

ПРОИЗВОДСТВО ФИБРОЦЕМЕНТНЫХ ПЛИТ В РОССИИ

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ВИДЫ ПРОДУКЦИИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

С развитием экостроительства возрастает и доля материалов из природных компонентов, используемых в строительной сфере. Изделия из фиброцемента находят все более широкое применение как в массовом, так и в индивидуальном строительстве благодаря возможности стилизовать их поверхность под рисунок поверхности камня, кирпича и древесины разных пород.

На фиброцементных плитах создавали свои шедевры такие известные художники-новаторы, как Пабло Пикассо, Фернан Леже и Макс Эрнст, этот материал с прошлого столетия активно используют в самых смелых проектах архитекторы (достаточно вспомнить великого Ле Корбюзье). И дело далеко не только в «мимикрии»: помимо способности имитировать внешний вид натуральных (и не только) материалов, фиброцементу присущи высокие физико-механические характеристики: огнестойкость (группа горючести НГ или Г1), прочность, стабильность цвета, долговечность. Добавьте к этому списку устойчивость к внешним воздействиям (морозу, жаре, коррозии, действию

микроорганизмов и насекомых), хорошую шумоизоляцию, разнообразие оттенков и текстур, а также (что немаловажно) довольно невысокую цену – и вы получите почти идеальный материал для архитектурно-строительного творчества.

Как композитный материал фиброцемент – это смесь нескольких компонентов: армирующих древесных волокон, цемента, кварцевого песка и воды. Из-за этого состава фиброцементные плиты также называют цементо-волоконистыми (ЦВП), что тоже верно.

Фиброцемент нередко путают с фибролитом, в производстве которого также применяются минеральное связующее и древесный наполнитель. Но, в отличие от фиброцемента, при

изготовлении фибролита используют древесную шерсть, а не древесное волокно. Технологический процесс получения фибролита схож с производством цементно-стружечных плит. Фибролит используют при возведении наружных и внутренних стен домов, которые затем покрывают защитно-декоративными материалами для чистовой отделки.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ФИБРОЦЕМЕНТА

Этот материал появился больше 100 лет назад, а популярность приобрел в конце 80-х годов XX века. Создал фиброцемент австрийский предприниматель Людвиг Гачек. На основанной им в г. Воклабрюк (Австрия) Первой австро-венгерской асбестовой фабрике г-н Гачек создал недорогой, но прочный, огнеупорный материал легче глиняной черепицы и защитил патентом «процесс производства плит из искусственного камня с гидравлическими вяжущими веществами с применением волоконистых материалов».

В разработанной им смеси не использовалось древесное волокно, его заменял асбест, который с конца XIX века был востребован во многих сферах промышленности благодаря огнестойкости. В наши дни изделия из фиброцемента изготавливаются по технологии Гачека и на оборудовании, которое разработал предприниматель (например, фиброцементные панели Cedral и Equitone).

В России первый завод по производству фиброцементных плит по асбестовой технологии носил

название «Терро-фазерит» и был открыт в Брянске в начале прошлого столетия. Плиты использовались для устройства ограждений и кровельного покрытия, а также создания противопожарных перегородок. В 80-х годах XX века, помимо эксплуатационных характеристик выпускаемой продукции, стали обращать внимание на ее экологическую безопасность. Ученые обнаружили, что асбестовая пыль пагубно влияет на окружающую среду и здоровье человека. Зарубежные производители решили заменить асбест другими компонентами, в числе которых оказался древесный наполнитель. Химический состав древесного волокна безопасен для здоровья человека, а его армирующие свойства схожи с армирующей способностью асбеста.

В отличие от иностранных производителей, отечественные от выпуска фиброцементных плит по асбестовой технологии отказались не сразу. Но после распада Советского Союза на нашем рынке появились ЦВП из Германии, Японии, Бельгии, США, Финляндии, Польши, Китая. Большую популярность ЦВП приобрели в нулевых годах в качестве облицовочных материалов для навесных фасадов.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФИБРОЦЕМЕНТА

Есть два способа производства изделий из фиброцемента: технология естественного созревания и автоклавная технология. При использовании первой (она обозначается СС – от cellulose cement) готовая продукция приобретает заданные эксплуатационные характеристики спустя несколько дней после изготовления. Изготовление изделий из фиброцемента в автоклаве (ССА – cellulose cement autoclaved) происходит ускоренно. Физико-механические свойства фиброцемента, полученного разными способами, приблизительно одинаковы, отличия есть в текстуре поверхности. При обработке в автоклаве поверхности фиброцемента можно придать внешний вид разных материалов, а если продукция была изготовлена по технологии естественного созревания, получается материал с шероховатой поверхностью, на которой видны древесные волокна.

Производство фиброцемента предполагает термическую обработку; в

Примеры проектов российских компаний, реализованных с использованием изделий из фиброцемента

Плиты производства «ТД ЛТМ» (г. Обнинск) использованы при строительстве жилого дома на ул. Красных Зорь, жилищного комплекса «LIFE-Митинский», ЖК «Дом на Нагатинской», ЖК «Северный» (все – Москва), ЖК «Березовая роща» (Санкт-Петербург), ЖК «Архимед» (г. Сергиев Посад); ЖК «Ньютон» (г. Мытищи); зданий горнолыжного комплекса «Снежок» (г. Красногорск) и других объектов.

ФЦП производства компании «Краспан» (г. Железнодорожск, Красноярский край) использованы при строительстве и отделке Московского молодежного центра «Планета КВН», жилого комплекса «Воробьевы горы» (Москва), областного

суда в г. Костроме, школ № 110 и 112 г. Новокузнецка, Большого концертного зала в г. Красноярске, жилого комплекса «Адмирал» в г. Иркутске, детских садов «Умка» и «Сказка» в Архангельской области и других объектов.

Плиты производства компании «Лато» (Республика Мордовия, Чамзинский район, пос. Комсомольский) использованы при возведении и отделке следующих объектов: коттеджного поселка «Американ Дрим» (Московская обл.), Дома печати г. Саранска, отеля Art up city в г. Сочи, жилищных комплексов «Тополина аллея» (г. Челябинск), «Эверест» и «Фестиваль» (оба – г. Уфа), поликлиники № 14 г. Саранска и др.

случае, когда она не предусмотрена, в исходное сырье включают специальные добавки, которые смешиваются с цементом. После подпрессовки в специальных прессах изделия из фиброцемента уплотняются, повышается их прочность, плотность и морозостойкость. Фиброцементные листы естественного созревания используют для устройства профильных или плоских кровель, фасадов и ограждений. Изделия из фиброцемента, прошедшие термическую обработку, применяются в качестве сайдинга, фасадных панелей, а также листов для сооружения ограждений либо для внутренней отделки домов.

Процесс изготовления изделий из фиброцемента автоклавным твердением состоит из нескольких этапов. Компоненты перемешиваются в специальных барабанах, а лишняя влага из смеси удаляется под прессом. После этого заготовки отправляются в автоклав, где под действием горячего пара и высокого давления происходит их отверждение. Также в технологический цикл может быть добавлена операция окрашивания. Фиброцементные плиты изготавливаются в соответствии с технологическим регламентом, который, как правило, существует на каждом предприятии.

Процесс изготовления фиброцементных плит начинается на участке

подготовки и размола песка. Погрузчик засыпает песок на ленту подземного конвейера. По нему песок попадает во вращающийся цилиндрический измельчитель – барабанно-шаровую мельницу. Чтобы удалить пыль и упростить процесс перемешивания, в песок добавляется вода.

Из подготовительного отделения смесь обработанного песка, цемента и древесной массы (целлюлозы) подается в формовочное отделение для изготовления сырого наката и образует с рядом добавок волоконистый цементный раствор, который заливается в формы. Важный этап создания качественной фиброцементной плиты – обработка листов наката под прессом. После пресса плиты проходят тепловлажностную обработку в специальной камере.

После удаления влаги из сырого наката его пропускают через специальные вали, чтобы создать определенную текстуру поверхности. Затем струей воды под давлением пласт материала разрезают на отдельные панели. Манипулятор с присосками поднимает полученные фиброцементные панели и переносит их на большой поддон. Либо раскрой наката на листы необходимого размера выполняют до прессования, а затем уложенные на поддоны листы направляют в автоклав. После термической



обработки в автоклаве продукция приобретает повышенную прочность на изгиб и сжатие, стойкость к ударным воздействиям. На плитах, прошедших автоклавную обработку, не появляются известковые выделения (высолы).

Окончательно набравшие прочность фиброцементные плиты после оценки качества либо упаковывают и отправляют потребителю, либо доставляют на участок дополнительной обработки для раскройки, шлифования и окрашивания. Лицевая сторона фиброцементных листов может быть гладкой, текстурированной, имитирующей рисунок среза древесины, или фактурной (с каменной крошкой).

Раскрой фиброцементных плит выполняется по размерам, заданным заказчиком. Шлифование обеспечивает фиброцементным плитам гладкость, которая является необходимым условием качественной окраски продукции. На линии окрашивания фиброцементные плиты приобретают требуемый по техническому заданию цвет. Перед нанесением слоя краски фиброцементные плиты, откалиброванные по толщине, грунтуют. Окрашивание обычно выполняется валиком, что обеспечивает получение качественного защитно-декоративного покрытия. Окрашенную поверхность фиброцементной плиты защищают слоем

ультрафиолетового лака. На выходе продукция проходит технический контроль.

Фиброцементные плиты следует хранить на поддонах в помещениях, в которые не проникают прямые солнечные лучи, где нет повышенной влажности и риска воздействия агрессивных химических материалов (кислот, органических растворителей, щелочи).

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ФИБРОЦЕМЕНТА НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

С развитием технологий быстровозводимого жилья в нашей стране популярными на рынке защитно-декоративной отделки становятся материалы, которые находят применение при устройстве навесных вентилируемых фасадов.

При выборе фиброцементных материалов необходимо учитывать их назначение и условия эксплуатации. Основные виды продукции из цементно-волоконистых плит – это фиброцементная доска (фиброцементный сайдинг) и фиброцементные панели. Фиброцементная доска внешне напоминает деревянную вагонку, а фиброцементные панели используются для имитации каменных, кирпичных или оштукатуренных стен. Также пользуются спросом черепица, профильные листы и

панели для внутренней отделки стен и потолков, изготовленные из ЦВП. Монолитная поверхность «под кирпич или камень» легко создается при соблюдении правил монтажа.

В большинстве случаев для устройства навесного фасада дома фиброцементный сайдинг или фиброцементные панели крепятся на заранее подготовленную обрешетку, в качестве которой используется деревянный брусок или металлический профиль. Обрешетка применяется как основа и при сооружении вентилируемого навесного фасада, когда требуется создать вентзазор между стеной и облицовкой. Облицовочный материал монтируется с использованием скрытого крепежа (кляймеров) или саморезов, которые в дальнейшем шпательюются и окрашиваются в тон панели. Панели могут крепиться внахлест (что характерно для сайдинга) либо встык.

Потребитель может выбрать продукцию из широкого ассортимента, который предлагают зарубежные компании-производители, в том числе Kmew Co, Ltd, Nichiha и AT Asahi Toshem Co (все – Япония).

Компания Kmew Co., Ltd (г. Осака) образована путем слияния корпораций Kubota и Matsushitadenko Exterior Works, Ltd (переименована в 2008 году в Panasonic Corporation). В России фасадные панели серий «Неорок» и «Серадир» (толщиной 14, 16 или 18 мм) можно приобрести у официальных дистрибьюторов или в российском представительстве, которое работает в Москве с 2010 года. Примерная стоимость 1 м² панелей на июль 2017 года – 1200 руб. и выше.

При изготовлении продукции «Серадир» в технологическую массу добавляют полипропиленовые шарики, которые при температурной обработке спекаются, так что в материале образуются воздушные пузырьки; это позволяет получить довольно легкий и вместе с тем весьма морозоустойчивый материал. Для изготовления панелей «Неорок» в технологическую смесь добавляют специальные эластичные микрогранулы, не только снижающие вес продукта, но и предотвращающие риск его разрушения при замерзании: сила от давления замерзающей воды передается эластичным микрогранулам, которые способны легко сжиматься.

Товары серии «Неорок» и «Серадир» выпускаются с разными покрытиями. На панели серии SW и NW (толщина панелей – 14 и 16 мм) наносится акриловое покрытие с гидрофильным слоем, которое защищает от воздействия ультрафиолета и грязи. Гидрофильный слой с акриловым покрытием «паверкоут» панелей серии CL (толщина панелей – 16 и 18 мм) позволяет им самоочищаться и выдерживать интенсивное солнечное излучение, а керамическое покрытие с гидрофильным слоем помогает продукции серии NF толщиной 16 и 18 мм долго сохранять первоначальный внешний вид и продлевает срок ее службы. На панели серии NT (толщина – 16 и 18 мм) наносится фотокерамическое покрытие. Состав фасадных панелей Kmew: цемент, кварцевый песок, целлюлоза и добавки из волокон полипропилена, поливинилацетата и поливинилхлорида. Волокна равномерно распределяются по массе в специальных смесителях, что обеспечивает однородный состав. В производстве фасадных панелей специалистами компании Kmew применяется технология автоклавирования и рекуперации, суть которой в затвердевании материала при высоких температуре и давлении, позволяющем избежать изменения геометрических параметров конструкции. По мнению разработчиков компании, термическая обработка изделий без применения давления может привести к получению изделий со вспученной поверхностью.

Еще один японский производитель фиброцементных панелей – компания Nichiha (г. Нагоя) была основана в 1956 году. В нашей стране представительство компании работает с 2012 года (компания «Нитиха», Москва). Изделия из фиброцемента изготавливаются по автоклавной технологии. В автоклаве создается режим, при котором в структуре плиты образуются кристаллы игольчатой формы, обеспечивающие повышенную прочность и стабильность размеров изделия.

После получения плиты-основы на нее наносятся покрытия: первичное, соединительное, двухцветное, защитное и финишное, которое обеспечивает самоочищение поверхности. Продукция характеризуется высокой прочностью и устойчивостью к погодным условиям разных регионов,

низким водопоглощением и повышенной звукоизоляцией.

Фиброцементные панели относятся к слабогорючим (Г1, ГОСТ 30244), умеренно воспламеняемым (В2, ГОСТ 30402) материалам с малой дымообразующей способностью (Д1, ГОСТ 12.1.044), являются малоопасным продуктом (показатель токсичности – Т1, ГОСТ 12.1.044). В соответствии с требованиями Технического регламента о пожарной безопасности (ФЗ № 123 от 22 июля 2008 года) класс пожарной опасности материалов – КМ3. Компанией Nichiha выпускается продукция серий Art (35 x 220 x 455 мм), Ex (16 x 455 x 3030 мм), W (14 x 455 x 3030 мм), производятся также и угловые элементы длиной 3030 мм. Ориентировочная стоимость 1 м² панелей в июле 2017 года – от 1700 руб.

Международный холдинг строительных материалов Etex Group, частью которого является российская компания «Этекс» (Москва, представительства в Санкт-Петербурге, Краснодаре, Казани, Екатеринбурге и Ростове-на-Дону), производит фиброцементный сайдинг Cedral и фиброцементные панели Equitone.

Поверхность сайдинга Cedral и Cedral Click имитирует текстуру древесины кедра. Сайдинг выпускается разных расцветок (по информации официального сайта, 30 цветов – от пастельных и песочных оттенков до ярких, насыщенных) и хорошо

сочетается с клинкерным кирпичом, штукатуркой, камнем и другими материалами. Их удобно использовать для отделки углов фасада, оконных и дверных проемов, кровельных свесов, а также колонн и даже заборов, что позволяет выполнить дизайн дома и отдельных элементов участка в едином стиле. Фиброцементные панели Equitone предлагаются покупателю с вариациями текстур [matéria], [tectiva], [pictura] и [natural], [linea]. Материалы первых двух серий окрашиваются в массу и имеют грубую необработанную поверхность, которая напоминает поверхность бетона. Панели Equitone [pictura] обрабатываются ультрафиолетом, что позволяет обеспечить им повышенную устойчивость к царапинам и загрязнениям. Фактура лицевой 3D-поверхности материалов Equitone [linea] создает игру света и тени, изменяющих вид изделия в зависимости от угла падения солнечных лучей и угла зрения. Все плиты в ассортименте компании – негорючие. Примерная цена сайдинга из фиброцемента на июль 2017 года – от 1120 руб./м², цена плит – от 2040 руб./м².

До начала XXI века отечественные строители использовали фиброцементную продукцию иностранного производства. С нового тысячелетия западные производители совместно с российскими предпринимателями организовали заводы в нашей стране. Из российских производителей

Таблица 1. Физико-механические характеристики изделий из фиброцемента отечественного производства

Показатели	Производитель		
	«Лато» (Республика Мордовия, Чамзинский р-н, пос. Комсомольский)	«Краспан» (г. Железнодорожск)	«ТД ЛТМ» (г. Обнинск)
Толщина, мм	4; 6; 8; 10; 12; 14; 16	8; 11	6–12
Плотность, кг/см ³	1650	1800	1650
Вес, кг/м ²	6-мм – 10,00; 8-мм – 13,20; 10-мм – 16,50; 12-мм – 19,70	8-мм – 16,7 11 мм – 18	8 мм – 13,2
Длина, мм	1200; 3000; 3600	1560; 2400	3050; 3100
Ширина, мм	1500	1190; 1220; 590	1195; 1200
Прочность на изгиб, МПа	Не менее 21,5	24–27	17–26
Водопоглощение, %, не более	18	8	12
Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	0,22	0,35	0,6
Модуль эластичности вдоль волокон, Н/мм ²	1400	Нет данных	15000
Модуль эластичности поперек волокон, Н/мм ²	1400	Нет данных	14000
Пористость, %	22	Нет данных	15

Таблица 2. Физико-механические характеристики изделий из фиброцемента зарубежного производства

Показатели	Производитель, страна		
	Nichiha, Япония	Kmew, Япония	Международный холдинг Etex Group
Толщина, мм	14; 16; 18; 21; 25; 35	14; 16; 18	8; 12
Плотность, кг/см ³	1400	1300	1650
Вес, кг/м ²	14-мм – 16,5; 16-мм – 18,9	14-мм – 13–15; 16-мм – 15–16	8-мм – 14,9; 12-мм – 23,2
Длина, мм	1818; 3030	3030	2550; 3100; 3600
Ширина, мм	455; 910	455	190; 1250
Прочность на изгиб, МПа	12	24	24
Водопоглощение, %, не более	20	20	20
Коэффициент теплопроводности, Вт/м °С	0,32	0,25	0,25
Модуль эластичности вдоль волокон, Н/мм ²	Нет данных	1300	13000
Модуль эластичности поперек волокон, Н/мм ²	Нет данных	1500	15000
Пористость, %	Нет данных	23	23
Примерная цена, руб./м ²	От 1700	От 1200	От 2040

фиброцементных плит и сайдинга можно отметить компании «Лато», Республика Мордовия, Чамзинский р-н, пос. Комсомольский (продукция под торговой маркой Latonit), «ТД ЛТМ», г. Обнинск, Калужская обл. (продукция под торговой маркой SemColour) и «Краспан», г. Железногорск Красноярского края («КраспанФиброцементКолор», «КраспанФиброцементСтоун»). К сожалению, остановлено производство фиброцементных плит торговой марки «Роспан» компании СПК «Суруж» (Санкт-Петербург), прекратившей существование в апреле 2016 года.

Фиброцементные плиты торговой марки «Краспан» выпускаются российской компанией с одноименным названием с 2001 года. Для окраски лицевой поверхности плит «КраспанФиброцементКолор» применяется матовое цветное лакокрасочное покрытие на основе акриловых композиций, для отделки плит «КраспанФиброцементСтоун» – атмосферостойкий колерованный компаунд на основе высококачественных смол и натуральная каменная крошка, обработанная по специальной технологии, позволяющей повысить устойчивость плит к загрязнению. На оборотную поверхность плит наносится гидрофобизирующее защитное покрытие (лак УФ-отверждения). Плиты негорючие и относятся к классу К0 по нормативам пожарной безопасности. При технологии изготовления плит учитываются российские климатические условия: резкие перепады температуры зимой (до -30°C) и летом (до 40°C).

«Сегодня «Краспан» является единственным в России производителем плит, характеризующихся высокой атмосферостойкостью, которые перед нанесением финишного лакокрасочного материала грунтуют специальным составом, – отмечает главный технолог производства фиброцементных плит компании «Краспан» Федор Петрусевиц. – Использование подобной грунтовки обеспечивает высокую адгезию плит к лакокрасочным материалам, блокирует появление высолов (белого налета на поверхности плиты) и исключает коробление плит в период эксплуатации».

Предприятие выпускает ФЦП разных цветов, которые предназначены для обновления фасадов построенных зданий, а при возведении новых

объектов строители могут подбирать плиты, цвет которых соответствует цветовой гамме архитектурных строений населенного пункта. На производстве установлена технологическая линия для нанесения акрилового и полиуретанового покрытия, линия для нанесения смолы и крошки из натурального камня, есть участок колеровки. Примерная стоимость плит – от 850 руб./м².

Компания «ТД ЛТМ» одной из первых в России в 2008 году построила завод, оснастила его европейским высокотехнологичным оборудованием и стала выпускать продукцию из фиброцемента под торговой маркой SemBoard. Фиброцементные панели на 60% состоят из портландцемента, в их состав также входят целлюлоза и микроаморфный наполнитель, они отличаются высокой плотностью – 1650 кг/м³. Поверхность фиброцементных плит может быть гладкой, матовой или глянцевой, имитирующей структуру природных материалов или штукатурку. Плиты могут быть окрашены в любую цвет акриловой или полиуретановой краской по каталогам RAL, NCS, MonoColor.

У плит SemColour гладкое полиуретановое покрытие с матовой или глянцевой поверхностью. ЦВП марки Супор с матовым акриловым покрытием, а Structure – с акриловым покрытием с мелкозернистыми вкраплениями. Плиты смотрятся как оштукатуренные. Акриловые и полиуретановые декоративные покрытия повышенной огне- и влагостойкости наносятся с помощью форсунок на покрасочной линии. В состав краски входят специальные пыле- и грязеотталкивающие компоненты, образующие на поверхности плиты каналы, по которым стекает влага, что обеспечивает возможность самоочистки при эксплуатации. За счет структуры поверхности влага и пыль удаляются, а не высыхают с образованием грязных пятен. С тыльной стороны все панели защищены финским лаком, предохраняющим от агрессивного воздействия окружающей среды.

Фиброцементные плиты торговой марки Latonit, которые выпускает с 2008 года российско-финская компания «Лато», широко используются для устройства вентилируемых фасадов многоэтажных зданий, частных домов, а также для отделки помещений.

Конструкция панелей позволяет проводить «сухой» монтаж вне зависимости от сезона. При температуре эксплуатации от -50 до 80°C изделия из ЦВП сохраняют характеристики и форму. Для повышения прочностных характеристик продукции в технологическом процессе применяется прессование (давление 650 Н/см²) и автоклавирование в режиме: температура 175°C и давление 10 атм. С 2013 года работает вторая технологическая линия по окрашиванию фиброцементных плит методом безвоздушного распыления. В 2015 году компания начала выпуск ЦВП, окрашенных в массу, и плит с антивандальным покрытием.

Чтобы изготовить продукцию по спецификации заказчика – нестандартных цветов и размеров, на предприятии установлено оборудование по раскрою, шлифованию и окраске плит. На мультифункциональном обрабатывающем центре изготавливают детали разных форм: круга, ромба, эллипса. После раскроя заготовки отправляют на шлифование и пропитывают составом, который обеспечивает прочные плиты, торцы изделия тоже обрабатывают и окрашивают.

Для окрашивания плит применяют специальные составы на основе акриловых дисперсий, создаваемое ими покрытие атмосферо- и износостойкое, паропроницаемое. Окрашивание проводится в несколько этапов. Вначале на лицевую поверхность плиты наносится грунтовочный состав. Далее выполняется трехслойное окрашивание лицевой поверхности и двухслойное окрашивание тыльной стороны ЦВП. Финишное покрытие фиброцементной плиты – УФ-лак. Примерная стоимость продукции – от 1100 руб./м².

Стандартные размеры фиброцементных панелей отечественного производства, мм: 1200x1500, 3050x1200, 3600x1500. Фиброцементные доски или сайдинг выпускают следующих размеров, мм: 3600x200, 3000x200, 3300x470. Размеры изделий из фиброцемента иностранного производства, мм: 1200x770, 1590x306, 1593x455, 3600x190, 1500x1200, 1560x1190, 2440x1220, 2520x1220, 3000x1500, 3050x1220, 3600x1500.

Екатерина ЩЕРБИНИНА



grandexpoural.com



LESPROM-URAL Professional

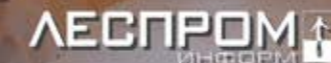
Russia, Ekaterinburg

МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
МАШИН, ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ ЛЕСНОЙ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Организаторы выставки:



Генеральный
информационный партнер:



Официальная поддержка: Министерство промышленности и торговли РФ, Федеральное агентство лесного хозяйства, Правительство Свердловской области, Администрация Екатеринбурга, Департамент лесного хозяйства по УФО, Попечительский совет по лесной промышленности и оборудованию Германии (KWF), Германский дом науки и инноваций (DWIN)