



## **Системные решения для защиты и ремонта градирен и дымовых труб**

Весь комплекс материалов  
и технологий от одного  
производителя



Sika – международный концерн с головным офисом в Цюрихе, имеет отделения более чем в 60 странах на всех континентах. Более 9000 сотрудников, работающих в 80 дочерних обществах, реализуют высокие требования концерна Sika к качеству. На всех заводах внедрена система качества в соответствии с ISO 9001. Многие материалы прошли сертификацию на соответствие российским стандартам.

Мы предлагаем Вам сотрудничество по применению и внедрению в постоянную практику материалы для следующих видов работ:

### **Обеспечение качества вплоть до малейшей детали**

Целью нашей работы является полное удовлетворение потребностей наших клиентов. Обеспечение самого высокого качества наших продуктов и услуг являются основными постулатами нашей корпоративной философии. Независимо от того, идет ли речь об изоляции крыш, защите бетона или ремонте, промышленных полах, антикоррозионной защите, изолирующих или клеящих материалах, гидроизоляции или усилении конструкций – Sika предлагает самую высокую степень надежности и наилучшее качество «от фундамента до пола».

- эластичные шовные и набухающие герметики,
- эластичные и жесткие строительные клеи, клеи для паркета,
- системы промышленных полов для производственных, складских помещений, парковок и т.д.
- добавки к бетонам и строительным растворам,
- материалы для защиты и восстановления бетона,
- системы комплексной гидроизоляции, штукатурной, обмазочной и рулонной гидроизоляции
- материалы для ремонта и усиления железобетонных конструкций и мостов, очистных сооружений, градирен и т.д.,

- подливочные растворы, клеи для анкеровки, ремонтные составы,
- антикоррозийная защита, огнеупорные герметики,
- герметики и клеи для автомобилестроения, судостроения, изготовления стеклопакетов, фасадного остекления,
- рулонные кровельные и гидроизоляционные материалы для всех видов кровель, подземной гидроизоляции, резервуаров питьевой воды, бассейнов, водосливов, резервуаров нефтепродуктов и т.д.

Благодаря опыту, насчитывающему несколько десятилетий, Sika является идеальным партнером, если речь идет о профессиональном сопровождении проекта – начиная от консультирования на этапе планирования до разработки индивидуальных решений согласно потребностям Заказчика.



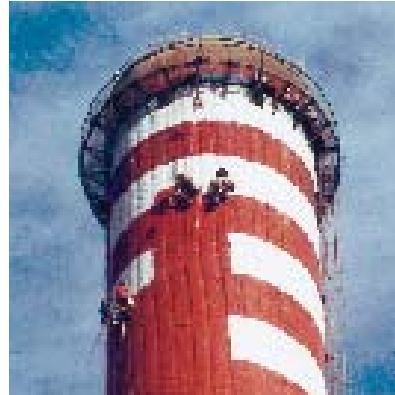
# Зика предлагает специальную защиту для сооружений башенного типа

Стремящиеся ввысь градирни и дымовые трубы являются символами нашего современного индустриального общества. Эти привлекающие к себе внимание сооружения подвергаются экстремальным нагрузкам с самого начала эксплуатации, что делает необходимым профилактическую защиту, регулярный уход и текущие ремонты. Сама конструкция башенных сооружений предъявляет высокие требования к характеристикам самого бетона и защите его поверхности. Следует учитывать, что эти сооружения подвергаются воздействию не только собственных эксплуатационных нагрузок, но и негативному воздействию окружающей среды вблизи электростанций и заводских корпусов.

В последние годы все большее значение приобретает модернизация оборудования, особенно в энергетической отрасли. Отчасти это связано с меняющейся в последние десятилетия политикой в области энергетики, в соответствии с которой сокращается строительство новых электростанций в Центральной Европе. Кроме того, многие пришли к осознанию того, что старые электростанции могут достигать той же степени эффективности, что и новые путем последовательной модернизации. Поэтому современные технологии ремонта приобретают все большее значение для продления срока службы и повышения эффективности существующих электростанций.

## Защита и ремонт опытными руками

Компания «Зика» - профессиональный партнер в области нового строительства и квалифицированного ремонта градирен и дымовых труб. Это относится как к профилактической защите бетона, так и к мероприятиям по капитальному ремонту несущих бетонных конструкций сооружения. Системы защиты компании «Зика» эффективно работают в самых различных условиях. Компания «Зика» имеет многолетний опыт работы в области защиты сооружений из бетона и железобетона. Глубокое знание дела является основой для компетентного начального консультирования. Следующий важный шаг - тщательное планирование и подготовительная работа. При проведении всех мероприятий по защите и ремонту башенных сооружений «Зика» использует свои ноу-хау и широкий спектр продукции, отвечающий потребностям Заказчиков. При этом мы можем в любое время детально разработать и реализовать индивидуальные решения в соответствии с предъявляемыми требованиями. Таким образом, «Зика» изначально является компетентным партнером, предлагающим системные решения в области защиты и ремонта градирен и дымовых труб.



# Защита от коррозии стальных элементов конструкции



К комплексному ремонту градирен наряду с защитой бетона, каменной кладки и усилением опорной конструкции относится также постоянный уход за стальными элементами конструкции, которые находятся как внутри градирни, так и по ее периферии. К таким элементам конструкции, например, относятся поручни служебных лестниц, стальные контейнеры и т.д.

Регулярный ремонт стальных элементов конструкции, с одной стороны, значительно продлевает срок службы сооружения, а с

другой стороны, его проведение в течение всего срока эксплуатации электростанции стоит намного дешевле, чем комплексная реконструкция полностью разрушенных конструкций.

Для всех стальных элементов по периферии электростанции принципиально подходят хорошо зарекомендовавшие себя продукты серии Icosit®.

Внутри градирен из соображений безопасности приходится, как правило, отказываться от удаления

ржавчины машинным способом. После частичного удаления старого поверхностного слоя указанные элементы очищаются от ржавчины вручную механическим способом и в заключение грунтуются с помощью **Icosit-Poxicolor® Primer HE NEU**. После этого рекомендуется нанести два поверхностных слоя с помощью **Icosit-Poxicolor® Plus**.



# Профилактические мероприятия в новом строительстве оправдывают себя



Башенные сооружения из железобетона возводятся методом непрерывного бетонирования с применением скользящей либо подвижной опалубки. Для обеих технологий характерны короткие сроки распалубки бетона, в результате чего возникает опасность слишком быстрого испарения воды из бетона, что приводит к риску понижения прочности бетона, высокой степени усадки, а также образованию трещин. Раньше негативным влиянием этих

факторов часто пренебрегали, так как они распространялись только на поверхностные слои. Однако в настоящее время для предотвращения преждевременного испарения воды используется технология импрегнирования свежего бетона.

На практике это означает, что на свежие распалубленные поверхности сразу же наносится специальное покрытие для предотвращения испарения воды. Одновременно

импрегнирование свежего бетона защищает его от слишком быстрой карбонизации.

Компания «Зика» принимала и принимает самое активное участие в этих разработках. Уже в середине 60-х годов мы делали защиту первых железобетонных дымовых труб, сооруженных методом непрерывного бетонирования с применением скользящей или подвижной опалубки. Сразу же после распалубки нижняя часть сооружения обрабатывалась физически отверждаемыми составами, а верхняя - с помощью химически отверждаемых смол.



В настоящее время при строительстве новых сооружений методом непрерывного бетонирования с применением скользящей либо подвижной опалубки мы рекомендуем проведение последующей обработки, которая обеспечит оптимальную долговременную защиту, как градирен, так и промышленных дымовых труб.

# Ноу-хау для увеличения срока эксплуатации градирен



Для защиты поверхности в данном случае существует выбор между двумя эпоксидными системами, а именно, смолы на водной основе и смолы со 100% содержанием твердых веществ. Система на водной основе состоит из грунтовочного покрытия **Sikagard®-253 Primer** и верхнего покровного слоя **Sikagard®-253 Deck**. Альтернативная система состоит из комбинации продуктов **Sikagard®-246 Primer** и **Sikagard®-246 Deck**. В обоих случаях выпускаются верхние покрытия двух оттенков – RAL 7030 и 7032. Для части градирни, расположенной выше ее «талии», важное значение имеет защита эпоксидной системы

от воздействия ультрафиолета. В связи с этим рекомендовано нанесение финишного слоя **Sikagard®-363**.

## **Система защиты наружных поверхностей.**

Для наружной стены градирни в качестве идеальной поверхностной защиты применяется классическая система OS-B. В качестве импрегнирующего средства для гидрофобизации используется **Sikagard®-700 S**. Этот продукт хорошо проникает в бетон и снижает капиллярное водопоглощение, а также содержание растворенных в воде вредных веществ.

В качестве завершающего слоя и пленкообразующего состава используется покрытие на основе акрилата **Sikagard®-680 S Betoncolor**. Использовать его рекомендуется, прежде всего в тех случаях, когда внешние условия, такие как влажность воздуха и температура, не допускают нанесения системы на водной основе. Кроме того, **Sikagard®-680 S Betoncolor** предлагает разнообразную палитру цветовых решений.



# Ремонт по всем правилам строительного искусства

Градирни – это промышленные установки, используемые для охлаждения воды. Речь в данном случае идет не обязательно об установках башенного типа. Кроме импозантных градирен с естественной тягой сюда относятся небольшие секционные градирни, а также гибридные, представляющие собой комбинацию из градирни с естественной тягой и системы принудительной вентиляции.

Без сомнения, самые высокие требования к защите сооружений предъявляются градирнями с естественной тягой. С одной стороны, это связано с большой площадью их поверхности, а с другой стороны, с их труднодоступностью. Кроме того, обработка их поверхности требует особого внимания в связи с особенностями их конструкции. Прежде всего это обусловлено ограниченностью времени, выделяемым на обработку внутренней стороны оболочки.

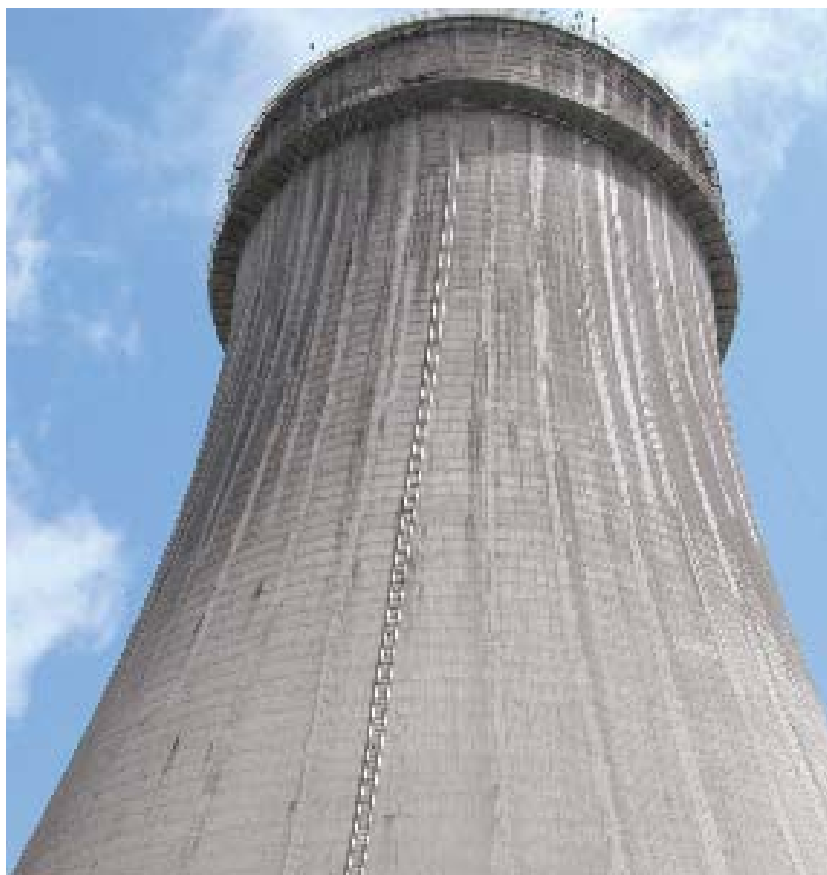
В случае градирен с естественной тягой различают ремонтные мероприятия, касающиеся внутренней поверхности сооружения, и мероприятия по ремонту наружной поверхности.

## Ремонт внутренних и наружных бетонных поверхностей.

Система ремонта бетона **Sika® MonoTop**, наносимая вручную, идеально подходит для локального ремонта.

Система и состоит из нескольких материалов:

- Минеральная антикоррозионная защита- **Sika® MonoTop Korrosionsschutz**, наносимая на обнаженную арматуру.
- Адгезионный слой жидкой



консистенции на основе цемента и мелкодисперсного заполнителя- **Sika® MonoTop Haftbrücke**.

- Минеральный состав с крупнозернистым заполнителем для ремонта дефектов- **Sika® Mono Reparaturmörtel**.

Для ремонта больших поверхностей мы рекомендуем полную замену бетона с помощью хорошо зарекомендовавшего себя продукта **SikaCem® Gunit**. Данный раствор наносится методом сухого торкретирования. В случае хорошо подготовленного основания применение дополнительного адгезионного состава не требуется. С помощью метода сухого торкретирования раствор может без проблем быстро и эффективно наноситься

с помощью шланга длиной до 180м.

## Системы защиты внутренних поверхностей.

Для проведения мероприятий на внутренней стороне градирни с естественной тягой необходимо знать, связано ли сооружение с установкой для десульфурации (удаления серы) и дымовых газов или нет. Хотя требования к применяемым в данном случае продуктам для ремонта бетона и защиты поверхностей являются идентичными, толщина слоя, которым они наносятся, будет различной.

# Долговечные решения для ремонта промышленных дымовых труб



Промышленные дымовые трубы нуждаются в защите даже в большей степени, чем градирни электростанций. Они подвергаются чрезмерным нагрузкам, прежде всего, из-за большой высоты, сильного воздействия окружающей среды и воздействия температуры и тепловых газов. Сооружение новых труб производится методом непрерывного бетонирования с применением скользящей либо подвижной опалубки. Для обеспечения полной гидратации вяжущего рекомендуется применение средств по уходу за молодым бетоном. Прежде всего, это относится к поверхностным

участкам. При этом важно добиться отсутствия пор и каверн на поверхности бетона.

## Ремонт бетона.

Для ремонта бетона, включая антикоррозийную защиту обнаженной арматуры, можно использовать хорошо зарекомендовавшие себя однокомпонентные ремонтные системы на основе полимермодифицированного минерального вяжущего **Sika® MonoTop** и **SikaGem® Gunit**.

## Защита поверхностей в зависимости от зоны ремонта.

Нагрузка на бетонную поверхность дымовой трубы не постоянна в зависимости от высоты. Вследствие этого к защитным покрытиям предъявляются различные требования на разных участках трубы.

Для нижнего участка ствола дымовой трубы используются эластичные однокомпонентные продукты на основе акрилата, способные перекрывать трещины. При этом необходима предварительная гидрофобизация бетонной поверхности для предотвращения проникновения воды в поры бетона, что может привести к нарушению структуры бетона при отрицательных температурах.

Для оголовка и верхней трети трубы, необходимо использовать материалы на основе двухкомпонентных химически отверждаемых смол. Эти материалы обладают высокой химической стойкостью и сохраняют свои свойства в течение длительного времени эксплуатации. Для успешной защиты поверхности очень важна правильная подготовка основания. Перед нанесением защитного покрытия необходимо устранить все поры и трещины на поверхности для обеспечения целостности покрытия.

На практике сложилось разделение ствола дымовой трубы на три зоны:

- **Зона 1** Верхний участок ствола
- **Зона 2** Средний участок ствола
- **Зона 3** Нижний участок ствола

Все 3 зоны имеют различную степень нагрузки, которая должна быть учтена при выборе покрытия.





## Системы защиты поверхностей для дымовых труб

Зона	Воздействия	Защитное покрытие/ Способ нанесения	Решение, предлагаемое фирмой «Зика»
1	Верхняя зона ствола/ оголовок дымовой трубы (участок до 5м ниже оголовка трубы, в зависимости от диаметра и конструкции), подвержена сильной химической коррозии и воздействию влаги.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пескоструйная обработка или обработка водой под высоким давлением.</li> <li>• Выравнивание шероховатостей и дефектов основания для получения гладкой поверхности.</li> <li>• Химически стойкое защитное покрытие на основе двухкомпонентных химически отверждаемых смол.</li> <li>• В отдельных случаях могут быть применены системы, перекрывающие трещины и лаки, устойчивые к воздействию ультрафиолета.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sikagard®-720 EpoCem</b>, раствор с мелкозернистым наполнителем и вяжущим на основе модифицированной эпоксидной смолой</li> <li>• <b>Icosit-Poxicolor®</b>, комбинация эпоксидных смол с незначительным содержанием растворителя</li> <li>• <b>Icosit®EG 5 (2x)</b>, цветное, стойкое к воздействию ультрафиолета, полиуретановое покрытие</li> <li>• <b>Sikafloor®-390</b>, эластичная эпоксидная смола с умеренными свойствами к перекрытию трещин</li> <li>• <b>Sikagard®-363</b>, химически стойкий эластичный лак, стойкий к воздействию ультрафиолета.</li> </ul>
2	Средняя зона ствола с повышенными требованиями к химической стойкости и водостойкости. Участок от 5 до 30-50м ниже оголовка трубы, в зависимости от диаметра и конструкции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пескоструйная обработка или обработка водой под высоким давлением.</li> <li>• Нанесение 2-3-х слоев химически стойкого защитного покрытия на основе двухкомпонентных химически отверждаемых смол.</li> <li>• При наличии повышенных требований к внешнему виду или цветовому оформлению возможно нанесение дополнительного слоя полиуретанового лака.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sikagard®-Primer</b> – эпоксидный грунт</li> <li>• <b>Icosit-Poxicolor®</b>, комбинация эпоксидных смол с незначительным содержанием растворителя</li> <li>• <b>Icosit®EG 5 (2x)</b>, цветное светоустойчивое верхнее полиуретановое покрытие</li> </ul>
3	Зона ствола, расположенная ниже зон 1 и 2, с относительно нормальным воздействием промышленного воздуха.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пескоструйная обработка или обработка водой высокого давления.</li> <li>• Нанесение гидрофобизатора</li> <li>• Нанесение двух слоев покрытия на основе раствора акриловой смолы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sikagard®-700S</b> Гидрофобизатор бетонных поверхностей</li> <li>• <b>Sikagard®-680 S Betoncolor</b>, цветное защитное покрытие на основе акриловой смолы. Вместо <b>Sikagard®-680 S Betoncolor</b> можно также использовать <b>Sikagard®-550 W Elastic</b>, если на поверхности имеются трещины.</li> </ul>

### Зона 1

Эта зона подвергается прямому воздействию дымового газа и, возможно, влаги, что в конечном итоге приводит к кислотной коррозии. Здесь могут использоваться только эпоксидные смолы, устойчивые к данному воздействию.

### Зона 2

Здесь следует исходить из тех же воздействий, что и в случае зоны 1, но в менее выраженной форме. Система, состоящая из грунтовки на основе эпоксидной смолы с содержанием растворителя, с последующим нанесением слоя эпоксидной смолы является вполне достаточной. В заключение, в декоративных целях могут быть нанесены два слоя состава Icosit® EG 5.

### Зона 3

Остальная поверхность, следующая за зонами 1 и 2, занимает приблизительно 70-80% общей площади. Она классически покрывается системой, которая описывается в Инструкции Немецкого комитета по железобетону как OS 2. В этом случае речь идет о твердом покрытии, которое наносится без шпаклевки пор и трещин, но с предварительной гидрофобизацией поверхности.

# Простая технология, дающая впечатляющие результаты



специальные продукты на основе углеродных волокон, которые могут быть нанесены методом ламинирования, исходя из необходимых расчетных величин, зависящих от поперечного сечения конструкции. Серия продуктов **Sika® Wrap** предлагает широкую палитру различных типов ткани и ламелей на основе углеродных волокон различной ширины, представляющих собой несложные и экономичные решения для усиления наружных стен градирни.



Принципиально тонкие несущие оболочки с точки зрения их устойчивости представляют собой весьма критичные элементы конструкции, прежде всего из-за их неблагоприятного соотношения между массой и поверхностью. Кроме того, постоянные высокие эксплуатационные нагрузки и воздействие окружающей среды могут привести к полному разрушению конструкции.

Ремонт поверхности бетона традиционными методами не приводит в восстановлению несущей способности

конструкции градирни в целом.

## **Усиление несущей способности конструкции с помощью ткани из углепластикового волокна.**

В отдельных случаях может потребоваться усиление несущей способности конструкции, например, из-за геометрического несовершенства, уменьшения поперечного сечения или коррозионного повреждения. В этом случае необходимо проведение особых инженерно-строительных мероприятий. Для этих целей можно применять

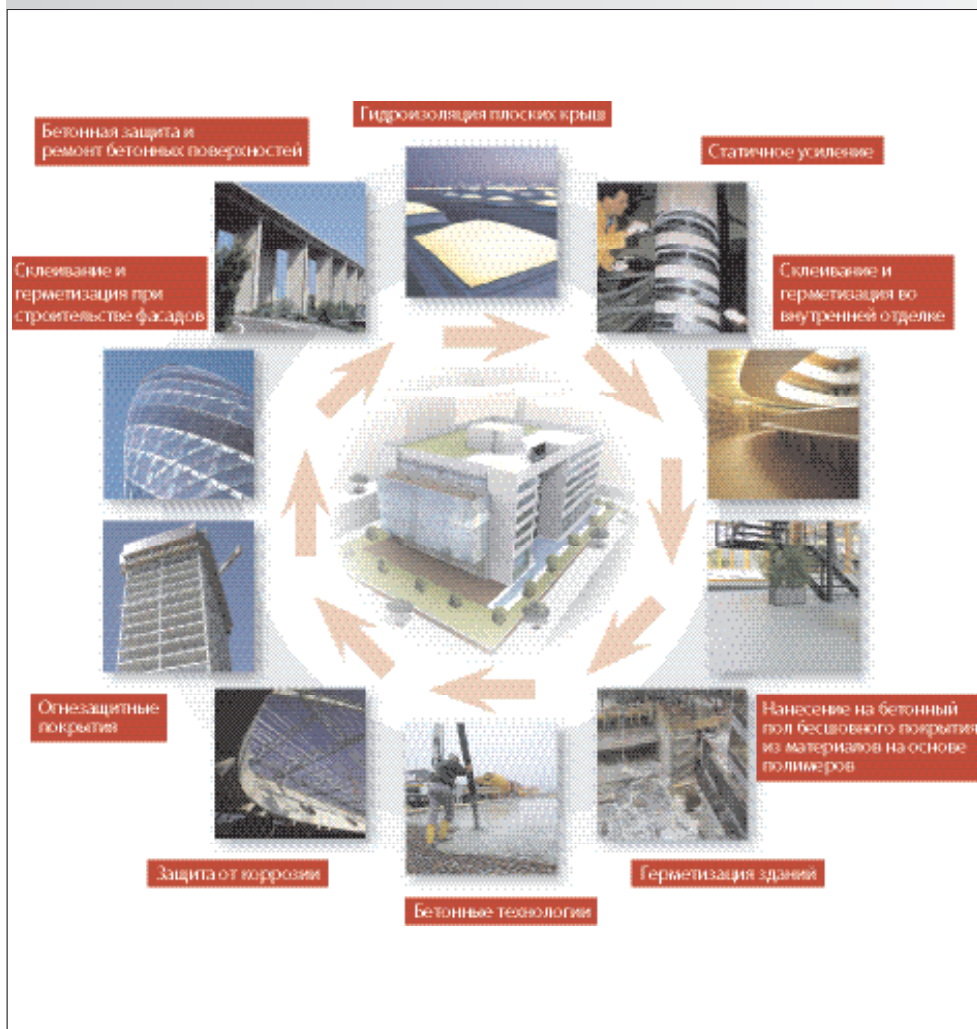
Такие мероприятия по усилению могут также совмещаться с увеличением площади поперечного сечения специальными ремонтными растворами, которое до определенной степени может быть учтено при расчете прочностных характеристик конструкции. **SikaCem® Gunit** допущен к такому использованию и может также применяться в комбинации с продуктами серии **Sika® Wrap**.





# Профессиональные системные решения

## От фундамента до крыши!



«Зика» предлагает верные системные решения, способные удовлетворить любые требования в любой сфере.

Вы можете обратиться к нам по телефону, факсу или электронной почте – и мы всегда будем рады Вам помочь!

E-Mail:  
[info@ru.sika.com](mailto:info@ru.sika.com)

Интернет:  
[www.sika.ru](http://www.sika.ru)  
[www.sika.com](http://www.sika.com)

Все указанные технические испытания проводились в лабораторных условиях. В отношении технических параметров при нормальных условиях использования наших материалов определяющими являются данные, указанные в наших технических инструкциях в их актуальной версии. Вы можете получить инструкции у нас или в Интернете на сайте [www.sika-bau.de](http://www.sika-bau.de).



**Зика Россия**  
127006, Москва  
ул. Малая Дмитровка, 16 корп. 6  
Тел.: +7 (495) 771 74 88, +7 (495) 980 77 90  
Факс: +7 (495) 771 74 80, +7 (495) 980 77 91  
e-mail: [info@ru.sika.com](mailto:info@ru.sika.com)  
[www.sika.ru](http://www.sika.ru)

**Филиал в Екатеринбурге**  
620016, Екатеринбург, ул. Предельная, 57, стр. 4, офис 1  
Тел.: +7 (343) 267 94 48, +7 (343) 216 53 50  
Факс: +7 (343) 216 53 50

**Филиал в Санкт-Петербурге**  
196240, Санкт-Петербург, ул. Предпортовая, дом 8  
Тел.: +7 (812) 723 10 78, +7 (812) 723 08 57  
Факс: +7 (812) 723 03 72



REG. NR. 39118