ТЕХНОЛОГИЯ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ АЛМАЗНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Dr.Schulze GmbH. Представительство в России.
Web: doktor-schulze.ru e-mail: sdn@olmax.ru
Тел. (495)792-59-46 (800)700-41-14

Оборудование и инструмент для алмазного сверления

Алмазный инструмент для сверления (буровая коронка) представляет собой стальной цилиндр с напаянными или наваренными алмазными режущими сегментами.

Для малых диаметров более технологичной оказывается замена режущих сегментов цельными режущими кольцами. Коронки с цельными алмазными кольцами отличаются особенно высокой проходкой (ресурсом).

Алмазные буровые коронки предназначены для сверления отверстий в природных и искусственных строительных материалах, таких как камень, гранит, мрамор, бетон, железобетон, огнеупорные материалы, кирпич и др. Алмазные коронки или алмазные сверла могут быть использованы для сверления отверстий в перекрытиях и стенах зданий и сооружений для прокладки труб отопления, водопровода, канализации, для монтажа электропроводки и телекоммуникаций, для проделывания проёмов 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.

Для вращения буровой коронки используется бормоторы – электрические или гидравлические. Электробормоторы небольшой мощности внешне очень похожи на обычную электродрель, однако отличаются от нее рядом конструктивных особенностей:

- Электробормотор имеет повышенную мощность и пониженные обороты, с расчетом на повышенный момент нагрузки;
- Шпиндель электробормотора – полый, рассчитан на подачу воды в зону реза;
- Сальники на валу электробормотора препятствуют проникновению воды в редуктор или двигатель.

Для крепления буровых коронок к шпинделю электробормотора используется резьбовое соединение.

Хвостовик коронок до ∅ 50 мм имеет наружную резьбу 1/2", от ∅ 50 мм и выше – внутреннюю резьбу 1 1/4".

Редуктор электробормотора имеет, как правило, 3-ступенчатую регулировку, позволяющую производить сверление коронками различных диаметров. Механическое изменение скорости вращения шпинделя более надежно, чем электронная регулировка оборотов электродвигателя.

Электробормоторы Dr.Schulze GmbH производятся на основе исключительно надежных и долговечных электродвигателей и редукторов фирмы WEKA Elektrowerkzeuge GmbH (Гремания). Все электробормоторы имеют электронную регулировку пускового тока, электронную защиту от перегрузок и предохранительное

сцепление. Бормоторы с мощным 3-фазным асинхронным двигателем, кроме того, имеют встроенный в обмотку термовыключатель.

Если электробормотор укомплектован рукоятками, это позволяет производить сверление вручную. Однако ручное сверление возможно только для отверстий небольших диаметров в неармированных материалах. При сверлении отверстий средних и больших диаметров момент нагрузки на валу настолько высокий, что удержать эелектробормотор в руках крайне тяжело или невозможно. Поэтому для сверления буровыми коронками электробормотор крепится на станине с возможностью перемещения в направлении оси вращения буровой коронки. В большинстве случаев колонна станины может наклоняться под любым углом в диапазоне 0-45^0, позволяя сверлить отверстия под углом к полу или стене.

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

При подборе электробормотора и станины следует учитывать то, 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.

Общие рекомендации по применению алмазных свёрл.

При сверлении отверстий оператор **должен соблюдать следующие необходимые правила:**

1) Для конкретного материала следует применять соответствующий тип коронки.

2) Необходимо осуществить **надёжное крепление керносверлильной установки**. Методы крепления установки смотрите дальше.

3) Обеспечить подвод воды в зону реза через водяной штуцер, находящийся на корпусе керносверлильной машины. Подвод воды может осуществляться как через систему водопровода, так и автономными устройствами для подачи воды. Фирма Dr. Schulze комплектует по заказу керносверлильные установки специальным устройством автономной подачи воды ёмкостью 10 литров.

4) В соответствии с диаметром коронки выбрать подходящую скорость керносверлильной машины (об/мин) на основе нижеизложенных рекомендаций.

5) Перед засверливанием необходимо включить воду и установить соответствующий расход её через коронку. Рекомендуемый расход охлаждающей жидкости будет приведён ниже.

6) При сверлении следить за подачей воды – она должна вымывать из зоны реза шлам и охлаждать сегменты.

7) При сверлении неармированных материалов достаточно **небольшого усилия** для подачи коронки, а практически можно **использовать собственный вес электробормотора**. При сверлении армированного железобетона, при попадании на арматуру, необходимо **осторожно** подавать коронку и увеличить расход воды. Если в процессе сверления слышен характерный **лязгающий шум железных частей свободной арматуры** в корпусе коронки, **необходимо вытащить коронку** из отверстия и **удалить свободные части арматуры**. Если в зоне реза осталась арматура, свободная от бетона, то дальнейшее сверление следует продолжать **с большой осторожностью и вниманием**, прислушиваясь к поведению керносверлильной машины.

8) При сверлении следует постоянно следить за креплением машины.

9) В случае заклинивания алмазной коронки, остановить двигатель и вручную, с помощью гаечного ключа 41, поворачивая головку коронки в разные стороны, освободить коронку. **Нельзя для освобождения коронки использовать режим включения-выключения электродвигателя**, т.к. на шпинделе двигателя образуется большой тормозящий момент, что может привести к поломке вала-шестерни ротора и ведомой шестерни редуктора.

10) Для вытаскивания застрявшего в коронке керна, ни в коем случае **нельзя стучать по коронке железными предметами**. Иначе можно повредить корпус и этим самым нарушить балансировку коронки.

11) После выполнения работ необходимо тщательно вычистить керносверлильную машину. **Резьбовые соединения коронки и шпинделя** бурового станка **следует смазать.**

12) При сверлении особо твёрдых материалов и арматуры алмазные сегменты могут “засаливаться”. Это проявляется в уменьшении скорости проходки и увеличении усилия подачи. Здесь рекомендуется ”вскрыть” алмазные сегменты путём кратковременного (несколько раз по 20-30 секунд без воды) сверления абразивного материала (абразивного круга или кирпича).

13) Если на электробормоторе нет демпфирующего кольца, то при установке алмазных свёрл с хвостовиком 1 1/4” необходимо между торцем хвостовика и упорным буртиком шпинделя электробормотора устанавливать медные уплотнительные кольца. Так же эти кольца ставятся между удлинителями. Это позволит без больших усилий развинчивать резьбовые соединения и предотвращать протекание воды в соединениях.

14) При необходимости сверления отверстий на глубину, большую, чем длина алмазного сверления (стандартное исполнение буровой коронки NL = 400 мм), применяются удлинительные штанги. По необходимости используются штанги длиной 200, 300, 400 и 500 мм, которые могут так же соединяться между собой для получения требуемой глубины сверления.

15) Если при сверлении необходимо избежать протекание воды в помещение, то следует применять специальные устройства для сбора воды – водосборники. Фирма Dr. Schulze GmbH комплектует по заказу керносверлильные установки водосборными устройствами. Водосборник используют в комплекте с водосборным пылесосом.

Точное соблюдение этих правил увеличивает ресурс работы алмазных буровых коронок, повышает долговечность керносверлильной установки и обеспечивает безопасность производственных работ!

При использовании оборудования необходимо ознакомиться с инструкцией по эксплуатации керносверлильной машины. При неправильном использовании керносверлильной машины значительно снижается стойкость инструмента, а так же повышается вероятность поломки машины.

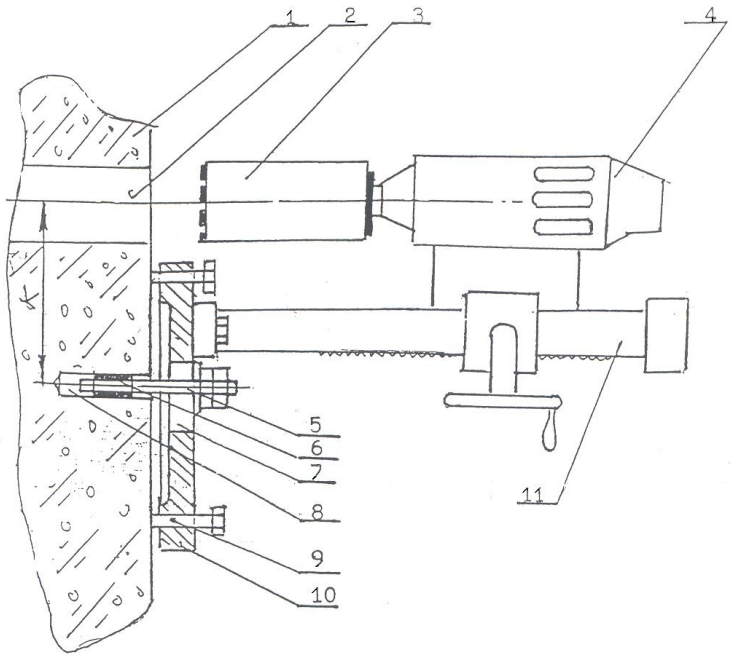
1 Крепление керносверлильной машины с помощью дюбелей.

Данное крепление является самым надёжным и безопасным видом крепления керносверлильной машины. Рекомендуется для сверления глубоких сквозных отверстий в прочных стенках, перекрытиях.

Для закрепления машины с помощью дюбеля необходимо просверлить в стене с помощью перфоратора крепёжное отверстие для дюбеля, для чего наметить точное место сверления. Расстояние от центра сверлимого отверстия до середины продольного паза основания (плиты) станка является расстоянием ″К″ между отверстиями (рис. 3).

Внимание!

Например, для дюбеля М12 с креплением конической цангой должно быть предусмотрено отверстие ∅ 16 мм. Применение меньшего или большего диаметров недопустимо. Это связано с безопасностью работы на установке. Отверстие для дюбеля должно быть глубиной на 10-15 мм больше заделываемой части дюбеля.



1. Обрабатываемая стена
2. Сверлильное отверстие
3. Алмазное сверло
4. Привод сверла
5. Анкерный болт
6. Дюбель (различных типов)
7. Продольное отверстие основания
8. Крепежное отверстие для дюбеля
9. Регулировочные болты
10. Основание (плита) сверлильной машины
11. Стойка сверлильной машины

Рисунок 3 – Схема крепления сверлильной машины к стене при помощи дюбеля

При сверлении отверстия под дюбель необходимо соблюдать следующие правила:

Не сверлить наклонно!

После сверления отверстие должно быть вычищено от шлама, по возможности промыто водой.

Порядок закрепления керносверлильной машины:

1. Закрепить дюбель в отверстии, ударив пробойником по вставке, которая разжимает цангу на конце дюбеля, и ввернуть в него шпильку крепления керносверлильной машины.
2. Установить основание (плиту) на шпильку продольным отверстием и закрепить гайкой с шайбой или большой ″ударной″ гайкой.
3. Отрегулировать положение основания относительно стены при помощи регулировочных болтов, не перетягивая их, а с небольшим усилием ″от руки″.
4. Начать сверление отверстия после предварительного закрепления сверла на шпинделе.

Возможен вариант крепления керносверлильной машины при помощи дюбелей другого типа (например, многоразовых, типа ″Rawl″). Для таких дюбелей сверлится отверстие ∅ 20 мм. Эти дюбели применяются, в частности, для крепления машины на кирпичной стене.

2 Крепление керносверлильной машины с помощью раздвижной штанги.

Раздвижная штанга (рис. 4) или быстросъёмное распорное крепёжное устройство позволяет быстро и надёжно зафиксировать машину в вертикальном положении, если позволяет высота потолков помещения, в котором происходит сверление.

Рисунок 4 – Раздвижная штанга

Штанга имеет регулируемую длину от 1700 до 3150 мм (рис.5). Распорное устройство следует установить одним концом на основание керносверлильной машины или в специально предусмотренное для этого на самой машине место, раздвинуть её и упереть в потолок. Зафиксировать (расклинить) установку между обрабатываемой поверхностью и потолком. Допускается использование штанг в виде

отрезка трубы требуемой длины. При этом диаметр трубы и толщина её стенки должны быть не менее 50 х 5 мм.

Рисунок5 – Раздвижная штанга

3 Крепление керносверлильной машины с помощью вакуума.

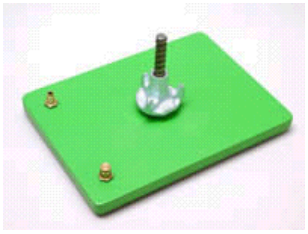


Рисунок 6 – Вакуумная плита

Фирма ____ производит специальные керносверлильные машины для крепления их с помощью вакуума. Такие керносверлильные машины имеют основание, оснащенное воздушным штуцером для отбора воздуха и эластичное уплотнительное кольцо для обеспечения герметичности. Для керносверлильных машин других типов поставляется специальная вакуумная плита (рис. 5) с тем же эластичным уплотнительным кольцом и анкерным болтом. При данном виде крепления необходим вакуумный насос (рис. 6) с системой шлангов, так же поставляемый по заказу.

Основное условие надёжного крепления машины с помощью вакуума является относительно чистая и ровная поверхность.

Рисунок 7 – Вакуумный насос

Процесс сверления.

1. Установите электробормотор на каретку станины, а на шпиндель бормотора навинтите буровую коронку. При установке коронок с хвостовиком 1 1/4”, если на электробормоторе нет демпфирующего кольца, 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 удлини-

тельная штанга, медное кольцо следует применять также при навинчивании штанги.

2. После наворачивания алмазного кольцевого сверла, включить требуемую передачу (число оборотов), соответствующую диаметру сверла.

ВНИМАНИЕ! Производить переключение скоростей только при выключенном и полностью остановленном двигателе! Если переключатель редуктора керносверлильной машины не поддаётся переключению, следует провернуть рукой шпиндель (либо за корпус навинченной на шпиндель коронки) и таким образом - переключить.

3. Перед включением убедиться в надёжном закреплении машины и затяжке сверла.

Включение машины следует производить только при извлечённом из отверстия сверле, затем – аккуратно и без нажима засверливаться, пока алмазные сегменты полностью не скроются в материале.

Если сверление производиться длинной коронкой малого диаметра, то засверливание лучше производить на более низких оборотах, чем рекомендуемые для этого диаметра.

Рекомендуемая частота вращения буровой коронки.

Важное значение при использовании алмазных свёрл имеет частота вращения шпинделя керносверлильной установки. Для ориентировочного подбора частоты вращения ниже приводится диаграмма. На представленной диаграмме показана зависимость частоты вращения от диаметра сверла. При использовании электрических двух- и трёх скоростных керносверлильных установок, данная диаграмма носит рекомендательный характер. Для установок с бензиновым, пневмо- и гидроприводом, которые имеют плавное регулирование частоты вращения, данная диаграмма может применяться с достаточной степенью точности. Причём следует отметить, что на керносверлильных машинах, информация о рекомендуемых частотах вращения в зависимости от диаметра сверления указывается на табличке-этикетке электробормотора.

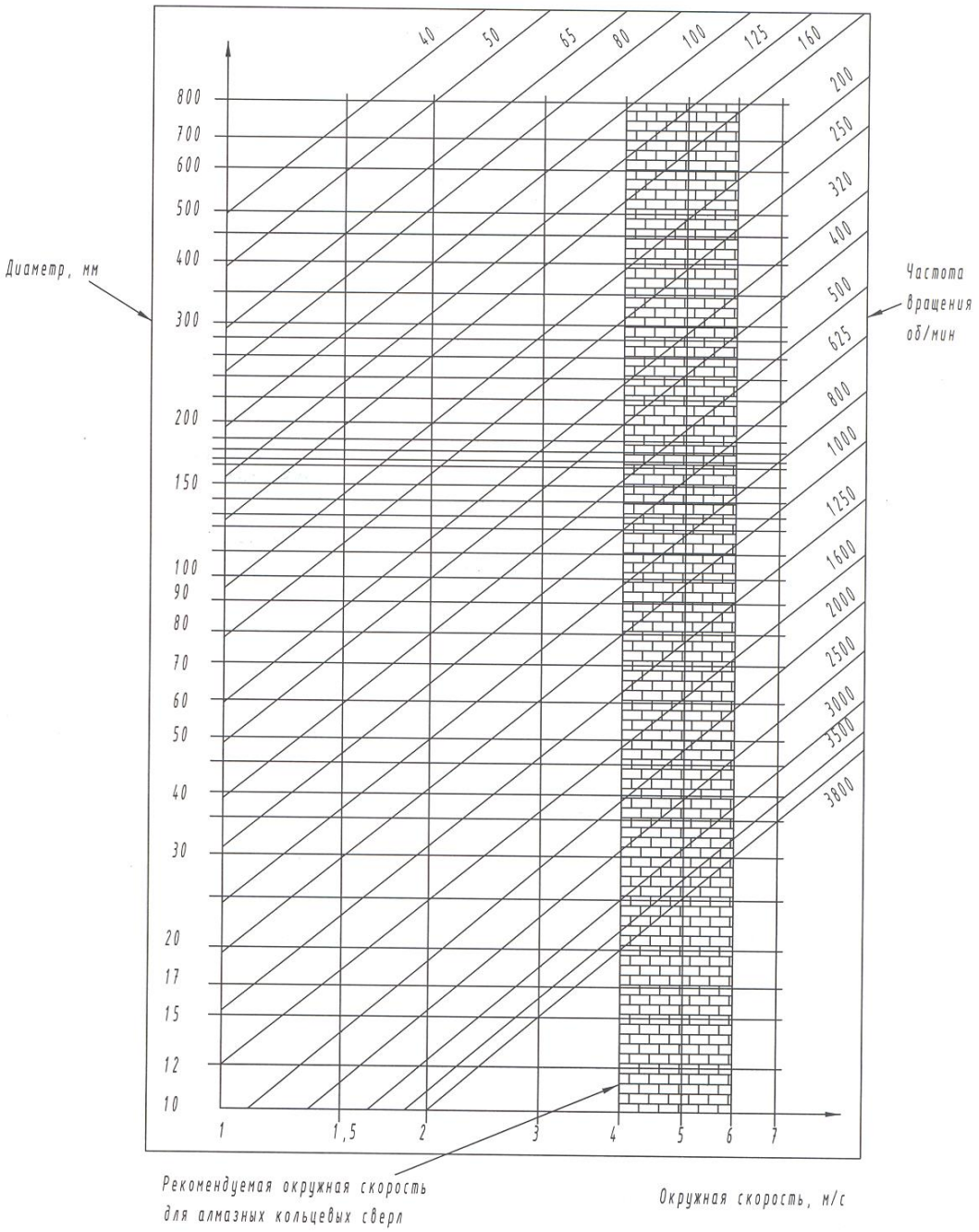


Рисунок 1 – Выбор частоты вращения

Частота вращения ”n” сверла подсчитывается по формуле:

n = ((4÷6) x 60) / (π x D) об/мин., где D – диаметр сверла, м.

Пример: для сверла D = 0,2 м.

n = 300/(3,14 x 0,2) = 478 об/мин.

С целью облегчения подсчёта частоты вращения в зависимости от диаметра сверла и окружной скорости ниже приводится диаграмма для сверл от 10 до 350 мм (рис. 2).

При правильном подборе частоты вращения стойкость сверла максимальна.

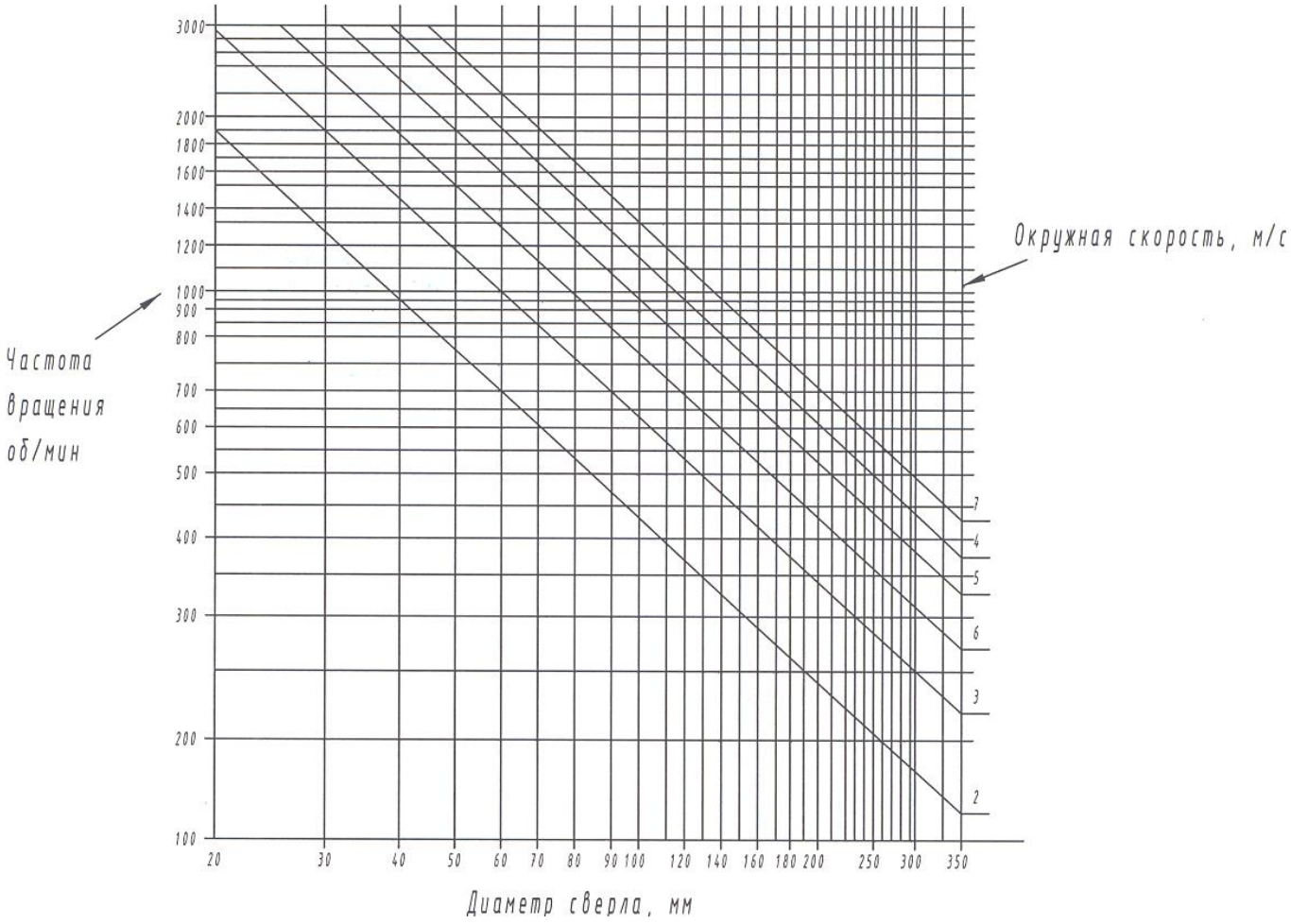


Рисунок 2 - Выбор частоты вращения

4. Пустить воду. При этом нельзя экономить подачу воды, т. к. при недостаточном расходе сегменты не будут охлаждаться нужным образом. При недостаточной подаче воды возникает опасность отпаивания алмазных сегментов, т. е. Твёрдый припой разогревается до жидкого состояния и сегменты вследствие этого отделяются от корпуса сверла.

5. Регулировать расход воды, чтобы корпус сверла не приобретал цветов побежалости. Контролировать это надо в процессе сверления.

Не сверлить без воды!

Расход охлаждающей жидкости

Во всех случаях запрещена работа алмазными буровыми коронками без охлаждения водой зоны реза. Охлаждающая жидкость способствует вымыванию шлама и освежает режущую поверхность алмазных сегментов буровых коронок. Подача воды способствует увеличению скорости проходки, повышает срок службы коронки и исключает вероятность отпаивания сегментов из-за перегрева. Ниже приведена таблица рекомендуемого количества охлаждающей жидкости в зависимости от диаметра сверла. При этом следует учесть, что данные рекомендации действительны при окружной скорости, ориентировочно равной 4-6 м/с.

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
Свыше 600	30

Если нет возможности подключения к водопроводу, можно воспользоваться 10-литровым металлическим баком воды WBM с насосом и манометром.

Если в баке кончилась вода – ни в коем случае не продолжайте сверление без воды!

В качестве источника водоснабжения можно использовать емкость, расположенную выше уровня керносверлильной установки, чтобы вода самотеком попадала в зону сверления.

6. Каждое сверление начинать осторожно и с небольшой подачей до тех пор, пока сегменты сверла полностью не врежутся в материал.

7. Постоянно следите за тем, чтобы машина была прочно закреплена.

8. Перед каждым сверлением убедитесь, что кольцевое сверло не имеет люфта. Возможные причины повышенного люфта сверла:

- сверло неправильно насажено на шпиндель – имеется перекос,
- направляющие салазки имеют люфт – люфт каретки керносверлильной машины (устранить люфт),
- разболтан шпиндель машины – необходима диагностика машины,
- плита-основание машины не прочно закреплено.

ВНИМАНИЕ! Не допускать слишком большого люфта сверла, когда оно ″гремит″ и бьётся о стенки материала. При этом сегменты могут отгибаться вовнутрь или наружу (тюльпанообрзование).

9. Во время сверления не перегружать мотор.

- одной из причин перегрузки сверла является то, что сверло, например, при перекосах трется о стенки отверстия. Это трение ведёт к большим потерям мощности и нежелательному перегреву мотора. Когда корпус сверла слишком сильно начинает тереться о стенки, следует извлечь сверло из отверстия и заново направить машину. Затем при включенном двигателе медленно и осторожно войти в отверстие.

10. При наклонном сверлении во время засверливания, в случае необходимости, подавать воду непосредственно на сегменты.

ВНИМАНИЕ! Не допускается сверление в вертикальном (потолочном) направлении моторами, вал которых не снабжён сальниковым уплотнением. Из-за попадания воды в электродвигатель, возникает опасность короткого замыкания.

11. При сверлении перекрытий требуется постоянный контроль за нижним помещением. Провалившийся в нижнее помещение керн может представлять большую опасность для работающего персонала.

Мы желаем Вам успешного и, прежде всего, безопасного сверления алмазным буровым инструментом.