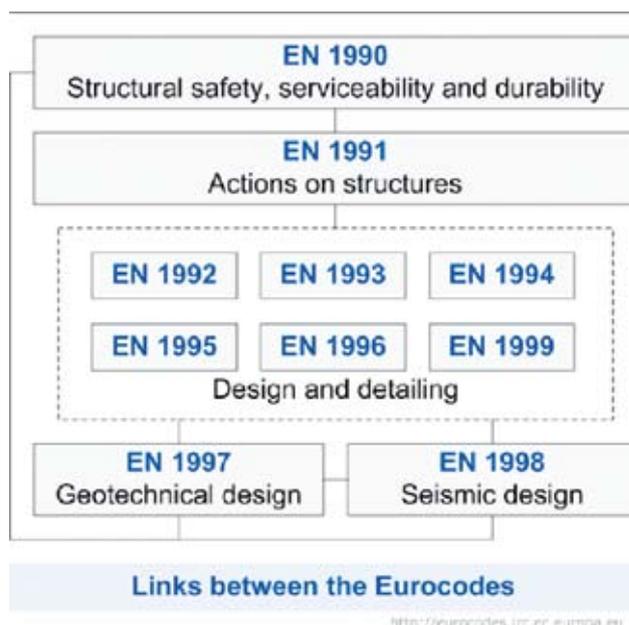
# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО СЕЙСМОСТОЙКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

на русский язык это словосочетание можно приблизительно перевести: «Проектирование сооружений, основанное на управлении их поведением при землетрясениях».

## 5. ЦЕЛЕСООБРАЗНО ЛИ РАЗДЕЛЕНИЕ НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ, ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ В ОТДЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ?

В действующих СНиП «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования» традиционно объединены в положения по проектированию для сейсмически опасных районов гражданских, промышленных, транспортных и гидротехнических сооружений. Требования по проектированию представлены в разделах 3, 4, 5.

В последние годы научные и проектные учреждения, специализирующиеся в гидротехническом и транспортном строительстве разработали специфичные концепции и методы проектирования. Специалисты в области транспортного и гидротехнического строительства придерживаются точки зрения о нецелесообразности дальнейшего объединения указанных нормативных документов в одном документе. Уже разработаны проекты СНиП отдельно по гидротехническому и транспортному строительству. Ре-



шение по данному вопросу должно быть принято Минрегионом России.

Материалы хранятся по адресу:  
121059 Москва, наб.Бережковская, 4-110, Айзенбергу Я.М..  
Тел.: 89166008247. E-mail: eisenberg@rcee.ru, aya2005@bk.ru.

### В.П.ГРИНЕВ НОВОЕ В ПОРЯДКЕ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗРЕШИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Издательство: Ось-89, 2009 г.  
Мягкая обложка, 176 стр. ISBN 978-5-9957-0071-5  
Тираж: 1500 экз. Формат: 60x88/16 (~150x210 мм)

В настоящем издании представлены результаты комплексного анализа новых положений о порядке получения разрешительной документации для строительства и ввода объектов в эксплуатацию, заключения и исполнения публичных договоров о подключении объектов капитального строительства к входящим системам коммунальной инфраструктуры сетям инженерно-технического обеспечения, о строительном контроле и государственном строительном надзоре, а также ответственности за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.

Для государственных гражданских служащих органов исполнительной власти, руководителей и специалистов проектных и строительных организаций, предпринимателей, преподавателей, студентов, соискателей и аспирантов вузов и иных лиц, в том числе специализирующихся в области приемки и ввода в эксплуатацию объектов капитального строительства.



КНИЖНЫЕ НОВИНКИ

### В.П.ГРИНЕВ НОВОЕ В ПОРЯДКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ, АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СМЕТНОГО НОРМИРОВАНИЯ И ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Издательство: Ось-89, 2009 г.  
Мягкая обложка, 208 стр. ISBN 978-5-9957-0070-8  
Тираж: 1500 экз. Формат: 60x88/16 (~150x210 мм)

В настоящем издании представлены основные положения действующего федерального законодательства по правовому регулированию проведения основных и специальных видов инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, в том числе состава и содержания разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения, линейные объекты капитального строительства (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.), сметного нормирования и ценообразования, заключению договоров подряда на выполнение проектных и изыскательских работ, а также экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий с учетом положений о саморегулировании.

Для государственных гражданских служащих органов исполнительной власти, руководителей и специалистов проектных и строительных организаций, предпринимателей, преподавателей, студентов, соискателей и аспирантов вузов и иных лиц, в том числе специализирующихся в области приемки и ввода в эксплуатацию объектов капитального строительства.

