

СОСТОЯНИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРИМЕРЕ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

В.Д. СТАРОВЕРОВ, канд. техн. наук, доцент кафедры технологии строительных материалов и метрологии СПбГАСУ, советник РААСН, член Экспертного Совета НА «Союз производителей бетона»

Ключевые слова: техническое нормирование, стандартизация, деятельность технических комитетов, бетон, железобетон

Keywords: technical regulation, standardization, activity of technical committees, concrete, reinforced concrete



Для содействия развитию строительной отрасли необходимо своевременно принимать новые и обновлять существующие стандарты. Однако в современных условиях выявлен ряд ключевых проблем в сфере стандартизации, Фонд нормативных строительных документов необоснованно растет из-за избыточного числа гармонизированных (идентичных) и дублирующих стандартов. Также качество самих стандартов не отвечает современным требованиям: имеются неоднозначные трактовки, ошибки, методы контроля не проходят необходимой апробации в отраслевых научных организациях и на предприятиях. Описываются проблемы стандартизации, а также перечисляются и позитивные изменения, происходящие в сфере нормирования. Приводится перечень новых стандартов, которые могут оказать благоприятное влияние на развитие отрасли.

To promote the development of the construction industry, it is necessary to adopt new and update existing standards in a timely manner. However, in modern conditions, a number of key problems in the field of standardization have been identified. The fund of normative construction documents is unreasonably growing due to the excessive number of harmonized (identical) and duplicate standards. Also, the quality of the standards themselves does not meet modern requirements: there are ambiguous interpretations, errors, control methods do not pass the necessary approbation in industry scientific organizations and enterprises. The problems of standardization are described, as well as the positive changes taking place in the field of regulation are listed. A list of new standards that may have a beneficial effect on the development of the industry is given.



Общеизвестна особая роль стандартизации для развития экономики, промышленности и общества. Несомненно, стандартизация является мощным фактором, содействующим экономическому росту, и одним из эффективных инструментов реализации промышленной политики Российской Федерации. Это в полной мере относится к тем стандартам, в которых нашли отражения достижения научно-технического прогресса. Однако национальные стандарты, в которых содержатся положения, не отвечающие целям и задачам 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» и критериям, закрепленным в ГОСТ Р 1.6-2013, наоборот, становятся «тормозом» на пути развития. В этой связи и остановимся на некоторых проблемах сферы стандартизации.

На современном этапе развития стандартизации строительной сферы можно выделить следующие «болевы́е точки»: дублирование стандартов, необоснованный рост их числа и неоднозначное понимание содержащихся в них формулировок. Кроме того, отсутствует связь между пользователями стандартов и их разработчиками, в результате чего накопленный производственный опыт не закрепляется в положениях нормативных документов через своевременную актуализацию фонда стандартов.

В последнее время наиболее острой проблемой стала дублирующая стандартизация в сфере строительства, что также отмечено и в Стратегии развития строительной отрасли [1]. Сейчас разработкой проектов национальных стандартов занимаются несколько технических комитетов (ТК 465, ТК 144, ТК 418 и др.). Тем самым реализуется механизм «растаскивания» стандартизации по

отраслевым «квартирам», что противоречит самой ее сути.

Так, вместо внесения дополнений в действующие документы ТК 418 разработаны новые национальные стандарты на бетоны и бетонные смеси. Например, бетонной отрасли предложены ГОСТ Р 70362-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Бетоны для устройства слоев оснований и покрытий. Технические условия», ГОСТ Р 59300-2021 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси бетонные для устройства слоев оснований и покрытий. Технические условия», ГОСТ Р 59301-2021 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси бетонные для устройства слоев оснований и покрытий. Методы испытаний», ГОСТ Р 59302-2021 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси бетонные для устройства слоев оснований и покрытий. Правила подбора состава».

Несомненно, «дублирование» приводит к увеличению числа нормируемых показателей, закрепляемых в разных документах на одни и те же объекты или аспекты стандартизации, негативным образом влияя на современный уровень развития системы национальной стандартизации и снижает роль института стандартов. По этой причине возникают трудности в применении стандартов [2, 3, 4] и при реализации контрольно-надзорных мероприятий.

Одновременно с этим ситуацию осложняют «перекося» в гармонизации стандартов (см., например [5, 6]).

Здесь стоит обратить внимание на то, что в РФ и за рубежом подходы в гармонизации нормативной базы различаются.

Так, в ЕС принят так называемый «вертикальный» путь гармонизации, подразумевающий разработку стандартов, согласующихся с нормативными актами (директивы, регламенты), что и определено Регламентом ЕС 1025/2012 о европейской стандартизации. В этом случае гармонизированные стандарты «по-европейски» неразрывно связаны с так называемыми New Approach Directives — Директивами Нового и Глобального подходов, что позволяет обеспечивать презумпцию соответствия требованиям законодательства ЕС (с подробными материалами по этому вопросу можно ознакомиться на сайте Комитета по промышленной политике и техническому регулированию Российского союза промышленников и предпринимателей).

Таким образом, гармонизированные «европейски» стандарты — это нормативные документы, используемые в сфере технического регулирования.

В РФ в строительной сфере с 2010 года доминирует позиция о необходимости «горизонтального» пути сближения (гармонизации) требований отечественных норм со стандартами Европейского союза. То есть «гармонизация» трактуется как комплексная система по приведению содержания отечественных стандартов в соответствие с зарубежными нормативными документами. Хотя еще 02.12.2010 г. в докладе Министерства регионального развития Российской Федерации «Гармонизация российской и европейской систем нормативных документов в строительстве» было отмечено, что «работа по гармонизации отечественных нормативных документов с международными и европейскими нормами не может начаться без актуализации российских документов».

Несомненно, гармонизацию стандартов необходимо проводить, но с учетом научно-технического состояния уровня развития техники и технологий, применяемых технологий, потребностей рынка. То есть степень соответствия устанавливаемых в нормативных документах требований должна быть неразрывно связана с фактическим и перспективным научно-техническим развитием конкретных отраслей экономики.

За последнее время принято большое количество идентичных стандартов, подготовленных методом «обложки стандартов» (точного технического перевода зарубежного стандарта с сохранением его структуры и требований). Аналогов подобного прямого применения иностранных стандартов в переводных зарубежных странах нет.

Так как идентичные стандарты содержат множество ссылок на европейские нормы, которые в России не действуют, и даже отсутствует их зарегистрированный технический перевод, то возникает вопрос о целесообразности их принятия. Очевидно, что корректный технический перевод на русский язык зарубежного стандарта не позволяет обеспечить его полноценное применение.

Доказательства этому можно найти, выполнив сравнительный анализ:

– ГОСТ Р 57345-2016/EN 206-1:2013 «Бетон. Общие технические условия» (в РФ также действует ГОСТ 26633-2015, в основе

которых содержатся адаптированные положения EN 206);

– ГОСТ Р 58002-2017/EN 12350-8:2010 «Испытания бетонной смеси. Часть 8. Самоуплотняющийся бетон. Испытание смеси на распыл» (в РФ с 01.09.2022 также действует ГОСТ Р 59715-2022 «Смеси бетонные самоуплотняющиеся. Методы испытаний»);

– ГОСТ Р 57808-2017/EN 12350-1:2009 «Испытания бетонной смеси. Часть 1. Отбор проб», ГОСТ Р 57809-2017/EN 12350-2:2009 «Испытания бетонной смеси. Часть 2. Определение осадки конуса», ГОСТ Р 57810-2017/EN 12350-3:2009 «Испытания бетонной смеси. Часть 3. Метод Вебе», ГОСТ Р 57811-2017/EN 12350-4:2009 «Испытания бетонной смеси. Часть 4. Степень уплотняемости», ГОСТ Р 57812-2017/EN 12350-5:2009 «Испытания бетонной смеси. Часть 5. Испытание на распыл», ГОСТ Р 57813-2017/EN 12350-6:2009 «Испытания бетонной смеси. Часть 6. Плотность», ГОСТ Р 57814-2017/EN 12350-7:2009 «Испытания бетонной смеси. Часть 7. Содержание воздуха. Методы определения под давлением» (в РФ давно действует ГОСТ 10181-2014, разработанный, в том числе и с учетом положений перечисленных EN);

– ГОСТ Р 57360-2016/EN 13791:2007 «Конструкции железобетонные сборные. Определение прочности бетона на сжатие» (в РФ действуют также ГОСТ 28570-2019, ГОСТ 22690-2015, ГОСТ 17624-2021);

– ГОСТ Р 57359-2016/EN 13670:2009 «Конструкции бетонные. Правила изготовления» (в РФ также действуют СП 63.13330.2018, СП 70.13330.2012, СП 435.1325800.2018).

Также еще одной проблемой является факт того, что в стандартах встречаются неоднозначные трактовки и ошибки, а также необоснованные требования и методы испытаний.

Например, ГОСТ 7473-2010, который не разделяет требования и методики испытаний для завода-изготовителя и строительной площадки, содержит ряд противоречий, касающихся выстраивания отношений между потребителем и изготовителем бетонной смеси, в связи с чем решение проблемы входного контроля бетонной смеси на стройплощадке сохраняет свою актуальность.

В актуализированном ГОСТ 17624-2021 формула Б.8 представлена в искаженном виде и требуется ее приведение к виду формулы Б.9 ГОСТ 17624-2012.

В ГОСТ 10060-2012 приведен метод определения морозостойкости бетона по изменению скорости ультразвука. Как показывает накопленный практический опыт, предложенный в стандарте метод завышает морозостойкость бетона. При этом в «базовом» ГОСТ 26134-2016 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения морозостойкости» указано, что морозостойкость бетона допускается определять ультразвуковым методом при удовлетворительных сопоставительных результатах испытаний бетона по ГОСТ 26134 и по ГОСТ 10060.

Проведенные исследования показали необходимость уточнения критерия по оценке скорости ультразвука при определении морозостойкости бетона по ГОСТ 10060, например, понизив нормативное значение данного показателя с 15 до 5% [7]. Или целесообразно исключить данный метод из ГОСТ 10060, одновременно уточнив положения ГОСТ 26134 в части определения морозостойкости ультразвуковым методом по образцам, отобраным из изделий или конструкций.

ГОСТ 26633-2015 содержит в себе требования о необходимости введения в бетонную смесь воздухововлекающих добавок для обеспечения марки по морозостойкости бетона F₁200 (F₂100). При этом содержание вовлеченного воздуха в бетонной смеси должно быть не менее 4%. А СП 46.13330.2012 предъявляет требование по объему вовлеченного воздуха в бетонных смесях на месте укладки для бетонов с нормированной морозостойкостью в бетонных и железобетонных конструкциях (2-4)%, в мостовом полотне – (5-6)%. При этом известны и иные способы управления структурой бетона для обеспечения заданной марки по морозостойкости [8, 9, 10]. Поэтому данное требование целесообразно дополнить иными известными факторами или вообще отказаться от него. Тем более, что объем вовлеченного воздуха на следующих технологических пределах (укладка и уплотнение бетонной смеси) в значительной мере изменяется.

Также ГОСТ 26633 регламентирует, что марка по морозостойкости исходной горной породы или гравия, из которых изготавливают песок из отсевов дробления или обогащенный песок из отсевов дробления, должна быть не ниже марки по морозостойкости бетона для дорожных и аэродромных покрытий и оснований, что с

нормативной точки зрения является недостижимым требованием. Так, в ГОСТ 8267-93 максимальная марка морозостойкости щебня F400, а ГОСТ 31424-2010 ссылается также на ГОСТ 8267. При этом различные исследования наглядно доказывают возможность применять «неморозостойкий» крупный заполнитель для «морозостойких» бетонов [11, 12, 13].

Еще одним примером может служить требование ГОСТ Р 58275-2018 «Смеси сухие строительные клеевые на гипсовом вяжущем. Технические условия» к началу схватывания клеевых растворных смесей. Но метод испытания отсутствует в ГОСТ Р 58276-2018 «Смеси сухие строительные на гипсовом вяжущем. Методы испытаний», на который в п. 7.2 ссылается ГОСТ Р 58275. Или иная ситуация: действует метод контроля сроков схватывания бетонной смеси по ГОСТ Р 56587-2015 «Смеси бетонные. Метод определения сроков схватывания», но ГОСТ 7473 не содержит такого требования.

В то же время, помимо перечисленных выше проблем, негативно влияющих на состояние отрасли, имеется ряд примеров, свидетельствующих о том, что «стандартизаторы» учитывают мнение профессионального сообщества.

Так, например, перенесен срок введения в действие ГОСТ Р 58766-2019 «Растворы строительные. Общие технические условия» и Р 58767-2019 «Растворы строительные. Методы испытаний по контрольным образцам» на 27.06.2025 с целью внесения в них изменений. В этой связи продолжают действовать ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия» и 5802-86 «Растворы строительные. Методы испытаний».

С принятием в Российской Федерации с 1 июня 2020 года межгосударственных стандартов ГОСТ 13996-2019 «Плитки керамические. Общие технические условия», ГОСТ 27180-2019 «Плитки керамические. Методы испытаний» в качестве национальных стали очевидными расхождение в технической терминологии, противоречие с действующей системой технического нормирования, подрыв интересов российских производителей в части экспортного потенциала, введение потребителей в заблуждение положениями действующего ГОСТ Р 57141-2016 «Плиты керамические (керамогранитные). Технические условия».

В этой связи с 01 июня 2021 года действие ГОСТ Р 57141-2016 прекращено.

Снова перенесен срок введения в действие ГОСТ Р 58763-2019 «Оценка соответствия. Правила декларирования соответствия смесей и растворов строительных» на 01.01.2024. За это время предполагается совместными усилиями НА «Союз производителей бетона» и Союза производителей цемента «Союзцемент» доработать данный стандарт.

Также в ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ» в 2021 году внесено изменение, которым уточнено, что относится к засоряющим примесям.

В последнее время к работе по пересмотру устаревших и разработке новых нормативных документов, требования которых позволяют установить понятные рынку «правила игры», активно привлекают представителей отраслевых ассоциаций, а положения стандартов учитывают технико-экономические аспекты деятельности отраслевых предприятий.

Перечислим лишь некоторые из принятых документов:

– СП 130.13330.2018 «Производство сборных железобетонных конструкций и изделий. СНиП 3.09.01-85» (с Изменением № 1) (применяется с 20.06.2019 взамен СНиП 3.09.01-85);

– СП 435.1325800.2018 «Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ» (введен в действие с 27.05.2019);

– ГОСТ 23009-2016 «Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Условные обозначения (марки)» (применяется с 01.01.2017 взамен ГОСТ 23009-78);

– ГОСТ 27108-2016 «Конструкции каркаса железобетонные сборные для многоэтажных зданий с безбалочными перекрытиями. Технические условия» (применяется с 01.06.2017 взамен ГОСТ 27108-86);

– ГОСТ 25628.1-2016 «Колонны железобетонные для одноэтажных зданий предприятий. Технические условия» (применяется с 01.01.2017 взамен ГОСТ 25628-90);

– ГОСТ 25628.2-2016 «Колонны железобетонные бескрановые для одноэтажных зданий предприятий. Технические условия» (введен в действие с 01.01.2017);

– ГОСТ 25628.3-2016 «Колонны железобетонные крановые для одноэтажных зданий предприятий. Технические условия» (введен в действие с 01.01.2017);

– ГОСТ 18979-2014 «Колонны железобетонные для многоэтажных зданий. Технические условия» (применяется с 01.07.2015 взамен ГОСТ 18979-90);

– ГОСТ 28737-2016 «Балки фундаментные железобетонные для стен зданий промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Технические условия» (применяется с 01.06.2017 взамен ГОСТ 28737-90);

– ГОСТ Р 59714-2021 «Смеси бетонные самоуплотняющиеся. Технические условия» (введен в действие с 01.01.2022);

– ГОСТ 27006-2019 «Бетоны. Правила подбора состава» (применяется с 01.01.2020 взамен ГОСТ 27006-86);

– ГОСТ 8829-2018 «Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний на нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости» (введен в действие с 01.09.2019);

– ГОСТ 29167-2021 «Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении» (применяется с 01.09.2022 взамен ГОСТ 29167-91);

– ГОСТ Р 59938-2021 «Бетоны. Метод акустико-эмиссионного контроля» (введен в действие с 01.09.2022);

– ГОСТ Р 70307-2022 «Бетоны мелкозернистые и растворы строительные. Методы определения прочности в тонкостенных и тонкослойных конструкциях» (введен в действие с 01.09.2022);

– ГОСТ 24316-2022 «Бетоны. Метод определения тепловыделения при твердении» (введен в действие с 01.09.2022);

– ГОСТ 22783-2022 «Бетоны. Методы прогнозирования прочности на сжатие» (введен в действие с 01.09.2022);

– ГОСТ 25214-2021 «Бетон силикатный плотный. Технические условия» (введен в действие с 01.01.2023).

Также в развитие требований национальных стандартов ФАУ «ФЦС» разрабатывает методические рекомендации и указания, среди которых:

– Методические рекомендации по определению содержания ионов аммония в бетоне и строительных растворах;

– Методические указания по применению кольматирующих пропиток на силикатной основе для повышения непроницаемости бетонных конструкций;

– Методические указания по применению архитектурных бетонов;

– Методические рекомендации на изготовление и применение ячеистого фибробетона;

– Методические рекомендации по определению вещественного состава бетона;

– Методическое пособие «Рекомендации по подбору составов бетонных смесей для тяжелых и мелкозернистых бетонов»;

Также целесообразно обратить внимание на план по стандартизации.

В настоящее время техническим комитетом 465 разработаны проекты:

– ГОСТ Р «Растворы строительные для стяжек, укладываемых полусухим способом. Технические условия» (шифр темы 1.13.465-1.476.22);

– ГОСТ Р «Бетоны. Метод микроскопического количественного анализа структуры»;

– ГОСТ Р «Бетоны. Методы определения механических свойств при высоких температурах»;

– ГОСТ 21924-2022 «Плиты железобетонные для покрытий городских дорог. Технические условия»;

– ГОСТ 19231-2022 «Плиты железобетонные для покрытия трамвайных путей. Технические условия»;

– изменения ГОСТ 6665 «Камни бетонные и железобетонные бортовые. Технические условия» (пересмотр ГОСТ 6665-91);

– изменения ГОСТ 22904 «Конструкции железобетонные. Неразрушающий метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры» (пересмотр ГОСТ 22904-93);

– изменения ГОСТ 13015-2012 «Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения»;

– изменения ГОСТ 25192-2012 «Бетоны. Классификация и общие технические требования»;

– изменения ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия»;

– изменения ГОСТ 24211-2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия»;

– изменения ГОСТ 30459-2008 «Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности».

Также по инициативе Национального объединения строителей в Программу стандартизации на 2023 год включена ра-

бота над проектами ГОСТ Р «Организация строительного производства. Лабораторный контроль. Общие требования» (закреплено за ТК 400) и ГОСТ Р «Лаборатории строительные. Общие требования к компетентности» (закреплено за ТК 465).

Таким образом, современное состояние нормативной базы сферы производства стройматериалов характеризуется неоднородно.

С одной стороны не в полной мере выполняются принципы, закрепленные в 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Так, можно отметить отсутствие комплексности и системности в сфере стандартизации. Не обеспечивается в полной мере соответствие требований национальных стандартов современному уровню развития науки, техники и технологий, так как не проводится экспертиза проектов стандарта на соответствие уровню экономического и научно-технического развития.

С другой стороны профессиональное сообщество все более активно принимает участие в работе по стандартизации, которая становится более открытой и прозрачной, что благоприятным образом влияет на ее дальнейшее совершенствование и развитие.

Возрастающая динамика вовлеченности организаций, корпораций, различных союзов, объединений в стандартизацию свидетельствует о понимании ее роли и вклада в развитие промышленности строительных материалов.

В перспективе необходимо не снижать темпа научно-практической деятельности с целью формирования и расширения информационной базы для разработки новых и уточнения старых требований в промышленности строительных материалов, к которой относят и технологии бетона и железобетона.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2022 № 3268-р «О Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года».
2. Коровицкая М.Г., Кузеванов Д.В. Анализ состояния нормативной базы в части методов испытаний основных характеристик бетона // Вестник НИЦ «Строительство». № 4 (27), 2020, с. 35-45.
3. Староверов В. Д., Дмитриев А.Л., Кувшинов Е.А. Проблемы технического нормирования в сфере

- строительных материалов // Вестник гражданских инженеров, № 1 (90), 2022, с. 80-91.
4. Дмитриев А.Л., Ковалева А. Ю., Староверов В. Д. Техническое нормирование как фактор дестабилизации и снижения эффективности отрасли производства бетонных смесей // Технологии бетонов, № 1 (180), 2022, с. 13-17.
 5. Подмазова С.А., Соколов Б.С., Глушкова М.В., Дмитриев Н.С. Вопросы применения в строительстве российских стандартов, идентичным европейским // Вестник НИЦ «Строительство», № 4 (27), 2020, с. 84-95.
 6. Пугачев С. В. Театр абсурда или гармонизация стандартов с Европой «по-министровски» // Агентство новостей «Строительный бизнес», 07.09.2018. URL: <http://ancb.ru/publication/read/6864>.
 7. Степанова В.Ф., Чехний Г.В., Паршина И.М., Орехов С.А. Исследование морозостойкости бетона с целью корректировки стандарта ГОСТ 10060-2012 // Вестник НИЦ «Строительство», № 3 (30), 2021, с. 78-87.
 8. Баженов Ю.М. Технология бетона. – М.: Изд-во «АСВ», 2007.
 9. Ковшар С.Н., Гольшани М., Бабицкий В.В. Оценка и прогнозирование морозостойкости бетона и коррозионной стойкости стальной арматуры в бетоне при действии агрессивных сред. – Минск: БНТУ, 2021.
 10. Корсун А.М., Батяновский Э.И. Морозостойкость цементного бетона во взаимосвязи с искусственно создаваемой пористостью // Проблемы современного бетона и железобетона: сб. науч. тр. / Ин-т БелНИИС; редкол.: О. Н. Лешкевич [и др.]. – Минск, 2018. Вып. 10, с. 169-184.
 11. Добшиц Л.М. Определение морозостойкости крупного заполнителя для тяжелых бетонов // Бетон и железобетон, №4, 2012, с. 16-20.
 12. Добшиц Л.М. Морозостойкость бетонов транспортных сооружений и пути ее повышения: дис. ... докт. техн. наук. М., 2000, 385 с.
 13. Осипов И.А., Староверов В.Д. О проблеме влияния морозостойкости щебня на морозостойкость бетона // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе: сб. науч. тр. по материалам IX Междунар. науч.-практ. Конф. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2021, с. 78-81.



КОМПОЗИТ-ЭКСПО

Пятнадцатая международная специализированная выставка

28 - 30 марта 2023

Россия, Москва,
ЦВК «Экспоцентр», павильон 1

Основные разделы выставки:

- Сырье для производства композитных материалов, компоненты: Наполнители и модификаторы
- Стеклопластик (пластик, армированный стекловолокном), углепластик (пластик, армированный углеродным волокном), графитопластик, базальтопластик, базальтовые волокна, древесно-полимерный композит (ДПК), искусственный камень, искусственный мрамор, металлокомпозиты, нанокомпозиты, биокомпозиты и т.д.
- Полуфабрикаты (препреги)
- Инженерные пластики
- Промышленные (готовые) изделия из композитных материалов
- Оборудование и технологическая оснастка для производства композитных материалов
- Инструмент для обработки композитных материалов
- Измерительное и испытательное оборудование
- Компьютерное моделирование

Специальный раздел выставки:
КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ



Параллельно проводится выставка:
ПОЛИУРЕТАНЭКС
www.polyurethanex.ru

Информационная поддержка:



Дирекция:
Выставочная Компания «Мир-Экспо»
115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд, дом 7, строение 10, офис 507
Тел.: 8 495 988-1620 | E-mail: info@composite-expo.ru | Сайт: www.composite-expo.ru

YouTube [youtube.com/user/compoexporussia](https://www.youtube.com/user/compoexporussia) **Twitter** [@compoexporus](https://twitter.com/compoexporus) **Instagram** [@compo](https://www.instagram.com/compo)

Организатор:



Мир-Экспо
Выставочная компания