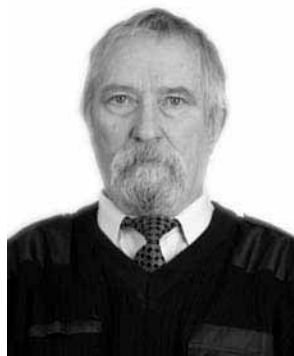


МЕТОДИКА ПОИСКОВЫХ РАБОТ С ПОМОЩЬЮ АКУСТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Рассмотрены общие вопросы технологии применения современных акустических приборов поиска при проведении поисково-спасательных работ в завалах



Ю.В. Зенков



Г.Б. Гроздов

Анализ чрезвычайных ситуаций за прошедшие годы показывает, что их количество, как природного, так и техногенного характера (сюда же допустимо включить и террористические акты) имеет тенденцию к увеличению. При этом следует подчеркнуть, что во всех случаях первоочередной задачей спасателей является спасение оставшихся в живых пострадавших.

Наиболее трудоёмким по исполнению является поиск и извлечение пострадавших из-под завалов, вне зависимости от первопричины их возникновения и характера разрушенного объекта.

При организации поисково-спасательных работ следует иметь в виду, что летальный исход среди находящихся под завалом при отсутствии медицинской помощи может в первые сутки достигать 40 %, а по прошествии 7–10 суток вероятность обнаружения живых в завале минимальная.

Учитывая, что разборка завалов при наличии там живых пострадавших исключает применение тяжёлой техники, работы ведутся с помощью ручного инструмента и малой механизации. Очевидно, что точное определение координат пострадавших в завале является едва ли не важнейшим условием спасения выживших.

Практика поиска и обнаружения живых пострадавших под завалами показала, что наиболее эффективными из имеющихся в эксплуатации поисковых приборов являются акустические приборы поиска.

Самыми распространёнными на текущий момент акустическими поисковыми приборами являются:

- одноканальные приборы «Пеленг 1»;
- многоканальные приборы TPL-310B, TPL-310D mini и ASB 8a.

Дальность обнаружения у всех перечисленных приборов из опыта их применения составляет в реальных условиях 10–12 м при точности обнаружения для многоканальных приборов около 0,6 м, а для «Пеленга 1» около 1,5 м. При этом скорость обследования площади завала составляла в среднем 800–1000 м²/час.

Общие принципы проведения поисковых работ с применением акустических приборов представлены ниже.

Прежде всего, по прибытии на место поиска, производится опрос выживших пострадавших и свидетелей, а также жителей близлежащих районов. С помощью опроса устанавливаются наиболее вероятные места под завалом, где в момент происшествия могли находиться люди. Анализируя сведения о времени происшествия, планировке помещений и функциональных назначениях разрушенных зданий и помещений, а также показания опрошенных, определяются наиболее вероятные места, где могут находиться пострадавшие. Поверхность завала в этой зоне разбивается на квадраты, длина сторон которых зависит от технических характеристик и конструкции применяемых приборов, характера поверхности завала и для упомянутых приборов составляет 8–10 метров. Поисковый расчёт разворачивает приборы и начинает поиск, вызывая стуком и голосом ответ у пострадавших, находящихся в завале. Понятно, что простое обнаружение сигналов пострадавшего в завале не решает главного вопроса спасения – определения его координат и оперативного доступа для оказания первой помощи. Очевидно, что чем точнее определено место нахождения пострадавшего, тем быстрее к нему будет расчищен доступ для оказания помощи и эвакуации.

Следует подчеркнуть, что действия операторов одноканальных и многоканальных приборов отличаются друг от друга, особенно при определении координат пострадавшего. Принятые в настоящее время действия операторов таковы:

При поиске сигнала пострадавшего, после объявления в зоне спасательных работ режима «Тишины», операторы передвигаются от квадрата к квадрату, периодически стуком или голосом посылая запрос пострадавшему. Квадрат, в котором прослушивается ответ пострадавшего, фиксируют и в нем начинают уточнять координаты пострадавшего. Технология определения координат пострадавшего во многом зависит от прибора, с помощью которого ведется поиск. При этом для одноканальных приборов этот процесс, как правило, оказывается более длительным, менее точным и во многом зависит от удачи в выборе последовательности передвижения оператором.

Предлагаемая технология определения координат пострадавшего одноканальным прибором условно может быть названа методом последовательных приближений. Перемещения оператора при этом методе рекомендуются в следующей последовательности:

- в точке обнаружения сигнала пострадавшего по визуальному индикатору или по ощущению оператора «на слух» фиксируется его уровень. Прослушивая зону на минимально возможном усилении, оператор манипулирует режимом работы прибора, добываясь с помощью уровня усиления и фильтрации лучшего выделения «полезного» сигнала из посторонних шумов;

- фиксируются и сравниваются уровни сигналов в 4-х точках, отстоящих от начальной на 2–3 метра и выбирается максимальная по уровню сигнала точка;

- оператор перемещает датчик в эту новую «максимальную» точку и повторяет действия в ней, как описано выше, выявляя новую точку с наибольшим, в сравнении с предыдущей, сигналом. Повторяя эти передвижения до обнаружения точки с самым

высоким в зоне поиска сигналом, определяется наиболее вероятное место пострадавшего.

Технология поиска и определения координат пострадавшего в завале с помощью многоканальных акустических приборов поиска существенно отличается от технологии, изложенной выше. Понятно, что все они базируются на сравнительной оценке оператором уровня сигнала, исходящего от пострадавшего. В акустических приборах отряда «Центроспас» эта оценка проводится оператором, однако уже существуют приборы, в которых эта операция «доверена» встроенному в прибор компьютеру.

Существует несколько методов, отличающихся друг от друга последовательностью взаимного перемещения датчиков по исследуемой зоне завала,



Рис. 1. Поиск пострадавших с помощью акустических приборов



Рис. 2. Определение координат пострадавшего в завале

при этом прослушивание в трещинах и полостях, а так же инициирование оператором ответной реакции пострадавшего (голосом, стуком и т.п.), проводятся с помощью акустического датчика (микрофон-громкоговоритель). Если аудиопоиск не дал возможности установить двухсторонней связи с пострадавшим, применяется поиск с помощью сейсмических датчиков. Наиболее распространённые методики сейсмического поиска изложены ниже.

Метод триангуляции. При обнаружении сигнала пострадавшего одним из сейсмических датчиков, другой датчик перемещают до достижения равноточного уровня в обоих датчиках. Понятно, что пострадавший находится на линии перпендикуляра, проведенного из середины линии, соединяющей датчики. Отметив это направление и перемещая один из датчиков в этом направлении, определяем место нахождения пострадавшего в точке наибольшего сигнала. Однако многослойность и анизотропность среды завала может внести существенные ошибки при замерах. Чтобы уменьшить вероятность погрешностей, повторяют операции 2–3 раза. Зона пересечения построенных перпендикуляров и есть место в завале, где с большей долей вероятности находится пострадавший. К недостаткам этого метода следует отнести сложность «прокладки» перпендикуляров в условиях завалов и разрушений.

Метод уравнения сигналов. В зоне обнаружения сигнала с помощью акустического датчика, имеющего возможность установления двухсторонней

связи с пострадавшим, исследуются достигаемые полости и щели. В случае установления двухсторонней связи, проводится опрос блокированных пострадавших, уточняется место под завалами, начинается работа по деблокированию. Если связь односторонняя (прослушивание стонов, плача и т.п.), реализуется уточнение координат в этой зоне с помощью двух сейсмических датчиков. Для этого каждый из датчиков располагается на твёрдом участке завала (крупный обломок строения, металлоконструкция и т.п.). Дистанция между датчиками выбирается от 8 до 10 м. Спасатели, перемещающие датчики по командам оператора поиска, передвигаются параллельно друг другу, каждый раз устанавливая датчики на твёрдых участках завала до обнаружения сигнала или до полного исследования зоны завала.

Для уточнения координат датчик, в котором появился сигнал, фиксируется, а другой перемещают вокруг него до появления и в нём максимального сигнала. Если этот сигнал оказался слабее фиксированного, то, перемещаясь по прямой к неподвижному датчику, можно достичь равноточной точки. В этом случае пострадавший вероятнее всего находится под завалом в зоне посередине.

Если сигнал перемещаемого датчика оказался сильнее сигнала неподвижного датчика, то операцию повторяют, но теперь перемещая «слабосигнальный» датчик вокруг датчика с более сильным сигналом. Такие операции повторяют до выравнивания сигналов на обоих датчиках, а место нахождения пострадавшего следует искать посередине (рис. 3).

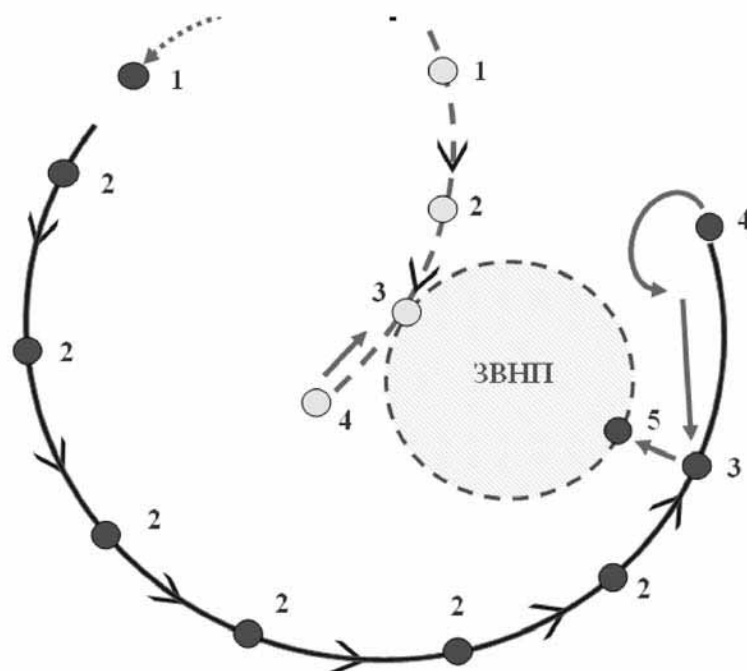
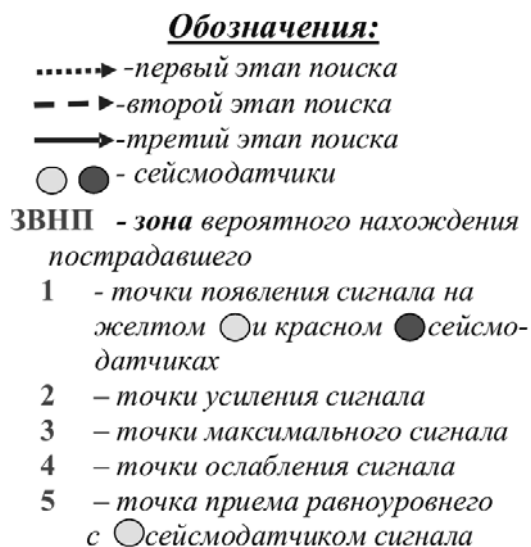


Рис. 3. Схема перемещения датчиков при поиске пострадавшего