

Губский А. Ю., инженер по сертификации  
Крепёжный союз

## НОВЫЙ ШАГ В РАЗВИТИИ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АНКЕРНЫХ КРЕПЛЕНИЙ

Ранее в журнале «Крепёж, клеи, инструмент и...» неоднократно затрагивалась тема анкерного крепежа. В данной статье автор постарался осветить тему развития нормативной базы на анкерный крепеж и связанных с ним предпосылок, а также более подробно рассказать о разработке нового стандарта на расчёт и проектирование анкерного крепежа — о Своде правил «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования».

### РАЗВИТИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ НА АНКЕРНЫЙ КРЕПЁЖ

Анкер — это крепёжное изделие, которое монтируется в просверленное в готовом строительном основании отверстие и используется для крепления строительных конструкций, материалов и оборудования. Зачастую анкера используются для закрепления ответственных несущих конструкций и поэтому подлежат соответствующему расчёту, в ходе которого определяется требуемый тип анкера, его диаметр, глубина анкеровки и другие параметры. И в целом, даже если не касаться вопроса ответственности и назначения закрепляемой конструкции, решение задачи по подбору анкера практически всегда связано с определением его несущей способности, поскольку анкер должен выдержать действующую на него внешнюю нагрузку, — с чем и помогает нормативная документация.

Несмотря на то, что анкерный крепёж применяется в строительной отрасли уже не первое десятилетие (о чём можно судить по датам публикации каталогов крепежа от различных производителей,

датам получения технической документации производителей и т. п.), с точки зрения российского законодательства — анкера до сих пор являются «новой» продукцией, требования к которой не регламентированы нормативными документами полностью или частично. В связи с этим в последнее время в Российской Федерации наблюдался повышенный интерес к вопросу нормирования и стандартизации подхода к данным крепёжным изделиям как со стороны научного, так и со стороны профессионального сообщества (в т. ч. и производителей, и поставщиков самого крепежа). Было проведено множество научных исследований и экспериментов, опубликован ряд статей, разработаны и введены в действие нормативные документы, описывающие порядок проведения лабораторных испытаний анкерных креплений, расчёта и проектирования и т. п. Всё это привело к тому, что на текущий момент знания об анкере и его технических характеристиках, способах их определения и порядке расчёта несущей способности перестали быть «ноу-хау» производителя, зачастую опубликованных в Каталоге или других самостоятельно разрабатываемых производителем материалах. Теперь же, с наличием официальных нормативных документов (отдельные ГОСТы на методы испытаний анкерного крепежа), указанные выше аспекты стали намного более прозрачными — например, указанные в Каталоге величины несущей способности можно перепроверить, проведя соответствующий расчёт, а отдельные нормированные параметры анкера (например, прочность его стали и т. п.) можно проверить в ходе лабораторных испытаний.

Тем не менее, при работе с различными методиками расчёта, зачастую возникал вопрос их статуса и области применения. С одной стороны, первые ранее разработанные методики относились только к продукции конкретного производителя — т. е. содержали не только расчётные формулы, но и технические характеристики конкретных продуктов, которые по этим формулам получаются. Приводило это к тому, что применение его для схожей продукции других производителей, работающей возможно по тем же физическим и механическим принципам, но имеющей



Рисунок 1. Техническое разнообразие анкерного крепежа [2]

отличия в отдельных технических характеристиках, уже не было возможным. С другой стороны, зачастую методики публиковались как стандарты организации (СТО), которые с точки зрения иерархии нормативных документов имеют низкий статус, несмотря на ценность или практическую значимость самого стандарта. Это, в свою очередь, могло приводить к различного рода сложностям, в частности, при прохождении экспертизы проекта.

Таким образом, вполне обоснованной была потребность в разработке единого свода правил, который бы предъявлял общие требования к расчёту и проектированию анкеров, независимо от их производителя, однако в течение некоторого времени разработка такого стандарта не проводилась. Тем не менее, уже в приказе Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 99/пр от 1 марта 2021 года «Об утверждении плана разработки и утверждения сводов правил...» фигурирует разработка свода правил «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования» (см. п. 50), разработка которого была начата в 2021 году. Публичное обсуждение проекта стандарта, разработчиком которого выступил НИИЖБ им. А. А. Гвоздева — институт АО «НИЦ «Строительство», было завершено 20.08.2021, а окончательная редакция стандарта (в настоящий момент не подлежащая применению до его утверждения) была размещена на сайте Росстандарта (rst.gov.ru) 21.10.2021 г.

### МЕСТО НОВОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА В РЯДУ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Вопросу нормирования в области анкерных креплений в России посвящена ранее опубликованная статья [1], в которой в общих чертах также обозначен путь развития нормативной базы и приведены основные уровни системы нормативных документов для анкерных креплений. Стоит отметить, что статья была опубликована в 2016-ом году, и на тот момент были разработаны только первые элементы для предлагаемой системы стандартов. Ссылка даётся на разработанный ГОСТ Р 56731–2015 и на два проекта стандартов организаций — на оценку результатов испытаний механических анкеров и порядок расчёта и конструирования анкерного крепежа. Сейчас же, по прошествии практически шести лет с момента публикации статьи, мы можем оценить, что намеченный план постепенно реализуется. Стоит отметить хотя бы то, что за прошедшее время было разработано 4 новых ГОСТа на методы испытаний анкерного крепежа (ГОСТ Р 58387–2019, 58429–2019, 58430–2019, 58768–2019). А с точки зрения разработки стандартов

для проектировщика, Свод Правил на данный момент является своеобразным «флагманом» в иерархии нормативных документов, в которой конечно же присутствует и ряд СТО, и даже Методическое пособие к Своду правил.

Может возникнуть вопрос — в чём же разница между СП, СТО и разработанными ранее ГОСТами, и зачем нужно такое большое количество стандартов? В целом, как минимум потому, что есть несколько факторов, из которых первый фактор — обилие различных технических решений в портфолио производителей (механические, химические, пластиковые анкеры...), а также второй фактор — широкий ряд их специфических характеристик (огнестойкость, сейсмостойкость, стойкость к ударным нагрузкам...). Эта специфика приводит к тому, что как методы испытаний, так и методики расчёта различаются для каждой из комбинации этих факторов. ГОСТ в данном случае является стандартом, который содержит требования к проведению испытаний продукции (или к терминам и определениям, применяемым для описания продукции, и т. п.), в то время как СТО и СП — стандарты, описывающие скорее математические действия, которые необходимо совершить для корректной обработки результатов испытаний или корректного расчёта несущей способности анкера.

### КОНЦЕПЦИЯ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА

Но вернёмся снова к Своду правил. Анализируя стандарт, можно сделать вывод, что порядок расчёта и проектирования в соответствии с разработанным Сводом правил принципиально не отличается от указанного в ранее разработанных методиках расчёта и проектирования.

Несущая способность анкера определяется путём анализа его различных возможных механизмов

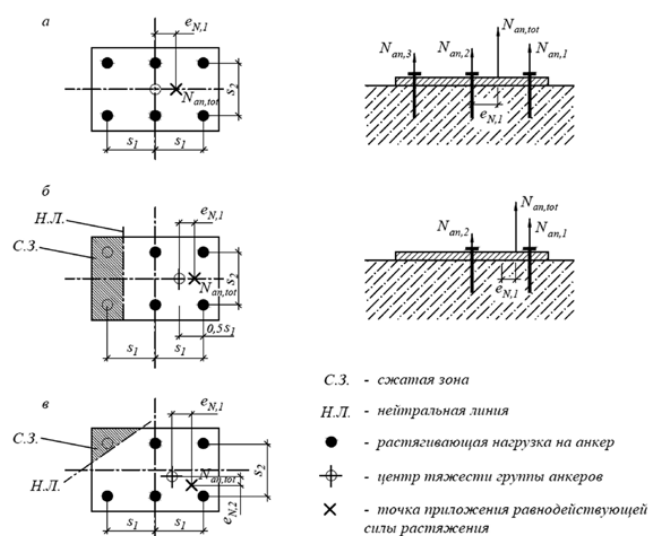
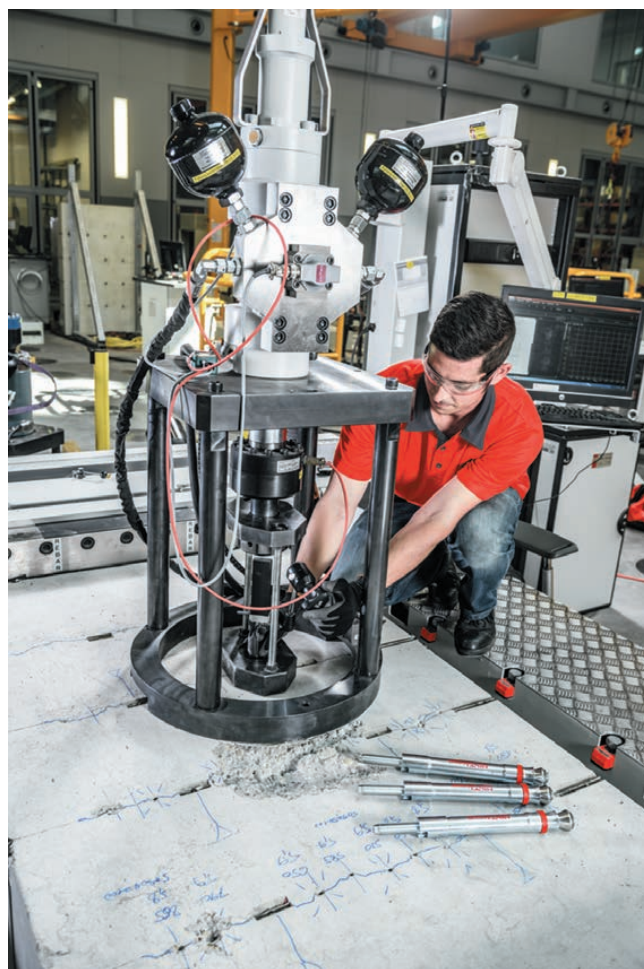


Рисунок 2. Примеры распределения растягивающих усилий в анкерной группе [3]

разрушения — разрушение по стали, разрушение по контакту с основанием, выкалывание бетона основания и т. п. Анализ каждого из механизмов разрушения так или иначе связан с техническими характеристиками самого изделия (несущая способность стали, её механические свойства...), с характеристиками бетонного основания (класс прочности, наличие трещин...) и с геометрическими установочными параметрами (глубина анкерной группы, межосевое расстояние, толщина основания...). Указанные величины в разном виде представлены в расчётных формулах. Расчёт по предельным состояниям первой группы (по прочности) производят по предельным усилиям из условия, что усилия в анкере (анкерной группе) от внешних сил не должны превышать предельного усилия в анкере (анкерной группе) для соответствующего механизма разрушения. Определение величины действующей нагрузки проводится также с учётом ряда различных факторов — конфигурация установочных отверстий в стальной пластине, количество анкеров в группе, жёсткость закрепляемой конструкции и другие особенности.

Стандарт в том числе даёт возможность провести расчёты и по второй группе предельных состояний (по деформациям) с учётом величины перемещения анкера в направлении растягивающего или сдвигающего усилия и с учётом эксплуатационных требований, предъявляемых к прикрепляемым конструктивным элементам и анкерному креплению. Проще говоря, величина малых перемещений анкера при действии на него нагрузки (поскольку работа анкера предполагает его определённую податливость) также может быть определена расчётом.

Для указанных выше расчётов необходима как сама методика, так и технический паспорт на конкретный анкер — это документ, который оформляется по результатам лабораторных испытаний и содержит все необходимые для расчёта данные. Потребность в этом документе связана в первую очередь с тем, что протоколы испытаний зачастую содержат довольно специфическую информацию, которую сложно расшифровать без соответствующей подготовки, хотя и описывают механические характеристики анкера. Технический паспорт — тот документ, который в простом и наглядном виде содержит все технические характеристики продукта, необходимые для расчёта его несущей способности по различным механизмам разрушения. Стоит отметить, что сам этот документ не является чем-то новым для системы нормирования технических характеристик анкерного крепежа — типовая форма технического паспорта представлена в том числе в методиках лабораторных испытаний анкерного крепежа, например, ГОСТ Р 58768–2019.



*Рисунок 3. Лабораторные испытания анкерного крепежа*

*Технический паспорт — тот документ, который в простом и наглядном виде содержит все технические характеристики продукта, необходимые для расчёта его несущей способности по различным механизмам разрушения.*

Таким образом, принятие, и, в скором времени, введение в действие данного свода правил — очень важный шаг, способствующий повышению прозрачности в вопросах расчёта и проектирования анкерного крепежа, что напрямую влияет на надёжность и безопасность его применения в строительстве.

#### Литература

1. Кузеванов Д. В. Развитие нормативной базы в области анкерных креплений в бетоне // [Крепёж, клеи, инструмент и... — 2016. — № 2.](#)
2. url: <https://www.fischerfixingsusa.com/-/media/fixing-systems/fide/service/e-services/images/image-database-750x440.ashx?h=440&w=750&la=en-US&hash=340B85AEE34CA5ADA59992A607EF926B>
3. url: <https://rst.gov.ru:8443/file-service/file/load/1635416273621> (рис. 6.4).