

## Стекломагнезит – новый облицовочный материал

Инженер Н.В. Ажикина\*,

ГОУ Ижевский Государственный Технический Университет

В последние несколько лет до наступления кризиса в России наблюдался существенный подъём строительной отрасли. Значительными темпами велось жилищное строительство, в том числе и малоэтажная застройка. Одной из побуждающих причин этого роста стала приоритетная национальная программа «Доступное и комфортное жилье». Развивалось и строительство объектов малого и среднего бизнеса: здания для торговли, отдыха, занятий спортом, малого предпринимательства и т.д. Однако даже сейчас, при существенном спаде строительства, застройщики предъявляют все более высокие требования по дизайну, комфорту, безопасности, экологичности, энергоэффективности проектируемых зданий. Кризис рано или поздно закончится, и строительный бум не заставит себя долго ждать. В этих условиях появляется острая необходимость и высокий спрос на новые строительные материалы, которые позволят решать встающие перед отраслью задачи. Одному из таких перспективных для рынка строительных материалов РФ – стекломагниевому листу (СМЛ) – и посвящена настоящая статья.

### СМЛ: описание, состав, технология производства

Стекломагниевый лист (СМЛ, glass magnesium board) – это листовой отделочный материал, который позиционируется в основном как товар-заменитель гипсокартона или OSB (Oriented Strand Board – расшифровывается как плита с ориентированной плоской стружкой). Основными составляющими данного материала являются: оксид магния ( $MgO$ ) 40-50%, хлорид магния ( $MgCl_2$ , входит в состав бишофита) 30-35%, перлит ( $SiO_2$ , вулканическое стекло, в данном материале применяется как звукоизоляционный материал) 3-8%, стружки (опилки) до 15%, вода, стекловолокно, полипропиленовая ткань.

Технологический процесс производства СМЛ проходит следующим образом. Окись магния вымачивается в воде. Затем исходные компоненты (сырьё), а также воду в определённых пропорциях тщательно смешивают (без подогрева). Полученную клейкую массу помещают в подвижной формовочный бункер, где установлена специальная форма, задающая необходимую толщину листа. На ровную поверхность накладывают слой стеклоткани и слой полипропилена. Затем с помощью подвижного бункера поверх этих слоёв через установленную форму наносится клейкая масса, которая раскатывается в лист. Сверху накладывается слой полипропилена и слой стеклоткани. Всю поверхность прокатывают механическим валиком для склеивания всех слоёв. Затем автоматической машиной для резки производится раскрой полученного полотна на листы необходимого размера, которые обсыпают мелкими древесными опилками во избежание склеивания.

Далее полуфабрикат (нарезанные листы) вымачивается в воде и поступает на сушку (температура около  $30^{\circ}C$ ), где происходит процесс отвердевания. Окончательная обработка состоит из шлифования обратной поверхности и формовки торцов листа.

Технические характеристики СМЛ:

- цвет – белый, серый, светло-желтый;
- размеры, мм – 1200x2400, 1220x2440, 1220x2500, 1200x2500;
- толщина, мм – 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20;
- плотность, г/см<sup>3</sup> – 0,7 – 1,1;
- группа горючести – НГ
- естественная влажность, % – 9 – 11;
- прочность на изгиб в сухом состоянии, МПа – 6 – 20;
- прочность на изгиб во влажном состоянии, МПа – 5 – 25;
- набухание от влаги, % – не более 0,6;
- водопоглощение по массе, % – 20 – 40;
- усадка при высыхании, % – не более 0,3;
- теплопроводность, Вт/м<sup>0</sup>С – 0,2 – 0,5;
- индекс звукоизоляции воздушного шума, дБ – 46;
- морозостойчивость, циклов – от 20 до 50;
- ударная прочность, кДж/к.кв. – 1,5 – 3,5;
- огнеупорность – при толщине листа 6 мм способен удерживать огонь в течение 2 часов, выдерживает нагрев до  $1200^{\circ}C$ .

При производстве на качество СМЛ влияют следующие технологические факторы.

1. Качество стекловолокна: использование стекловолокна хорошего качества обеспечивает гибкость и прочность листа.
2. Количество слоёв стекловолокна: чем больше слоёв, тем прочнее лист. Технология допускает использование 3-4 слоёв.
3. Добавление минеральной ваты: это приводит к снижению плотности материала.
4. Процентное содержание оксида магния: чем выше содержание оксида магния (до 95%), тем прочнее лист.
5. Использование древесных опилок: влияет на снижение плотности и прочности листа.
6. Соблюдение технологических режимов производства: их нарушение негативно сказывается на цвете, прочности и долговечности материала.
7. Качество пресс-форм: от них зависит качество поверхности.

В настоящее время СМЛ производится в промышленных масштабах только в Китае – 95% и Корее – 5%. Оборудование для производства СМЛ также выпускается в Китае.

По оценкам экспертов [4], материал действительно обладает всеми перечисленными характеристиками, однако имеет ряд недостатков. Во-первых, он более хрупкий, чем гипсоволокнистый лист (ГВЛ). Во-вторых, китайцы производят листы разного качества. Основной характеристикой при этом является плотность листа, или содержание магнезита. Чем ниже плотность материала, тем он более рыхлый, больше впитывает в себя влаги, легко ломается как при перевозке в паллетах, так и при переноске вручную. Его сложно монтировать. Такой материал обладает очень сильной адгезией, но впитывает много шпатлёвки. При этом, несмотря на низкую цену СМЛ, увеличиваются затраты на сопутствующие материалы, плюс получается много боя самого листа. При очень высокой плотности материал теряет адгезию, хуже гнётся, на него не клеятся отделочные материалы.

Традиционно различают три категории стекломагнезиевого листа СМЛ (Премиум, Стандарт, Эконом), каждая из которых имеет свои свойства, характеристики и области применения. Однако основная проблема заключается в том, что даже под маркой «Премиум» в России может продаваться материал, абсолютно разный по характеристикам.

### *Свойства материала и область его применения*

Развитие технологий приводит к появлению на рынке новых строительных материалов, сочетающих в себе набор качеств, присущих нескольким традиционным продуктам. Так и СМЛ сумели собрать в себе характеристики, присущие гипсокартонному и гипсоволокнистому листу (ГКЛ и ГВЛ), древесноволокнистой плите (ДВП) и другим отделочным материалам.

Основные свойства СМЛ:

- экологичность (не содержит смол в качестве связующих);
- механическая прочность;
- огнестойкость;
- абсолютная влагостойкость;
- высокая шумоизоляция;
- хорошая адгезия к любым отделочным материалам;
- низкое водопоглощение;
- стойкость к воздействию окружающей среды.

Материал экологически чистый, не содержит вредных веществ и асбеста, не выделяет токсических веществ даже при нагревании. Лицевая (гладкая) поверхность листов предназначена для окрашивания, наклеивания обоев, ламинирования и нанесения различных видов текстур без предварительного окончательного шпатлевания и грунтования всей поверхности материала. Тыльная (шероховатая) поверхность листов предназначена для прочной сцепки при приклеивании штучных облицовочных и декоративных материалов (керамической или кафельной плитки, шпона и т. п.), либо самого материала на стены и пол, склейке листов между собой. Немаловажным является и тот факт, что при внутренней отделке СМЛ может монтироваться на крепёжную систему как из металла, так и из дерева традиционным способом (шурупы, гвозди). А также непосредственно на ограждающую конструкцию при помощи клея. Технология изготовления и состав материала придают ему такие качества, как гибкость, прочность, огнеупорность и влагостойкость. Благодаря армирующей стеклотканной сетке СМЛ может гнуться с радиусом кривизны до 3 метров. Это качество позволяет применять его на криволинейных поверхностях и понижает возможность перелома листа при монтаже и переносе. СМЛ обладает высокой прочностью, твёрдостью и пожарно-техническими характеристиками. Интересная особенность СМЛ-Премиум: при производстве листа можно модифицировать его показатели для решения различных задач при требуемых работах. Можно увеличить его

плотность до уровня керамогранита или уменьшить до показателей гипсоволокнистых плит. Можно производить его в любой цветовой гамме (белым, желтым, красным и т.д.).

Длительное время для строительства зданий (малоэтажных) использовалась опалубка, которую собирали на заводах и далее привозили на непосредственное место строительства. Данный способ является достаточно неудобным как по стоимости, так и с точки зрения времени, затраченного на производство опалубки и ее элементов. Возможности отдельно взятого сборочного цеха могут не подойти к проектным данным объекта, где будет производиться строительство. И если размеры изготовленной опалубки не совпадут с указанными в чертежах, то появится множество проблем с совмещением и отделкой стыков.

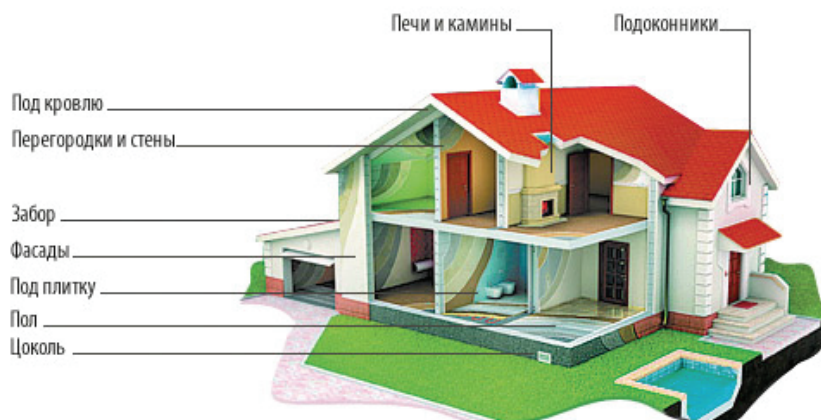
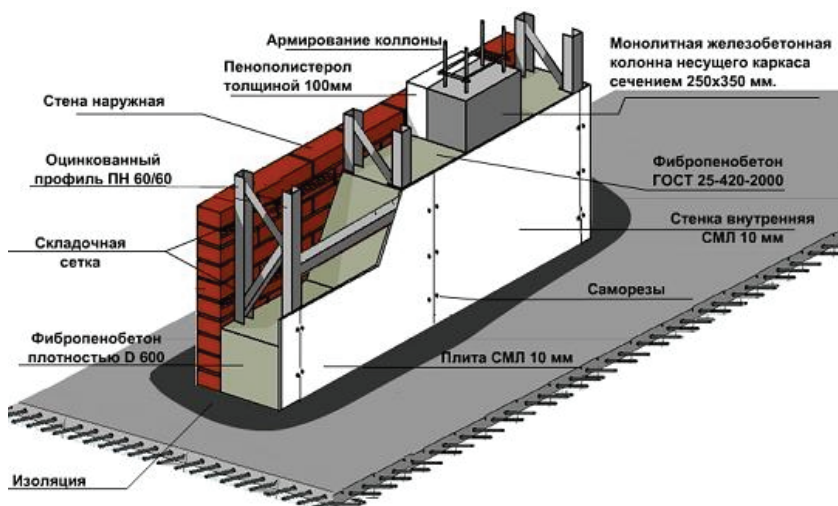


Рисунок 2. Применение СМЛ в жилых помещениях

Потому в строительстве все чаще используется несъемная опалубка из СМЛ – стекломагнезиальных листов, с применением которой будет легко избежать вышеперечисленных неудобств. Несъемная опалубка из СМЛ дает множество преимуществ по сравнению с остальными методами. Опалубка стен и перекрытий с применением СМЛ дает удобство сборки прямо на территории строительства. Таким образом, возведение несъемной опалубки обходится значительно дешевле.

### Несъемная опалубка с применением СМЛ

Один из видов данной технологии состоит в использовании внутренней облицовки из СМЛ (стекломагнезиальный лист) толщиной 8-10 мм, наружной (как несъемная опалубка) – из кирпича. Установленная опалубка заливается фибропенобетоном или пенополистиролбетоном с армирующими добавками, что сильно повышает прочность, не снижая теплотехнических свойств фибропенобетона и пенополистиролбетона.



Данный вариант удобен и выгоден тем, что внутренняя отделка сводится к минимальным затратам, а наружная отделка не требуется.

### Монолитные конструкции с использованием СМЛ

Устройство наружных стен, перегородок с несъемной опалубкой, (средняя плотность 300-400 кг/м<sup>3</sup>)

Возможности применения:

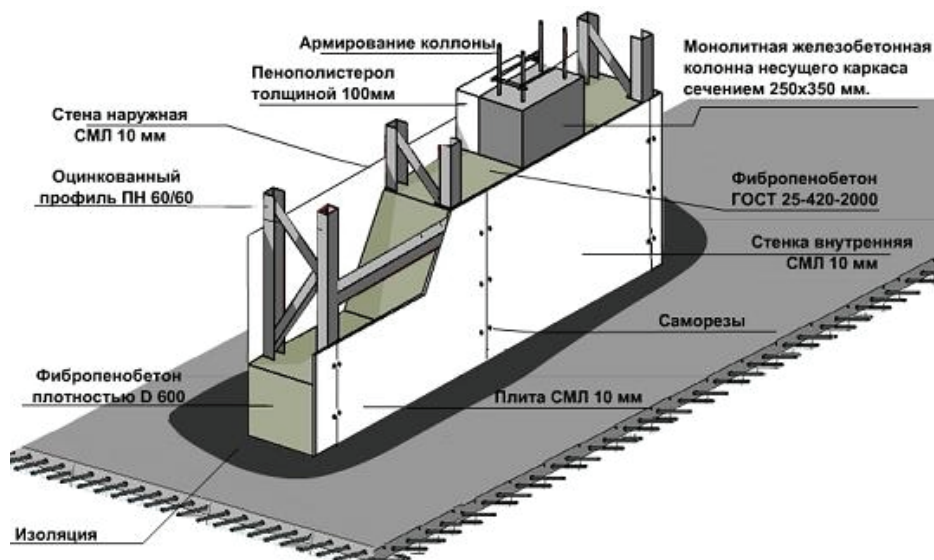
- опалубка стен (стенная опалубка);
- опалубка колонн;
- опалубка фундаментов;
- опалубка перекрытия.

Рисунок 3. Разрез стены каркасно-монолитного строения. Облицовочный кирпич и плита СМЛ как несъемная опалубка

Домостроительную технологию несъемной опалубки с применением СМЛ листов можно отнести к прогрессивной в области малоэтажного строительства. Данная технология позволяет возводить здания достаточно быстрыми темпами. Например, бригада из 3-4 человек производит монтаж опалубки первого этажа строения 10\*10 м за 3-5 дней. Настоящий метод позволяет отказаться от использования тяжелой строительной техники, что ощутимо сокращает стоимость строительства. Технология несъемной опалубки из СМЛ делает доступным быструю заливку перекрытий «по месту».

### Отделка фасада листами СМЛ

Настоящая технология разрешает использовать различные варианты внешней отделки стен: сайдинг из винила или металла, полимерные штукатурки, а также облицовочные материалы: плитка, кирпич, камень.



**Рисунок 4. Разрез стены каркасно-монолитного строения. Наружная и внутренняя стена. Плита СМЛ как несъемная опалубка**

Эти материалы можно разбить по способам крепления к стене:

- 1) крепящиеся механическим способом;
- 2) крепящиеся на цементно-клеевую основу.

Технология возведения опалубки из СМЛ позволяет получить абсолютно ровные стены. Поэтому любой вид отделки не требует предварительного выравнивания поверхности, будь то применение плитки, штукатурки или обоев. Это значительно экономит материалы, усилия и время.

#### **Внутренняя отделка листами СМЛ**

В период черновой отделки также основным материалом может послужить СМЛ. Он делает стены идеально ровными, обеспечивая также необходимый уровень пожарной безопасности. Уникальные свойства материала «магнезит» создают приятный микроклимат в помещении. Монтаж труб отопления, скрытой проводки, водоснабжения производится в специальные каналы, выполненные термической резкой, что очень упрощает работу.

**Таблица 1. Сравнительный анализ СМЛ и товаров-заменителей по основным показателям**

Материал	Область применения	Объем рынка в 2007 году, млн. долл.	Средняя оптовая стоимость (при толщине 10мм), руб/м <sup>2</sup> (данные на начало 2009 г.)
ГКЛ	Внутренняя отделка	500 (2006 г.)	75-100
ГВЛ	Внутренняя отделка	Данных нет	115
OSB	Внешняя отделка	250	От 150
ЦСП	Внутренняя/внешняя отделка	20 (2006 г.)	От 170-190
СМЛ	Внутренняя/внешняя отделка	23	148 (Москва)

Большие возможности открывает применение декоративных панелей СМЛ, которые представляют собой листы СМЛ, дополнительно окрашенные или оклеенные специальным пластиком. Такие декоративные панели, как правило, используют в качестве итогового покрытия стен при внутренней отделке помещений здания. Еще одним вариантом использования декоративных панелей является создание откосов или перегородок. Перегородки из магнезитовых плит эффективно противостоят случайным нагрузкам (удары твердого или мягкого тела и пр.), обеспечивают высокий уровень звукоизоляции (звукоизолирующая плиты 8мм – 29dB, в составе сборных конструкций плита придает стенам звукопоглощение до 46dB) [1]. Использование декоративных панелей на основе СМЛ значительно сокращает время на отделку. Такие декоративные панели могут сохранять свой внешний вид до 50 лет. Даже жесткие условия эксплуатации не имеют достаточно значимого влияния на износ этих панелей. Пожарные и санитарно-гигиенические качества декоративных панелей дают возможность использовать их повсеместно. Например, не только в торгово-офисных зданиях, но и в лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждениях. Одним из ярко выраженных достоинств декоративных панелей на основе СМЛ является возможность их использования в помещениях с высокой влажностью, а также высокой проходимостью. Стоимость декоративных панелей СМЛ при этом сравнительно невысока (табл. 1).

### Преимущества по сравнению с материалами-заменителями

Благодаря своим свойствам СМЛ могут рассматриваться в качестве альтернативы гипсокартону (ГКЛ, ГВЛ), древесным плитам (ДСП, ДВП, OSB) и ЦСП. (табл. 2) Несравненно лучшие прочность и стойкость к воздействию окружающей среды по сравнению с гипсокартоном позволяют использовать материал для наружной отделки. Благодаря своей высокой прочности, превосходящей ГКЛ в 3 раза, СМЛ толщиной 6 мм удобен в использовании там, где применяют ГКЛ 8-10мм (потолки) – это способствует значительному уменьшению веса конструкции, более быстрому монтажу. Также преимуществом СМЛ с высоким содержанием магнетита перед ГКЛ является его способность сохранять форму во влажном состоянии, что дает возможность применять его в помещениях с повышенной влажностью: душевые, сауны, бассейны.

**Таблица 2. Сравнительные характеристики строительных отделочных материалов**

Свойства	ЦСП	OSB	Аквапанель KNAUF	Гипсокартонные листы	Стекломагниево-листы
<b>Огнеупорность</b>	данных нет	Трудновоспламеняемый материал Класс огнеупорности-С	Опытным путем подтверждено, что панели типа «Base» негорючий материал.	Не горючие. Если структура не порошковая, то являются огнеупорными.	Не горючие, структура стабильна, являются огнеупорными
<b>Влагостой-кость</b>	Разбухание по толщине за 24 часа не более 2%; водопоглощение за 24 часа не более 16%	Набухание по толщине в течение 24 часов от 12%	Влагостойкость 100%	При попадании влаги с воздухом между бумагой и листом лист теряет структуру, становится рыхлым, начинает отставать краска и другие покрытия.	После пребывания в воде в течение 100 дней внешний вид листов не изменяется.
<b>Долговечность</b>	Данных нет	При правильном проектировании, строительстве и эксплуатации срок службы не ограничен	не разрушается и не крошится	Внутри помещения легко стареет, снаружи стареет ещё быстрее. Короткий срок использования.	Не стареет ни внутри помещений, ни снаружи. Срок использования до 15 лет.
<b>Возможность использования обойного ножа</b>	нельзя	нельзя	Нельзя	Можно резать только по прямой	Можно вырезать любые формы.
<b>Возможность использования пневмопистолета</b>	можно	можно	В целях экономии рабочей силы и времени можно использовать пневмопистолет.	Нельзя использовать пневмопистолет, только шурупы и саморезы.	В целях экономии рабочей силы и времени можно использовать пневмопистолет, электродрель.
<b>Покраска</b>	Правильное окрашивание: грунтование, промежуточная окраска, чистовая окраска	OSB может быть окрашена любой высококачественной краской, рекомендуемой для дерева, после грунтовки и шпатлевки	Перед нанесением краски панель по всей поверхности покрывается слоем клеящего и армирующего состава толщиной примерно 5 мм.	Масляная краска наносится на бумажный слой, предохраняет от разрушения. Хороший эффект.	Можно сразу красить масляной краской. Превосходный эффект от матовой краски.
<b>Непосредственное наклеивание</b>	Можно склеивать различные детали из ЦСП друг с другом и другими материалами.	Панели OSB склеиваются любым клеем, рекомендуемым для дерева.	Панели склеиваются между собой клеем «АКВАПАНЕЛЬ – клей для швов»	Клеить на бумажный слой гипсокартонного листа с целью предохранения от разрушения. Хороший эффект.	Можно клеить без обработки.
<b>Возможность непосредственного наложения керамической плитки</b>	В сухих помещениях возможно. Во влажных – после пропитки и нанесения гидроизоляционной мастики.	возможно	Возможно на аквапанели внутренние	Невозможно	Возможно. Очень хорошо подходит для общественных помещений.

Свойства	ЦСП	OSB	Аквапанель KNAUF	Гипсокартонные листы	Стекломагнелистые
<b>Выделение пыли</b>	При обработке плит ЦСП выделяется большое количество пыли	отсутствует	отсутствует	При разрушении предохраняющего бумажного слоя загрязняет воздух крошечной пылью.	Не является источником пыли.
<b>Биологическая опасность</b>	нет	нет	нет	На бумажном слое может возникнуть грибок или плесень, не соответствующие гигиене.	Абсолютно безвредны для здоровья.
<b>Экологичность</b>	Состоит из естественных компонентов	При изготовлении используются формальдегиды	Не загрязняет воздух	Пыль от листов загрязняет воздух, опасна для дыхательных органов.	Не загрязняет воздух.

### Российский рынок СМЛ и его перспективы

В России СМЛ появился несколько лет назад. В настоящее время российский рынок полностью обеспечивается поставками из Китая и Кореи. Технология использования СМЛ пока не нашла широкого признания в строительной индустрии. По оценкам экспертов, материал имеет большие перспективы в России, однако существует также ряд препятствий для его широкого распространения.

В первую очередь, это связано с качеством продукции. Вследствие того, что в последнее время интерес к СМЛ резко увеличился, многие компании, работающие на рынке, начали завозить в Россию продукцию очень плохого качества и продавать ее как СМЛ высшего класса, желая получить сиюминутную прибыль. В результате, репутация материала была подорвана. Сейчас многие отказываются с ним работать, думая, что весь СМЛ такой же плохой, как тот, который они купили по дешевке.

Собственного производства стекломагнелистых листов в России пока нет. Однако это, вероятнее всего, является лишь вопросом времени. По данным предварительного анализа, в нашей стране есть все условия для этого, а именно, возможность работать на местном сырье. При этом стоит отметить, что на данный момент существует и ряд проблем, связанных с открытием производства СМЛ в России: прежде всего, это высокая стоимость отечественного сырья и особенности технологии (процесс сушки СМЛ в России может быть осуществлен только в закрытых помещениях, а не естественным способом, как в Китае. Это приводит к увеличению затрат на производство материала и, как следствие, к его удорожанию).

В общем случае, производство СМЛ не требует больших инвестиций и имеет относительно несложную технологию (схожую с производством гипсокартона). Ориентировочные вложения в организацию производства составят около 2-3 млн. руб., окупаемость проекта – 1-2 года. Открытие собственного производства на территории России (снижение стоимости материала на 15% таможенной пошлины), при условии доступности всех необходимых видов сырья и отработанной технологии производства, однозначно будет способствовать лидерству на формирующемся рынке.

### Заключение

Сегодня СМЛ не так широко используется в строительстве, как ГВЛ, ГКЛ, OSB, ДСП. Ему еще предстоит завоевать Российский рынок. И у него есть для этого все необходимые качества. По оценкам экспертов, материал имеет большие перспективы в России<sup>2</sup> и ряде других стран, однако на данный момент следует серьезнее относиться, прежде всего, к вопросам, связанным с контролем качества продукции.

Также для продвижения СМЛ необходимо широкое, объективное, постоянное информационное сопровождение и инвестиции. И результат не заставит себя долго ждать.

#### Литература

1. Магнетитовая плита // <http://kenigstroy.ru/magnezit>.
2. Стекломагнелистый лист (СМЛ) в Беларуси // <http://www.magnezit.by/index.html>.
3. СМЛ-Премиум // <http://www.interpan.ru/production/cml.html>.
4. Рынок стекломагнелистых листов. Подготовлено Research.Techart специально для «Ваш Дом» // [http://www.vashdom.ru/articles/research\\_4.htm](http://www.vashdom.ru/articles/research_4.htm).
5. Что такое стекломагнелистый лист? // <http://www.regionsnab.net/products/descriptions>.
6. Стекломагнелистый лист // <http://rbmco.ru/rsml.html>.

Надежда Владимировна Ажикина, г. Ижевск;  
Эл. почта: [NadezhdaAzhikina@yandex.ru](mailto:NadezhdaAzhikina@yandex.ru)