

А.Н. Членов¹, А.В. Климов², Н.А. Рябцев², Т.А. Буцынская¹
(¹Академия ГПС МЧС России; ²ФКУ"НИЦ "Охрана" Росгвардии;
e-mail: nriabtcev2@mvd.ru)

ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ ТРЕВОЖНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Анализируются основные факторы, способствующие развитию извещателей во взрывобезопасном исполнении. Проанализирована динамика разработки и производства технических средств охраны в обычном и взрывобезопасном исполнении.

Ключевые слова: техническое средство охраны, тревожная сигнализация, взрывозащита.

A.N. Chlenov, A.V. Klimov, N.A. Ryabtsev, T.A. Butcinskaya
**EXPLOSION SAFETY DETECTORS
OF ALARM SYSTEM**

The main factors contributing to the development of detectors in explosion safety performance are analyzed. The dynamics of the development and production of technical means of protection, both in the ordinary and in explosion safety version was analyzed.

Key words: technical means of protection, alarm signaling, explosion protection.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 17 февраля 2017 г.

Под "взрывобезопасным" следует понимать электрооборудование, в котором при эксплуатации исключена возможность воспламенения им окружающей взрывоопасной среды. Взрывобезопасность достигается применением специальных мер, обеспечивающих соответствие области применения оборудования, уровнями и видами его взрывозащиты. Поэтому часто вместо "взрывобезопасный" извещатель применяют термин "взрывозащищённый", имея в виду извещатель, имеющий специальное взрывозащищённое исполнение.

Использование взрывобезопасных извещателей тревожной сигнализации обусловлено необходимостью обеспечения безопасности критически важных (потенциально опасных) производственных объектов от попыток несанкционированного проникновения на них. Известно [1], что в России около 90 % чрезвычайных ситуаций различного рода носят техногенный характер. Около 60 % причин гибели людей на производствах связаны с взрывами и последующими за ними пожарами, которые наносят ущерб не только предприятиям, но и окружающей среде и населению близлежащих территорий.

В последние годы проявились факторы, способствующие развитию разработки и производства технических средств тревожной сигнализации во взрывозащищённом исполнении. К ним относятся увеличение количества взрывоопасных производственных объектов, прежде всего химической и нефтехимической промышленности, подлежащих оборудованию системами тревожной (охранно-пожарной) сигнализации.

Тенденция роста связана также с возрастающей опасностью агрессивных проявлений в отношении данных объектов не только криминальной, но и террористической направленности.

На рис. 1 представлена динамика разработки и производства технических средств охраны (ТСО) в период с 2006 по 2015 гг. на основании данных вневедомственной охраны [2].

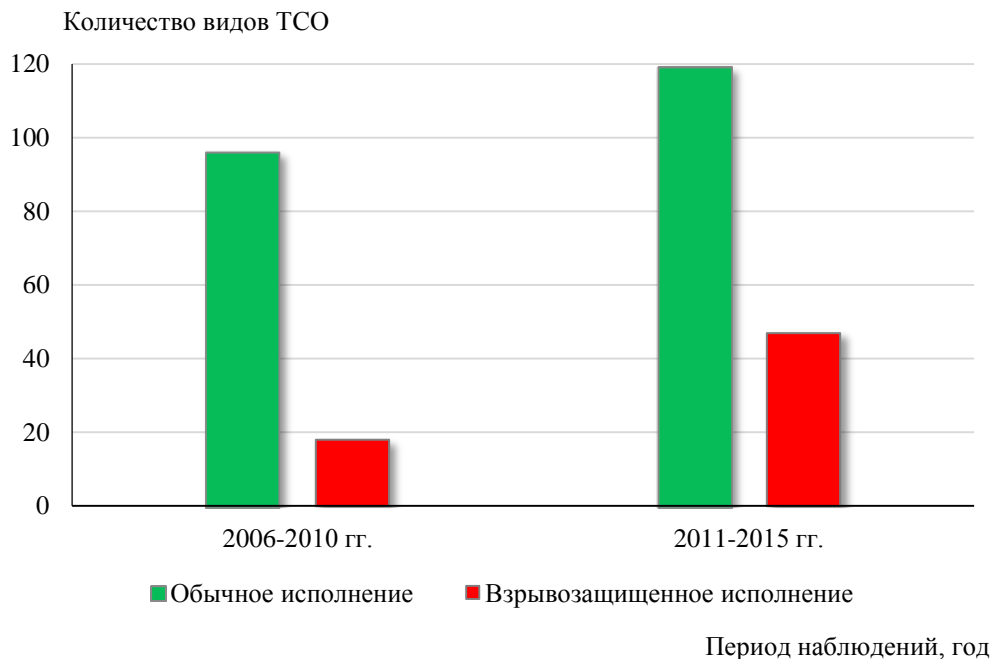


Рис. 1. Динамика развития рынка ТСО

Из диаграммы рис. 1 видно, что рынок ТСО в целом растёт. При этом следует отметить, что темп роста ТСО во взрывозащищённом исполнении примерно в три раза выше темпа роста ТСО в обычном исполнении.

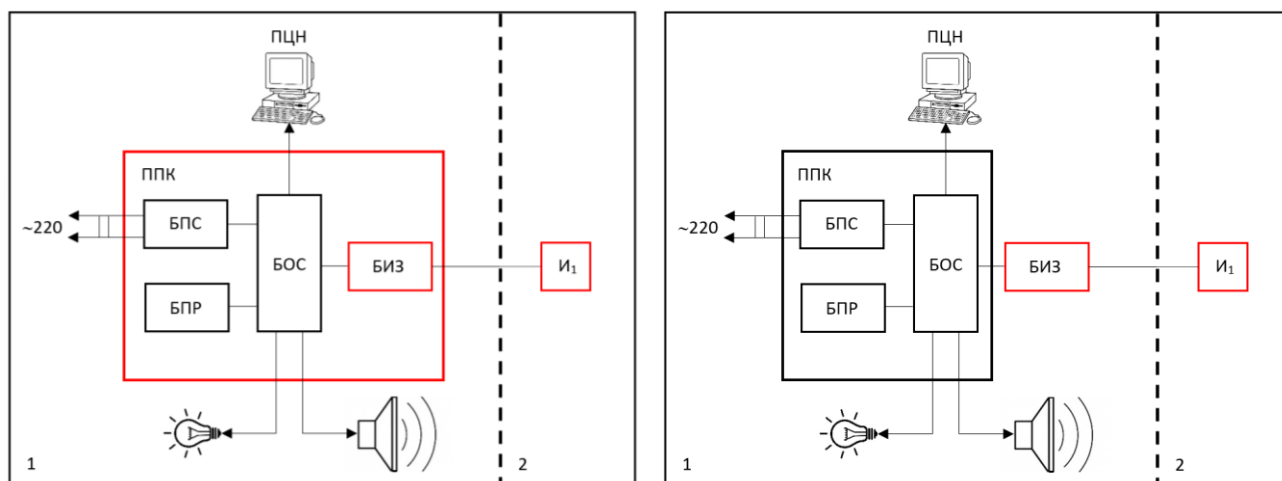
Указанная динамика относится не только к количеству выпускаемых технических средств, но и виду используемого физического принципа обнаружения. На рынке присутствуют не только широко известные магнитоконтактные охранные извещатели во взрывозащищённом исполнении, но и оптикоэлектронные (активные и пассивные), звуковые, вибрационные, радиоволновые и др.

В области охранно-пожарной сигнализации применяют в основном два вида взрывозащиты: искробезопасная электрическая цепь и взрывонепроницаемая оболочка [3, 4].

Организация защиты вида "искробезопасная электрическая цепь" построена на принципе исключения возможности вызвать воспламенение взрывоопасной смеси при возникновении искры или нагреве цепи за счёт ограничения выделяемой энергии. В случае обрыва или её короткого замыкания электрической цепи, связывающий извещатель и *прибор приёмно-контрольный (ППК)*, искрообразование практически исключается. С этой целью устанавливают специальные блоки взрывозащиты, снижающие мощность электрических цепей, которые могут входить в состав ППК или быть выполнены в виде обособленного модуля, установленного между ППК и искробезопасными цепями (рис. 2 а, б).

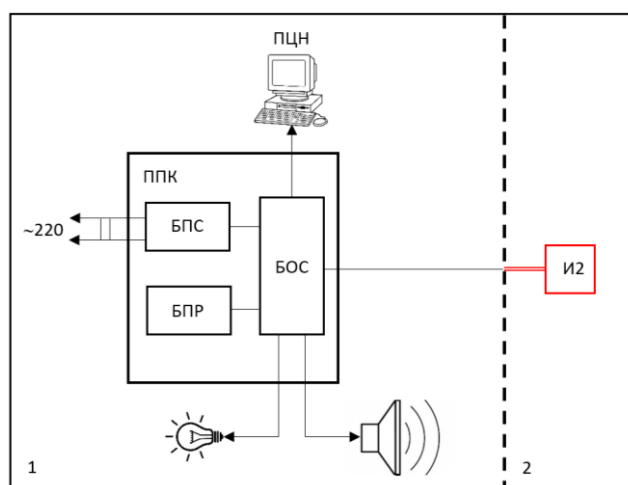
Второй вид, "взрывонепроницаемая" оболочка", характеризуется отсутствием возможности распространения взрыва вне извещателя. Таким образом, конструкция допускает возможность возникновения взрыва внутри оболочки, но гарантирует невозможность его распространения в окружающую среду. Корпуса таких извещателей имеют повышенную прочность, но отличаются относительно большими габаритами и массой.

Линии сигнализации и питания для практической реализации данного вида взрывозащиты необходимо прокладывать бронекабелем или в стальных трубах (рис. 2 в).



а) Схема подключения извещателей к ППК с встроенным БИЗ

б) Схема подключения извещателей к ППК через обособленный БИЗ



в) Схема подключения извещателей к ППК через бронекабель

Рис. 2. Схемы формирования системы тревожной сигнализации на взрывоопасном объекте:

- 1 – взрывобезопасная зона; 2 – взрывоопасная зона;
- ПЦН – пульт централизованного наблюдения; ППК – прибор приёмно-контрольный;
- БПС – блок питания сетевой; БОС – блок обработки сигналов;
- БПР – блок питания резервный; БИЗ – блок искрозащиты;
- И1 – извещатель с искробезопасной электрической цепью;
- И2 – извещатель во взрывонепроницаемой оболочке

Достоинством такого метода является отсутствие ограничения потребляемой мощности электропитания, недостатком – высокая стоимость оборудования и монтажа, а также повышенные требования к обслуживанию системы.

Рассмотрим конкретные варианты взрывозащищённого исполнения извещателя, а именно блок искрозащиты (рис. 3), а также взрывонепроницаемую оболочку (рис. 4).

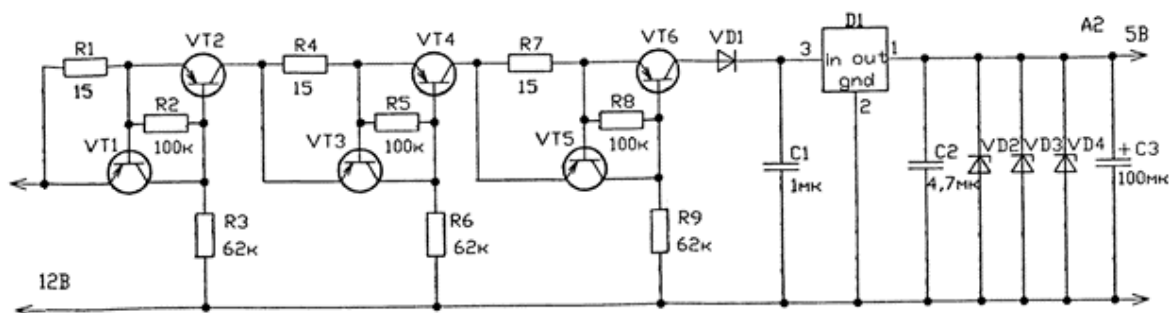


Рис. 3. Схема электрическая принципиальная блока искрозащиты

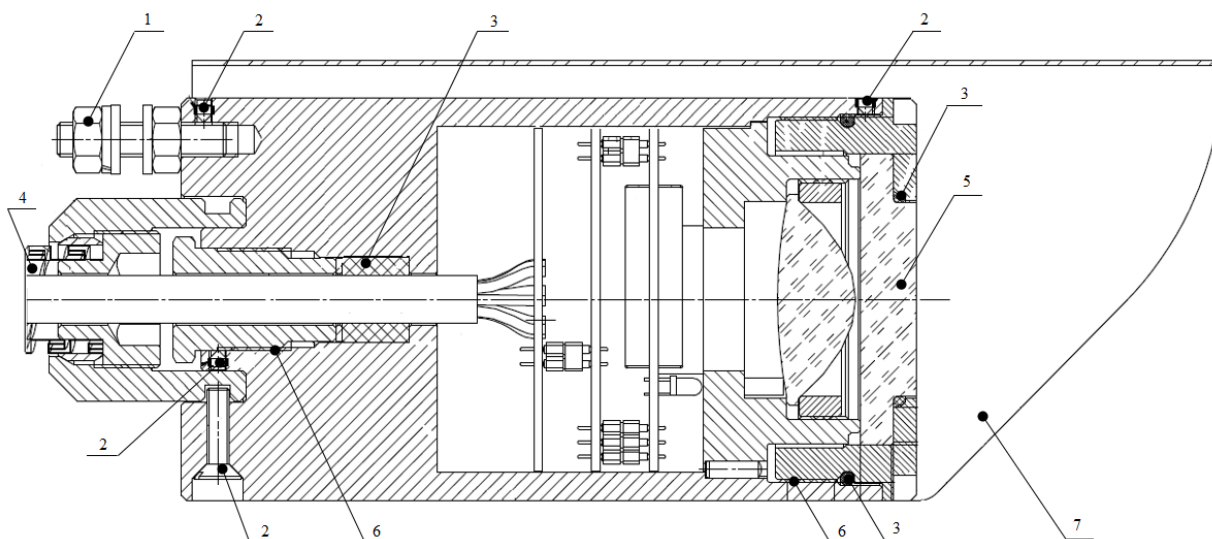


Рис. 4. Схема конструкции корпуса блока извещателя охранного активного линейного оптико-электронного:

- 1 – шпилька заземления; 2 – винт контрольный; 3 – кольцо уплотнительное;
- 4 – металлорукав (бронекабель); 5 – стекло защитное (полиметилметакрилат);
- 6 – взрывонепроницаемое соединение; 7 – козырек защитный

Для реализации представленной схемы использован диодный барьер безопасности – сборка элементов, состоящая из шунтирующих диодов (цепи диодов, в том числе стабилитронов), защищённых предохранителями или резисторами (их сочетанием). Осуществлена герметизация элементов заливочным компаундом, а также обеспечено необходимое значение электрических зазоров между неизолированными токопроводящими частями внешних соединительных средств отдельных искробезопасных цепей.

Для создания взрывонепроницаемой оболочки в конструкции корпуса блока извещателя применены следующие основные меры: выдержаны минимальные длины соединений и максимальные зазоры между поверхностями соединений оболочки в соответствии с видом взрывонепроницаемого элемента и её объёмом, обеспечена регламентированная шероховатость поверхности и параметры зубчатых соединений (шаг, вид, класс, осевая длина резьбы, число её полных непрерывных ниток), для защиты от доступа влаги и пыли применены прокладки из пластичного материала, выполнено заземление, использованы бронекабель и защитное стекло.

Таким образом, развитие технологий и требований по обеспечению безопасности промышленных предприятий привело к расширению номенклатуры и повышению качественных характеристик оборудования тревожной сигнализации во взрывозащищённом исполнении.

Оборудование современными системами обнаружения пожара и проникновения нарушителя позволяют снизить количество чрезвычайных ситуаций на взрывоопасных объектах на них и в итоге спасти человеческие жизни.

Литература

1. Членов А.Н., Буцынская Т.А. Раннее обнаружение пожара на промышленных объектах: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. 128 с.
2. Список технических средств безопасности, удовлетворяющих "Единым техническим требованиям к системам централизованного наблюдения, предназначенным для применения в подразделениях вневедомственной охраны" и "Единым техническим требованиям к объектовым подсистемам охраны, предназначенным для применения в подразделениях вневедомственной охраны. М.: НИЦ "Охрана" МВД России, 2016.
3. Членов А.Н. Электроустановки тревожной сигнализации в пожаровзрывоопасных зонах // Системы безопасности. № 1 (43). 2002.
4. Образцов С.В. Особенности организации охранно-пожарной сигнализации на взрывоопасном объекте // Каталог "ОПС. Охранная и охранно-пожарная сигнализация. Периметральные системы", 2011.

References

1. Chlenov A.N., Butcinskaya T.A. Rannee obnaruzhenie pozhara na promyshlennykh obiektakh (Early fire detection in industrial facilities): monografiia. M.: Akademiia GPS MChS Rossii, 2015. 128 p.
2. Spisok tekhnicheskikh sredstv bezopasnosti, udovletvoriaiushchikh "Edinym tekhnicheskim trebovaniyam k sistemam tsentralizovannogo nabludeniia, prednaznachennym dlia primeneniia v podrazdeleniakh vnevedomstvennoi okhrany" i "Edinym tekhnicheskim trebovaniyam k obiektovym podsystemam okhrany, prednaznachennym dlia primeneniia v podrazdeleniakh vnevedomstvennoi okhrany" (A list of technical security means of international standard "Unified technical requirements to the centralized monitoring system designed for use in units of private security" and "common technical requirements to the on-site security subsystems designed for use in units of private security"). M.: NITs "Okhrana" MVD Rossii, 2016.
3. Chlenov A.N. Elektroustanovki trevozhnoi signalizatsii v pozharovzryvoopasnykh zonakh (Electrical installations alarm in fire and explosion hazard zones) // Sistemy bezopasnosti. No 1 (43). 2002.
4. Obratsov S.V. Osobennosti organizatsii okhranno-pozharnoi signalizatsii na vzryvoopasnom obiekte (Features of the organization of security and fire alarm system at the explosive object) // Katalog "OPS. Okhrannaia i okhranno-pozharnaia signalizatsiia. Perimetralnye sistemy", 2011.