

Дмитрий Падалка

Электроинструмент: от начинающего к профессионалу

Учебное пособие



Москва | 2009

УДК 658.511.5:377.1](07)

ББК 344я722

П12

Автор: Д. Г. Падалка

Рецензенты: заведующий кафедрой восстановления деталей машин, д-р техн. наук, проф. В. Д. Кузнецов (Национальный технический университет Украины «КПИ»), В. Б. Ясинский (председатель правления строительной компании «Консоль»), Л. Ю. Сологуб (заместитель директора по учебно-производственной работе Высшего профессионального училища №25 г. Киева).

Электроинструмент: от начинающего к профессионалу: учебное пособие /

П12 Д. Г. Падалка. – М.: «ИЗДАТЕЛЬСТВО», 2009. – 56 с.: ил.

ISBN

Учебное пособие содержит информацию об основных видах электроинструментов и оснастки, используемых в строительстве, дерево- и металлообработке. Также внимание уделено измерительным инструментам. В пособии рассказывается о функциональности, строении и особенностях эксплуатации профессиональных электроинструментов, приводятся примеры их использования при различных видах строительных работ.

Для учеников профессионально-технических учебных заведений по специальностям: столяр строительный, паркетчик, штукатур, облицовщик-плиточник, маляр, облицовщик-мозаист, электрогазосварщик ручной сварки, монтажник гипсокартонных конструкций, слесарь по ремонту автомобилей и др. Учебное пособие будет полезно преподавателям и мастерам производственного обучения учреждений профессионально-технического образования, а также специалистам строительных, дерево- и металлообрабатывающих и других специальностей.

УДК 658.511.5:377.1](07)

ББК 344я722

ISBN

© ООО «Роберт Бош Лтд.», 2009

Дмитрий Падалка

Электроинструмент: от начинающего к профессионалу

Учебное пособие

Москва | 2009

Введение

Ремонт помещений и автомобилей, строительство зданий и производство мебели, а также многие другие работы сложно, а иногда и невозможно осуществить без использования современных электрических инструментов.

Перфораторы и дрели, разнообразные шлифовальные машины, пилы – это далеко не полный перечень электроинструментов, которые помогут справиться с работой быстрее и качественнее, чем вручную. Хороший электроинструмент и надежные расходные материалы к нему не дешевы, но денежные затраты окупятся более высокой производительностью и качественными результатами. А правильно подобранные электроинструменты – это удобно и выгодно.

В зависимости от сферы применения электроинструмент подразделяют на несколько видов: столярный – для обработки древесины; слесарный – для обработки металла; электроинструмент для обработки камня и других твердых материалов; малярный и облицовочный электроинструмент; измерительные приборы. Особо выделяются аккумуляторные инструменты, не требующие подключения к электросети.

Цель этого пособия – ознакомить читателя с самыми необходимыми для профессионального применения видами электроинструментов и расходными материалами к ним. Подробная класси-

фикация электроинструментов, их характеристики, информация о комфортных и полезных инновациях поможет сориентироваться и выбрать все необходимое, чтобы работа приносила максимальное удовлетворение. Пособие базируется на примерах применения электроинструментов и приспособлений к ним производства компании Bosch.

Учебное пособие предназначено для учащихся и преподавателей сферы профтехобразования, подготавливающих специалистов по дерево- и металлообработке, строительных и ряда других специальностей. В частности, пособием могут воспользоваться столяр строительный, паркетчик; штукатур, облицовщик-плиточник; маляр; облицовщик-мозаист; станочник деревообрабатывающих станков; электрогазосварщик; монтажник гипсокартонных конструкций; слесарь по ремонту автомобилей и другие.

Сначала в пособии излагаются общие сведения об электроинструментах, их характеристиках и свойствах, а также советы относительно выбора и эксплуатации. Далее речь идет о видах инструментов, расходных материалах и их применении.

Общие характеристики и свойства.

Совета относительно выбора. Гарантия

Рассказывая об особенностях отдельных видов электроинструментов, прежде всего следует выяснить их общие свойства и характеристики.



1.1. Удерживайте дрель двумя руками

Все виды ручных электроинструментов предназначены для работы одной или двумя руками (это можно увидеть на рис. 1.1). Благодаря дополнительным приспособлениям, например упорам или верстакам, некоторые электроинструменты можно использовать в качестве настольных или напольных, как, например, дисковую пилу, изображенную на рис. 1.2.

Для каждого типа электроинструментов существуют своя сменная оснастка (сверла по различным материалам, насадки для шурупов, диски и т. п.), непосредственно выполняющая операции, некоторые виды ее можно увидеть на рис. 1.3, 1.4. Во время работы она изнашивается быстрее и требует довольно частой замены, поэтому считается



1.2. Установка торцовочной пилы на полу (в противовес размещению на верстаке)

расходным материалом. Для удобного крепления во многих электроинструментах применена система SDS (Special Direct System), обеспечивающая быструю замену оснастки вручную, без дополнительных инструментов. Система разработана и запатентована компанией Bosch. В наше время ее широко применяют в различных типах электроинструментов. Для некоторых видов инструментов предлагаются наборы с расходными материалами, удобными в применении, например наборы сверл и торцовых ключей как на рис. 1.5.

Современный рынок предлагает и **специализированные и универсальные инструменты**. Чтобы правильно их выбрать, сначала нужно определить виды и объемы работ, которые придется выполнять, выяснить, какие из них будут основными, а какие – сопутствующими. Если выполнение дополнительной функции будет составлять 5–10% (до

15%) основной работы, можно смело покупать универсальный электроинструмент. Во всех иных случаях целесообразно делать выбор в пользу специализированного электроинструмента.

Определившись с выбором, следует обратить внимание на комплектацию инструмента, его удобность и дизайн. В отличие от бытовых электроинструментов, имеющих зеленый цвет корпуса, **профессиональные электроинструменты Bosch окрашены в фирменный синий цвет**. Такие электроинструменты предназначены для длительного применения с большой нагрузкой без снижения производительности. Профессиональные электроинструменты отличаются также материалом, из которого изготовлен корпус (более устойчивый к ударам и нагреванию пластик), а еще – дополнительными конструктивными элементами, обеспечивающими лучший теплоотвод, и воздушное



1.3. Принадлежности для угловых шлифовальных машин – обдирочные и отрезные круги



1.4. Принадлежности для дрелей – плоскофрезерное сверло



1.5. Набор сверл для дрелей

охлаждение электродвигателя, механизма и т. п.). В случае поломки такого электроинструмента можно заменить не только блоки, но и отдельные детали, а это дает дополнительную экономию.

Удобство и безопасность работы зависят от электроинструмента, следовательно, он должен быть как можно легче, иметь эргономичную, удобную для удерживания и работы форму рукояток, легкодоступные элементы управления. Выбирая определенный электроинструмент, попробуйте несколько раз включить и выключить две-три разные модели, сравните уровень и характер шума. Он должен быть равномерным, без снижения, усиления и стука. Качественный инструмент останавливается плавно, а при наличии специального тормоза – довольно быстро. Не менее важным является и **качественное гарантийное и послегарантийное обслуживание электроинструмента.**

Вопросы для самоконтроля

1. На какие характеристики следует обращать внимание при выборе электроинструмента?
2. В каких случаях целесообразно останавливаться на выборе универсального электроинструмента?
3. В чем заключаются конструктивные особенности и отличия профессиональных электроинструментов по сравнению с бытовыми?
4. Каким образом можно выяснить качество выбранного электроинструмента?

Конструкция: основные части, электронные системы. Безопасность работы

Конструкция всех электроинструментов содержит, по меньшей мере, три общих компонента, на которые будто нанизываются остальные. Всегда имеется источник питания, электродвигатель и редуктор.



Двигатель определяет мощность электроинструмента, крутящий момент, то есть усилие, с которым выполняется работа, и возможное количество оборотов за единицу времени. **Источником питания** может быть электрическая сеть или аккумуляторная батарея (подробнее см. дальше). **Редуктор** помогает передать крутящий момент на рабочую оснастку, а по мере надобности – и изменить его. Обычно это шестерни различного диаметра или ременная передача. Благодаря различному диаметру шестерен или дисков ременной передачи крутящий момент изменяется. Разнообразные **дополнительные функции** – обычные или электронные – призваны расширить возможности электроинструмента и сделать его более быстродействующим и удобным в работе.

Среди таковых можно назвать:

- **плавный пуск** – функция, которая уменьшает ударные нагрузки и изнашивание механических передач, предотвращает рывки при включении и снижает пусковой ток;
- **регулирование количества оборотов** – позволяет выбрать оптимальный режим обработки, а константная электроника – стабильно поддерживать его независимо от нагрузок. Это обеспечивает качественный результат и увеличивает ресурс двигателя, поскольку он меньше перегревается при стабильном количестве оборотов;
- **реверс** – позволяет переключать инструмент на вращение в обратном направлении (например, для выкручивания шурупа из материала);

- **отвод пыли** в электроинструменте, работающем с древесиной или другими относительно мягкими материалами, в частности в пилах, рубанках, фрезерах. Для уменьшения количества пыли и стружки к прибору можно подключить пылесос;
- **цветная и/или звуковая индикация**, которая, например, зеленым цветом сигнализирует о включении в силовую сеть, а красным предупреждает о необходимости замены щеток за 8 часов до окончания срока эксплуатации – для безопасного использования в течение рабочего дня.

Также имеются функции, призванные обезопасить мастера от получения травм и предотвратить поломки электроинструмента.

Безопасность работы

Электроинструмент – источник повышенной опасности. Поэтому при его применении следует придерживаться **требований безопасности труда**:

- необходимо пользоваться защитными очками и перчатками, а иногда, например при шлифовании металла, – и спецодеждой, которая защитит от попадания искр;
- нельзя работать с электроинструментом под дождем (но можно при тумане);
- работая, инструмент следует держать двумя руками;
- оснастку следует менять на отключенном от электросети инструменте. Для фрезеров это правило является обязательным.

Существует целая **система защиты** от случайных повреждений и проблем:

- во всех электроинструментах Bosch предусмотрена **двойная электрическая изоляция**, состоящая из рабочей и дополнительной изоляции. Вторая предназначена для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения основной;
- **реле падения напряжения** выключает электроинструмент в случае падения напряжения в электросети. Таким образом становится невозможным случайное включение после возобновления напряжения;
- защита двигателя от перегрузок, или **предохранительная муфта** срабатывает, как только приспособление зажимается или наталкивается на твердое препятствие. Эта система (на некоторых инструментах она называется KickBack Stop) защищает от увечий в случае, если из-за попадания на твердую основу приспособление заклини-

вает, а двигатель, а вместе с ним весь электроинструмент, продолжает вращаться;

- **защита от случайного пуска** оберегает руки мастера от ранения в случае неосторожного включения. Для этого предусмотрен сложный способ включения электроинструмента – нажатием кнопки в два или три приема или включением дополнительной кнопки;
- специальные **демпферные элементы** и **резиновые накладки** на рукоятке предназначены для уменьшения вибрации. Это крайне важно для перфораторов, цепных пил и шлифовальных машин. Из-за постоянной вибрации они могут послужить причиной так называемой «болезни белых пальцев», когда в пальцах разрываются маленькие капилляры и они начинают хуже функционировать. Демпферы и накладки делают работу более удобной и производительной, а электроинструмент – эргономичным.

Эргономика

Качественный электроинструмент должен быть удобным. Для этого его изготавливают из современного прочного и удобного в работе материала. Год от года инструменты становятся легче, рукоятки приспособливают для более удобного удерживания, а кнопки включения и регулирования расположены так, чтобы пользоваться ими было как можно удобнее. Любым электроинструментом, кроме двуручного, можно работать и правой, и левой рукой. Положение дополнительной рукоятки регулируется на 360°, а кнопки расположены на основной рукоятке, на корпусе вверху или являются двусторонними.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы основные конструктивные элементы электроинструмента?
2. Для каких электроинструментов и почему нужна защита от пыли? Какие механизмы для этого используются?
3. Каков принцип работы системы защиты двигателя от перегрузок?
4. В чем заключается опасность вибрации, возникающей при работе с электроинструментом? Как с ней бороться?

Электропитание.

Аккумуляторные инструменты

По типу питания выпускают электроинструмент в сетевом или аккумуляторном исполнении. Покупая электроинструмент для сети переменного тока, следует убедиться в степени его безопасности и в том, что он адаптирован к российским сетям.



Все более распространенными становятся аккумуляторные электроинструменты. Их преимущества очевидны: можно работать без электросети где угодно – в наиболее удаленном помещении или неэлектрифицированной местности, например при работе на внешних стенах, как показано на рис. 3.1. Нет электрокабеля, ограничивающего радиус действия, не нужен и удлинитель. Исчезает зависимость от отечественных электросетей с присущим им колебанием напряжения. Важное преимущество аккумуляторного электроинструмента в том, что он пригоден для использования в помещениях с повышенной влажностью.

Применение такого электроинструмента ограничивается прежде всего недостаточной емкостью аккумуляторов для непрерывной и продолжительной работы, а также несколько меньшей, по сравнению с сетевыми аналогами, мощностью.

Кроме того, аккумуляторный электроинструмент сможет выполнить ту же работу, что и аналогичный



3.1. Использование аккумуляторного перфоратора при отсутствии доступа к электросети

по характеристикам сетевой, но или с меньшей нагрузкой, а значит, за более длительный период времени, или с той же нагрузкой, но ценой быстрой разрядки аккумулятора. Конечно, если у вас есть под рукой запасной, то его быстрая замена – не проблема, как показано на рис. 3.2.

В последние годы разработаны инструменты с более емкими и вместе с тем компактными аккумуля-



3.2. Замена аккумулятора дрели-шуруповерта



3.3. Аккумулятор 14,4 В

ляторами. Новейшие модели Bosch имеют **литий-ионные аккумуляторы**, в отличие от традиционных никель-кадмиевых или никель-металлогидридных. Они намного меньше и легче, заряжаются в любое время и на любую часть емкости. Им не присущ «эффект памяти», и это позволяет заряжать даже частично разряженный аккумулятор.

Суть эффекта памяти заключается в том, что традиционные аккумуляторы, не разряженные полностью, после очередной перезарядки из-за «эффекта памяти» частично теряют емкость.

Единственным недостатком литий-ионных аккумуляторных батарей, до недавних пор сдерживавшим их внедрение, является склонность к нагреванию. Проблему удалось решить благодаря системе ECP (Electronic Cell Protection), которая выключает инструмент в случае перегрева, интенсивной разрядки батареи или чрезмерной перегрузки.

Ограничения в работе с аккумуляторным электроинструментом:

- не разрешается работать при температуре ниже - 20 °С. Следует учитывать, что использование инструмента при низких температурах уменьшает заряд аккумулятора почти наполовину;
- аккумуляторный электроинструмент чувствителен к перегрузкам больше, чем сетевой, поскольку перегреваться может не только двигатель, но и аккумулятор. В случае необходимости можно охладить электроинструмент на холостых оборотах;
- при возможности электроинструментом следует пользоваться регулярно, хранить в сухом помещении при комнатной температуре в заряженном состоянии. Тогда заряд будет теряться постепенно, выполняя определенную работу, что способствует сохранению емкости аккумулятора. Чтобы новоприобретенный аккумулятор при-

обрел максимальную емкость, нужно осуществить пять циклов полной зарядки-разрядки.

При выборе аккумуляторного электроинструмента следует обращать внимание не только на его конструкцию, но и на тип и модель аккумулятора. Другая важная характеристика – емкость и время полной зарядки. Чем выше емкость, тем больше работы выполнит инструмент. Если вы планируете пользоваться электроинструментом постоянно, следует приобрести дополнительный комплект аккумуляторов. Однако менять один тип аккумулятора на другой не следует.

В программе Bosch представлены разные аккумуляторные системы напряжением 10,8, 12, 14,4 (именно такой вы можете увидеть на рис. 3.3) 18, 36 вольт. Выбрать подходящий электроинструмент несложно. Программой Bosch предусмотрен выпуск аккумуляторных моделей почти всех видов электроинструментов – лобзиков, дисковых ручных и торцовочных пил, сабельных пил, рубанков, перфораторов. Но ударные дрели-шуруповерты и шуруповерты выпускаются в самом широком ассортименте. Это обусловлено особенностями их применения.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите преимущества и недостатки аккумуляторных электроинструментов.
2. Что препятствовало использованию литий-ионных аккумуляторов? Как был решен этот вопрос? Какие преимущества у такого типа аккумуляторов?
3. Что такое «эффект памяти» и каким образом он влияет на стабильность работы электроинструмента?

Шурупверты

Шурупверт – весьма востребованный электроинструмент, ведь большинство деталей в мебели, автомобилях и т. п. соединены разнообразными шурупами или винтами, которые в зависимости от ситуации приходится закручивать или откручивать.



4.1. Закручивание шурупов при помощи шурупверта



4.2. Бита – рабочий инструмент шурупверта

Конструкция

Главное отличие механизма шурупверта от дрели – в наличии специального установочного кольца (муфты) за патроном. Едва вращательное движение достигает заданного момента, муфта зажимает патрон с насадкой (битой) и тот останавливается, несмотря на то, что двигатель некоторое время продолжает работать. Это предотвращает срывание (см. ниже) шлица на шурупе и его погружение под поверхность, изнашивание насадки, что существенно при работе с металлом. При вкручивании шурупа в мягкий материал, например пластмассу или древесину, регулирование предотвращает его повреждение. Следует только выставить регулятор, который еще называют **регулятором крутящего момента**, на оптимальный вращающий момент. Бывает от 5 до 23 позиций регулирования.

Во многих шурупвертах (в основном сетевые модели) можно **регулировать и глубину вкручивания**. Это существенное преимущество при работе с мягкими материалами – древесиной или гипсокартоном, когда легкость вкручивания не позволяет контролировать его глубину. Точности достигают с помощью регулировочного кольца и металлической втулки – ограничителя глубины. Как только шуруп входит на нужную глубину, ограничитель упирается в поверхность и специальная муфта отпускает шуруп. При этом вал прекращает вращение.

Бесспорным преимуществом шурупвертов по сравнению с дрелями является также то, что при включенном двигателе вал не будет вращаться до

Функциональность

Шурупверты предназначены для **вкручивания шурупов**. Они позволяют выполнять трудоемкую работу, отнимающую массу времени, намного быстрее и легче, как показано на рис. 4.1. Шурупверт понадобится для крепления гипсокартона, профнастила, стальных профилей при строительстве или ремонте, а также при сборке и ремонте мебели, автомобиля и других видах работ.

Существуют дрели-шурупверты, преимущественно аккумуляторные, в которых совмещены функции сверления материалов и вкручивания шурупов. Функция вкручивания бывает и в обычных дрелях с регулятором вращающего момента. Однако для них это не основная функция, поэтому результат целиком зависит от навыков мастера. Такие совмещенные электроинструменты больше подходят для непродолжительной и непостоянной или черновой работы. Для чистовой работы, в особенности для монтажа мебели, лучше применять шурупверт. Благодаря конструктивным особенностям пользоваться шурупвертом намного безопаснее, чем дрелью.

тех пор, пока не возникнет давления при сцеплении биты с шурупом. Кроме того, шуруповерты имеют **функцию реверса** для выкручивания шурупа.

Выбор

Шуруповерт выбирают, учитывая характер и тип работ. Не следует ограничиваться специализированным электроинструментом для работ широкого профиля. Более целесообразным будет применение дрели с возможностью вкручивания шурупов. Если вкручивание необходимо выполнять регулярно и с качественным результатом, лучше пользоваться шуруповертом.

Следует учесть и такое: чем тверже материал и больше диаметр шурупов, тем мощнее понадобится электроинструмент. Лучше выбирать модель с запасом мощности. Если придется длительное время работать с разными материалами, обязательно наличие нескольких степеней регулирования скорости вращения.

Выбирая электроинструмент, следует подержать его в руках, оценить удобство рукоятки, проверить, насколько легко нажимаются кнопки, позволяет ли вес электроинструмента работать без опоры, удерживая его в неудобном положении, например над головой. Компактность корпуса и малый вес – не обязательная, но довольно желательная характеристика шуруповерта.

Важно правильно выбрать и тип электропитания – сетевой или аккумуляторный. Вкручивая шурупы, приходится много двигаться по помещению, обходить предметы. Приходится постоянно следить за шнуром, подтягивать, менять розетку. Это неудобно и отнимает время. В таких случаях аккумуляторный электроинструмент подходит как можно лучше. Модельный ряд шуруповертов – самый широкий из выпускаемой аккумуляторной техники Bosch. А для обивочных работ, например обшивки гипсокартонным листом, подойдет и сетевой шуруповерт.

Оснастка

Основной рабочий инструмент для шуруповертов – насадка (бита) (рис. 4.2). Их изготавливают из металлов различного типа, но, несомненно, выбирать следует самые прочные и надежные. Их форма должна совпадать с формой шлица шурупа (рис. 4.3), иначе бита будет двигаться без доста-



4.3. Виды бит для шуруповертов

точного сцепления с шурупом, срывая его шлицы. Насадки выпускают под все типы шлицев, самыми распространенными из которых являются прямой шлиц (рис. 4.4), крестообразный шлиц «Phillips» (рис. 4.5) и его модификация Pozidriv (рис. 4.6), внутренний квадрат Robertson, внутренний шестигранник (рис. 4.7).

Кроме того, необходимо обращать внимание на качество самого шурупа. Любой инструмент быстро сорвет шлицы на шурупе из мягкого металла.



4.4. Бита для шурупов с прямым шлицем



4.5. Бита для шурупов с крестообразным шлицем Phillips



4.6. Бита для шурупов с крестообразным шлицем Pozidriv



4.7. Бита для шурупов с внутренним шестигранником



Сетевые шурупверты

Модель	GSR 6-25 TE	GSR 6-45 TE
Максимальный диаметр шурупов и винтов, мм	6	6
Потребляемая мощность, Вт	701	701
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	0-2500	0-4500
Тип патрона	1/4" внутр. шестигран.	1/4" внутр. шестигран.
Металлический корпус редуктора	+	+
Регулировка скорости	+	+
Ревёрс	+	+
Клипса для крепления на пояс	+	+
Длина электрокабеля, м	4	4
Масса, кг	1,45	1,35

Советы по эксплуатации

Качественный электроинструмент проработает много лет. Главное – придерживаться определенных правил эксплуатации. Для шурупвертов важно не превышать допустимой максимальной нагрузки на двигатель. В инструкции по эксплуатации всегда указываются максимальные размеры шурупов, которые можно использовать. Но не следует достигать предельных значений, поскольку повышенная нагрузка перегревает двигатель и он может выйти из строя.

Профессиональное применение

Чаще всего шурупверты используют столяры, обивщики и сборщики мебели, мастера по ремонту автомобилей, облицовщики, монтажники и др.

Вопросы для самоконтроля

1. Для каких работ преимущественно используются шурупверты?
2. В чем заключается механизм действия регулировочной муфты?
3. Какие бывают виды насадок (бит) для шурупвертов? По каким характеристикам они классифицируются?



Аккумуляторные шурупверты

Модель	GSR 10,8 V-Li-2	GSR 36 V-Li
Напряжение аккумулятора, В	10.8	36
Максимальный крутящий момент, Н*м	30/11	40
Число ступеней крутящего момента	20+1 ступень сверления	15+1 ступень сверления
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	0-400-1100	0-400-1400
Максимальный диаметр шурупов и винтов, мм	7	12
Масса с аккумулятором, кг	1.1	2.5

Дрели

Сверлят, закручивают, размешивают...

Большинство современных дрелей можно считать мастерами на все руки.

Однако каждая из них имеет собственную специализацию.



Функциональность

Основное назначение любой дрели – сверление отверстий. В особенности если речь идет о традиционной дрели – узкоспециализированном электроинструменте, предназначенном для работы с металлом, древесиной или пластиком, то есть теми материалами, при сверлении которых образуется стружка. В таком электроинструменте меньше подвижных частей, поэтому он имеет более высокую точность сверления по сравнению с ударной дрелью.

Ударная дрель имеет более широкое применение. С ударом она просверливает отверстия в твердых материалах – бетоне, кирпиче и камне (рис. 5.1). Такая дрель шумит и вибрирует значительно больше обычной, а производительность зависит от силы работающего. Для борьбы с вибрацией применяют специальные рукоятки. Кроме того, все современные дрели со сменной оснасткой в случае необходимости превращаются в шуруповерты, миксеры для смешивания клея, негустых мастик, цементных

растворов и даже в шлифовальные инструменты. Эти функции не являются основными, поэтому могут использоваться лишь иногда.

Конструкция

Основные части дрели стандартные – электродвигатель, редуктор, патрон, система управления и источник питания.



5.1. Использование ударной дрели для сверления в бетоне



5.2. Разновидности сверл



5.3. Сверло по металлу



5.4. Змеевидное сверло по дереву

Редуктор дрели – обычно шестерни разного диаметра, которые передают усилия с двигателя на патрон, уменьшая количество оборотов и увеличивая крутящий момент. Существуют редукторы с двумя передачами. На низкой скорости такие дрели позволяют высверливать отверстия большого диаметра, на высокой – малого. **Патрон** удерживает сверло, поэтому должен иметь прочные кулачки – стальные зажимы, не позволяющие сверлу прокручиваться. Бывают патроны кулачковые, фиксация в которых осуществляется специальным ключом, и быстрозажимные (в них для фиксации сверла нужно рукой поворачивать патрон до характерного щелчка).

В ударной дрели также имеются два зубчатых **храповика**. Один из них неподвижно закреплен на корпусе редуктора, другой вращается вместе с валом. При нажатии на дрель они сближаются, зубцы начинают чередоваться со впадинами и патрон двигается, выполняя удар. Амплитуда его обычно небольшая и зависит от приложенного усилия. Поэтому ударную дрель можно применять не ко всем видам твердых материалов. Кроме того, от постоянной работы с твердыми материалами зубцы храповиков быстро изнашиваются и их приходится заменять.

Выбор

Прежде всего нужно определиться с **видами будущих работ**. Для регулярного и постоянного



5.5. Использование ограничителя глубины при сверлении

сверления древесины, металлов, пластмасс лучше применять обычную дрель. Ударная дрель подойдет для периодического сверления кирпича или бетона. Также следует учитывать и **самый большой диаметр отверстия**, которое придется сверлить, поскольку с каждым материалом работать следует, придерживаясь установленных производителем ограничений.

Мощность, количество оборотов, максимальный крутящий момент, число ударов следует оценивать с точки зрения целесообразности. Большое количество оборотов обеспечивает высокую производительность дрели даже при небольшой мощности.

Наконец, следует проверить, **насколько удобен электроинструмент** – как удерживается в руке, его габариты и вес, имеется ли нормальный доступ к кнопкам и регуляторам.

Оснастка

Основными рабочими инструментами дрели являются разнообразные **сверла** (рис. 5.2). К ним также изготавливают полировочные и шлифовальные диски, угловые насадки для сверления в труднодоступных местах. Но по прямому назначению применяют только сверла.

Долговечные прочные сверла для металла (рис. 5.3) или бетона изготавливают из специальной стали. Отверстия большого диаметра высверливают пыльными коронками. Также применяют алмазные

коронки под распределительные коробки. Для сверления отверстий для шпоночных соединений и соединений на нагелях для стропил используют змеевидные сверла (рис. 5.4). Большого диаметра перьевые или плоскофрезерные сверла удобны благодаря срединной центровке. Пробочные предназначены для высверливания больших глухих отверстий. Пильными венцами сверлят сквозные отверстия большого диаметра в разных породах древесины. Очень большие отверстия делают циркульными сверлами. Их диаметр регулируют, двигая резцы по удлинительной штанге. Сверлить пластик можно сверлами для металла или древесины, однако следует применять дополнительное охлаждение.

Советы по эксплуатации

Перед сверлением стены обязательно **проверяют, нет ли в выбранном месте труб, арматуры или электрического кабеля**. Лучше всего это можно сделать с помощью детектора.

Высверливая отверстия под крепление, учтите, что глубина отверстий для дюбелей может быть больше длины самого дюбеля приблизительно на 10 мм (такого расстояния достаточно для остатков пыли в отверстиях).

На гладкой, например металлической, поверхности сверло может легко соскользнуть с нужной точки. Для предотвращения этого молотком и стальным

керном сначала следует наметить место сверления. Его можно наметить и сверлом меньшего диаметра. Во избежание скольжения по керамической плитке на место сверления наклеивают пластырь.

Дрель всегда следует **держат перпендикулярно к поверхности** стены или детали. Намного легче это делать дрелью с дополнительной рукояткой и ограничителем глубины сверления (рис. 5.5). Качество сверления зависит также и от сверла: чем острее и точнее врезается оно в материал, тем чище будет отверстие. Для продолжительной службы инструмента следует чередовать работу и отдых, не превышать нормы нагрузки и крутящего момента, следить за нормальной работой электросети, не работать при значительных колебаниях напряжения.

При работе на высоте, например на стремянке, часто возникает необходимость в дополнительных инструментах и приспособлениях. Чтобы каждый раз не спускаться по ним, следует использовать наплечную или поясную сумку. В нее можно положить все необходимое для работы.

Безопасность работы

Работать дрелью следует в перчатках и защитных очках – они оберегают руки и глаза. Также следует



Дрели

Модель	GBM 6 RE	GBM 10-2 RE	GBM 13-2 RE
Масса, кг	1.1	1.8	1.9
Габаритные размеры (длина/высота), мм	228/196	309/208	332/208
Диаметр сверления в материале, мм*			
сталь	6.5	10/6	13/8
алюминий	8	13/8	20/12
древесина	15	25/15	32/20
Мощность, Вт			
потребляемая	350	500	550
выходная	190	270	285
Максимальный крутящий момент, Н*м	3.5	9,5/5	11,5/6
Число оборотов, об./мин.			
номинальное	2600	800/1500	550/1000
на холостом ходу	4000	1150/2100	1000/1900
Регулировка скорости	-	-	-

* для двухскоростных дрелей значения указаны для обеих передач

придерживаться правил использования электроинструмента и рекомендаций относительно максимальной нагрузки, частоты вращения и других правил, указанных в руководстве по эксплуатации.

Хранение

Особых требований относительно хранения дрели нет. Следует лишь указать, что лучше не работать при температуре ниже 0 °С, не оставлять инструмент зимой в неотапливаемом помещении, а летом – на улице, во избежание увлажнения росой. Хранить дрель лучше в специальном чемоданчике.

Эксплуатационный срок службы дрели зависит от частоты ее использования, выполняемых функций и нагрузок. При нормальной работе со средней паспортной нагрузкой и регулярным обслуживанием три года – вполне реальный срок. Каждые полгода необ-

ходимо выполнять **сервисное обслуживание электроинструмента**, ведь любая, даже платная замена детали, дешевле, чем покупка новой дрели.

Профессиональное применение

В своей работе дрель применяют столяры, мебельщики, облицовщики и рабочие других специальностей.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем отличается конструкция ударной дрели от «обычной»?

2. В чем заключаются отличия работ по сверлению разных материалов?

3. Какие бывают системы крепления сверл?



Ударные дрели

Модель	GSB 13 RE	GSB 16 RE	GSB 20-2 RE	GSB 22-2 RE
Масса, кг	1,6	1,9	2,5	2,8
Габаритные размеры (длина/высота), мм	266/180	286/199	365/220	360/220
Диаметр сверления в материале, мм*				
сталь	10	13	16/8	16/10
алюминий	-	-	-	-
древесина	25	30	40/25	40/25
бетон	13	16	20/13	22/14
кирпичная кладка	15	18	22/16	24/16
Мощность, Вт				
потребляемая	600	701	800	1010
выходная	301	365	420	530
Максимальный крутящий момент, Н*м	10,8	13,5	36/14	33,5/14
Число оборотов, об./мин.				
номинальное	-	-	-	-
на холостом ходу	0-2800	0-2600	0-1100/ 3000	0-1000/ 2800
Регулировка скорости	+	+	+	+
Число ударов при номинальном числе оборотов, уд./мин.	0-44800	0-41600	0-17600/ 48000	0-16000/ 44800

* для двухскоростных дрелей значения указаны для обеих передач

Перфораторы

Основное назначение перфоратора станет понятным, если название перевести на русский язык, – то, что делает отверстия, перфорацию.

Функциональность

Этот электроинструмент можно условно считать мощной ударной дрелью, ведь его главная функция – **ударное сверление в прочных материалах, таких как бетон** (рис. 6.1). В некоторых моделях перфораторов имеется функция отбойного молотка для пробивания малых и больших отверстий в конструкции. Также инструмент можно использовать вместо дрели при работе с древесиной или металлом, если обычной дрели нет под рукой. При наличии функции реверса и регулятора скорости вращения перфоратор может заменить шуруповерт. Он даже поможет снять штукатурку со стены, удалить перекрытие или старую плитку (рис. 6.2).

Но **основное назначение перфоратора – сверление отверстий** в бетоне разных марок, кирпичной и каменной кладке, натуральном или искусственном мраморе, граните и т. п. Чем тверже материал, тем мощнее нужно использовать электроинструмент и прочнее приспособления.

Конструкция

Перфоратор, как и любой другой электроинструмент, состоит из двигателя, к которому поступает электропитание, и редуктора, передающего вращающий момент на патрон со сменным рабочим инструментом. Патрон может выполнять возвратно-поступательные движения для осуществления удара или обычное вращение для сверления. Перфораторы довольно тяжелые – весят от 2 до 11

кг. Расходную оснастку – сверло или зубило – закрепляют в патроне без вспомогательного инструмента с помощью системы SDS-plus для легких перфораторов и SDS-max – для тяжелых. Достаточно лишь вставить рабочий инструмент в патрон до щелчка – и он готов к работе. Чтобы извлечь его, достаточно оттянуть патрон.

В отличие от ударной дрели в перфораторе рабочие инструменты не фиксируются прочно. Патрон лишь передает удар на рабочий инструмент, но не бьет вместе с ним. Это – так называемый «механизм молоткового типа», в котором поршень наносит удар по хвостовику бура. С каждым обратным движением поршня он прокручивается на 10–15°. Таким образом, удары становятся более мощными без причинения вреда конструкции электроинструмента. Измельченная порода удаляется кромками сверла, а в случае необходимости – водой или сжатым воздухом.

Функция регулирования количества оборотов предназначена для повышения эффективности работы: чем меньше диаметр высверливаемого отверстия, тем выше скорость нужна, и наоборот. Регулирование можно осуществлять плавно – колесиком или регулятором с предварительно установленными степенями скорости вращения.

Легкие SDS-plus перфораторы Bosch серии GBH 2-26 Professional отличаются весьма высокой скоростью сверления, и потому могут высверливать очень маленькие отверстия с высокой точностью.



6.1. Использование перфоратора для сверления отверстий



6.2. Использование перфоратора для снятия кафеля



6.3. Бур
по бетону



6.4. Лопаточное
и пикообразное зубило

Некоторые модели перфораторов имеют световые и звуковые индикаторы для определения режима работы, технического состояния и предупреждения о необходимости профилактического обслуживания. Например, зеленый свет индикатора сигнализирует о подключении к сети и готовности к работе, а красный – о необходимости сдать электроинструмент в сервисную службу, например для замены щеток. Предупредительный индикатор включается за 8 часов до истечения срока службы щеток, чтобы в течение дня можно было выполнить запланированные работы.

Оснастка

При работе с перфоратором используют буры: обычные с двумя (рис.6.3), или четырьмя режущими кромками, с пылеудалением; угловые сверлильные головки, устройства для забивания анкеров, пики, или зубила пикообразные (рис. 7.4.), плоские, шпатели дельта- и каналообразные, зубчатые, полукруглые, лопатки и т. п. Существуют также разные хвостовики и насадки, которые делают перфоратор универсальным электроинструментом. При выборе расходной оснастки обращают внимание на харак-

тер и объем запланированных работ, твердость материала и т. п. Выясняют, какую форму нужно придать отверстию. Выбирают по принципу обратной зависимости – чем мягче материал, тем большего диаметра зубило или бур можно использовать. Следует определить, как часто будет применяться электроинструмент, при работе с какими материалами и какой твердости, возникнет ли необходимость в интенсивной работе или периодическом сверлении в мягких материалах. Чем больше запланировано тяжелых, особенно ремонтно-перепланировочных работ, тем мощнее электроинструмент нужно выбирать. А для периодического долбления стен, сверления твердых материалов лучше применять легкий универсальный перфоратор.

Эксплуатация

Основное требование при работе с перфоратором – держать его двумя руками. Это мощный и довольно тяжелый электроинструмент, поэтому качественно и эффективно работу можно выполнить, лишь удерживая его обеими руками. Это убеждает работника от получения травм (например, при падении бура на арматуру удержать перфоратор двумя руками будет значительно легче). В подобных случаях в инструменте срабатывает муфта расцепления рабочего инструмента и двигателя. При заклинивании двигатель внутри инструмента будет продолжать работать, но сам рабочий



Перфораторы SDS-plus

Модель	GBH 2-18 RE	GBH 2-23 RE	GBH 2-26 DRE
Масса, кг	1,9	2,3	2,7
Габаритные размеры (длина/высота), мм	316/191	342/210	377/210
Диаметр сверления в материале, мм*			
сталь	13	13	13
древесина	30	30	30
бетон	18	23	26
Потребляемая мощность, Вт	550	650	800
Энергия единичного удара, Дж	1,7	2,5	3,0
Число оборотов номинальное, об./мин.	450-1550	0-1000	0-900
Число ударов при номинальном числе оборотов, уд./мин.	0-3960	0-4400	0-4000
Тип патрона	SDS-plus	SDS-plus	SDS-plus

инструмент будет оставаться неподвижным. Тем не менее, осторожность не будет излишней. Для повышения эффективности некоторые перфораторы могут работать с форсированной нагрузкой в так называемом «режиме разрушения» (в отличие от режима сверления), при котором сила удара увеличивается. Впервые этот режим применила именно компания Bosch и назвала его **Turbopower**. Он установлен на перфораторах Bosch GBH 5-40 DCE Professional и GBH 7-46 DE Professional.

Особенно последнее время большое внимание уделяется вопросу обеспечения комфортной и безопасной работы перфораторами путем **снижения вибрации**. Так новые перфораторы Bosch GBH 4-32 DFR Professional и GBH 5-40 DCE Professional, с системой Vibration Control обеспечивают самый низкий уровень вибрации в своем классе. Она снижается в два этапа: в ударном механизме и при помощи демпфирующих элементов на главной рукоятке.

На перфораторах имеются разнообразные приспособления – демпферные элементы, резиновые накладки на рукоятках для **снижения вибрации**. Рукоятки, переключатели и кнопки расположены так, чтобы пользование перфоратором было по возможности наиболее удобным. Компания Bosch постоянно совершенствует свои электроинструменты. Они становятся все более легкими, но не в ущерб мощности. Работая с перфоратором, всегда следует придерживаться правила – работать на

средних оборотах и выполнять сверление отверстий среднего диаметра, как можно реже использовать электроинструмент на максимальной мощности. Это продлит срок службы инструмента. Работать следует в очках и перчатках.

Хранение

Требования к хранению перфораторов стандартные: в сухом помещении при комнатной температуре в специальном чемоданчике.

Профессиональное применение

Перфоратор чаще всего используют облицовщики, мастера по перепланировке, строители и пр.

Вопросы для самоконтроля

- 1. В чем заключается основная функция перфоратора? Как она сказывается на конструкции этого электроинструмента?
- 2. Чем отличается крепление патрона у дрели и у перфоратора?
- 3. Что следует учитывать при выборе перфоратора?
- 4. Что такое «форсированный режим», для выполнения каких работ он применяется?



Перфораторы SDS-max

Модель	GBH 7-46 DE	GBH 11 DE
Масса, кг	8,2	11,1
Габаритные размеры (длина/высота), мм	545/288	595/280
Потребляемая мощность, Вт	1350	1500
Число оборотов номинальное, об./мин.	145-280	120-250
Число ударов при номинальном числе оборотов, уд./мин.	1375-2800	1100-2250
Энергия единичного удара при сверлении, Дж	2-13	5-18
Энергия единичного удара при долблении, Дж	2-15	5-18
Диаметр сверления в бетоне, мм		
спиральным сверлом	12-40	12-52
полый сверлильный коронкой	40-90	40-150
буром для продельвания проёмов	45-55	45-80
Производительность выемки в бетоне средней твердости, кг/час	145	225
Тип патрона	SDS-max	SDS-max

Отбойные молотки

Отбойный молоток – «тяжелая артиллерия» строителей для работы со строительными конструкциями, различными типами покрытий и грунтов.

Функциональность

Назначение отбойного молотка следует из названия – это **удар с отбоем, или долбление**. С его помощью можно сделать отверстие в стене или перекрытии из любого материала, демонтировать строительные конструкции и фундаменты, разрыхлить мерзлый грунт, снять асфальтовое и бетонное покрытия (рис. 7.1), измельчить горную породу. Отбойный молоток легко пробьет отверстия или борозды в перекрытиях и стенах под отопительные, водопроводные, канализационные или вентиляционные трубы. Его применяют для пробивания фундаментов, расширения существующих и устройства новых дверных и оконных проемов в стенах из бетона или кирпича, для устройства ниш.

Отбойный молоток незаменим при демонтаже стен, перегородок, монолитных конструкций, фунда-

ментов и лестниц. Между собой строители еще называют отбойные молотки «бетоноломами». Большинство моделей легко разрушает любые бетонные конструкции.

Компания Bosch предлагает отбойные молотки не только с патронами SDS-max, но и с SDS-plus – модель GSH 3 E Professional, отличающуюся облегченной конструкцией и меньшей мощностью. В комплекте этой модели имеется специальное зубило для плитки, поэтому такой прибор понадобится ремонтным бригадам.

Универсальность – черта, не характерная для отбойного молотка. Он предназначен исключительно для отбойных ударов и использования для тяжелых работ в больших объемах. Для бытового применения отбойные молотки не нужны, разве что на случай перепланировки помещения.



Конструкция

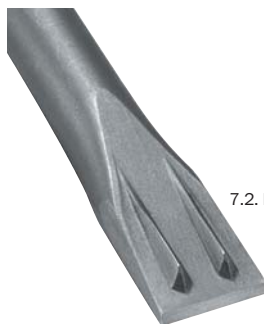
По виду отбойные молотки подобны перфораторам, однако несколько больше и тяжелее. Отличие заключается в конструкции. В перфораторе на оснастку передаются не только удары, но и вращение. А поршень-боек отбойного молотка выполняет лишь возвратно-поступательные движения.

Благодаря этому вся мощность электроинструмента направлена на удар. Поэтому при подобных характеристиках отбойный молоток по силе удара значительно превышает перфоратор.

Для уменьшения веса корпус отбойного молотка может быть изготовлен из удароустойчивого пластика, который выдерживает необходимые нагрузки. Учитывая большую массу электроинструмента, это довольно важно. Отбойные молотки выпускают и с металлическим корпусом. Они тяжелее, однако выдерживают значительно более высокие нагрузки.

Оснастка

Основные рабочие инструменты отбойного молотка – разнообразные зубила: плоское (рис. 7.2), широкое лопаточное рис.7.3, лопаточное рис.



7.2. Плоское зубило



7.3. Широкое лопаточное зубило

7.4, лопаточное самозатачивающееся рис. 7.5, пикообразное самозатачивающееся рис. 7.6). Выбор рабочего инструмента и самого отбойного молотка зависит от характера выполняемой работы.



7.1. Демонтаж бетонной конструкции



7.4. Лопаточное зубило



7.5. Лопаточное зубило замозатачивающееся



7.6. Пикообразное зубило самозатачивающееся

Эксплуатация

Как и перфоратор, отбойный молоток удерживают двумя руками. Применять электроинструмент лучше, придерживаясь средних эксплуатационных значений. Легкие отбойные молотки – идеальные электроинструменты для реставрационных работ, удаления старой плитки, остатков цемента и штукатурки. Имеются модели, которыми удобно разбивать вязкий и твердый материал, слежавшийся щебень. Самые мощные молотки пригодны для пробивания отверстий и демонтажных работ.

Особенно последнее время большое внимание уделяется вопросу обеспечения комфортной и безопасной работы тяжелыми отбойными молотками путем **снижения вибрации**. Так новые отбойные

молотки Bosch GSH 5 CE Professional и GSH 16 Professional, с системой Vibration Control обеспечивают самый низкий уровень вибрации в своем классе. Она снижается за счет демпфирующей главной рукоятки (GSH 16) и в два этапа: в ударном механизме и при помощи демпфирующих элементов на главной рукоятке (GSH 5 CE).

Во время работы следует обязательно использовать очки, перчатки. Не будут лишними и наушники или беруши, поскольку шум при работе инструмента довольно сильный.

Хранение

Хранить отбойный молоток следует в специальном чемодане компании-производителя в сухом помещении при комнатной температуре.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие работы в рамках вашей специальности можно выполнять с помощью отбойного молотка?
2. Для чего нужна дополнительная поворотная рукоятка на корпусе отбойного молотка, передвигаемая по кругу?
3. Какие бывают зубила (пики) и от чего зависит их выбор для работы?
4. Какая экипировка применяется при работе отбойным молотком и почему?



Отбойные молотки

Модель	GSH 3 E	GSH 5 E	GSH 11 E	GSH 16 E
Масса, кг	3,5	5,5	10,1	18,5
Габаритные размеры (длина/высота), мм	376/208	455/235	570/270	760/255
Потребляемая мощность, Вт	650	1100	1500	1750
Число ударов при номинальном числе оборотов, уд./мин.	0-3500	1300-3000	900-1890	1300
Энергия единичного удара, Дж	4,3	2-12	6-25	45
Производительность выемки в бетоне средней твердости, кг/час	36	180	490	1700
Тип патрона	SDS-plus	SDS-max	SDS-max	28/30 мм hex

Ручные циркулярные и торцовочные пилы

Ручные циркулярные и торцовочные пилы используют для пиления под углом и вдоль, в том числе для заготовок больших размеров, причем распиливание может быть только прямолинейным.



Функциональность

Назначение ручных циркулярных и торцовочных пил – **прямолинейный раскрой древесины** любых пород или древесно-плитных материалов (ДСП, ДВП), как это показано на рис.8.1. Отличие между ручной циркулярной и торцовочной пилами заключается в том, что **ручная циркулярная пила – ручной электроинструмент**. С ее помощью можно распиливать заготовки любой длины, направляя пилу вдоль материала. **Торцовочная пила – стационарный электроинструмент**. Ею можно обрабатывать заготовки не шире 306 мм, обеспечивая точное пропиливание в заданном направлении (рис. 8.2). Благодаря тому, что двигать приходится не электроинструмент, а заготовку, такая пила лучше всего подходит для обработки больших объемов пиломатериалов. Именно поэтому при строительных работах чаще используют ручные циркулярные пилы. А в мебельном производстве более эффективной является торцовочная пила.



8.1. Использование ручной циркулярной пилы для пиления досок



8.2. Использование торцовочной пилы для пиления ламинированных ДСП



8.3. Пильные диски для ручных циркулярных пил

Конструкция

И ручная циркулярная, и торцовочная пилы имеют довольно мощные электродвигатели (по крайней мере, если сравнивать с другими видами пил) и пильный диск, закрепляемый на валу. Крутящий момент от двигателя рабочему инструменту передают две звездочки-шестерни.

Двигатель устанавливается с помощью специального механизма на опорной плите. А механизм крепления позволяет регулировать глубину пиления заготовки. Опорные плиты циркулярных пил могут иметь специальный продольный паз для направляющей шины, которая позволяет получать высококачественные пропилы под любым углом к краю обрабатываемой поверхности.

Логика выбора мощности двигателя проста: **мощность пилы определяет** максимально возможный **диаметр пильного диска** и, как следствие, толщину обрабатываемого материала. Кроме того, более мощный инструмент быстрее справится с большим объемом работ.

Для защиты пользователя все без исключения модели ручных циркулярных и торцовочных пил имеют **защитный кожух** для пильного диска. Перед началом работы кожух плавно отодвигается назад, а после окончания пиления возвращается в исходное положение, оберегая от травм. Также все пилы имеют **механизм защиты от случайного включения**. Для того чтобы включить пилу, необходимо в определенной последовательности нажать две кнопки – основную и дополнительную. Как только кнопка пуска будет отпущена, пила остановится. Правда, при использовании ручной циркулярной пилы со специальным распиловочным столом для постоянной работы инструмента предусмотрено применение встроенного в стол специального зажима. Оба вида пил самостоятельно удаляют

стружку через специальное отверстие в кожухе, к которому можно прикрепить патрубком пылесоса. А на торцовочных пилах также можно устанавливать плотняные мешки для опилок.

Прибавим, что эти виды пил довольно тяжелые – ручные циркулярные весят 5–6 кг, торцовочные – до 22 кг. Для ручных циркулярных пил этот показатель является очень важным. Отметим, что модели Bosch GKS 55 CE Professional и GKS 65 CE Professional имеют мощный электродвигатель при компактной конструкции и малом весе, что делает работу более удобной. В торцовочной пиле Bosch GCM 8 S Professional вес также уменьшен, однако высокоскоростной двигатель обеспечивает большую производительность работы. Для удобного регулирования на приборе установлена система скольжения, а специальный двусторонний механизм позволяет распиливать материал в обоих направлениях. Встроенная лампа освещает место, а лазер показывает линию распила. Это повышает точность работы при пилении под углом.

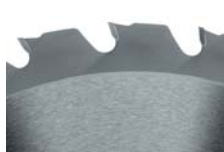
Оснастка

Для этих пил применяют специальные пильные диски (как на рис. 8.3), различных типов для разных видов материала, его твердости и глубины пиления. В зависимости от назначения они имеют разный диаметр, количество и форму зубьев. Зубья изготовлены из высококачественного твердого сплава. Существует несколько основных типов пильных дисков:

- диск с большим количеством плоских трапецевидных зубьев предназначен для тонкого распиливания ДСП, плексигласа, неметаллов;
- диск с большим количеством переменных зубьев (рис. 8.4) – для универсального применения при работе с мягкой и твердой древесиной,



8.4. Пильный диск с большим количеством зубов



8.5. Пильный диск с маленьким количеством зубов

в том числе распиливания заготовок, состоящих из двух слоев;

- диск со средним количеством переменных зубов – для пиления мягких и твердых пород древесины с пластиковым покрытием;
- диск с малым количеством плоских зубов – для быстрого и грубого распиливания массивных заготовок (рис.8.5);
- диск с с большим количеством острых зубов – для тонкого распиливания мягкой древесины;
- диск с малым количеством больших зубов – для грубого распиливания мягкой древесины;
- диск с плоскими зубьями – для распиливания заготовок, в которых могут попадаться гвозди или другие металлические предметы. При попадании на металл такое диск проскальзывает по нему и не ломается, в отличие от диска с острыми зубьями.

Чтобы из-за нагревания, неминуемого при продолжительной работе, пильные диски не деформировались, ухудшая качество пиления, их изготавливают с прорезями и отверстиями различной формы. Это не ухудшает качество работы, а является только технологической особенностью. Если зубья пильного диска затупились, не следует сразу

покупать новое. Их можно заточить. Отметим также, что в названиях пильных дисков всегда указывают тип материала, для работы с которым они предназначены.

Эксплуатация и безопасность работы

Работать этими электроинструментами довольно просто. При использовании ручной циркулярной пилы заготовку кладут на столярный стол или иную поверхность, пилу выставляют на поверхности заготовки в нужном направлении – и можно начинать. Торцовочная пила – стационарный электроинструмент. Ее используют только установленной на столярном столе или верстаке, а заготовку нужной стороной пододвигают под пильное полотно.

Главное требование безопасности при работе с ручными циркулярными и торцовочными пилами – **держат руки подальше от пильного диска.**

Для удобства работы и контроля исправности двигателя на некоторые модели пил устанавливают константную электронику. Также на ручных циркулярных пилах можно регулировать количество оборотов или скорость вращения диска.

На мощных моделях торцовочных пил Bosch GCM 10/12 SD Professional, GCM 8 S Professional все регуляторы и кнопки управления размещены во фронтальной части. Это намного удобнее, чем управление с тыльной стороны электроинструмента.



Дисковые пилы

Модель	GKS 55 CE	GKS 65 CE
Потребляемая мощность, Вт	1350	1800
Глубина резания, мм		
90°	55	65
45°	38	48
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	2100-5100	2300-5000
Диаметр, мм		
посадочного отверстия	20	30
пильного диска	160	190
Масса с пильным диском, кг	3,6	4,9
Система Constant-Electronic	+	+
Плавный пуск	+	+



Торцовочные пилы

Модель	GCM 8 S	GCM 10 S	GCM 12	GCM 12 SD
Потребляемая мощность, Вт	1400	1800	1800	1800
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	5000	4700	4300	3800
Диаметр, мм посадочного отверстия	30	30	30	30
пильного диска	216	254	305	305
Диапазон углов (влево/вправо), ° скоса	50/58	52/62	52/52	52/60
наклона	47/-	47/-	47/-	47/47
Масса, кг	15	21.5	20.5	29
Габариты (глубина/длина/высота), мм	610/450/500	780/680/540	720/670/640	890/690/750

Вопросы для самоконтроля

1. Опишите функциональное назначение ручных циркулярных и торцовочных пил, отличия между ними и то, как это отображается в конструкции.
2. Для чего предназначен продольный паз в опорной плите ручной циркулярной пилы?
3. Каким способом удаляются стружки и опилки в ручных циркулярных и торцовочных пилах?
4. На какие качества пил влияет количество и размер зубьев пильных дисков?

Хранение

Как и все деревообрабатывающие электроинструменты, эти виды пил следует продуть после окончания работы. Других предостережений относительно условий хранения нет.

Профессиональное применение

Ручная циркулярная пила понадобится столяру строительному, облицовщику, а торцовочная пила – столяру-оформителю мебели и другим мебельщикам.



Разпилочный стол

Модель	GTS 10
Потребляемая мощность, Вт	1800
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	3650
Диаметр, мм посадочного отверстия	30
пильного диска	254
Угол наклона влево, °	47
Максимальная ширина пиления, мм вправо	635
влево	330
Масса, кг	34
Габаритные размеры (глубина/длина/высота), мм	730/780/340

Электрические лобзики

Электрический лобзик – самый универсальный электроинструмент для пиления. Он может выполнять разнообразнейшие пропилы практически в любых материалах, хотя для серийной работы не подходит.



Функциональность

Электролобзик применяют для распиливания разных пород древесины, ДВП и ДСП, цветных металлов и стали, пластика, керамической плитки, стекла, некоторых видов камня. С его помощью выполняют прямые, криволинейные или врезные пропилы. Лобзик – самый лучший электроинструмент для выпиливания кругов разного диаметра, овалов, волн и других сложных форм (рис. 9.1).

Правда, такая многофункциональность и точность пиления достигается за счет уменьшенной по сравнению с циркулярными пилами производительности. Это связано с конструктивными особенностями лобзика. С другой стороны, качество, как и красота, требует жертв. И, например, с изготовлением фигурных наличников для окон можно справиться лишь с помощью лобзика. Максимальная глубина пропила древесины – 135 мм.

Конструкция

Существуют два типа корпуса электролобзика – с рукояткой-скобой или грибовидной рукояткой.

Осуществляют выбор между ними на собственный вкус и по предоставляемым преимуществам в работе.

Принципиально же конструкция электролобзика проста: рабочий инструмент – пильное полотно жестко крепится в ползуне и осуществляет возвратно-поступательные движения.

Современные лобзики имеют **многоступенчатый маятниковый ход**. Благодаря этому пилка может двигаться не только вверх, но и отклоняться



9.1. Использование лобзика для криволинейных пропилов



9.2. Опорная плата лобзика имеет угол наклона до 45°

назад при движении вниз, из-за чего зубья пилки режут материал только при движении вверх. Эта особенность работы лобзика обеспечивает то, что электроинструмент прижимается к обрабатываемой поверхности, а не отталкивается от нее. Прорези получаются чистыми, без сколов и заусениц. Этот режим продлевает срок службы пильного полотна. А применяют его для пиления мягких пород древесины, других нетвердых материалов.

В качестве направляющих используют специальную опорную платформу, благодаря которой лобзик перемещается по поверхности обрабатываемого материала (рис. 9.2). Она имеет угол наклона до 45°, что позволяет зафиксировать лобзик **под нужным углом к обрабатываемой поверхности**.

Чем выше **мощность** электроинструмента, тем быстрее он сможет распилить заготовку. Вместе с тем, для каждой модели определяется **предельная толщина пиления** разных материалов – древесины, стали и цветных металлов (обычно меди). Такая информация приводится в паспортных данных модели. Регулятор количества ходов пильного полотна или амплитуды маятникового хода позволяет учитывать особенности обрабатываемого материала. Регулируют так: устанавливают максимальное значение для относительно мягкого материала, а твердые материалы режут медленнее, то есть с меньшей частотой ходов пильного полотна.

Отметим, что часть моделей оснащена системой константной электроники, которая поддерживает выбранное количество ходов пильного полотна независимо от нагрузки на рабочий инструмент.

Лобзики серии Bosch GST 135 Professional имеют уникальную функцию Precision Control. Следует лишь нажать кнопку – и две направляющие автоматически отрегулируются под разную толщину пильного полотна, существенно образом повышая точность работы в массивном дереве.

Следует отдельно отметить лобзик Bosch GST 75 BE Professional, который при невысокой цене отличается наличием большого количества особых устройств и функций. Он имеет функцию предварительной установки скорости с помощью электроники, четырехступенчатый маятниковый механизм, эффективную воздушную подушку и противовес, способствующий уменьшению вибрации и лучшему качеству пиления. Вес прибора относительно невелика, при этом он имеет конструкцию высокой степени жесткости.

Оснастка

Пильные полотна, или пилки, для лобзиков различают в зависимости от назначения и типа обрабатываемого материала. Такую информацию обычно указывают в каталоге и обозначают на самом полотне (рис. 9.3). Тип полотна определяется материалом, из которого оно изготовлено, размером и формой зубьев. Для пилки по деревине (рис. 9.4) наиболее часто используют высокоуглеродистую сталь. Такое полотно гибкое и не хрупкое, поэтому редко ломается и достаточно долго остается острым. Из-за простой обработки стали эти пилки недороги. А вот полотна по металлу, как правило, изготавливают из особой быстрорежущей стали – твердой, но хрупкой. Если такую пилку использовать для пиления древесины, особенно по кривой, она быстро сломается. Выпускают и универсальные биметаллические пилки. Спинку такого полотна делают из высокоуглеродистой стали, а зубья – из быстрорежущей.

Важный момент – форма и заточка зубьев, а также направление их наклона. Обычно зубья направлены к пользователю и зазубрины появляются на верхней части обрабатываемого материала, режет – со стороны пользователя (в таком случае можно распилить ламинат). Пилка, на которой имеются и большие и мелкие зубцы, является универсальной, она режет вдоль и поперек довольно быстро и точно. Пилка с узкой спинкой предназначена для криволинейных пропилов.

На всех электролобзиках Bosch предусмотрены **быстрое SDS-крепление** пильных полотен одной рукой и без применения вспомогательного инструмента. Это удобно и безопасно, поскольку в процессе работы пилка сильно нагревается.

Эксплуатация и безопасность работы

Для удобной и безопасной работы в электролобзике имеются разные устройства, в частности, фиксатор пуска, чтобы постоянно не удерживать кнопку пуска в нажатом состоянии во время работы. Для защиты оператора на лобзиках устанавливают прозрачные предохранительные щитки. Они не позволяют стружкам засорять разметку на заготовке. А модели с константной электроникой обеспечивают постоянное количество ходов пильного полотна.

Чтобы защитить работника от пыли и поддерживать чистоту на рабочем месте, в электрических лобзиках имеется патрубок для подсоединения к пылесосу.

Требования по безопасности работы таковы: нельзя подкладывать руки под пильное полотно. Лобзик можно переносить, лишь удерживая его за рукоятку или специальные выемки на корпусе. Замена пилки разрешается только на отключенном от электросети инструменте.

Хранение

Как все другие деревообрабатывающие электроинструменты, лобзик следует продуть после окончания работы, а затем положить в чемодан или прочный чехол.

Лобзики

Модель	GST 75 BE	GST 120 BE	GST 135 BCE
Потребляемая мощность, Вт	650	650	720
Глубина резания, мм			
деревесина	90	120	135
алюминий	20	20	20
нелегированная сталь	10	10	10
Длина хода, мм	23	26	26
Число ходов без нагрузки, ход./мин.	500-3100	500-2800	500-2800
Масса, кг	2,3	2,7	2,7
Длина электрокабеля, м	2.5	4	4
Электронное управление	+	+	+
Система Constant-Electronic	-	-	+



9.3. Пильное полотно для пиления керамических материалов и эпоксидного стеклопластика



9.4. Пильное полотно для пиления мягкой древесины, ДСП, ДВП, пластмасс, эпоксидных смол

Профессиональное применение

Электролобзик особенно необходим в работе столяра строительного и столяра с художественным уклоном, столяра-оформителя мебели, мастера по дереву, облицовщика-плиточника, облицовщика-мозаиста, мастера, работающего с гипсокартоном, а также всем тем, кому приходится изготавливать детали сложной формы с высокой точностью.

Вопросы для самоконтроля

- 1. Каковы основные преимущества и недостатки электролобзика по сравнению с дисковой пилой?
- 2. В чем заключается функция «маятникового хода» и как это отображается на результате работы?
- 3. Каково конструктивное отличие между пильными полотнами для обработки древесины и металла?



Сабельные пилы

Ножовка – многофункциональный инструмент, который иногда может заменить лобзик. Впрочем, ряд операций может выполнить только один из этих инструментов.



Функциональность

Как и электрический лобзик, ножовку или сабельную пилу с одним полотном, можно применять к различным материалам: всем породам древесины, пластика, композитным материалам, газо-

бетону, гипсокартону, листовому металлу, трубам и профилям, нержавеющей стали, алюминию. Все зависит от выбора рабочего инструмента – пильного полотна. Благодаря большому вылету пильного полотна ножовка может **делать пропилы глубиной 300 мм**, в том числе и для дверных проемов (рис. 10.1). Только ножовка может за одну операцию выполнить **пиление под уровень**, при котором обрабатываемый предмет, будет полностью выровнен с прилегающей поверхностью. Для этого применяется специальное пильное полотно, устанавливаемое под углом в 90° к оси двигателя.

Сабельная пила пригодится при ремонте, например, для выпиливания старой оконной рамы, прикрепленной к стенам анкерами или дюбелями. Такой электроинструмент на своем пути перережет все, оставив ровный срез.

Из-за большого вылета пильное полотно может немного изгибаться, поэтому точность пиления сабельной пилы не очень высока.



10.1. Использование сабельной пилы для пиления в кирпичной кладке



10.2. Полотно сабельной пилы для пиления влажной древесины



10.3. Полотно сабельной пилы для пиления древесины с гвоздями, металла, пластмассы, стеклопластика

Конструкция

По строению ножовки подобны электролобзикам. Пильное полотно осуществляет небольшие маятниковые движения, поднимаясь на обратном ходу. Но делает это не вверх-вниз, как лобзик, а вперед-назад. По форме сабельная пила больше похожа на дрель с выдвинутой вперед пилой. Расходный материал для ножовок – пильное полотно. Они бывают размером от 100 до 350 мм, с разнообразными формами зубьев и для различных материалов, например для древесины, (рис. 10.2) или универсальные – для древесины и металла (рис. 10.3). При выборе пильного полотна для ножовки обращают внимание на те же характеристики, что и при выборе лобзиков.

Ножовка Bosch GSA 1200E Professional – мощный электроинструмент для сложных работ. У нее надежный механизм из карбида вольфрама, хорошо поглощающий вибрацию. Пила имеет упор для установления глубины пиления, а рукоятка и корпус оборудованы мягкими резиновыми накладками. Модель Bosch GSA 900 E Professional – небольшая ножовка с передним прорезиненным воротником для хвата второй рукой, который может поворачиваться на 360°, а пильное полотно можно поворачивать на 180°. Это удобно для пиления в труднодоступных местах и в том числе под потолком.

Сабельные пилы



Модель	GSA 800 PE	GSA 900 E	GSA 1200 E
Потребляемая мощность, Вт	800	900	1200
Глубина резания, мм			
древесина	220	250	250
металлический профиль и трубы	20	20	20
Длина хода, мм	28	28	19
Число ходов без нагрузки, ход./мин.	500-2600	0-2700	0-2800
Масса, кг	3,4	3,4	3,7

В ассортименте Bosch имеются аккумуляторные модели ножовок, с которыми можно работать в труднодоступных местах.

Эксплуатация и безопасность работы

Для удобства работы ножовки оснащаются регулятором выбора скорости и функцией плавного пуска. С передней части корпуса установлена прорезиненная рукоятка, а с задней части – резиновая накладка на основной рукоятке для удобства и снижения вибрации во время пиления.

Хранение

После завершения работы сабельную пилу следует продуть. Других особых требований к хранению нет.

Профессиональное применение

Ножовка необходима работникам ремонтно-строительных бригад, столярам строительным, облицовщикам-плиточникам и облицовщикам-мозаистам. Электроинструмент может понадобиться и плотникам, кровельщикам, слесарям.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключаются функциональные особенности, обусловленные конструкцией ножовки?
2. Какова точность работы ножовки и от чего она зависит?
3. На какие характеристики нужно обращать внимание при выборе пильного полотна для ножовки?

Рубанки

Электрорубанки помогают сделать доски ровными и гладкими.

Как в шутку говорят мастера: «Рубанки гладят дерево».



Конструкция

На корпусе рубанка имеются две ручки: одна – чтобы крепко держать электроинструмент в руках и прижимать к обрабатываемой поверхности, вторая – чтобы двигать его в нужном направлении. Иногда на ней размещают регулятор глубины строгания. Кроме электромотора важной частью рубанка является вращающийся барабан с закрепленным на нем режущим ножом.

Вращательное движение от электромотора на барабан передает зубчатый приводной ремень. Время от времени он изнашивается и требует замены, поэтому его размещают под боковым съемным кожухом. Другой кожух над мотором перекрывает доступ к угольным электрическим щеткам.

Электронная стабилизация и плавное увеличение скорости вращения после включения делают практически невозможной перегрузку электродвигателя. Передача от мотора на барабан не прямая, что увеличивает крутящий момент.

Подшва рубанка из литого алюминия разделена на две части – впереди и позади барабана. Неподвижная задняя часть подшвы скользит по уже застроганной древесине, передняя – по необработанной поверхности. Ее высоту можно регулировать, задавая нужную глубину строгания.

Раньше на барабанах всех рубанков (да и ныне у большинства производителей) устанавливались по два обоюдоострых съемных ножа. Теперь **на барабане рубанков Bosch имеется лишь один нож**, такой как на рис. 11.2. Потребность в двух ножах заключалась в том, что один непосредственно срезал слой древесины, а другой зачищал поверхность. Однако после многочисленных тестов компания Bosch установила, что один качественный нож на барабане с увеличенным числом оборотов достигает тех же результатов, и второй уже не нужен. Таким образом, рубанки Bosch не потеряли в производительности и качестве обработанной поверхности, но выиграли в практичности. Например, после попадания ножа на металлический предмет придет-

Функциональность

Кто хоть раз в жизни обрабатывал нестроганные доски, знает, какое это нелегкое и утомительное дело, если браться за него с обычным рубанком. Получить более качественный результат с меньшими затратами сил и времени можно, пользуясь электрическим рубанком.

Основное назначение электрорубанка (далее – рубанка) – обработка древесины, **снятие верхнего слоя толщиной в несколько миллиметров за каждый проход**, как показано на рис. 11.1. Шлифовальной машиной сделать такое невозможно. Рубанок пригодится для подгонки дверной коробки и самой двери, изготовления откосов, устранения последствий коробления неправильно высушенной древесины, разовой обработки брусьев и досок.



11.1. Использование рубанка для снятия фаски с деревянного бруса

ся менять только один нож. Выпускают также более дорогие высокопроизводительные спиральные ножи, которые тонко срезают древесину. Но замена такого ножа возможна только вместе с барабаном. Удобно и крепление ножа к барабану. В рубанках Bosch они крепятся только двумя винтами, к тому же имеются пазы, в которые нож легко вставляется, поэтому нет необходимости регулировать его по горизонтали.

Большинство ножей для рубанков обоюдоострые. При небольшом сколе металла достаточно просто перевернуть нож и установить его другим боком.

ножи изготавливают из быстрорежущей стали – твердого, однако хрупкого материала. Но это не влияет на работу, поскольку большая часть ножа скрыта внутри барабана.

Эксплуатация и безопасность работы

Работать с применением рубанка можно научиться быстро и легко. Трудную работу выполняет двигатель, пользователю нужно лишь равномерно двигать рубанок в правильном направлении. Но поначалу, особенно при выравнивании широких поверхностей, могут получиться неаккуратные «ступеньки», которые потом тяжело выровнять. Поэтому производители советуют сначала **поучиться на ненужных досках**.

Регулятор глубины строгания позволяет устанавливать глубину резания с точностью до 0,1 мм и

11.2. Поворный нож рубанка

регулировать ее в пределах 1–3 мм. Кстати, обычные ножи можно заменить на рустовочные. Режущая кромка в них волнообразная, поэтому поверхность после обработки кажется обработанной вручную – стамеской или топором. Для необработанной древесины рубанок сначала следует установить на максимальную глубину резания, а на второй проход значительно ее уменьшить. Работая, не нужно сильно нажимать на рубанок, иначе ребро обрабатываемой поверхности закружится.

Рубанком **строгать следует вдоль волокон древесины**. Если нужно обработать поверхность, составленную из нескольких досок или брусьев, строгать следует **под углом к клеевым швам в направлении волокон**.

Современные рубанки на подошве имеют треугольную канавку. Она позволяет **обработать фаски** по краям заготовки. С помощью рубанка можно также **выбрать четверть, или фальц**. Для этого используют дополнительный угловой упор, который ограничивает ширину строгания и помогает «держаться» прямой угол между рубанком и краем бруска или доски. В рубанках применяют постоянную электронику, стабилизирующую количество оборотов при увеличенной нагрузке. Это крайне важно для рубанков, при работе с которыми приложенное усилие в значительной мере зависит от рук мастера. В конечном итоге это обеспечивает стабильную работу и долговечность двигателя.

Другое полезное устройство – так называемый **«парковщик»**, или башмак, которое поднимает заднюю часть подошвы над краем рабочего стола, благодаря чему электроинструмент можно оставлять на поверхности, не ожидая полной остановки двигателя. Чтобы возобновить работу, достаточно сдвинуть рубанок вперед – и башмак сам опустится в исходное положение внутри корпуса.

Избежать неминуемого запиливания при работе рубанка позволяет патрубок пылеудаления для подключения пылесосу. Удобное размещение патрубка позволяет без дополнительных усилий подключать пылесос с левой или правой стороны инструмента.

Использование фуговально-рейсмусового приспособления значительно облегчает процесс серийного строгания (рис. 11.3).



11.3. Использование рубанка с фуговально-рейсмусовым приспособлением

Вибрация в рубанке не ощущается, а для безопасной работы он имеет две кнопки включения – основную и дополнительную, которые нажимают поочередно. И не следует забывать, что заменять нож на барабане можно только на отключенном от электросети инструменте.

Выполняя работы по строганию, нужно строго придерживаться требований по безопасности работы. Так, материал должен быть надежно закрепленным и плотно прилегать к верстаку. Пользуясь рубанком, помните, что даже при нали-

чии защитного кожуха необходимы дополнительные меры безопасности: руки ни в коем случае не должны приближаться к ножу рубанка. Даже не думайте об остановке ножа своими руками.

Кроме того, ради безопасности современные рубанки оснащаются блокировкой случайного включения, которое обеспечивается необходимостью нажать дополнительную кнопку для разблокировки пусковой клавиши.

Хранение

Кроме обычных требований к хранению – относительно чистоты и сухого помещения – производители также рекомендуют после работы продуть рубанок сжатым воздухом с помощью компрессора, чтобы удалить пыль из щелей.

Профессиональное применение

Рубанок широко применяют плотники, мебельщики, оформители, краснодеревщики, собственно все, кто работает с древесиной.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключаются конструкционные особенности рубанка?
2. Какая особенность рубанка дает возможность обработать фаски?
3. Каким образом можно обработать поверхность, составленную из нескольких досок?

Рубанки



Модель	GHO 26-82	GHO 40-82 C
Мощность, Вт		
номинальная	710	850
выходная	400	450
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	16500	13500
Рабочая ширина, мм	82	82
Глубина строгания, мм	0-2,6	0-4
Глубина выборки паза, мм	0-9	0-24
Масса, кг	2,8	3,2
Габаритные размеры (длина/высота), мм	284/173	296/173

Фрезерные машины

На протяжении тысячелетий дерево используют для обустройства жилья. Да и в наше время оно остается популярным. В мебельном же производстве древесина и ее производные – основной материал. Именно при изготовлении мебели без фрезерной машины не обойтись, ведь она нужна для большинства отделочных работ по древесине.

Функциональность

Перечень возможностей ручных вертикальных фрезерных машин, или просто фрезеров, довольно широк: формирование пазов, шлицев, кантов и профилей; выборка четверти, фрезерование больших отверстий, снятие фасок, подготовка деталей для соединения на шпильках или шпунтах, изготовление деревянных профилей. Если сгруппировать эти функции, становится очевидным, что фрезер может выполнять два типа работ: **обрабатывать заготовки изнутри** (рис. 12.1) и **обрабатывать кромки** (рис. 12.2). Можно **обрабатывать и криволинейные поверхности**, если использовать специальную фрезу. Это необходимо, например, при обработке столешниц. Примеры готовых работ, выполненных с помощью фрезера, можно увидеть на рис. 12.3 и 12.4.

Конструкция

Вертикальный фрезер состоит из двух главных частей – базы и расположенного вертикально над ней электродвигателя. Они соединены между собой подъемным механизмом, с помощью которого можно установить глубину погружения фрезы в дре-

весину. Рядом с двигателем – регулируемый по высоте штифт с линейкой и горизонтально установленная шайба. Расстояние, устанавливаемое между шайбой и штифтом, отвечает глубине погружения фрезы в древесину. Для вырезания отверстий используют основу фрезера, в которой имеются отверстия для установления центровальных штифтов. В стандартной комплектации фрезеров имеется параллельный упор, позволяющий изготовить прямой паз параллельно к краю заготовки или определенной поверхности. В качестве опции возможно дооснащение инструмента фрезерным циркулем и



12.2. Использование фрезера для обработки кромок



12.1. Использование фрезера для обработки заготовок от центра



12.3. Пример профиля, сформированного профильной фрезой



12.4. Пример профиля, сформированного копировальной фрезой

направляющей шиной с адаптером, с помощью которых можно формировать разнообразные круговые и криволинейные профили.

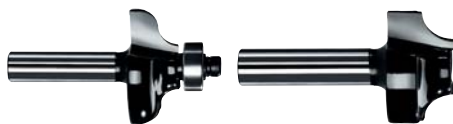
Пять моделей фрезеров компании Bosch имеют разную мощность – 600, 900, 1300, 1400 и 2000 Вт. Чем выше мощность, тем с большей нагрузкой справится инструмент и, соответственно, сможет использовать фрезы большего диаметра.

Среди других важных характеристик фрезера выделяют:

- **количество оборотов рабочего инструмента** (оснастки) – фрезы. Фрезеры – высокоскоростные электроинструменты, что обусловлено спецификой выполняемых работ. Количество оборотов можно регулировать, учитывая характер обрабатываемого материала, и достигать таким образом качественных результатов без нежелательных последствий для древесины. Следует помнить, что при интенсивном трении древесина может воспламениться;
- **максимальный ход фрезы** – это максимально допустимое погружение фрезы в заготовку. Чем выше этот показатель, с тем более толстыми заготовками можно работать.

Среди необходимых функциональных особенностей фрезеров – **установка глубины погружения**. В фрезерах Bosch этот параметр регулируют сначала с помощью флажка, нажав на который можно переместить фрезер по направляющей вверх или вниз. Подпружиненный флажок автоматически фиксируется в нужной позиции. Более точную настройку (до 0,1 мм) осуществляют с помощью регулятора в верхней части корпуса.

Электронная система стабилизации для поддержания постоянной скорости фрезерования при большой нагрузке; предварительный выбор числа оборотов для оптимальной установки скорости в зависимости от обрабатываемого материала и система плавного пуска, защищающая при включении от рывков; защита от перегрева при нагрузке (имеется в модели Bosch GOF 2000 CE Professional); защита от повторного включения, необходимая в случае временного исчезновения напряжения в электросети или неправильном (не с помощью кнопки) выключении инструмента, делает невозможным самостоятельное включение инструмента с появлением напряжения – его нужно будет снова включить.



12.5. Фрезы для профилирования

Фрезеры можно использовать стационарно, для чего существуют специальные фрезерные столы-верстаки с упорами для установки прибора.

Фрезер Bosch GMF 1400 CE Professional отличается тем, что имеет две базы – стандартную погружную и дополнительную копировальную. Последняя позволяет осуществлять неглубокие погружения. В отличие от стандартной платформы, в которой электроинструмент зафиксирован только с одной стороны для обеспечения относительно большой амплитуды движения, на копировальной базе фрезер фиксируют в «чашке». Такой способ снижает производительность работы, но повышает ее точность при выполнении тонких работ. Для обработки кромок Bosch выпустил новый специальный фрезер GOF 600 Professional. Его преимущество заключается в том, что он может работать с разными базами. Эта модель компактна и эргономична, с мощным электродвигателем. В комплекте имеется параллельный упор и роликовая направляющая.

Оснастка

Оснасткой для фрезеров являются фрезы различного назначения, например профильные фрезы, как показано на рис. 12.5.

По материалу изготовления различают фрезы из стали для быстрой высокопроизводительной работы по мягкой древесине и фрезы с пластинами из твердого сплава для работы с твердыми материалами.

В зависимости от количества ножей бывают фрезы с одним лезвием для лучшего удаления стружки при работе с заготовками небольшого диаметра и фрезы с двумя лезвиями – для заготовок средних и больших диаметров.

По форме фрезы самые разнообразные:

- шлицевые – для универсального фрезерования;
- пазовые – для фрезерования пазов и фальцев и т. п.;
- фасочные – для снятия фасок при изготовлении мебели;
- шипорезные – для вырезания шиповых элементов;

- штифтовые – для закруглений и выбирания четверти;
- галтельные – для профилирования кромок;
- профильные – для обработки кромок заготовок, рам и т. п.;
- конструкционные – для обработки точных и нагружаемых соединений;
- дисковые прорезные – для точных прорезов в узких кромках.

Эксплуатация и безопасность работы

Фрезером **работают, удерживая его двумя руками**. Основное правило работы: при обработке больших заготовок следует подводить фрезер, а при обработке малых лучше зафиксировать фрезер и подавать заготовку. При установлении количества оборотов действует такое правило: для фрез малого диаметра устанавливают больше оборотов, и наоборот.

Оптимальная скорость резки зависит от количества оборотов и диаметра фрезы, а скорость прохождения – от объема выхода стружки и вида обрабатываемого материала, направления волокон и режущей способности лезвий фрезы.

Без упора фреза отклоняется в правую сторону, если ее подают в сторону мастера, и в левую сторону, – если от мастера. Скорректированное с учетом этих особенностей направление подачи способствует уверенной и точной обработке заготовки, поскольку при фрезеровании против подачи из-за вращения фрезы фрезерная машина будет отталкиваться от заготовки.

Четырехстороннее фрезерование заготовки начинают с боков, торцов, а завершают обработкой продольных кромок вдоль волокон. Таким образом можно устранить недостатки фрезерования торцов.

Основное требование по безопасности работы – не подставлять руку под фрезу и заменять ее лишь на отключенном от электросети инструменте.

Хранение

Основное требование к хранению фрезеров – после работы продувать электроинструмент для удаления пыли. Хранить электроинструмент следует в сухом помещении, лучше – в специальном чехо-дане.

Профессиональное применение

Фрезер, как и рубанок, нужен плотникам, оформителям, мебельщикам и краснодеревщикам. Он пригодится любому, чья работа связана с обработкой древесины.

Вопросы для самоконтроля

1. Опишите функциональность современных фрезерных машин.
2. Для выполнения каких задач предназначен параллельный упор?
3. Какие характеристики фрезеров определяют оптимальную скорость резки?
4. Что в практическом плане означает характеристика хода фрезы и от чего она зависит?



Фрезеры

Модель	GKF 600	GOF 900 CE	GOF 1300 CE	GMF 1400 CE	GOF 2000 CE
Потребляемая мощность, Вт	600	900	1300	1400	2000
Максимальный ход фрезы, мм	-	50	58	59	65
Патрон, мм	6-8	6-8	6-12,7	8-12,7	8-12,7
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	33000	12000-24000	12000-24000	8000-24000	8000-21000
Масса, кг	1,5	3,5	4,8	4,1/3,6	6

Угловые шлифовальные машины

Угловые шлифовальные машины – самые распространенные шлифовальные электроинструменты. Они выполняют различные виды шлифовальных, полировочных и отрезных работ.



Функциональность

Любой ремонт, реконструкция или строительство непременно завершаются отделочными работами. Это касается и производства мебели, и ремонта автомобилей. Сделанное нужно зачистить, отполировать или отшлифовать. Такие работы сопровождают и мелкий домашний ремонт. Шлифование вручную может занять несколько часов или даже дней. Здесь и пригодятся шлифмашины.

Распространенное «народное» название этого инструмента, «болгарка» – не единственное. Есть еще два – «бошки» и «турбины». Но мы будем пользоваться официальным вариантом – угловые шлифовальные машины (УШМ).

Основная функция УШМ – **шлифование, обдирка и зачистка** металлических, бетонных, кирпичных, цементных, гранитных и мраморных поверхностей, сварочных швов и металлоконструкций (рис. 13.1). УШМ имеет и **дополнительную функцию** – **отрезную** (рис. 13.2). С ее помощью, например, удобно резать

трубы, хотя ножовка по металлу все же удобнее и для регулярной резки лучше использовать именно ее.

Конструкция

От стандартной принципиальной конструкции большинства электроинструментов механизм угловых шлифмашин отличается тем, что редуктором в нем служат две шестерни-звездочки, установленные под углом 90° друг к другу. Вторая шестерня установлена непосредственно на шпинделе, на котором закрепляется круг – оснастка для УШМ. Собственно, такой способ передачи вращательного момента и послужил причиной названия «угловая».

Оснастка

Оснасткой для УШМ служат **круги для шлифования** (рис. 13.3) **или резки** (рис. 13.4) определенного типа материала. Отрезные круги значительно тоньше, чем шлифовальные. Крепление кругов к УШМ возможно при помощи зажимной гайки и рожково-



13.1. Использование УШМ для зачистки сварных швов



13.2. Использование УШМ для отрезания арматуры

го ключа, или, что более удобно, не предусматривает использования вспомогательного инструмента и осуществляется рукой с помощью **быстрозажимной гайки SDS-clc**. Преимущество такого способа заключается в том, что при использовании гаечного ключа можно зажать круг слишком сильно. При вращении гайка может по инерции зажаться еще больше, и тогда открутить гайку, чтобы снять круг, бывает довольно сложно. А с гайкой SDS-clc такая проблема не возникает вообще.

Каждый тип круга предназначен для обработки определенного типа материала и интенсивности работы. Иначе можно его повредить и даже получить травму. Предельно допустимые размеры круга – диаметр и толщина – являются основными характеристиками УШМ.

Имеются такие типы оснастки для УШМ:

- **лепестковые шлифовальные круги** – экономные в эксплуатации, с широким диапазоном обработки стали, чугуна, древесины;
- **твердосплавные чашечные шлифовальные круги** для обработки небольших участков поверхностей предназначены для шлифования древесины, силикатного кирпича, снимают наслоения на пластике, используются для пригонки панелей из известняка или газобетона, удаляют толстые слои краски и т. п.;
- **шлифовальные листы**, а также фибровые, мольтоновые, шерстяные и тканевые шлифовальные круги, закрепленные на резиновой опорной тарелке – для обработки древесины, лака, металла, камня. С их помощью можно шлифовать



13.3. Лепестковый шлифовальный круг



13.4. Алмазный отрезной круг

- как тонко, так и грубо, обдирать и снимать ржавчину. Такие круги особенно удобны для ремонта автомобилей;
- **обдирочные и отрезные круги** – с их помощью можно легко, быстро и экономно разрезать заготовки, а также шлифовать;
 - **алмазные отрезные круги**, каждый тип которых предназначен для определенного вида материала – бетона, гранита, асфальта и т. п.

Эксплуатация и безопасность работы

Очень важная характеристика УШМ – скорость вращения шпинделя. Для того чтобы линейная скорость поверхности круга в точке соприкосновения с заготовкой была по возможности выше, необходимо **регулировка скорости вращения шпинделя**. Поэтому для достижения одной и той же линейной скорости круг большего диаметра должен вращаться медленнее, и наоборот. Благодаря регулировке для разных работ можно применять круги одного размера. Однако на большой скорости некоторые из обрабатываемых материалов могут воспламениться, в таком случае скорость нужно уменьшать. Наконец необходимо увеличивать скорость вращения по мере износа круга.

Показатель потребляемой мощности шлифмашины тесно связан с максимальным диаметром круга, допущенного к использованию на конкретной модели электроинструмента. Привязка обусловлена тем, что круг большего диаметра можно устанавливать только на мощный инструмент. Если же нет надобности в использовании кругов боль-

шого диаметра, с задачей хорошо справятся и менее мощные модели. Поэтому лучше, если на выбор имеются инструменты разной мощности.

Компания Bosch предлагает ряд угловых шлифмашин мощностью от 600 до 2600 Вт: УШМ 600, 800, 1000, 1100, 1400, 1500, 2000, 2100, 2400, 2600 Вт, а диаметр дисков для таких электроинструментов – от 115 до 230 мм.

Имеются модели с системой константной электроники, которая поддерживает постоянное количество оборотов круга. Благодаря ей инструмент будет работать в оптимальном режиме независимо от приложенного усилия. Система автоматического балансирования круга устраняет вибрацию, возникающую при неравномерном изнашивании круга.

Двуручные УШМ Bosch оборудованы дополнительной передвижной рукояткой с **антивибрационной системой Vibration Control**. Благодаря прокладке из эластичного материала значительно снижается воздействие вибрации на руки пользователя. Для мощных УШМ Bosch GWS 21-230 JHV Professional, GWS 24-230 JBV Professional функция Vibration Control реализована как на дополнительной, так и на основной рукоятках, благодаря чему уровень вибрации снижается на 80%. Систему **KickBack-Stop** применяют в одноручных и двуручных УШМ. Она отключает двигатель при случайном резком заклинивании круга, например, во время резки арматуры, предотвращая его преждевремен-



Угловые шлифовальные машины

Модель	GWS 11-125 CI/CIE	GWS 14-125 CI/CIE/CIT	GWS 15-125 CIH/CIEN/CIHN
Мощность, Вт			
потребляемая	1100	1400	1500
выходная	660	820	860
Диаметр, мм			
обдирочные и отрезные круги	125	125	125
резиновые тарельчатые круги	125	125	125
чашечные щетки	70	70	70
Резьба шпинделя, мм	M 14	M14	M14
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	11000	11000	11000
Масса, кг	1,6	1,8	1,9



13.5. Во время работы УШМ появляется много искр

ный выход из строя. Важна эта система и для тонких кругов, так как зажатая часть может отломаться, а остатки при быстром вращении могут разлететься.

Имеется также система **предотвращения повторного включения**, которая делает невозможным автоматическое включение электроинструмента с невыключенной кнопкой пуска после прерывания подачи тока в электросети и затем его появлением.

Для безопасной работы УШМ оснащают защитным кожухом, который теперь жестко фиксируется в нужном положении. Это повышает безопасность в случае раскалывания круга. В процессе работы главное – придерживать предусмотренных для данного инструмента режимов и диапазонов работы, а сильно разогретому инструменту периодически необходимо давать время для охлаждения.

И непременно следует пользоваться средствами индивидуальной защиты рук и глаз – **перчатками и очками**, а при работе с металлом – еще и специ-

альным шлемом. Скорость вращения круга очень высока, что заметно на рис. 13.5, поэтому **соблюдение правил безопасности является обязательным условием работы.**

Хранение

Требования к хранению УШМ стандартные: следует хранить электроинструмент в чемодане в сухом помещении при комнатной температуре.

Профессиональное применение

Угловая шлифовальная машина наиболее востребована в процессах бетоно- и металлообработки. Она пригодится рихтовщикам, облицовщикам, слесарям, рабочим общих строительных специальностей.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основную и дополнительную функции УШМ. Чем обусловлено такое разделение функций?
2. С чем связан показатель потребляемой мощности УШМ?
3. Для чего существует возможность регулирования скорости вращения шпинделя?
4. Каковы основные требования по безопасности работы, которых следует придерживаться в процессе работы, и чем они обусловлены?



Угловые шлифовальные машины

Модель	GWS 21-230 JHV	GWS 24-230 JBV/JBX	GWS 26-230 JBV
Мощность, Вт			
потребляемая	2100	2400	2600
выходная	-	-	-
Диаметр, мм			
обдирочные и отрезные круги	230	230	230
резиновые тарельчатые круги	230	230	230
чашечные щетки	100	100	100
Резьба шпинделя, мм	M 14	M 14	M 14
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	6500	6500	6500
Масса, кг	4.4	5.2	5.2

Эксцентриковые и вибрационные шлифовальные машины

Древесина – натуральный материал. Изделия из нее создают ощущение уюта и тепла. Чтобы деревянные изделия были приятными на ощупь и удобными, их нужно сделать ровными и гладкими. С этой задачей справятся эксцентриковые и виброшлифовальные машины.



Функциональность и эксплуатация

Основное назначение эксцентриковой и виброшлифовальной машин – **шлифование древесины**, в том числе и **окончательное шлифование** (рис. 14.1).

Расходный материал (оснастка) для эксцентриковой машины – шлифовальные листы, выполняющие вращательные и колебательные движения. Такая машина более производительна, чем вибрационная, и ее можно использовать для большого объема работ, особенно если нет необходимости в высокоточном шлифовании.

Виброшлифовальные осуществляют только эксцентриковый ход, то есть вибрируют. Производительность виброшлифмашин ниже, чем эксцентриковых, зато после них остается идеально ровная поверхность. Поэтому их применяют для **окончательного полирования** древесины.

Полирование можно выполнять и эксцентриковой шлифовальной машиной, однако для этого понадобится больше времени и оснастки, поскольку листы нужно периодически менять, уменьшая их

зернистость. Кроме того, с помощью эксцентриковой шлифмашины можно шлифовать и полировать металлы, например поверхность автомобиля. Для этого достаточно вместо шлифовального листа установить насадку из мягкой шерсти. Также эксцентрик отшлифует пластмассу, шпаклевки и лак, обработает края дверного блока.

А виброшлифмашина удалит лакокрасочное покрытие, снимет ржавчину, налет с блестящей поверхности и т. п.

Конструкция

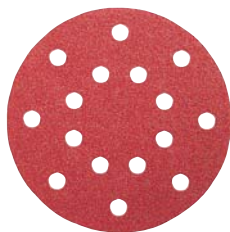
Виброшлифмашина сконструирована так: на валу двигателя закреплен эксцентрик, вращение которого создает вибрацию шлифовальной плиты.

А в эксцентриковой шлифмашине совмещены два типа движения шлифплиты – эксцентриковое и движение вращения. Некоторые эксцентриковые шлифмашины могут иметь эластичную шлифовальную тарелку, которая позволяет обработать даже вогнутые поверхности.

Для удобства электроинструменты оснащают интегрированной в корпус или съемной дополнительной рукояткой.



14.1. Использование эксцентриковой шлифовальной машины для шлифования древесины



14.2. ,итратный материал
для эксцентриковых
шлифовальных машин



14.3. ,итратный материал
для вгбрацйнных
шлифовальных машин



14.4. Шлифлисты
для
эксцентриковых
шлифовальных
машин



14.5. Шлифлисты
для вибрацион-
ных
шлифовальных
машин

Модель Bosch GEX 150 TURBO Professional, в отличие от своих эксцентриковых «названных сестер», имеет два режима эксцентрикового хода. Один – для более грубой и производительной работы, второй – для точной окончательной обработки. Благодаря усиленному корпусу и редуктору машина имеет увеличенный ресурс и рассчитана на тяжелые работы.

Шлифмашины оснащены достаточно высокоскоростными двигателями, поэтому в них предусмотрено регулирование скорости вращения двигателя и скорости обработки поверхности заготовки. Это позволяет учитывать особенности обрабатываемых поверхностей.

Чтобы шлифмашина запускалась без рывка, в некоторых моделях применена специальная **система плавного увеличения числа оборотов**.

Для комфортной работы и продления срока службы шлифовальных листов электроинструменты оборудуют **пылеудалением**, которое осуществляется через отверстия в шлифовальном листе. Раньше пыль удаляли в специальный бумажный мешочек или в подключенный пылесос, а теперь Bosch оборудует шлифмашины пластиковым микрофильтром, удаляющим до 80% пыли. После завершения рабо-

ты фильтр снимают, вытряхивают – и он снова готов к работе.

Оснастка

Оснасткой для эксцентриковых и виброшлифмашин являются шлифовальные листы (рис. 14.2 и 14.3).

Их можно закреплять на поверхности опорной плиты двумя способами: с помощью прижимных рычагов или на липучку. Для первого варианта предусмотрена разработанная компанией Bosch система **Easy-Fit**. Это простое и удобное **крепление с помощью двух зажимов-флажков** (рис. 14.4). В эксцентриковых шлифмашинах шлифовальные



Эксцентриковые шлифмашины

Модель	1GEX 125 AC	GEX 150 Turbo
Потребляемая мощность, Вт	340	600
Диаметр шлифовальной платформы, мм	125	150
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	4500-12000	3100-6650
Частота колебаний, мин. ⁻¹	9000-24000	6200-13300
Диапазон колебаний, мм	5	4,5
Эксцентриситет, мм	2,5	2,25
Число оборотов шлифовальной платформы, об./мин.	-	290-620
Масса, кг	2	2,4



14.6. Использование вибрационной шлифовальной машины с удлиненной угловой платформой

листы крепят только на липучку (рис. 14.5). Крайне важно правильно выбирать расходный материал для конкретной модели шлифмашины, с соответственно расположенными технологическими отверстиями пылеудаления. Следует также обратить внимание на зернистость листа, поскольку от нее зависит точность и качество окончательного шлифования – чем меньше зерно, тем более гладкой и ровной станет обрабатываемая поверхность.

Использование специальной шлифовальной платформы упрощает обработку поверхностей с углами (рис. 14.6). Кроме того, для структурирования древесины, очистки металлов от ржавчины и матирования лаков изготавливают специальные **шлифовальные ткани с напылением**, а для глянцевого

Вопросы для самоконтроля

1. Для обработки каких материалов используют эксцентриковые и вибрационные шлифовальные машины?
2. В чем заключаются конструкционные особенности эксцентриковых и вибрационных шлифовальных машин?
3. Какие существуют способы крепления расходных материалов?
4. Как обеспечивается пылеудаление во время работы шлифовальных машин?

полирования чувствительных поверхностей – **шерстяные колпаки и полировальные губки**.

Хранение

Как и большинство электроинструментов, шлифмашины лучше хранить в специальном чемодане.

Профессиональное применение

Эксцентриковые и виброшлифмашины – верные спутники мастера, работающего с древесиной. Они пригодятся столярам – строительному и с художественным уклоном, мебельщику, паркетчику, оформителю мебели и др.



Виброшлифмашины

Модель	GSS 23 AE	GSS 140 A	GSS 280 AE
Потребляемая мощность, Вт	190	180	330
Шлифовальная платформа, мм			
ширина	92	113	114
длина	182	105	226
Шлифовальный лист с креплением зажимами, мм			
ширина	93	115	115
длина	230	140	280
Шлифовальный лист с креплением на "липучку", мм			
ширина	93	115	115
длина	185	107	230
Число оборотов на холостом ходу, об./мин.	7000-12000	12000	5500-11000
Число ходов на холостом ходу, мин. ¹	14000-24000	24000	11000-22000
Диапазон колебаний, мм	2	1.6	2.4
Масса, кг	1,7	1.4	2.6

Интеллектуальные измерительные инструменты

Использование в работе интеллектуальных измерительных инструментов в определенной степени определяет уровень строителя, ремонтника или мебельщика, поскольку точность измерений, а следовательно и работ, существенным образом влияет на качество. Современные измерительные приборы, каковыми, несомненно, являются лазерные приборы вскоре станут обычным и обязательным атрибутом мастера, поскольку преимущества лазерных приборов очевидны.

Механизм действия и функциональность

Детектор – прибор для точного обнаружения скрытых в стене, полу, потолке или под поверхностью из любого материала **разнообразных металлических, деревянных или иных конструкций**, линий электросети, гвоздей, арматуры и т. п. Можно выбрать предмет поиска – древесину или металл (модель DMF 10 Zoom) . В режиме «древесина» прибор найдет деревянные рельсы в стене из гипсокартона или под кровлей из металлочерепицы.

Детектор реагирует на разность в плотности материалов и каждый раз при включении автоматически калибруется. По имеющемуся электромагнитному полю детектор сможет определить тип металла в стене – черный или цветной. А функция Zoom устанавливает расположение объекта с точностью до миллиметра. Прибор прост в использовании, имеет четыре кнопки управления и световой индикатор.

Детектор модели D-tect 100 дополнительно обнаруживает объекты из пластика и отображает все объекты с указанием максимально допустимой глубины сверления на графическом дисплее.



Лазерные нивелиры, или **строительные лазеры**, показывают **горизонтالي и вертикали**. Самое важное в нивелире – яркий монохромный узкий луч, обозначающий идеально прямую, точную линию, относительно которой и выполняют измерения. В отличие от оптических приборов для контроля поверхностей лазеры дают яркий видимый луч.

Прибор оборудован оптической системой – системой зеркал, призм и оптического стекла. Благодаря этому лазерный луч может быть уплотнен или расщеплен на несколько лучей, каждый из которых направляется в определенную, отличную от других, сторону. Благодаря этому лазер может одновременно формировать несколько скоординированных точек, линий, или «пробегать» четыре стороны прямоугольника наподобие праздничной гирлянды.

Строительный лазер **поможет определить необходимые высоты и правильно обозначить части сооружения**, что можно увидеть на рис. 15.1. Полезен он и для отделочных работ, установления мебели, поскольку четко обозначает лазерные вер-



15.1. Определение разницы высот при помощи лазерного нивелира

тикальные и горизонтальные плоскости, которые при попадании на стену образуют видимую линию.

Лазеры Bosch имеют ударопрочный, защищенный от попадания пыли и влаги корпус, могут выполнять измерения на расстоянии до 200 м (модель Bosch BL 200 GC Professional). А моделями Bosch BL 130 I Set Professional и BL 200 GC Professional можно управлять с помощью дистанционного пульта.

Дальномер – современный высокотехнологичный заменитель обычной рулетки, предназначенный для **измерения расстояний**. По размеру этот прибор немного больше мобильного телефона. Он экономит время при планировании ремонта, строительстве и мебельных роботах, определении количества необходимых материалов. Преимущества его особенно очевидны при серийных и постоянных работах. Особую пользу дальномер принесет при измерении в помещениях неправильной формы, с разными выступающими объектами или отверстиями, где нужно производить большое количество замеров. Кроме определения расстояния дальномер поможет **вычислить площадь и объем помещения**. Для этого прибор переводят в нужный режим и замеряют, соответственно, два или три параметра – длину, ширину и высоту помещения. Дальномер может работать в режиме непрерывного измерения расстояния (режим рулетки) и поможет определить точку заданного от объекта расстояния с точностью до 3 мм на максимальной дальности измерений. В инструментах Bosch она достигает 150 м (у модели DLE 150).

Лазерный дальномер может выполнять **косвенное измерение высоты стены (или другого объек-**



15.2. Определение угла наклона при помощи цифрового уклономера

та). Для этого делают два замера – расстояния до стены и диагонального расстояния до верхнего края стены, после чего прибор вычислит значение высоты. Главное – выдержать прямой угол, измеряя первый параметр.

Лазерный дальномер точнее, чем ультразвуковой, ведь лазерный луч не расходится пучком, а фокусируется в одной точке. Ему не препятствуют расположенные вблизи зоны измерения предметы.

Измерение можно производить от четырех (модель DLE 50) начальных точек – передней или задней панели прибора, места резьбового крепления на штатив или специальной выдвижной ножки, с помощью которой удобно выполнять замеры из углов. Для удобства дальномер можно устанавливать на штатив. Также предусмотрена память на 20 последних значений измерений. **Угломер** предна-



Детекторы

Модель	DMF 10 Zoom	D-Tect 100
Максимальная глубина обнаружения, мм		
черные металлы	100	-
цветные металлы	80	-
электропроводка под напряжением	50	-
древесина	20	-
Глубина измерения, мм	-	100
Калибровка	автоматическая	автоматическая
погрешность, мм	-	+/- 5
Источник питания	1 x 9-V-6LR61	4 x 1,5 В LR6 (AA)
Масса, кг	0,24	0,8
Габаритные размеры (длина/высота), мм	204/83/30	277/98/103

значен для быстрого и точного измерения и перенесения углов с точностью до $\pm 0,1^\circ$. Прибор имеет горизонтальный и вертикальный уровни для калибровки измерений, два боковых дисплея, функцию памяти последнего значения измерения и специальный U-подобный профиль для облегченной установки угломера на трубах и кромках.

Цифровой **уклономер** (рис. 15.2) понадобится для точного **определения углов наклона и горизонтальности поверхности**. Результаты измерений отображаются на дисплее, который удобства ради можно поворачивать на 180° . Точность прибора калибруется с помощью горизонтального и вертикального уровней. Результаты последнего измерения можно занести в память. Уклономер найдет идеальную прямую (0°) или прямой угол (90°).

Нивелиры

Модель	BL 130 I	BL 200 GC
Лазерный диод	635 Н*м, < 1 мВт	635 Н*м, < 5 мВт
Класс лазерного излучения	2	3R
Точность нивелирования, мм/м	+/- 0,1	+/- 0,05
Диапазон самонивелирования, °	+/- 5	+/- 5
Режимы	Сектор, линия, точка	Сектор, линия, точка
Скорость вращения, об./мин.	10/50/200/600	10/50/200/600
Приблизительный диаметр лазерного луча на выходе, мм	5	8
Источник питания	4 x 1,2-V-NiCd KR20 (D)	4 x 1,2-V-NiCd KR20 (D)
Масса, кг	2,7	3
Габаритные размеры (длина/ширина/высота), мм	250/170/160	211/180/190



Дальномеры

Модель	DLE 50	DLE 150
Лазерный диод	635 Н*м, < 1 мВт	635 Н*м, < 1 мВт
Класс лазерного излучения	2	2
Диапазон измерений, м	0,05-50	0,3-150
Точность измерений до 30 м, мм	+/-2	+/-2
Продолжительность измерения, с		
стандартная	<0,5	< 0,5
максимальная	4	4
Источник питания	4 x 1,5-V-LR03 (AAA)	4 x 1,5-V-LR03 (AAA)
Масса, кг	0,175	0,4
Габаритные размеры (длина/высота), мм	100/58/32	150/68/45



Эксплуатация и безопасность работы

Лазерные измерительные инструменты Bosch относятся к классу 2 лазерных устройств. К классу 2 относят маломощные лазеры, которые способны причинить повреждение человеческому глазу (если непосредственно направлять луч в глаз в течение длительного времени). Такие лазеры не следует использовать на уровне головы. Пользоваться высокоточными электронными приборами следует осторожно, не ронять и не бросать. Несколько падений с высоты 30 см на твердую поверхность они выдержат, но не больше.



15.3. Очки
для наблюдения
за лазерным лучом

Для удобства корпус лазерных инструментов имеет прорезиненные углы. Кроме того, инструменты оснащаются удобными футлярами для комфортного ношения.

В эксплуатации приборы не требуют обслуживания. Следует лишь своевременно заменять элементы питания. Не стоит пользоваться прибором под

дождем. Их корпус стоек к воздействию пыли и влаги, но попадание под ливень или в наполненную водой емкость они не выдержат.

Для улучшения видимости лазерного луча при неблагоприятных условиях освещения следует использовать специальные очки (рис.15.3).

В недалеком будущем стоит рассчитывать на появление многофункциональных приборов в одном корпусе, а также возможности обновления функциональности прибора пользователем с помощью изменения программного обеспечения.

Профессиональное применение

Измерительные инструменты пригодятся дизайнерам, строительным организациям и бригадам, которые предлагают услуги по ремонту. Эти приборы экономят время и помогают достигать действительно качественного результата.



Вопросы для самоконтроля

1. На чем основан принцип действия детектора?
2. Какова важнейшая характеристика строительного лазера?
3. В чем преимущества лазерного типа дальномеров по сравнению с ультразвуковым?
4. Для чего предназначены уклономеры?

Угломер

Модель	DWM 40 L
Диапазон измерений, °	0-220
Точность измерений, °	+/- 0,1
Точность измерений, пузырьковый уровень, °	0,057° = 1 мм/м
Источник питания	4 x 1,5 В LR6 AA
Масса, кг	1
Габаритные размеры (длина/ширина/высота), мм	400/33/60

Уклономер



Модель	DNM 120 L
Диапазон измерений, °	360 (4*90°)
Точность измерений, °	
0°/90°	+/- 0,05
1°-89°	+/- 0,2
Точность измерений, пузырьковый уровень, °	0,057 = 1 мм/м
Источник питания	6LR61 9B
Время работы, час.	200
Масса, кг	1,3
Габаритные размеры (длина/ширина/высота), мм	1200/25/60

Профессии

Плохих профессий не бывает. Все полезны и необходимы. Но сложность работ всюду разная, и без специальных приспособлений часто не обойтись. Электроинструмент позволяет работать легче, быстрее, точнее и качественнее.



Электроинструмент в первую очередь нужен рабочим строительных специальностей и там, где приходится выполнять много однотипных операций, обрабатывать различные материалы, придерживаясь максимальной точности. Ведь от этого зависит не только качество результата, но и устойчивость и долговечность зданий – жилых домов, мест работы и отдыха. Однако есть немало иных сфер, где применение современных электроинструментов также обеспечивает значительное повышение качества, производительности и удобства работы. Это сборка мебели, ремонт автомобилей, монтаж различной техники и т. п. Все виды работ можно дифференцировать в зависимости от обрабатываемого материала, поскольку определенные профессии обусловлены именно этим: например, столяр – мастер по обработке древесины, слесарь – мастер по обработке металла и т. д.

Деревообработка

Существуют различные способы обработки древесины. При изготовлении любого столярного изделия прежде всего следует сделать **разметку** – определить границы, которых следует придерживаться при дальнейшей обработке материала. Общеупотребительные инструменты для этого – **линейки, угольники, транспортиры** и т. п. Однако измерительная техника Bosch значительно эффективнее.

После разметки начинают операции по обработке, среди которых:

- **пиление** – процесс закрытого резания древесины пилами для разделения ее на части; в зависимости от типа, формы и объема обрабатываемого материала можно применять **ручные циркулярные, торцовочные, сабельные или лобзиковые пилы**;

- **строгание** – обработка, при которой снимаются слои древесины, вследствие чего связи между слоями разрушаются вдоль определенных направлений. Выполняют эту операцию с помощью **рубанка**;
- **долбление** – формирование в древесине различных выемок, гнезд и проушин, необходимых для столярных соединений. Такую операцию выполняют с помощью **вертикальных фрезеров**;
- **сверление** – резание древесины для получения отверстий вращающимся режущим инструментом. Приспособлениями для такой обработки служат сверла, приводимые в движение **дрелью или шурупвертом** с функцией сверления;
- **шлифование** – разновидность резания, поскольку речь идет о послойном снятии части древесины. Резцами становятся абразивные зерна, наклеенные на ткань или бумагу. Такую оснастку называют шлифовальной бумагой. В действие его приводит **шлифовальная машина**. Имеются **три типа таких машин – ленточные, эксцентриковые и вибрационные**.

После последовательного выполнения всех этапов обработки заготовка будет готова к завершающему этапу обработки, который может заключаться в наложении различных защитных смесей, окрашивании и т. п. **Для соединения или прикрепления деревянных деталей шурупами** может пригодиться **шурупверт**.

Непосредственно использовать все перечисленные инструменты могут такие специалисты: столяр строительный, столяр с художественным уклоном, обивщик или оформитель мебели, изготовитель и монтажник окон, дверей, те, кто выполняет плотничьи и столярные работы по устройству каркасов стен, дощатых настилов, перегородок, фундаментов, устанавливает леса, ремонтирует конструкции, раскраивает и обрабатывает пиломатериалы, изготавливает деревянные оконные переплеты, дверные блоки, мебель, включая их обработку и установление.

Металлообработка

К этой группе работ можно отнести обработку не только собственно металлов, но и некоторых неметаллических материалов, которые, несмотря на существенно отличающиеся физико-химические свойства, обрабатывают теми же способами, что и

металлы. В первую очередь, к таковым относят пластмассы.

Операции по **обработке металлов и неметаллов** тоже начинают с **разметки** будущего изделия с помощью **измерительного инструмента**, а потом поочередно выполняют:

- **пиление материала циркулярной, сабельной или иной пилой**. Иногда это можно сделать и с помощью угловой шлифовальной машины со специальным режущим диском;
- **сверление с помощью обычных дрелей или ударных дрелей**, а также **шурупвертов** или **перфораторов** с функцией сверления для формирования сквозных или глухих отверстий различного диаметра и глубины;
- завершающую обработку материала, который требует тщательного **шлифования и полирования шлифовальными машинами**.

Эти работы выполняют слесари разной специализации, сборщики каркасов, автомобильные мастера, установщики мебели, рихтовщики – все, кто связан с резанием, разметкой, выгибанием металла, нарезанием резьбы или сборкой.

Бетонообработка

Эта группа объединяет ряд работ, связанных не только с бетоном, но и с натуральным или искусственным камнем, кирпичом или керамической плиткой, кафелем.

Работу с этими материалами начинают с разметки с помощью измерительных инструментов. Потом выполняют:

- **долбление** – пробивание отверстий, ниш – или даже полное разрушение стен в ходе перепланировочных работ. Эти операции выполняют с помощью **отбойных молотков**, а также **перфораторов**, имеющих функцию блокировки вращения для долбления;
- **сверление** – формирование глухих, реже сквозных отверстий различного диаметра и глубины. Для такой работы нужны **перфораторы** с функцией ударного сверления или **ударные дрели**, а для керамической плитки – обычные **дрели или шурупверты** с функцией сверления.

Разнообразные операции по обработке бетона, камня, кирпича или плитки выполняют облицовщики, штукатуры, плиточники, монтажники разного оборудования и др.

Содержание

- 3** Общие характеристики и свойства. Совета относительно выбора. Гарантия
- 6** Конструкция: основные части, электронные системы. Безопасность работы
- 8** Электропитание. Аккумуляторные инструменты
- 10** Шуруповерты
- 13** Дрели
- 17** Перфораторы
- 20** Отбойные молотки
- 23** Ручные циркулярные и торцовочные пилы
- 27** Электрические лобзики
- 30** Сабельные пилы
- 32** Рубанки
- 35** Фрезерные машины
- 38** Угловые шлифовальные машины
- 42** Эксцентриковые и вибрационные шлифовальные машины
- 45** Интеллектуальные измерительные инструменты
- 49** Профессии

Учебное издание

Падалка Дмитрий Григорьевич

Консультант: С. В. Семенец

Технические редакторы: И. Н. Охотин, Ю. В. Репета

Дизайн и компьютерная верстка: А. Г. Новинский

