

# ТЕХНОЛОГИЯ УСИЛЕНИЯ ОТ КОМПАНИИ SIKA: ТОЧНЫЙ РАСЧЕТ И РУКИ ПРОФЕССИОНАЛОВ



**В процессе эксплуатации любые железобетонные конструкции подвергаются самым различным воздействиям, будь то циклы замораживания – оттаивания, воздействие растворенных в воде агрессивных веществ, вызывающих коррозию металлической арматуры и бетона, механические нагрузки, превышающие проектные, землетрясения, пожары и т. д. Все это в конечном счете ведет к разрушению конструкции, а стало быть к уменьшению несущей способности. Что делать, когда существующие нагрузки превышают проектные? Как увеличить несущую способность моста? Ответ прост: усилить железобетонные конструкции. В недавнем прошлом этот процесс предполагал использование металлических элементов.**

**В** наш век высоких технологий получил признание инновационный метод усиления железобетонных конструкций композитными материалами, чаще всего, углеволокном. Его преимущества: небольшой, по сравнению с металлом, вес (при вполне соизмеримых характеристиках), более того, материал имеет высокую прочность на растяжение и устойчив к коррозионным процессам. К несомненным плюсам стоит отнести и простоту в использовании. Если конструкции обладают сложной геометрической формой, например, представляют собой сдвоенные колонны, то усилить их традиционным («металлическим») способом бывает непросто, а углеволокно можно про-

пустить между колонн и с легкостью сделать бандаж.

Компания Sika — один из ведущих мировых производителей материалов строительной химии — первой на Российском рынке начала предлагать подобную продукцию. Ее трудовой стаж — десять лет работы в нашей стране и более 100 лет в Европе. В структуру фирмы входят 80 филиалов, расположенных в 74 странах мира. Sika имеет большое число производственных предприятий, научных лабораторий, центров технической поддержки и торговых представительств. Причем берет она не только количеством, но и качеством, что позволяет с уверенностью говорить о компании как о безусловном лидере с безупречной репутацией. Также стоит

отметить тот факт, что в настоящее время компания Sika инвестирует средства в организацию производства специальных строительных материалов в Российской Федерации. Так в чем же секрет успеха?

Все просто: мало иметь линейку качественных материалов, многое зависит и от качества выполненных работ. Для этого необходимо техническое сопровождение, а вот предоставить его могут далеко не все.

Sika предлагает клиенту комплексную техническую поддержку. Инженерами компании разработан нормативный документ по усилению несущих конструкций СТО 13613997-001-2011 «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами фирмы Sika». Помимо технологической поддержки у компании есть фирмы-партнеры, выполняющие расчеты по усилению несущих конструкций композитными материалами. При необходимости специалисты Sika выезжают на объекты. Компания предлагает не просто специальные материалы, а комплексные технологические решения. Ведь в большинстве случаев требуется отремонтировать трещины инъекционными составами, репрофилировать бетон до проектных отметок, восстановить ремонтными составами те же балки или колонны. Могут возникнуть и вопросы по гидроизоляции. Нельзя забывать о том, что усиление, по сути, является составляющей ре-

монта и защиты железобетонных конструкций, а в этом случае как правило, требуется не одна технология.

Знания и умение применять современные эффективные технологии — огромное преимущество в наши дни. Конечно, за более чем десятилетнее использование композитных материалов в России появились многочисленные регламенты, нормативная документация — полезное подспорье для производителей работ, но опыт и высокий профессионализм при этом все же не заменишь ничем.

Что же касается номенклатуры, то Sika предлагает полный ассортимент материалов для усиления на основе углеволокна, арамидного и стекловолокна. Продукцию компании можно использовать не только для железобетонных, но и для каменных, кирпичных, а также деревянных конструкций.

Существует множество материалов для усиления несущих конструкций, наиболее популярными при усилении мостов являются ламели (Sika® CarboDur®) и углехолсты (Sika Wrap®). Первый материал чаще применяют для усиления пролетных строений, а углехолсты обычно используют для усиления колонн, опор мостов и анкеровки ламелей в приопорной зоне.

Система усиления, как правило, состоит из армирующего элемента и клея. Применительно к углепластиковым ламелям, в качестве клея выступает материал Sikadur®-30, а для углеволокна используют Sikadur®-330.

Каким же образом происходит процесс усиления конструкции с помощью ламелей Sika® CarboDur®? В первую очередь, оценивается дефицит арматуры и требуемая проектная прочность конструкции. Производится перерасчет с тем условием, что в качестве армирующего элемента будет применен углепластик. Затем определяют тип материала, шаг приклеивания и количество слоев наносимого армирующего материала.

Перед монтажом систем усиления, прежде всего, очень важно оценить состояние поверхности бетонного основания и правильно его подготовить. Бетонное основание должно быть достаточно ровным и обладать минимально необходимыми прочностными характеристиками. Для того чтобы выровнять основание под монтаж системы усиления Sika® CarboDur®, используют специальный ремонтный раствор Sikadur®-41.

Следующий этап — наклеивание армирующего композитного материала.

Помимо усиления стандартным способом, компания Sika предлагает технологию усиления для преднапряженных конструкций. Суть метода следующая. Лента ламели растягивается специальными домкратами, на нее наносится клей, после чего ламель приклеивается к поверхности. После полного набора прочности происходит сжатие ламели. Специальное оборудование, необходимое для растяжения, — устройство Sika® CarboStress, которое предварительно надежно крепится к основанию усиливаемой конструкции. Подобная технология позволяет добиться:

- высочайшей прочности на растяжение;
- уменьшения растягивающих усилий для стальной арматуры;
- повышения долговечности, уменьшения трещинообразования в конструкции;
- усиления в соответствии с требованиями по сейсмостойкости.

Здесь необходимо сделать небольшое отступление. Компания Sika (единственная из всех производителей) располагает запатентованной технологией, позволяющей производить работы в краткие сроки и при низких положительных (ниже + 5°C) температурах. При этом используется специальное оборудование Sika® CarboHeater. Здесь, прежде всего, важны точный расчет и руки профессионалов.

Последний этап усиления — нанесение специальных покрытий, которые обеспечивают как защиту армирующих композитных материалов от воздействия ультрафиолета так и надежный внешний вид.

В этой связи напрашивается еще один вопрос: какова же реальная долговечность конструкций, усиленных материалами Sika? По данным ускоренных исследований, проведенных в Европе, через 50 лет происходят лишь незначительные ослабления конструктива армирующего элемента — примерно на 2–5%. Помимо этого существуют исследования и в реальном времени. В системах усиления одной из главных составляющих, помимо самого армирующего элемента, является клей. Например, по клею Sikadur®-30, который применяется в системе Sika® CarboDur®, исследования проводились на объектах, введенных в эксплуатацию в далеком 1966



году. Состояние клея до сих пор соответствует необходимым прочностным характеристикам, дефектов не обнаружено. Это еще одно подтверждение в пользу долговечности и соответствия срока службы систем усиления более 50 лет. Стоит согласиться, срок достаточно большой.

Фирму Sika знают все профессионалы — мостостроители. Качество ее продукции проверено временем. Среди последних российских объектов, на которых используется система усиления компании — Ладожский мост (материалы Sika® CarboDur® 1012 и Sika Wrap® 230). Наряду с материалами для усиления несущих конструкций моста, применяются ремонтные составы линеек Sika® MonoTop и Sika® Repair для восстановления и репрофилирования железобетонных конструкций.

В 2010 году при проведении капитального ремонта моста через Западный пролив Сайменского канала на км 149+288 автомобильной дороги М-10 «Скандинавия» была также применена технология по усилению балок пролетных строений углепластиковыми ламелями Sika.

Как отметил технический специалист компании Дмитрий Саламатов, «у Sika очень сильная позиция на строительном рынке в сфере технологий для усиления несущих конструкций».



**Центральный офис ООО «Сика»:**  
141730, Московская область,  
г. Лобня, ул. Гагарина, д.14  
Тел.: +7(495) 577-73-33  
Факс: +7(495) 577-73-31

**www.sika.ru**  
**Филиал в Санкт-Петербурге:**  
196240, Санкт-Петербург,  
ул. Предпортовая, д.8,  
Тел.: +7 (812) 415-22-58  
Факс: +7 (812) 415-22-14  
E-mail: spb@ru.sika.com