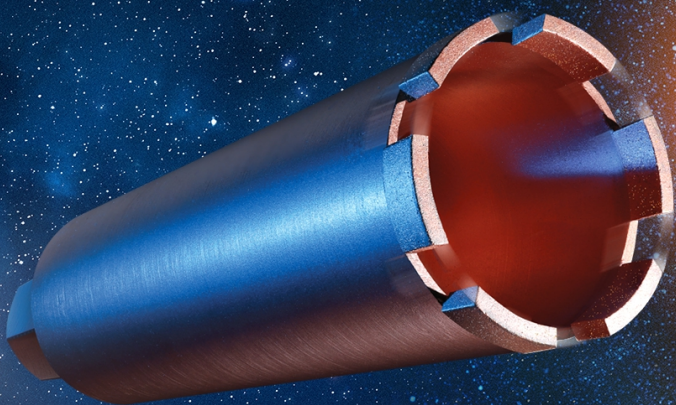


**Основы технологии
сухого алмазного сверления
с микроударом**

Diamond Hit



DIAMOND HIT



Содержание:

<u>Предисловие</u>	3
<u>Обозначения и сокращения</u>	4
<u>Цель создания и развития технологии Diamond Hit</u>	5
<u>Принцип работы технологии Diamond Hit при сухом алмазном сверлении</u>	6
<u>Двигатели, разработанные для технологии Diamond Hit</u>	7
<u>Рекомендации при выборе двигателя</u>	9
<u>Алмазные коронки Diamond Hit</u>	13
<u>Номенклатура алмазных коронок Diamond Hit</u>	15
<u>Перечень оборудования и аксессуаров для технологии Diamond Hit</u>	17
<u>Сферы применения технологии Diamond Hit</u>	18
<u>Материалы, в которых можно сверлить отверстия по технологии Diamond Hit</u>	18
<u>Плюсы и минусы для различных технологий сверления отверстий</u>	19
<u>Сверление глухих отверстий для монтажа электрических подрозетников</u>	21
<u>Сверление отверстий для глухих ниш электрических щитков</u>	28
<u>Сверление сквозных отверстий коронками DH 1 1/4"</u>	29

Предисловие

В 2017 году, компания Адель® разработала и начала серийно производить инновационные сегменты и алмазные коронки, которые в сочетании с вращением и микроударом способны сверлить железобетон без подачи воды, в сухую.

Совместно с европейскими партнерами, разработали специализированные двигатели с функцией микроудара.

Таким образом была создана промышленная технология Diamond Hit для сухого алмазного сверления железобетонов и других строительных материалов.

На сегодняшний день уже целый ряд европейских и азиатских заводов-производителей выпускают двигатели для технологии Diamond Hit.

Строительные и монтажные компании во всем мире теперь успешно решают целый ряд технологических задач, ранее невыполнимых или вызывающих множество проблем.

И мы уверенно говорим: «Diamond Hit - это лучшее, что было создано в области алмазного сверления за последние 25 лет».

Борисов В. М.
Учредитель компании «Адель»



1. Обозначения и сокращения

• **Diamond Hit (DH)**

В переводе с английского – «Алмазный удар». Словосочетание полностью соответствующие физике основного процесса – технологии сухого алмазного сверления с микроударом.

• **Сухое алмазное сверление**

Алмазное сверление без подачи воды в область реза.

• **Микроудар**

Непрерывная последовательность ударных осевых поступательно-возвратных движений вала двигателя и соответственно алмазной коронки в процессе сверления.

• **Энергия удара в технологии Diamond Hit**

Энергия удара в технологии DH – это количество энергии, измеряемое в джоулях, необходимое для разрушения материала.

• **Алмазная коронка Diamond Hit**

Алмазная коронка с сегментами Diamond Hit, приваренными к корпусу лазером.

• **Материал**

Объект сверления. Железобетон, газо и пенобетон, шлакоблок, кирпич и прочие строительные материалы.

• **Заполированный сегмент**

Сегмент содержащий на своей поверхности алмазы не имеющие режущих кромок. Сегмент который не способен сверлить материал.

• **Пульпа**

Абразивная смесь высверливаемого материала и воды.

2. Цель создания и развития технологии Diamond Hit

Алмазное сверление является эффективным способом создания отверстий для решения различных технологических задач, таких как:

- ✓ монтаж коммуникаций
- ✓ демонтаж строительных конструкций
- ✓ высверливание тестовых кернов
- ✓ монтаж строительных конструкций
- ✓ реставрация объектов
- ✓ усиление конструкций и прочее

Сегодня ни один строительный объект не обходится без алмазных технологий. При эксплуатации готовых объектов возникает необходимость в дополнительных или корректирующих работах. Алмазное сверление составляет основу алмазных технологий на ряду с алмазным резом дисками.

При алмазном сверлении в мокрую, возникает целый ряд проблем связанных с водой. Даже наличие водяных коллекторов, рекуперационных водяных пылесосов, не решает проблемы с протечками, особенно в готовых помещениях с отделкой. А так же, есть объекты (например ядерной промышленности) где любое неконтролируемое растекание воды недопустимо.

Появление промышленной технологии Diamond Hit позволило решить эти проблемы и значительно расширило границы алмазного сверления.



3. Принцип работы технологии Diamond Hit при сухом алмазном сверлении

Основой технологии Diamond Hit является сочетание двух физических процессов: ударное разрушение (микроудар) и резание (сверление) материала, без подачи воды.

- Микроудар – разрушает материал, очищает поверхность алмазов, помогает расчищать связку сегментов и участвует в процессе уменьшения нагрева алмазов до критических температур.

- Резание – высверливает материал, так же участвует в процессе расчистки связки и удалении отработанных алмазов.

Технология ДН позволяет без подачи воды сверлить отверстия в высоко армированном и высоко марочном бетоне с твердыми наполнителями, такими как гранит и кремнь. Естественно сверление в других строительных материалах не вызывает никаких проблем.

Почему мы уделяем особое внимание словосочетанию – **«без подачи воды в зону реза»?**

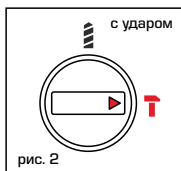
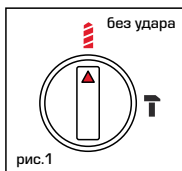
Еще в 2017 году считалось невозможным сверлить железобетон (даже легких марок) без подачи воды. Проблема заключалась в изменении структуры синтетических алмазов при достижении температуры нагрева 1000 - 1200 градусов. При данной температуре высокопрочный синтетический алмаз превращается в графит (один из самых мягких материалов).

Наиболее активный нагрев алмазов, сегментов коронок, происходит при непрерывном контакте алмазов с материалами сверления, такими как железо, гранит, кремнь, клинкерный кирпич, керамика, бетон.

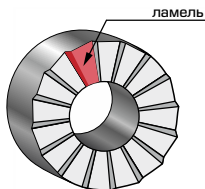
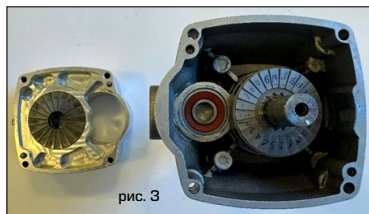
Выше мы описали два основных физических процесса технологии ДН. Теперь мы более подробно опишем детали технологии. Для эффективной работы, по технологии ДН, очень важно понимать эти детали.

4. Двигатели, разработанные для технологии Diamond Hit:

Имеют два режима. Первый — сверление без микроудара и второй — сверление с микроударом (рис. 1, рис. 2).

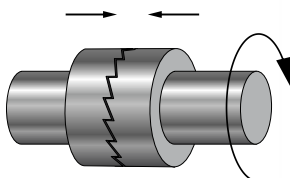
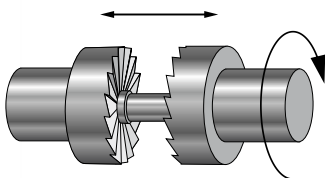


Микроудар формируется парой храповиков (рис. 3) Первый храповик расположен в корпусе редуктора. Второй расположен на валу. Храповик в корпусе редуктора закреплен стационарно. Храповик на валу двигателя совершает поступательно-возвратное движение и осевое вращение вместе с валом. Формирование поступательно-возвратного движение происходит за счет контакта ламелей. Подъем-падение-подъем-падение.



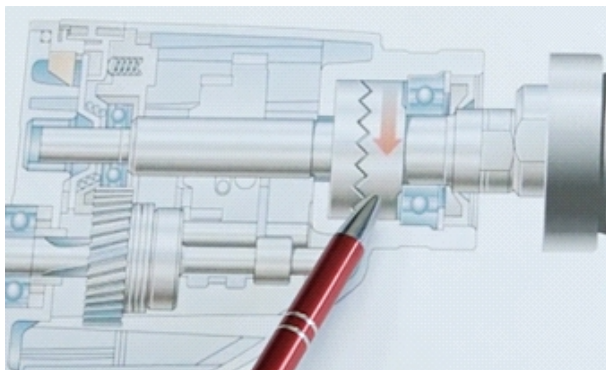
Храповики имеют ламели средней высотой от 0,3 до 0,9 мм (в зависимости от модели двигателя). Количество ламелей – от 16 до 24 (рис. 4).

В режиме сверления без микроудара храповики не



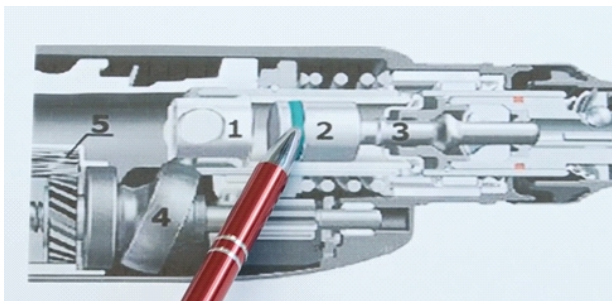
соприкасаются друг с другом и микроудар не формируется (рис.5). В режиме микроудара ламели храповиков соприкасаются и формируется циклический удар (рис. 6).

Вал двигателя, имеет свободный осевой ход. При соприкосновении и вращении ламелей относительно друг друга происходит поступательно возвратное движение вала, которое передается на алмазную коронку.



В зависимости от конструкции двигателя скорость вращения вала варьируется от 350 до 3.000 оборотов в минуту. Если количество ламелей на храповиках равно 24, а скорость вращения, под нагрузкой, равна 2.000 оборотов в минуту, то количество ударов равно 48.000 ударов в минуту. Энергия микроудара варьируется от 0,2 до 0,5 Джоулей.

Высокопрочные синтетические алмазы выдерживают ударную нагрузку до 0,5 - 0,7 Джоулей, поэтому увеличение показателя энергии удара приведет к ускорению разрушения алмазов, что негативно повлияет на сегменты алмазной коронки DH.



Использовать алмазные коронки Diamond Hit в режиме удара на перфораторах запрещено!

Рекомендации при выборе двигателя для работы по технологии Diamond Hit

1. Наличие ударного механизма, формирующего поступательно-возвратное движение вала относительно центральной оси двигателя.

2. Частота ударов

В диапазоне от 12.000 ударов минуту (для диаметра коронки – 250 мм) до 30.000 - 50.000 ударов в минуту (для диаметра коронки – 25 мм).

3. Повышенные скорости вращения вала, относительно двигателей для мокрого сверления.

4. Повышенная мощность и крутящий момент, относительно двигателей для мокрого сверления. Эти параметры необходимы, так как при сухом сверлении сопротивление при вращении алмазной коронки выше чем при мокром сверлении. Плюс сопротивление при поступательно-возвратном движении коронки DH.

5. Энергия удара

В диапазоне 0,3 - 0,5 Джоулей.

6. Наличие антивибрационных демпферов

Статора, платы управления и в прочих узлах двигателя.

7. Повышенные требования к деталям двигателя

Устойчивость к вибрации, повышенной температуре и истираемости.

8. Желательна индикация нагрузки двигателя (рис. 7).

Правильный выбор нагрузки при сверлении очень важен. Повышенная нагрузка на двигатель приводит к перегреву двигателя, уменьшению скорости сверления, уменьшению энергии удара и как следствие к «заполировыванию» сегментов коронки. Пониженная нагрузка на двигатель, так же приводит к уменьшению скорости сверления, медленной истираемости связки, «заполировыванию» сегментов коронки (рис.8). Алмазная коронка перестает сверлить.

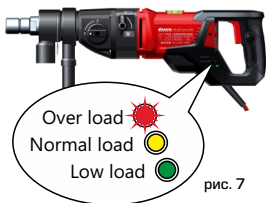


рис. 7



рис. 8

9. Желательно чтобы двигатель имел 2 - 3 скорости вращения вала (рис.9).

При нарушении соотношения скорости вращения алмазной коронки (соответственно линейной скорости алмазов) и диаметра коронки, алмазы «заполировываются». Алмазная коронка перестает сверлить.

Диапазон скоростей, в зависимости от диаметра коронки ДН, характеристик железобетона, мощности двигателя и энергии удара, следующий:

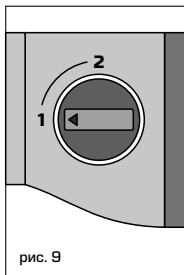


рис. 9

- **диаметр коронки 25 мм - 52 мм**, бетон средней прочности М250 - М350, средний по прочности наполнитель, средняя абразивность бетона, энергия удара двигателя - 0,3 - 0,4 Джоуля. Входная мощность двигателя не менее 1.200 - 1.500 Ватт. Рекомендуемая скорость вращения на холостом ходу 1.800 - 3.000 оборотов в минуту.

- **диаметр коронки 62 мм - 102 мм**, бетон средней прочности М250 - М350, средний по прочности наполнитель, средняя абразивность бетона, энергия удара двигателя - 0,3 - 0,4 Джоуля. Входная мощность двигателя не менее 1.400 - 1.500 Ватт. Рекомендуемая скорость вращения на холостом ходу 1.200 - 2.000 оборотов в минуту.

- **диаметр коронки 112 мм - 132 мм**, бетон средней прочности М250 - М350, средний по прочности наполнитель, средняя абразивность бетона, энергия удара двигателя - 0,4 - 0,5 Джоуля. Входная мощность двигателя не менее 1.800 - 2.200 Ватт. Рекомендуемая скорость вращения на холостом ходу 800 - 1.200 оборотов в минуту.

- **диаметр коронки 142 мм - 162 мм**, бетон средней прочности М250 - М350, средний по прочности наполнитель, средняя абразивность бетона, энергия удара двигателя - 0,4 - 0,5 Джоуля. Входная мощность двигателя не менее 2.200 - 2.800 Ватт. Рекомендуемая скорость вращения на холостом ходу 800 - 1.200 оборотов в минуту.

- **диаметр коронки 172 мм - 300 мм**, бетон средней прочности М250 - М350, средний по прочности наполнитель, средняя абразивность бетона, энергия удара двигателя - 0,45 - 0,5 Джоуля. Входная мощность двигателя не менее 3.000 - 4.000 Ватт. Рекомендуемая скорость вращения на холостом ходу 500 - 600 оборотов в минуту.

Низко абразивные бетоны высоких марок (выше М450), с прочным гранитно-кремневым наполнителем, рекомендуем сверлить на пониженной скорости.

10. Желательно наличие задней и передней ручки с демпфированием вибрации (рис. 10).



11. Для алмазных коронок DN 1 1/4" обязательно наличие пылеотвода встроенного в двигатель или выносного (рис. 11).



Необходимо подключение промышленного пылесоса для удаления пыли из зоны реза и охлаждения сегментов (рис. 13).

Для алмазных коронок подрозетников DN пылеотвод не обязателен. Но без пылеотвода и пылесоса будет большое количество пыли.



рис. 13

12. Вал двигателя должен иметь резьбу M18 или 1 1/4" (рис. 14)

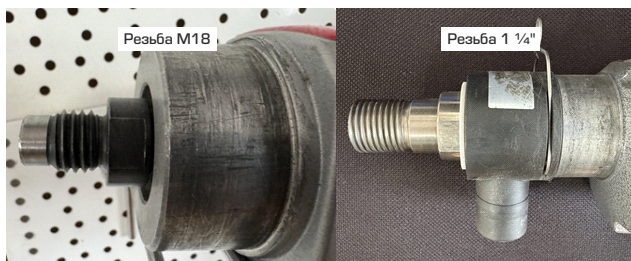


рис. 14

13. Желательно чтобы двигатель имел встроенный уровень (рис. 15)



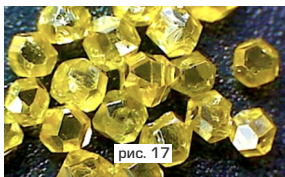
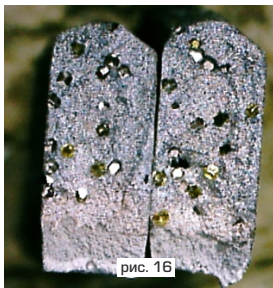
рис. 15

14. Кабель электропитания не менее 4-х метров

5. Алмазные коронки Diamond Hit

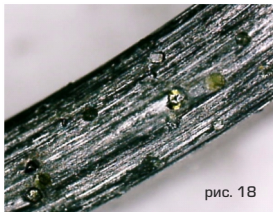
Отличие алмазной коронки для сверления, с подачей воды, и алмазной коронки DH, предназначенной для сухого алмазного сверления (без подачи воды) с микроударом заключается в принципиально разной конструкции сегментов. Это связано с разницей в физических процессах сверления.

Все алмазные сегменты, как для сверления с водой, так и сегменты DH, состоят из связки на базе металлических порошков и синтетических алмазов (рис. 16). Алмаз в сегменте удерживается связкой.



Синтетический алмаз имеет форму кубооктаэдра (рис. 17). Грани и вершины алмаза выполняют роль резцов.

В процессе сверления вершины и грани алмаза разрушаются. Связка, удерживающая алмаз, под воздействием абразивной среды истирается. Сопротивление на алмаз повышается. И, исчерпав свой ресурс резца, оставшаяся часть алмаза «выпадает» из связки (рис. 18).



На поверхности средне статистического алмазного сегмента одновременно находится от 12 до 24 алмазов (рис. 19).

Высота рабочей (алмазосодержащей) части сегментов 8 - 9 мм. Алмазы расположены в связке разно высотно (рис. 20).

После «выпадения» отработавших алмазов их место занимают новые алмазы. И так должно повторяться до полного истирания рабочей части сегмента (с алмазоносным слоем).

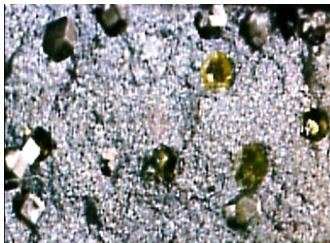


рис. 20

При сверлении с подачей воды алмазы сегментов коронки режут обрабатываемый материал непрерывно. Алмазы охлаждаются водой. Пульпа создает абразивную среду для расчистки связки сегмента и соответственно удаления отработанных алмазов. Вода, подаваемая в зону сверления под давлением, выводит пульпу на поверхность и уменьшает трение корпуса коронки о высверливаемый материал.

При сверлении без подачи воды, в сухую с микроударом, алмазы сегментов ДН разбивают обрабатываемый материал и режут его. Алмазы охлаждаются воздушным потоком, формируемым в зоне реза пылесосом и потоком воздуха от вращения коронки в момент отсутствия контакта с материалом (во время поступательно-возвратного движения). Связка расчищается малой абразивной средой (из-за отсутствия «пульпы») материала и ударной нагрузкой. При сверлении отверстий коронками для подрозетников (с рабочей длиной корпуса 65 мм) без пылесоса, воздух для охлаждения сегментов поступает через боковые или торцевые прорези в корпусе коронки.

6. Номенклатура алмазных коронок Diamond Hit:

6.1. Алмазные коронки 1¼" и сменные модули DH

производятся в трёх сериях:

- BD D400 – универсальная серия (рис. 21).

Предназначена для двигателей с мощностью от 1.500 до 4.000 Ватт, для сверления железобетонных конструкций до марки М450. Диаметр коронок 25 - 300 мм.

рис. 21



- BD D400T – твердая серия (рис. 22).

Предназначена для сверления высоко абразивных материалов. Диаметр коронок 52 - 62 мм.

рис. 22



- BD 525 – мягкая серия (рис. 23).

Предназначена для двигателей малой и средней мощности (от 1.400 до 2.500 Ватт и невысокой энергией удара – до 0,3 Джоулей), для сверления высокоабразивных, низкоабразивных бетонов с прочными наполнителями (гранит, кварц). Диаметр коронок 25 - 200 мм.

рис. 23



6.2. Алмазные коронки для подрозетников DH с резьбой M16, рабочая длина 65 мм и диаметры – 68, 72, 82 мм. Имеют три серии, аналогичные коронкам 1¼". Имеют два типа корпуса: с боковыми прорезями (рис. 24) и с торцевыми прорезями для пылеотвода (рис. 25).

рис. 24



боковые прорези
торцевые прорези

рис. 25



6.3. Алмазные резьбовые коронки DH Double (корпус+сменный модуль) с резьбой 1 1/4", рабочую длину – 300 мм и диаметры 32, 42, 52, 62, 72 мм (рис. 26). Сменные модули имеют три серии, аналогичные коронкам 1 1/4".

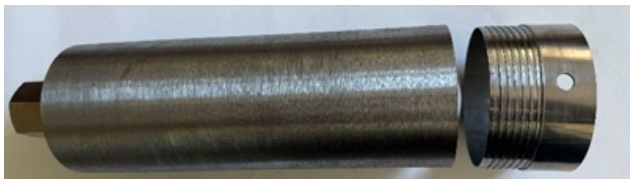


рис. 26

6.4. Алмазные резьбовые коронки DH Триада (фланец + корпус удлинитель + сменный модуль) с резьбой 1 1/4" имеют рабочую длину без ограничений и диаметр 52 мм (рис. 27). Сменные модули имеют три серии, аналогичные коронкам 1 1/4".



рис. 27

Сегменты DH приварены к корпусам коронок и сменных модулей лазером.

7. Перечень оборудования и аксессуаров для технологии Diamond Hit:

1. Двигатель с функцией микроудара
2. Пылеотвод Адель® для коронок 1 ¼"
3. Пылеотвод Адель® для коронок подрозетников M18 x M16
4. Стойка для крепления двигателя. Необходима для сверления отверстий больших диаметров, тяжелых железобетонов, глубоких отверстий
5. Промышленный пылесос
6. Алюминиевые удлинители для коронок 1 ¼" x 1 ¼"
7. Плита для вскрытия сегментов
8. Шаблоны для сверления отверстий подрозетников
9. Анкеры, шпилька и гайка, для крепления стойки
10. Уровень
11. Ключи M22, 24, 32, 41 (в зависимости от комплекта)
12. Шпилька и киянка для удаления керна из коронки
13. «Чемодан оператора»



8. Сферы применения технологии Diamond Hit

1. Сверление сквозных технологических отверстий для прокладки коммуникаций при монтаже:

- кондиционеров
- приточно-вытяжной вентиляции
- дымоходов
- канализаций
- отопления
- газовых систем
- слаботочки (систем видео наблюдения, интернета, и пр.)
- освещения
- бассейнов

2. Сверление глухих технологических отверстий для монтажа:

- электрических подрозетников
- электрических шкафов
- стоек перил
- световых фонарей аэродромов

3. Высверливание кернов для тестов:

- дорожные работы
- аэродромы
- монолитостроение
- гидроэлектростанции
- атомные станции

4. Демонтажные работы:

- проемы
- колонны
- частичный демонтаж

9. Материалы, в которых можно сверлить отверстия по технологии Diamond Hit:

- ✓ Железобетон, в том числе высоко армированный, высоких марок, с прочными наполнителями
- ✓ Кирпич
- ✓ Пено и газобетоны
- ✓ Камень
- ✓ Асфальт
- ✓ Дерево
- ✓ Прочие материалы

10. Плюсы и минусы различных технологий для создания отверстий

1. Отбойный молоток

Плюсы:

- относительно дешевая технология
- по легким материалам и незначительной толщине материала высокая скорость

Минусы:

- ограничения по толщине материала
- ограничения по материалам
- шумно
- много доработок после отбойного молотка
- не эстетично
- много мусора и пыли

2. Перфоратор

Плюсы:

- относительно дешевая технология
- по легким материалам и незначительной толщине материала высокая скорость

Минусы:

- ограничения по толщине материала
- ограничения по материалам. Особенно армированным бетонам.
- шумно
- много пыли
- ограничения по диаметрам отверстий

3. Алмазное сверление с подачей воды (мокрое сверление)

Плюсы:

- минимальный шум
- высокая скорость сверления
- высокий ресурс алмазных коронок
- практически нет ограничений по материалам
- отверстие эстетически идеально

Минусы:

- Более дорогая технология относительно первых двух
- Необходим опыт оператора
- Большое время подготовки, для защиты от воды
- Вода. Это пожалуй основная проблема. Очень часто устранить подтеки или проникновение воды через щели и

трещины невозможно. Возникает высокая степень риска испортить объект

4. Алмазное сверление по технологии Diamond Hit

Плюсы:

- средний уровень шума между отбойным молотком, перфоратором и мокрым сверлением
- относительно высокая скорость сверления
- практически нет ограничений по диаметрам сверления
- нет ограничений по материалам
- при использовании пылеотводов и пылесоса нет пыли
- отверстие эстетически идеально
- отсутствие подготовительных работ (как это необходимо при мокром сверлении)
- **нет воды**. Это основное преимущество технологии Diamond Hit
- более высокая стоимость работ
- высоко конкурентное относительно мокрого сверления

Минусы:

- стоимость оборудования и расходного инструмента выше чем при работе перфоратором, отбойным молотком или при мокром сверлении
- необходим опыт оператора, выше чем при мокром сверлении
- уровень шума выше чем при мокром сверлении

11. Сверление глухих отверстий для монтажа электрических подрозетников

11.1. Выбор диаметра и серии коронки DH (для подрозетников), в зависимости от габаритов установочной коробки (подрозетника) и толщины зазора.

Стандартные диаметры коронок DH (для подрозетников) – 68, 72, 82 мм. Резьба – M16.

Рабочая глубина сверления (в один проход) – 65мм. 2 типа исполнения корпуса:

- **тип DH-D** имеет боковые прорези для естественного движения воздуха

- **тип DH-DE** имеет торцевые прорези для пылеотвода

Тип DH-DE так же отлично работают и без пылеотвода. Коронки типа DH-D пользуются спросом исключительно из-за стандартного дизайна, к которому привыкли потребители.

Серии коронок DH для подрозетников:

- DH-DE400 и DH-D400. Серия 400 – имеет универсальную связку. Используется для всех типов строительных материалов. Наиболее популярная серия.

- DH-DE525 и DH-D525. Серия 525 – имеет мягкая связку. Используется при сверлении высоко марочных, низкоабразивных железобетонов с твердым наполнителем (гранит, кремний).

- DH-DE400T и DH D-D400T. Серия «Т» - имеет твердую связку. Используется при сверлении высоко абразивных материалов, таких как: шлакобетон, абразивный кирпич, низкоабразивный бетон и железобетон

11.2. Выбор режима сверления.

- Без пыли.

Необходимо использовать коронки DH-DE (с торцевыми прорезями), пылеотвод Адель® M18 x M16, промышленный пылесос, двигатель с резьбой вала M18 или двигатель с резьбой вала 1 ¼" и переходник 1 ¼" x M16.

- Без отвода пыли через пылеотвод (или с отдельно удерживаемым патрубком пылесоса). Можно использовать коронки как DH-DE так и DH-D.

11.3. Разметка расположения подрозетников.

11.4. Выбор методики центровки и взаимного расположения отверстий.

- Ручная разметка центра отверстий. В комплект пылеотвода Адель® M18 x M16 входит центратор (рис. 28). Установите в пылеотвод центратор (рис. 29) и начинайте сверлить.

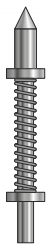


рис. 28

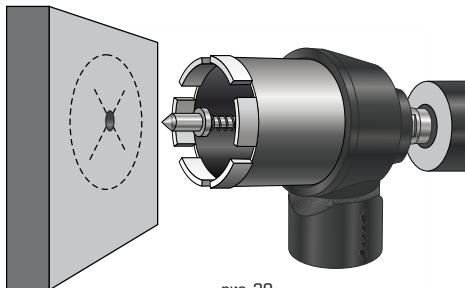


рис. 29

- Сверление отверстий с использованием шаблонов для подрозетников. Установите в месте расположения отверстий шаблон (рис. 30) и начинайте сверлить без центратора.

Шаблоны для подрозетников поставляются как в комплектах по диаметрам отверстий, от 1 до 5 отверстий так и по одиночке, для одного из трех диаметров и от 1 до 5 отверстий. Шаблоны имеют 4 отверстия для крепления к стене и центровочные по горизонту метки. Высокая точность шага при групповых высверливаниях отверстий для подрозетников.

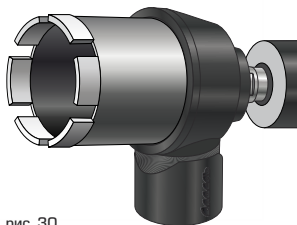
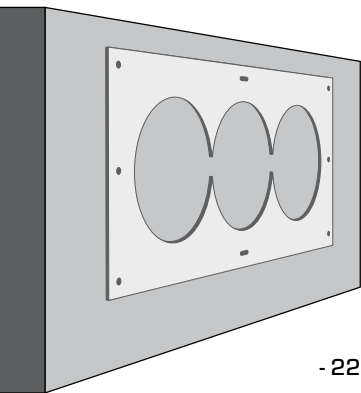


рис. 30

11.5. При выборе методики сверления с центратором и с пылеотводом.

- установите на вал двигателя пылеотвод (рис. 31). Входная резьба пылеотвода М16. Проточка под ключ **М22**. Выходная резьба пылеотвода М16. Проточка под ключ М24.



рис.31

- установите на вал пылеотвода подрозетник (рис. 32). Ключами плотно затяните резьбы.

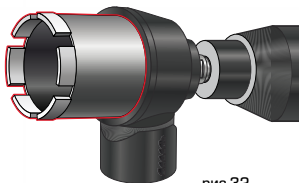


рис.32

- установите в пылеотвод центратор (рис. 33).

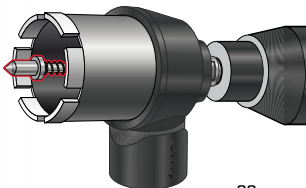


рис.33

- подключите к пылеотводу пылесос (рис. 34)

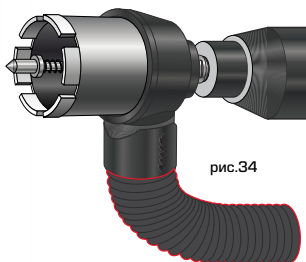


рис.34

- включите пылесос

- уприте центратор в центр отверстия и включите двигатель (рис. 35). Для засверливания (начало сверления) используйте режим двигателя – «Без удара».

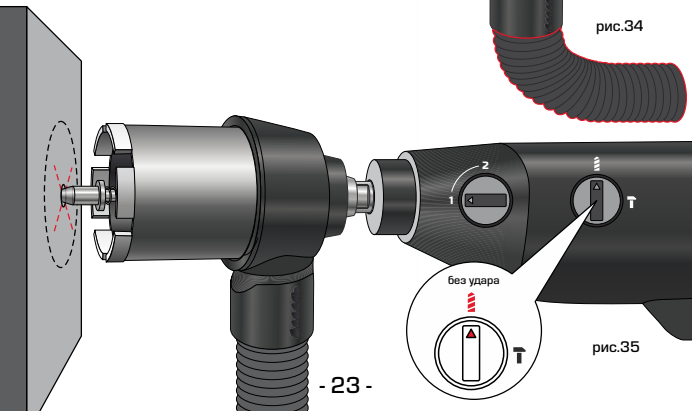


рис.35

- произведите засверливание коронкой на глубину 5мм
(рис. 36)

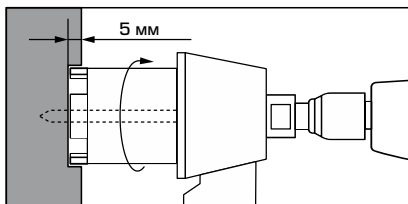


рис.36

- выключите двигатель
- удалите центратор (рис. 37)

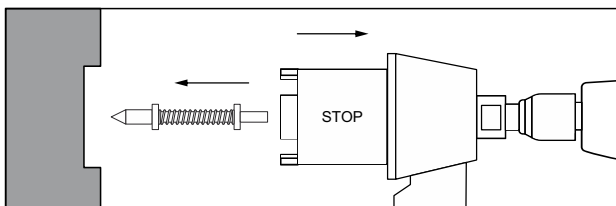


рис.37

- включите на двигателе режим - «С микроударом»
(рис. 38)

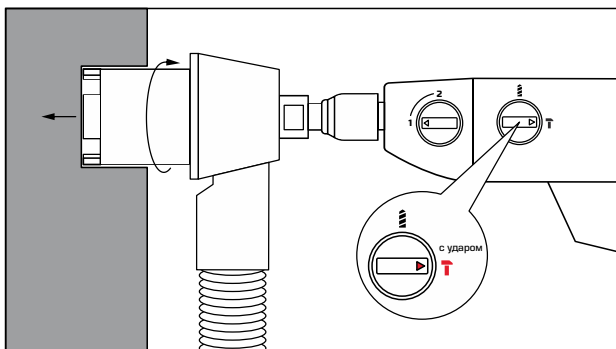


рис.37

- продолжите сверление

Во время сверления займите устойчивое положение. Плотно держите двигатель двумя руками (рис. 39). Двигатели имеют большую мощность и в случае заклинивания коронки, даже при срабатывании фрикционной муфты, может произойти резкое круговое движение двигателя. Вы должны быть к этому готовы!



рис. 39

Во время сверления совершайте плавные круговые наклонные движения (рис. 40). Это позволит коронке работать только частью сегментов. Нагрузка на двигатель будет значительно меньше и скорость сверления выше.

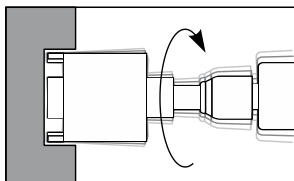


рис. 40

Через каждые 3 - 4 см совершайте поступательно возвратные движения (рис. 41), для дополнительного удаления пыли.

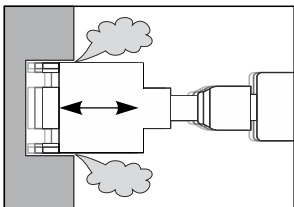


рис. 41

Если во время сверления вы увидите или почувствуете, что откололась часть керн, остановите двигатель и удалите керн из коронки (рис. 42). Продолжите сверление до нужной глубины.

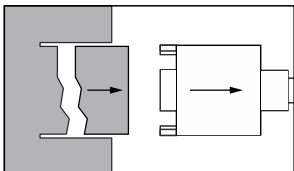


рис. 42

По достижению необходимой глубины отверстия, не останавливая двигатель удалите коронку из отверстия. Выключите двигатель. Удалите керн с помощью зубила и молотка (рис. 43), нанеся резкий удар в зону реза или используйте перфоратор с лопаткой.



рис. 43

11.6. При выборе методики сверления без пылеотвода.

- установите на вал двигателя переходник M18 x M16 или 1 1/4" x M16 (рис. 44)



рис. 44

- установите на вал переходника коронку (рис. 45)



рис. 45

- в случае использования пылесоса, закрепите патрубок пылесоса рядом с зоной реза (рис. 46).

- включите пылесос

- включите на двигателе режим сверления «Без удара».

- включите двигатель

- начните засверливание под углом 15 - 30 градусов к поверхности стены. Постепенно, по мере засверливания, выпрямляйте ось коронки до 90 градусов (рис. 47). Это позволит Вам избежать соскальзывания коронки из зоны сверления.



рис. 46

- далее продолжите как описано в пункте 11.5, за исключением использования центратора.

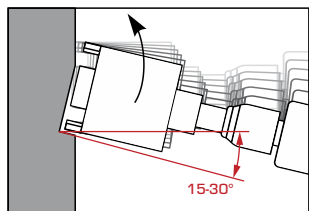


рис. 47

11.7. При выборе методики сверления с использованием шаблона.

- установите шаблон в зоне сверления отверстий (рис. 48)

- если вы работаете с пылеотводом, то центратор устанавливать не нужно (рис. 49)

- сверлите как описано в пункте 11.5, за исключением использования центратора.

Если вы работали с пылеотводом, то для демонтажа подрозетника, снимите пылеотвод с вала двигателя (рис. 50). Удалите из пылеотвода резиновый фиксатор патрубка пылесоса (рис. 51). В паз (под ключ) пылеотвода установите ключ M22, а в паз (под ключ) коронки установите ключ M24 и открутите коронку (рис. 52).

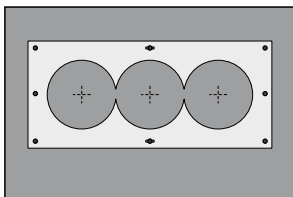


рис. 48

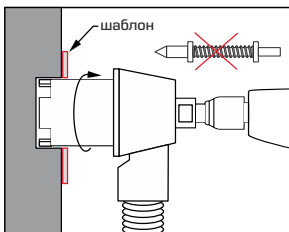


рис. 49



рис. 50



рис. 51



рис. 52

12. Сверление отверстий для глухих ниш электрических щитков

Глухие ниши для монтажа электрических щитков можно делать различными методами.

- выбивать отбойным молотком
- делатьрезы диском и удалять керны

Но все эти методы имеют свои недостатки. В основном это большое количество пыли. Даже работая штроборезом с защитным кожухом, пыли не избежать.

Одна из методик — это сверление отверстий специальной коронкой DH-DE-D400 или DH-DE525 диаметром 82мм и рабочей длиной 120 мм. (рис. 53).



рис. 53

Вы можете высверливать отверстия внакладку (рис. 54), вполную (рис. 55) или с отступом (рис. 56).



рис. 54

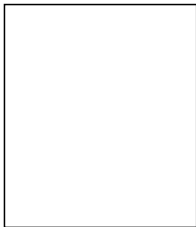


рис. 55

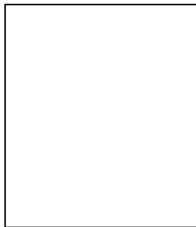


рис. 56

Далее удалять керны.

Использование пылеотвода практически исключает создание пыли. При сверлении даже внакладку, количество пыли минимальное.

Методика сверления практически такая же как описана в п.11.5

13. Сверление сквозных отверстий коронками DH 1 ¼"

При сверлении коронками DH 1 ¼" необходимо использовать двигатели со встроенными пылеотводами (рис. 57) или двигатели с резьбой вал M18 и пылеотвод Адель® M18x1 ¼" (рис. 58). Кратко номенклатура алмазных



рис. 57



рис. 58

коронки DH 1 ¼" описана в 6.1. Полный перечень коронок DH 1 ¼", в приложении _____. Рекомендации по выбору характеристик двигателя описаны в п.4.

Перечень двигателей представленных в России и за рубежом приведен в приложении _____.

Сквозные отверстия можно сверлить, удерживая двигатель в руках (с рук) (Фото N__) или закрепив двигатель на стойке (со стойки) (Фото N__).