

*А. Н. Бардаченко, В. А. Ручкин*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЛЕДОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ РЕЗКИ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРЕГРАДАХ**

В статье рассмотрено устройство современного портативного оборудования термической резки металла, используемого для взлома преград. Показаны возможности экспертного исследования следов его применения трасологическими, а также физическими методами.

Для экспертов ЭКП ОВД, студентов и курсантов, обучающихся по специальности «Судебная экспертиза».

*Ключевые слова:* следы термической резки, оборудование термической резки, трасологическое исследование, металлографический анализ.

*A. N. Bardachenko, V. A. Ruchkin*

## **UP-TO-DATE CAPABILITIES OF AN EXPERT EXAMINATION OF THERMAL CUTTING TRACES ON METAL OBSTRUCTIONS**

In the article the mechanism of up-to-date portable thermal cutting equipment used for breaking metal obstructions is considered. The capabilities of an expert examination of its traces by traceologic and physical methods are shown.

*Keywords:* thermal cutting traces, thermal cutting equipment, trace evidence analysis, metallographic analysis.

Количество краж с незаконным проникновением в жилище, помещение или иное хранилище, совершаемых в Российской Федерации, остается на высоком уровне. Так, в январе—ноябре 2009 г. их было зарегистрировано более 3 395,3 тыс. Большая часть этих преступлений совершается с применением орудий взлома. Анализ экспертной практики показывает, что в качестве орудий взлома металлических преград преступники более чем в 5 % случаев используют аппараты термической резки (были проанализированы свыше 200 копий заключений экспертов по исследованию следов орудий взлома в ЭКЦ при ГУВД по Волгоградской области за 2006—2008 гг.).

Следствие интересуется широкий круг вопросов, связанных с применением оборудования термической резки для взлома

металлических преград: определение вида примененного аппарата; время, затраченное на взлом преграды; квалификация лица, производившего взлом, и т. д.

Однако в криминалистической литературе содержится недостаточно сведений о современном портативном оборудовании термической резки металла и возможностях экспертного исследования следов его применения.

На базе проблемной научно-исследовательской лаборатории судебного материаловедения Волгоградской академии МВД России совместно с физическим факультетом Волгоградского государственного университета был проведен комплекс исследований, направленных на изучение технических данных современного оборудования термической резки, механизма образования следов на металлических

преградах, признаков, отображающихся в следах применения различных видов аппаратов термической резки.

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с определением вида примененного для взлома оборудования термической резки по следам на металлической преграде.

Анализ криминалистической литературы показал, что в ней приводится описание аппаратов термической резки, применявшихся 20—25 лет назад, тогда как за этот период они претерпели существенные изменения, появились новые виды оборудования, такие как портативные аппараты плазменной резки металла. Ниже излагаются характеристики некоторых современных образцов такого оборудования.

Переносной ацетиленовый пост «ОСА» предназначен для резки и сварки низколегированных сталей в автономных условиях. Пост состоит из рамы на колесном ходу, на которой закреплены 5-литровые кислородный и ацетиленовый баллоны с редукторами. В его состав входит универсальный комплект резак-горелка. Ручка переменной длины позволяет переносить пост через препятствия и катить по ровной поверхности. Комплект помещается в багажнике легкового автомобиля, а емкость баллонов позволяет обеспечить выполнение достаточно больших объемов работ [1].

Современный образец электродугового инверторного сварочного аппарата, например «Лидер-160Р», имеет массу 5,5 кг, размеры 190x282x185 мм. Максимальная потребляемая мощность составляет 4,5 кВт, что позволяет подключить его к бытовой электросети, не вызвав ее перегрузки и короткого замыкания. Диапазон сварочного тока — 10—160 А, а диаметр применяемого электрода — 2—4 мм [2].

В последнее время в жилищно-коммунальном хозяйстве, строительном-монтажных и многих других организациях широко используются портативные аппараты плазменной резки, что увеличивает возможность их применения в

преступных целях. Плазменный аппарат «Мультиплаз-2500М» предназначен для ручной плазменной резки, сварки черных и цветных металлов, в том числе легированных и нержавеющей сталей, чугуна, а также различных негорючих материалов. Аппарат состоит из блока питания и плазменной горелки. Принцип его работы заключается в следующем. Между катодом и соплом горелки горит электрическая дуга. Энергия дуги разогревает рабочую жидкость (воду), превращая ее в пар, который, выходя через отверстие в сопле, сжимает дугу. Сжатая электрическая дуга нагревает пар до температуры ионизации. Аппарат работает от однофазной электросети напряжением 220 В, используя для резки обычную воду, его вес составляет 6,5 кг. При этом температура факела — 8 000 °С, что позволяет разрезать металлический лист толщиной до 10 мм [3].

Для дифференциации вида примененного оборудования термической резки может использоваться трасологическое исследование признаков, отобразившихся в следах. Применительно к аппаратам газокислородной и электродуговой резки эти признаки описаны в криминалистической литературе достаточно подробно [4, с. 27—28; 5, с. 10].

Проведенные нами исследования позволили выявить не описанные ранее признаки, отображающиеся в следах применения аппаратов плазменной резки:

— ширина разреза 2—3 мм при толщине металлического листа 3—10 мм;

— отложения копоти практически отсутствуют, у некоторых моделей аппаратов на обеих сторонах разрезанного листа вдоль полости реза они наблюдаются в виде темно-серой полосы шириной до 4 мм;

— брызги расплавленного металла в виде капель на лицевой и оборотной стороне металла отсутствуют (возможно их незначительное количество на лицевой стороне листа в точке начала реза);

— по обе стороны реза с лицевой и оборотной стороны металла наблюдаются

ореолы (цвета побежалости) шириной 5—15 мм;  
— кромки обеих сторон поверхности реза острые, с оборотной стороны на них сосредоточен весь шлак серого цвета и наплывы расплавленного металла;

— параллельность друг другу торцов реза;

— на торцевой поверхности реза наблюдается чередование валиков и бороздок дугообразной формы, вогнутая сторона которых направлена в сторону, противоположную направлению реза, шлаковый слой отсутствует.

Указанные признаки применения аппаратов плазменной резки существенны, устойчивы, поэтому они могут использоваться в качестве диагностических признаков при определении вида примененного для взлома оборудования.

Однако в ряде случаев, например при взломе засыпных сейфов, при умышленном искажении преступниками следов решение этой задачи методами трасологии по внешним признакам становится затруднительным. В этой ситуации наиболее достоверными являются физико-химические методы исследования, применяемые в процессе производства комплексной трасолого-материаловедческой экспертизы [6, с. 156—160].

Одним из таких методов является металлографический анализ. Однако его возможности были изучены недостаточно. Так, указывается, что по характеру структурных изменений, в частности размеру зерен, можно дифференцировать газовую и электрическую резку: при газовой резке размер зерна значительно меньше, чем при электрической [7]. В технической литературе содержатся только данные, касающиеся исследования сталей больших толщин (8—20 мм), разрезанных промышленными стационарными установками для плазменной резки [8].

Для экспериментов нами использовалась листовая сталь марки «Сталь-3» толщиной 3—10 мм, из которой изготавливается подавляющее большинство металлических преград (дверей, решеток, замков, ящиков и сейфов). Из металлических объектов, разделенных

различными видами аппаратов термической резки, механическим путем были отделены фрагменты с кромками разрезов и прилегающими к ним участками и по стандартной методике приготовлены микрошлифы. Изучение и фиксирование микроструктуры производилось с помощью металлографических микроскопов «МИМ-8» и «Неофот-32» при увеличении  $250\times$ . При определении структурных и фазовых составляющих использовались ГОСТ 5640-68 «Сталь. Металлографический метод оценки микроструктуры листов и ленты», ГОСТ 8233-56 «Сталь. Эталоны микроструктуры».

Проведенные нами исследования позволили выявить такие диагностические признаки, как параметры структурных и фазовых составляющих, их соотношения для различных видов термической резки металла.

Так, на участке, прилегающем к кромке реза, при газовой ацетиленовой резке на протяжении 1,0 мм наблюдается видманштеттова структура балла 3 ряд 1, также прослеживается цементитная сетка; при электродуговой резке на протяжении 0,7—0,8 мм от кромки реза наблюдается видманштеттова структура балла 4 ряд 1 в виде дендритных строчек, также прослеживается цементитная сетка; при плазменной резке на протяжении 1,3 мм наблюдается дисперсная структура: зернистый перлит балла 1. Аналогичным образом изучены переходные зоны.

Известно, что рентгеновский метод определения параметров кристаллической решетки, в частности фазового состава, является одним из простых и эффективных, занимает мало времени, обеспечивает очень высокую точность. Кроме того, данный метод относится к числу неразрушающих. Однако при комплексном экспертном исследовании следов термической резки не в полной мере использовались его возможности для получения информации о режиме термического воздействия на металлическую преграду.

Нами проводились исследования на рентгеновском дифрактометре «ДРОН-1» в

непрерывном режиме под излучением кобальта со скоростью 1/4 град./мин. с первичной щелью Соллера 2 x 8 x 0,25, под напряжением 20кВ и силой тока 20мА. Облучение проводилось на торцевых поверхностях реза, образованных различными видами аппаратов термической резки на листовой стали марки «Сталь-3» толщиной 6—10 мм.

В результате было установлено, что в исследуемой зоне при газокислородной резке в структуре металла наблюдается до 26 % остаточного аустенита, при электродуговой — до 46 %, при плазменной — до 76 %, что позволяет дифференцировать вид примененного для взлома оборудования.

Таким образом, результаты проведенных исследований существенно расширяют возможности экспертного исследования следов термической резки на металлических преградах.

### **Список библиографических ссылок**

1. Режим доступа: [www.promportal.ru](http://www.promportal.ru)
2. Режим доступа: [www.feb.spb.ru](http://www.feb.spb.ru)
3. Бардаченко А. Н., Смольяков П. П., Шапочкин В. И. Криминалистическое исследование следов взлома металлических преград аппаратами термической резки // Судебная экспертиза. 2008. Вып. 4. С. 39—42.
4. Криминалистическое исследование следов взлома металлических хранилищ: учеб. пособие. М., 1991.
5. Степанов Б. В., Капитонов В. Е., Иванов Н. В. Криминалистическое исследование следов на металлических хранилищах, взломанных аппаратами термической резки: метод. рекомендации. М., 1989.
6. Шапочкин В. И., Бардаченко А. Н., Смольяков П. П. Комплексная экспертиза следов термической резки металлических преград // Актуальные вопросы судебных экспертиз: матер. Междунар. науч.-практ. конф., 22—23 апреля 2009 г. Иркутск, 2009. С. 156—160.
7. Аугустинас Б. П. Криминалистическое исследование взломанных (разрушенных) металлических преград: дис. ... канд. юрид. наук. М., 1985.  
Ширшов И. Г., Котиков В. Н. Плазменная резка. Л., 1987.