

А. В. Жуков, генеральный директор ООО «АДР-Технология»

ТЕХНОЛОГИЯ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ АЛМАЗНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Окончание,
начало в № 2/2008

Сверление

При подготовке к сверлению необходимо правильно выбрать алмазную буровую коронку, электробормотор и станину.

При выборе коронки обращайте внимание не только на диаметр, но и на материал, для сверления которого рекомендована коронка.

При подборе электробормотора и станины следует учитывать, что максимальный диаметр сверления, указанный в спецификациях оборудования, рассчитывается для мягких материалов (строительные блоки, песчаник и т. п.). Если вам предстоит сверлить армированный бетон, то электробормотор и станину следует выбирать с «запасом». В противном случае недостаточная жесткость станины может привести к вибрации и, как следствие, к ускоренному износу оборудования и коронки. Кроме того, продолжительная работа электробормотора на пределе мощности также сильно снижает его ресурс.

Станину необходимо жестко зафиксировать.

Самым надежным способом фиксации станины является дюбельное крепление к поверхности сверления. Для этой цели в платформе станины предусмотрен продольный паз.

Фирма Dr.Schulze GmbH предлагает крепежные комплекты с анкерным дюбелем Ø16M12. При выборе места сверления отверстия под дюбель следует учитывать, что для максимально жесткой фиксации станины крепление должно располагаться в середине паза в платформе станины.

Другой способ фиксации станины – с помощью распорного крепежного устройства.

Длина устройства регулируется в диапазоне 1700–3150 мм. Устройство следует упереть в платформу станины или, если позволяет конструкция станины, вставить устройство в колонну станины, затем отрегулировать длину устройства до упора в потолок и поворотом рычага жестко расклинить устройство между станиной и потолком.

Третий вариант фиксации станины – вакуумное крепление. Некоторые станины Dr.Schulze серийно обо-

рудованы вакуумной плитой. В противном случае плиту можно приобрести дополнительно и закрепить на платформе станины. Для создания вакуума фирма Dr.Schulze GmbH предлагает вакуумный насос VP 80 с 5-литровым вакуумным резервуаром.

Такой способ фиксации станины требует идеально ровной и гладкой поверхности и при всем его удобстве считается наименее надежным.

Теперь установите электробормотор на каретку станины, а на шпиндель бормотора навинтите буровую коронку. При установке коронок с хвостовиком 1 1/4" настоятельно рекомендуется между торцом хвостовика и упорным буртом шпинделя устанавливать медное прокладочное кольцо, которое позволит потом без проблем развинтить соединение. Кроме того, медное кольцо исключает протекание воды через резьбовое соединение. Если используется удлинительная штанга, медное кольцо следует



применять также при навинчивании штанги.

Когда керносвер-
лильная машина полно-
стью собрана и зафи-
ксирована, тщательно
проверьте – нет ли
люфта в соединениях



или в фиксации станины. Это крайне важно! Любой сколько-нибудь значительный люфт может привести к отгибанию алмазных сегментов внутрь или наружу коронки – так называемое «тюльпанообразование». Поэтому контроль отсутствия люфта необходимо проводить перед каждым началом сверления:

- если есть люфт фиксации станины – затяните дюбельное крепление или заново отрегулируйте длину распорного устройства;
- в случае люфта каретки станины – отрегулируйте направляющие каретки;
- в случае люфта шпинделя бормотора – требуется профилактика бормотора;
- люфт крепления коронки возможен только если вы не довинтили коронку на шпинделе.

Для достижения максимальной скорости сверления при минимальном износе буровой коронки исходят из того, что оптимальная линейная скорость движения сегмента должна быть в пределах 3–6 м/с. Казалось бы, этого достаточно для расчета оптимальных оборотов бормотора. Однако стандарт CEN/TC 143/WG 2/АН 2.2 (Германия) для точного расчета частоты вращения буровой коронки учитывает целый ряд переменных, включая момент инерции коронки, расстояние от шпинделя до центра масс коронки, массу и диаметр шпинделя и пр. Точный расчет позволяет гарантированно избежать режима автоколебаний в керносверлильной машине, увеличить скорость проходки и срок службы оборудования. Поэтому для выбора оптимальной скорости лучше не полагаться на свой упрощенный расчет, а воспользоваться табличкой на бормоторе, которая для каждой из трех передач редуктора указывает рекомендуемый диапазон диаметров сверления.

Переключение редуктора можно производить только на неработающем бормоторе. В случае затруднений переключения – слегка проверните шпиндель (или коронку) рукой.

Перед началом сверления обеспечьте подачу воды в зону сверления через штуцер бормотора. Если есть возможность, лучше всего обеспечить бесперебойную подачу воды от водопровода, при этом поток воды можно регулировать ручкой на бормоторе. Если нет возможности подключения к водопроводу, можно воспользо-

ваться 10-литровым металлическим баком для воды WBM с насосом и манометром (Dr.Schulze).

Рекомендуемый расход воды указан в табл. 1

Таблица 1

Диаметр сверла, мм	Расход жидкости, л/мин
10	2
20–52	3
62–72	4
82–102	5
107–132	6
142–152	7
162–172	8
182–200	9
212–232	10
250	12
300	14
350–400	19
500–600	24

Вода вымывает шлам из зоны сверления, «освежает» алмазные сегменты и препятствует перегреву буровой коронки. Основное правило при регулировке расхода воды – коронка ни в коем случае не должна перегреваться до появления цветов побежалости. В противном случае припой может расплавиться и алмазные сегменты отвалятся от гильзы коронки.

Кроме этого, необходимо следить, чтобы вода вымывала шлам. Если вода выходит медленно и не захватывает шлам, расход необходимо увеличить. Если вода в баке кончилась – ни в коем случае не продолжайте сверление без воды! Без вымывания шлама сверление сразу станет неэффективным, а перегрев коронки мгновенно расплавит припой и приведет коронку в негодность.

Включение бормотора всегда следует производить при поднятой коронке, затем – аккуратно и без нажима засверливайтесь, пока алмазные сегменты полностью не скроются в материале. При наклонном сверлении можно поливать сегменты водой снаружи до полного засверливания алмазных сегментов в материал.

Если сверление производится длинной коронкой малого диаметра, засверливание в материал имеет смысл производить на более низких оборотах, чем рекомендуемые для этого диаметра.

При сверлении неармированных материалов нужно совсем небольшое усилие прижима, на практике обычно достаточно собственного веса бормотора.

При сверлении армированного бетона необ-



одновременно увеличивая подачу воды и постоянно прислушиваясь к звуку работы машины. Если слышен характерный лязгающий звук, свидетельствующий о наличии свободного отрезанного куска арматуры в зоне реза, необходимо остановить бормотор, вынуть буровую коронку и вычистить свободные куски арматуры из зоны реза. Повторное засверливание необходимо снова начинать с полностью поднятого положения коронки.



При сверлении особо прочных материалов (базальт, гранит) алмазные сегменты могут «засаливаться», что проявляется в заметном снижении скорости проходки даже при увеличении усилия прижима. В этом случае следует вынуть коронку и «вскрыть» алмазные сегменты путем кратковременного (несколько раз по 20–30 с без воды) сверления абразивного материала (например, кирпича).

Следует понимать, что при производстве алмазных режущих сегментов производитель всегда ищет компромисс между двумя противоположными стремлениями:

- увеличить скорость обработки (сверления, резки, фрезеровки, шлифовки) материала;
- увеличить стойкость алмазного инструмента к износу.

Средняя скорость сверления (т. е. поступательного движения коронки) буровыми коронками Dr.Schulze – 35 мм/мин., или чуть более 2 м/ч.

Общая проходка (ресурс) коронок – величина трудно прогнозируемая, она зависит от обрабатываемого материала и различных условий сверления. Проходка коронок Dr.Schulze – на уровне лучших мировых показателей.

В любом случае, скорость проходки – величина более важная, чем общая длина проходки одной коронки, т. к. общая стоимость работ в меньшей степени складывается из стоимости алмазного инструмента. Главные составляющие стоимости сверлильных работ – оплата труда персонала, амортизация керноверлильной машины, стоимость ежедневной доставки машины на объект и обратно на склад и т. п.

При сверлении не перегружайте бормотор. Основной причиной увеличения момента нагрузки на буровую коронку является ее трение о стенки отверстия. Если причиной появления трения является смещение станины в процессе сверления, достаточно выключить бормотор, вынуть коронку, тщательно закрепить станину и снова аккуратно засверлиться в материал.

Если причина трения в нарушении геометрии коронки и появлении «биений», коронку необходимо заменить.

Если отломавшийся керн застрял в коронке, ни в коем случае нельзя для его вытаскивания стучать по коронке твердыми предметами. Это может нарушить балансировку коронки и вызвать биения, т. е. привести коронку в полную негодность.

При необходимости сверления отверстий на глубину большую, чем длина буровой коронки (стандартная длина – 400 мм), применяются удлинительные штанги. По необходимости используются штанги длиной 200, 300, 400 или 500 мм, которые могут также соединяться между собой для получения требуемой глубины сверления.

Внимание! Следует помнить, что при сквозном сверлении пола керн представляет смертельную опасность для людей, находящихся этажом ниже. Поэтому при сверлении необходимо постоянный контроль нижележащего помещения.

Несмотря на то, что вал бормоторов Dr.Schulze оборудован сальниками, препятствующими протеканию воды в редуктор или электродвигатель, сверление под отрицательным углом (т. е. вверх) не рекомендуется. Во-первых, такое сверление предполагает полное заполнение коронки водой, прежде чем вода начнет поступать в зону реза. Это существенно увеличит массу коронки, а также увеличит нагрузку на сальники. Во-вторых, при таком сверлении вода будет стекать по наружным стенкам коронки и может попасть на электробормотор. Это особенно опасно для бормоторов с воздушным охлаждением, которые имеют в корпусе отверстия для воздуха.

После выполнения работ необходимо тщательно вычистить керноверлильную машину. Резьбовые соединения коронки и шпинделя бормотора следует смазать.

Алмазный инструмент может быть использован для сверления отверстий в перекрытиях и стенах зданий и сооружений для прокладки труб отопления, водопровода, канализации, для монтажа электропроводки и телекоммуникаций, для проделывания проемов в стенах и потолках, в аэродромных асфальтобетонных и железобетонных покрытиях, для отбора проб в несущих конструкциях и других работ.

Алмазное сверление обеспечивает точность и чистоту отверстий. В отличие от перфоратора, алмазное сверление не вызывает вибрации, приводящей к образованию трещин, а также отличается низким уровнем шума.