



современный  
ДОМОСТРОЙ

Иван Никитко

# ГИПСОКАРТОННЫЕ РАБОТЫ

СЕКРЕТЫ  
МАСТЕРА

 ПИТЕР®

Современный домострой

Иван Никитко

**Гипсокартонные работы.  
Секреты мастера**

«Питер»

2013

УДК 693.69  
ББК 38.639

**Никитко И.**

Гипсокартонные работы. Секреты мастера / И. Никитко —  
«Питер», 2013 — (Современный домострой)

Гипсокартон обладает прекрасными конструктивными характеристиками, экологичен и прост в обработке. Он не содержит токсичных веществ, не горит, отлично поглощает звук, регулирует влажность в помещении, легко крепится, пилится, гнется и даже клеится! В нашей книге содержатся правила грамотного раскроя гипсокартона, освещаются хитрости изгиба заготовок для возведения сложных криволинейных конструкций, а также пошагово описываются технологии облицовки стен, сборки многоуровневых потолков, оформления арок, ниш и колонн. Кроме того, здесь вы найдете советы по изготовлению оригинальной компактной мебели из гипсокартона и примеры разнообразнейших интерьеров, что поможет воплощению ваших собственных фантазий.

УДК 693.69  
ББК 38.639

© Никитко И., 2013  
© Питер, 2013

# Содержание

Введение	6
Глава 1. Выбор гипсокартона	8
Глава 2. Подготовка и раскрой гипсокартонных листов	14
Конец ознакомительного фрагмента.	15

**Иван Никитко**  
**Гипсокартонные работы. Секреты мастера**

© ООО Издательство «Питер», 2014

## Введение

Гипсокартон – один из наиболее интересных и популярных сегодня строительных материалов, являющийся, по сути, наследником «сухой штукатурки», которая применялась для внутренней отделки помещений еще в 1980-е годы в процессе возведения элитного многоэтажного жилья. Плюсы его интенсивного использования – идеальная геометрия стен и потолка, возможность устройства в обычной спальне готического свода, стильных ниш и колонн, ступенчатых потолков, арок, декоративных перегородок с мозаичными вставками. Иными словами, это материал, открывающий огромные возможности для придания пространству архитектурной выразительности и эксклюзивности.

К минусам использования гипсокартона принято относить скрадывание им пространства в небольших квартирах. Однако все дело в творческом подходе: как раз с помощью гипсокартона можно возвести легкую перегородку вместо разобранной капитальной стены, сместив ее на нужные вам полметра в сторону. Наиболее простой вариант зрительного увеличения пространства маленького помещения – раздвижные двери, помещенные в перегородки из гипсокартона. Гипсокартон, при всей его твердости, весьма гибок, следовательно, раскрой листов для создания криволинейных арок, перегородок, мебельных элементов не составляет труда при наличии пособия и нужных инструментов.

С помощью гипсокартонных листов можно обустроить и классический «спокойный» интерьер, оживляемый лишь плавными готическими арками, и помпезный, с античными колоннами и модерновыми подиумами, и какой-либо из особенно модных сегодня стилей. Например, оборудовать японскую комнату с раздвижными дверями, скандинавскую гостиную с легкими ширмами, «криволинейную» кухню в стиле хай-тек или техно. С равным успехом крохотную «двушку» в хрущевке можно превратить в просторную квартиру-студию, а огромную спальню – в компактно зонированную детскую для нескольких маленьких обитателей, включающую многоуровневую игровую зону с лесенками и встроенными полочками.

Работы с гипсокартоном сами по себе «чистые», не требующие «отселения» жильцов на время проведения ремонта. При необходимости гипсокартонные конструкции можно демонтировать в течение одного дня.

Гипсокартон – это, по сути, природный материал, не влияющий на чистоту воздуха, не аллергенный, не содержащий синтетических добавок. Его экологическая чистота не вызывает сомнений, ведь гипсокартон состоит из натуральных материалов, абсолютно безвредных для здоровья человека.

Одним из несомненных достоинств этого материала является то, что управиться с ним и самостоятельно возвести хотя бы простейшие конструкции под силу каждому, кто обладает минимальными навыками конструирования, ремонтных работ, обращения со специальными инструментами. Возможно, вы не решитесь собственноручно устраивать трехуровневый потолок с мелкими изгибами вокруг центральной люстры, однако соорудить шкаф, тумбу под телевизор, перегородку и тем более обшить гипсокартоном спальню или лоджию вам наверняка по силам. Для выполнения сложных работ вы можете пригласить мастера, который поможет вам с раскройкой сложных криволинейных фигур и монтажом их на каркас.

Гипсокартон – не панацея для всех неказистых интерьеров, способная превратить «хрущобу» в хоромы. Разумеется, с его помощью можно спрятать кривые стены, высвободить место на кухне за счет сооружения ниш и полочек вместо громоздкой фабричной кухонной горки, однако сразу настроимся на то, что нам нужно получить в итоге маленькую уютную квартиру с запоминающимся интерьером, а не просто загромоздить пространство сложными фигурами. Если вы планируете сносить капитальную стену и возводить на ее месте перегородку из гипсокартона – это потребует согласования с надзирающими за жилищным фондом органами.

Абсолютно все организационные вопросы нужно решить до того, как вы приобретете строительные материалы. Расчеты желательно к этому времени также завершить, а заодно продумать полный спектр нужного вам крепежа и усилителей, изолирующих материалов, а также средств декоративной отделки и аксессуаров.

В нашей книге вы найдете общие сведения об интерьерных возможностях гипсокартона, а также пошаговое руководство по сбору металлических каркасов, крепежа к ним листов, оклейке гипсокартоном ровных и искривленных поверхностей, изготовлению ниш, декоративных колонн, арок и эксклюзивной мебели, рассчитанной именно на ваши потребности.

## Глава 1. Выбор гипсокартона

На рынке представлен гипсокартон разных производителей (рис. 1.1). При выборе материала необходимо руководствоваться технологическими аспектами покупки, целями, стоящими перед нами, а также принципом «цена – качество».



**Рис. 1.1.** Гипсокартон

Приобретать шпатлевку, грунтовку, краски и клеи лучше той же самой фирмы, что и гипсокартон. В паспортах на гипсокартонные листы указываются производители, продукция которых подходит к купленным материалам. Не стоит покупать дополнительные строительные продукты «на авось», ведь далеко не все материалы подходят друг другу либо выбранному нами виду гипсокартонных листов.

Выбирая аналог рекомендуемому в паспорте материалу, с помощью прилагаемых рекомендаций и обратившись к менеджеру строительного магазина, мы должны удостовериться в том, что это действительно аналог. Правильный подбор клеящих, грунующих и выравнивающих составов (шпатлевок и штукатурок) не менее важен, чем выбор самих листов. Только при соблюдении этого правила мы сможем добиться совместимости наших покрытий и качества собранных нами конструкций.

Прежде чем начать разговор о современном интерьере и перечислить массу дизайнерских решений, которые мы сами сможем воплотить с помощью гипсокартона, попробуем разобраться, за какие качества ценят этот материал профессиональные строители.

*Первое* – экономичность. Применение гипсокартонных листов в возведении массовых эргономичных конструкций полностью соответствует этому принципу, позволяя наиболее эффективно разделить конструктивные элементы на несущие конструкции и заполнение.



Результат налицо: все конструктивные части постройки могут выполнять свои функции автономно.

*Второе.* Строительные «полуфабрикаты» – гипсокартонные плиты и листы – позволяют обходиться без многих других вспомогательных материалов, что намного уменьшает общую стоимость конструкций. Ведь сборное строительство – самый рациональный на сегодня способ, что подтверждает практика.

*Третье* – применение гипсокартонных плит дает возможность вносить изменения в общий вид конструкции непосредственно в процессе строительства, что не принуждает разбирать уже сделанное.

*Четвертое.* Очень важно для строителей и проектировщиков то, что благодаря небольшой ( $30\text{--}70\text{ кг/м}^2$ ) поверхностной плотности перегородок, выполняемых с применением гипсокартонных плит, нагрузка на несущие межэтажные перекрытия увеличивается незначительно по сравнению с иными материалами перегородок – не более чем на  $0,75\text{ кг/м}^2$ . Таким образом спектр возможностей установки гипсокартонных перегородок практически неограничен.

*Пятое.* Сегодня имеется технологическая возможность установки оборудования и прокладки коммуникации внутри гипсокартонных перегородок. В пустом пространстве, которое остается внутри стандартной однослойной каркасной перегородки толщиной  $50\text{--}100\text{ мм}$ , можно без проблем разместить не только электропроводку, но и санитарно-технические трубопроводы. Это дает возможность сэкономить полезные площади за счет размещения коммуникаций в пустотах перегородок с двойным каркасом. К тому же остается возможность контроля функционирования труб – снять гипсокартонные плиты и после ремонта труб поставить их на место особого труда не составляет.

Но перед тем, как поехать на рынок стройматериалов, потратим немного времени на выяснение того, что же такое гипсокартонные листы, которыми мы намерены обшить потолки и стены.

Основа гипсокартонного листа – дешевый, эластичный и способный «дышать» гипс, который сегодня получает в производстве все большее и большее применение. Без него невозможно производство разнообразных перегородочных панелей, листов сухой штукатурки (гипсокартона), а также совсем инновационных материалов – арболита, гипсоволокнистых и гипсостружечных плит. Ныне гипсокартон по праву считается одним из самых надежных и вместе с тем легких в обработке и монтаже строительных материалов и пользуется популярностью как у профессиональных строителей, так и у любителей.

Одним из самых важных для потребителя качеств является способность гипсокартона пропускать воздух, одновременно поддерживая в помещении ровный режим влажности. Кроме того, этот материал не содержит токсичных веществ и полностью лишен запаха.

Технически гипсокартон – всего лишь сухая гипсовая штукатурка. Но лист состоит не только из гипса, иначе им нельзя было бы облицевать стены, тем более во влажных помещениях. Строительный гипс наполняет лишь сердечник гипсокартонного листа, а в целом масса листа распределяется примерно так: 93 % составляет двухводный гипс, 6 % – картон, 1 % – влага, крахмал и органическое поверхностно-активное вещество.

Химическая формула строительного (жженого) гипса в действительности достаточно сложна. Внешне необработанный гипс – это порошок белого или серого цвета, последний показатель варьируется в зависимости от количества примесей в гипсовом камне, а также зависит от того, насколько выдержан был обжиг сырья.

В промышленности такой состав получают путем термической обработки природного двухводного гипса ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ). Первоначально гипс – это лишь осадочная горная порода, минерал (его насыпная плотность в рыхлом состоянии составляет  $800\text{--}1100\text{ кг/м}^3$ , в уплотненном –  $1250\text{--}1450\text{ кг/м}^3$ ) группы сульфатов ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$  плюс варьируемое небольшое

количество примесей). Внешне это природный камень, напоминающий скопление белых или бесцветных кристаллов. Благодаря механическим примесям кристаллы кажутся голубыми, желтыми либо красными. В естественных условиях залегания гипс выделяется среди прочих неглубоко залегающих пород наличием блеска наподобие такого, как блеск стекла.

Месторождения гипса имеются во многих странах мира, откуда сырье поставляется на перерабатывающие линии. Добыча его проста, а вот процесс обработки очень сложен. При низкотемпературной (+95... +100 °С) тепловой обработке в герметически закрытых аппаратах можно получать гипс различной модификации. Будучи более измельченным, готовый продукт превращается в промышленных цехах в высокопрочный или высокообжиговый гипс. Но это не единственная технология. Как вариант, процесс тепловой обработки гипса совершается при температуре +150... +180 °С в специальных аппаратах, устроенных так, чтобы не прерывалось сообщение с атмосферой. В этом случае обработка длится до тех пор, пока природный гипс не превратится в полуводный гипс  $2\text{CaSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ . Такое сырье путем дальнейшего обжига применяется для изготовления не только строительных материалов, но и материалов другого назначения, впрочем, далекого от нашей тематики.

На выходе гипсокартон – который мы в готовом виде приобретаем на строительном рынке – имеет вид листов композитного материала. Средняя их длина колеблется в пределах от 2,5 до 4,8 м, ширина – от 1,2 до 1,3 м, толщина – от 8 до 24 мм.

В сердцевине этих листов находится гипс. Для достижения особой прочности и повышения плотности наполнителя в гипсовую сердцевину добавляют специальные скрепляющие компоненты.

Наружные плоскости листа с обеих сторон облицовывают картоном, который выполняет функцию армирующего каркаса, создающего форму листа и являющегося универсальной основой для нанесения любого декоративного материала – обычной или сухой штукатурки, любого вида обоев, краски (о том, какие краски пригодны для декорирования гипсокартона, мы поговорим ниже) и даже керамической плитки.

Гипсокартон – материал одновременно твердый и гибкий, как, кстати, и хорошая сталь, именно поэтому он используется не только для обшивки старых неровных стен и потолков, но и для создания сложных, изысканно искривленных арок, перегородок, обтекаемых полок и ниш. Такие решения интерьера гипсокартон делает возможными за счет того, что его листам, немного этому поучившись, мы сами сможем придавать необходимую форму. Разумеется, наши перегородки и полки будут совсем не картонными, ведь внутри перегородки будет находиться система металлических каркасов. Она приобретается вместе с гипсокартонными листами уже после того, как мы начертили на бумаге план будущей реконструкции имеющихся поверхностей и, что очень желательно, обсудили его с дизайнером, архитектором либо просто профессиональным строителем.

Для ориентировки в устойчивости к влаге того или иного вида гипсокартона применяется специальная маркировка. Для сухих помещений используются гипсокартонные листы с серым картоном. Если на стендах листы с зеленым картоном – это означает, что они могут устанавливаться в помещениях с влажностью до 80 % (но только если такой показатель сырости не держится у вас постоянно). Красная маркировка листов гипсокартона означает, что материал обладает огнестойкостью, то есть повышенной сопротивляемостью воздействию открытого пламени. Такие листы применяются, например, для облицовки рабочей стены кухни либо участка стены под каминные фронтоны.

Поговорим о типах гипсокартонных листов.

**Огнестойкий гипсокартонный лист (ГКЛО)** – это материал для возведения внутренних перегородок и облицовки стен в подсобных, а также нежилых и летних помещениях.

**«Сэндвич»** – это комбинированная гипсокартонная панель, гипсокартонный лист (ГКЛ) с приклеенной к нему с тыльной стороны пенополистирольной плитой, в состав которой вклю-

чен слой эффективного утеплителя (ГКП ПС). Спектр применения «сэндвича» – облицовка и отделка внутренних стен помещений, утепление наружных стен. Технология применения «сэндвича» имеет свои особенности: сначала панель приклеивается к внутренней поверхности стены, затем на нее наносится декоративное покрытие. Скажем, в северных климатических зонах, где жилые помещения наиболее подвержены воздействию холодного ветра, применяется чаще всего именно этот материал.

**Пазогребневые плиты** – это листы, в которых в процессе изготовления гипс был подвергнут обжигу. Результатом является повышенная прочность, позволяющая использовать плиты для сооружения межкомнатных перегородок, в которых будут размещены электрические и телефонные кабели, системы пылеудаления, отопительные и водопроводные коммуникации.

Отдельная часть строительной гипсокартонной продукции – влагостойкие листы. Выбирая материал для реконструкции, например, загородного дома, без колебаний останавливайтесь именно на них, особенно если ваши дом или дача выстроены недалеко от водоема или просто находятся в болотистой местности. В любом случае влажность в загородном доме намного выше, нежели в городской квартире. Помните, что, отдавая предпочтение при ремонте загородного дома обычному гипсокартону, вы рискуете спустя несколько лет повторить ремонт. Ведь обычный гипсокартон в условиях, которые мы кратко охарактеризовали, теряет прочность в течение максимум двух лет и заметно деформируется. Исключительно влагостойкие листы могут применяться и при облицовке и отделке ванных комнат, бассейнов, комнат отдыха при саунах – одним словом, помещений с показателем влажности более 90 %.

Иногда при отделке ванной комнаты стоит вообще отказаться от использования гипсокартонных листов, в том числе влагостойких. Речь идет о ванных, показатель непрерывной влажности в которых зашкаливает. Так происходит всегда, когда семья насчитывает более четырех человек, каждый из которых имеет ежедневную потребность в принятии ванны в течение пусть даже и не очень продолжительного времени. В таком случае нужно хорошо подумать, стоит ли использовать даже влагостойкие листы и сожалеть о сделанной работе уже несколько месяцев спустя. Ведь влагостойкий лист пригоден для помещений с влажностью до 80 % при условии, что такая влажность будет держаться не более 10 ч в сутки, в отличие от стандартного листа, предел влажности для которого составляет 70 %.

Влагостойкий лист содержит специальные добавки, которые снижают поглощение материалом влаги. Картонное покрытие этого листа проходит специальную обработку, дающую в результате снижение вероятности скорого образования на поверхности и внутри покрытия плесени и грибков.

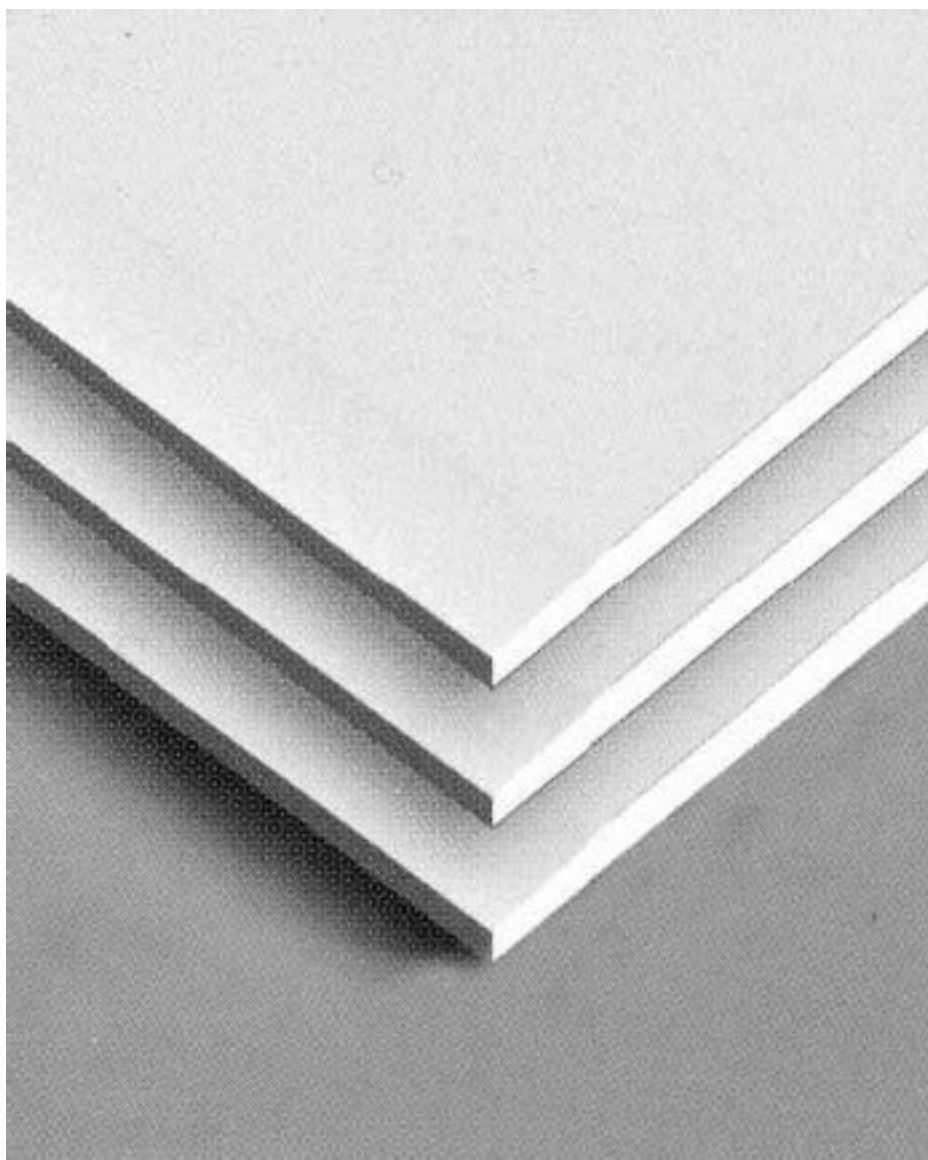
Гипсоволокнистые листы (рис. 1.2), в отличие от стандартных листов, картоном не оклеиваются. Гипс сохраняет прочную форму и консистенцию за счет армирования целлюлозной макулатурой и наличия в нем различного рода технологических добавок. Последние и обеспечивают особо высокую твердость листов и их повышенную устойчивость к воздействию открытого пламени. Рекомендую выравнивать с помощью таких гипсоволокнистых листов полы. Этот материал не только прочный, но и очень вязкий. Гвоздь в гипсоволокно можно вбить так же легко, как в дерево, и удерживается он так же прочно. То же касается и ввинченных в него шурупов и саморезов. Обратим внимание и на то, что пластичность гипсоволокна позволяет резать его и обрабатывать пилой либо напильником, а при необходимости и рубанком, не опасаясь того, что раскрошится обработанная кромка.

Если нужно отремонтировать дачу, где зимой никто не живет, не стоит забывать, что, какой бы материал мы ни выбрали, на протяжении всего года он будет подвергаться перепадам температуры. Поэтому остановим выбор на гипсоволокне.

По результатам исследований, коэффициент линейного температурного расширения у гипсоволокна настолько мал, что деформация плит по причине колебания температур почти

незаметна. То есть для того, чтобы подстраховаться от появления «сезонных» трещин, вам будет достаточно зашпатлевать швы между листами специальной эластичной шпатлевкой.

Приобретя новую квартиру, мы часто хотим сэкономить на приглашении бригады строителей. Думая, что у нас ничего не получится, мы не решаемся облицевать квартиру гипсокартонными листами самостоятельно, не говоря уже о возведении многоступенчатого потолка. Однако большинство производителей гипсокартонных листов специально ориентируются на людей, готовых сделать ремонт своими руками, и выпускают цельные комплектные системы для облицовки стен, навесных потолков или межкомнатных перегородок. Комплект, который мы можем приобрести, включает все необходимое для конструкции или облицовки: не только сами гипсокартонные листы, но и профили и крепеж. Их количество и объем рассчитаны на 1 м<sup>2</sup>. Если мы хотим построить нестандартную конструкцию, недостающие элементы можно докупить отдельно. Сама технология работы с гипсокартоном проста, и при желании ее можно освоить буквально за считанные часы.



**Рис. 1.2.** Гипсоволокнистые листы

Начнем с разметки будущей конструкции по чертежу и установки в нужном месте внутреннего каркаса из металлических профилей. К нему саморезами (сверлить предварительно

отверстия не понадобится!) прикрепим листы гипсокартона. Зашпатлюем швы и уложим, если нужно, во внутреннее пространство получившихся конструкций нужные коммуникации, электропроводку, а также минеральную вату для звуко- и теплоизоляции.

Резка гипсокартонных листов – единственное, что может нас удержать. Но это очень просто! Листы поддаются ей очень легко, да и сам процесс в освоении крайне легок. Самые замысловатые формы придаются листам не по наитию, а с помощью специальных лекал. Просто их предварительно нужно намочить и нанести надрезы перпендикулярно направлению сгиба листа.

При изготовлении конструкций различной сложности технология сгиба и резки листов остается неизменной: и купольные покрытия, и колонны, и арки всех видов, и замысловатые потолочные переходы от одной плоскости к другой, и криволинейные коробки под двери подразумевают сначала сбор конструкции из металлических каркасов, набираемых из стандартных заводских профилей. Мы найдем в промышленном ассортименте любые профили, учитывающие все возможные ходы перепланировки. Специальные профили имеются и для перепланировки интерьера без особых потерь, и для сооружения арок, подиумов, барных стоек, стен с разнообразными нишами, подсвеченными изнутри точечными светильниками.

Металлические каркасы для всех перегородок (а также потолков и т. д.) приобретаются комплектом; мы можем выбрать их согласно своей задумке из стандартных профилей заводского изготовления. Система каркасов изначально подразумевает создание самых сложных плоскостей. Разумеется, для того, чтобы сгибать гипсокартонные листы (например, дугообразно), нам придется сначала их увлажнить так, как будет описано ниже в соответствующей главе. Но, создавая в воображении будущие арочные переходы своей квартиры, нам нельзя забывать, что минимальный радиус изгиба составляет 1000 мм. Нарушение этого правила приведет к неминуемой поломке листа. Согнув и просушив лист по всем правилам (теплым воздухом до +90 °С), мы сможем использовать получившиеся криволинейные конструкции для отделки поверхностей, превращая их, в зависимости от того, какие заготовки мы сделали, в купольные своды, колонны, остроконечные и асимметричные арки или же просто создавая вокруг себя строгую элегантную гладь белоснежных стен, потолков и перегородок.

## Глава 2. Подготовка и раскрой гипсокартонных листов

Неправильным будет полагать, что гипсокартон – это все же картон, поэтому он хрупок, ненадежен и недолговечен. Правильно смонтированный каркас вкупе с монтажом листов – гарантия надежности и крепости ваших конструкций. Тем не менее соблюдать меры предосторожности в ходе работы с гипсокартоном необходимо. Его транспортировку из строительного салона домой (вместе с погрузкой) следует доверять опытным работникам, так как кромки и углы листов очень хрупкие, их можно отбить. Привезя листы в квартиру, оставьте их на несколько дней на «усушку»: отлежавшись в сухом теплом помещении, они избавятся от излишков влаги. Прежде чем в холодное время года монтировать листы в квартире, где включено центральное отопление, поинтересуйтесь, не хранились ли купленные вами материалы в помещении с высокой влажностью. Если это так, время, отведенное на просушку, должно быть увеличено.

Подготовка листов гипсокартона к использованию включает в себя не только изготовление «лекал» для конкретных конструкций, но и прорезывание в размеченных листах отверстий для выключателей, розеток, разветвительных коробок и выводов отопительных труб, и обработку кромок обдирочным рубанком.

Раскрой гипсокартона – едва ли не самый ответственный этап, требующий огромной внимательности. Если речь идет об облицовке стен и потолка, желательно использовать цельные листы гипсокартона. Их количество рассчитывается заранее, в процессе замера общей площади поверхности стен и потолков. Здесь считаем по формуле: замерив высоту потолка и ширину каждой стены, выводим объем каждой стены (и потолка) отдельно, затем суммируем все показатели и к итоговой цифре добавляем 10 % от этой суммы. Полученную в результате этого прибавления новую сумму делим на 32, если купленные листы площадью 4 × 8 дюймов; на 40 – если площадью 4 × 10 дюймов, на 48 – если площадью 4 × 12 дюймов. Итоговую сумму округляем в сторону возрастания. Помните, что из общей площади не вычитаются параметры дверей и окон.

Отдельный этап – нарезка фрагментов нужной площади из цельных листов. Можно резать вручную, если у вас нет специального круглопильного станка. Понадобится специальный нож для резки гипсокартонных листов и идеально ровная поверхность.

Резать лист следует вдоль, предварительно установив его вертикально – так, чтобы верхний край листа не просто доставал до верхнего уровня задуманной вами облицовки либо предполагаемой мебельной панели, а выступал за него на 4–5 см.

Рулеткой замеряем длину, с помощью рейшины и ножа наносим на лист точки начала и конца продольного разреза. Проводим сильный надрез, прижимая нож по всей длине надреза. Затем сильно хлопаем рукой по одной из сторон листа – и, если вы с нужной силой прижимали нож, лист сломается ровно по линии продольного надреза. Поскольку бумага, которой оклеена противоположная сторона листа, сама по себе не разорвется, дополнительно проводим по ней ножом в месте разреза. Грамотный раскрой – если конец листа совпадает с опорными балками, стойками, дверными косяками и т. д.

Листы, ожидающие раскроя, следует расставить вертикально, прислонив к стене. Работая рейшиной, которую ведем по верхней кромке листа до места нахождения ножа, хорошо ее зафиксируем левой рукой, одновременно помогая себе внизу левой ногой – правой рукой намного удобнее вести ножом линию снизу вверх. Важно вести нож без рывков, плавно и равномерно (рис. 2.1).

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.