

# Главное — не навредить!

Э.М. Базелян (Москва, Россия)

bazelyan@eninnet.ru

автор многочисленных книг, д.т.н., профессор, руководитель лаборатории моделирования электрофизических процессов Энергетического института им. Г. М. Кржижановского

**Рассмотрена специфика работы ограничителей перенапряжений в электрических цепях современных технических объектов. Подробно анализируется новый тип «ввинчиваемого» УЗИП, который можно использовать для защиты от молнии оборудования в герметизированном объеме, в т.ч. загазованном.**

## Материалы и методы

каталоги и техническая документация компании DEHN + SÖHNE

## Ключевые слова

защита от перенапряжений, надежность, ограничитель перенапряжений, герметизированный объем, взрывоопасность

The main thing is not to do harm!

## Authors

Edward M. Bazelyan (Moscow, Russia)

author of numerous books, Doctor of Technical Sciences, professor, head of the laboratory simulation of electrophysical processes of the Krzhizhanovsky Power Engineering Institute

## Abstract

Specificity of work of terminators of repressure in electric chains of modern technical objects is considered. The new type "screwed in" SPD which can be used for protection against an equipment lightning in the pressurized volume, including gas polluted is in detail analyzed.

## Materials and methods

catalogs and engineering specifications provided by DEHN + SÖHNE

## Conclusions

Traditionally let out limiters of retention in plastic cases are a little suitable for protection against storm retention of the external electrotechnical installations subject to climatological influences. The firm to DEHN + SÖHNE solved a problem, having created the protection device in the case from the stainless steel, allowing it to screw in a metal wall of the device without sealing violation.

Жаль, что в молниезащите пока не действует первейшая заповедь врача: не навреди! Заповедь трудно исполнимая, особенно в наше коммерциализированное время. Интернет и телевидение буквально забиты рекламой чудодейственных снадобий. Хорошо еще, если они просто не помогают. А бывает, что вредят и вредят со смертельным исходом. Молниезащита тоже стала коммерческим предприятием. Для технической отрасли такое вполне нормально, если принцип «не навреди» все-таки сохраняет свое руководящее действие. Противных примеров сколько угодно. Достаточно вспомнить, например, об активных молниеотводах. Поверить рекламе и фактически оставить без защиты пространство во многие сотни квадратных метров — это почти та же преступная халатность (хорошо, если не злой умысел), что и скармливание смертельно больному знахарских пилюль неизвестного состава.

Вред можно нанести и неосознанно, например, из-за слабого знания основ молниезащиты. Специалистам не раз встречались проекты, где защита объекта большой площади возлагалась на высокий одиночный молниеотвод. Свою функцию такой молниеотвод выполняет, но его «побочное действие» оказывается весьма нежелательным. Вследствие большой высоты молниеотвод многократно увеличит число близких ударов молнии, возбуждающих грозовые перенапряжения во внутренних цепях. Они могут быть гораздо опаснее молниевых повреждений кровельного материала на незащищенной крыше. Самое досадное, что подобная задача имеет достаточно простое решение: защита кровли и установленного на ней оборудования легко решается при помощи многократных молниеотводов малого превышения, методика их выбора давно отработана, в том числе и в России, но плохо известна проектировщикам. Для этого серийно выпускается исключительно широкий ассортимент молниеприемников, токоотводов и узлов их крепления к современным строительным материалам (рис. 1).



Рис. 1 — Примеры молниеприемников, крепежных и соединительных компонентов для систем молниезащиты фирмы DEHN + SÖHNE

Пожар на резервуарном парке с углеводородным топливом или на складе взрывчатых веществ относят к разряду катастроф. Средства массовой информации подробно демонстрируют их последствия, не забывая объявить причиной пожара молнию. Информационной уткой такое объявление оказывается далеко не всегда. Специалисты знают почти все об опасных проявлениях грозового разряда, но не все они упомянуты в нормативных документах по молниезащите и поэтому иногда ускользают от внимания проектировщиков. Потом при детальном разборе условий развития аварии подчас приходится досадовать по поводу низкой надежности систем автоматики, которые, например, не только не включили систему пожаротушения, но даже не подали сигнала о возгорании.

Автоматику ругают зря. Отказала не сама автоматика, а датчики и электрические цепи, транспортирующие сигналы к исполнительной аппаратуре. Эти цепи, проложенные открытым способом, забыли защитить от индуктированных перенапряжений. Чувствительные элементы цепей вышли из строя в несколько первых микросекунд воздействия электромагнитного поля тока молнии. Автоматика пожаротушения не сработала, потому что к моменту возникновения пожара уже никому было подать сигнал об опасности.

Защита цепей автоматики и управления в полевых условиях требует защитных средств особого исполнения. Не всегда их удается разместить в монтажных шкафах, надежно защищенных от климатических воздействий. Такие шкафы могут быть просто не предусмотрены проектом и даже несовместимы с технологическими особенностями объекта. Защита цепей автоматики и управления в полевых условиях требует устройств ограничения перенапряжений (УЗИП) особого исполнения. В российских климатических условиях УЗИП в пластиковом корпусе на открытом воздухе выглядило бы слишком привлекательно. Здесь нужны материалы повышенной стойкости к атмосферным воздействиям.

Технические требования к защитным аппаратам ужесточаются в еще большей степени, когда защищаемый элемент оборудования или датчик располагаются внутри объема при высоком давлении, например, внутри трубопровода. Можно, конечно, изначально спроектировать рабочий агрегат со встроенным УЗИП, но такое решение почти всегда окажется неконструктивным. УЗИП требует постоянного контроля, а иногда и замены без перерыва рабочего цикла защищаемого агрегата. Сброс давления и разгерметизация системы представляются здесь неоправданно сложными операциями. Фирма DEHN + SÖHNE нашла более простое решение, предложив серию герметизированных ограничителей перенапряжений наружной установки.

УЗИП серии DEHNpipe (рис. 2) выполнены из высококачественной нержавеющей стали с высокими антикоррозионными свойствами, что позволяет им успешно работать на открытом воздухе при температуре  $-40 \div +80$  °С. К названию приборов добавлен

термин «ввинчиваемые». Это значит, что один из концов устройства оснащен резьбой (метрической или дюймовой, внешней или внутренней), что позволяет его ввинчивать вместо гермоввода полевого оборудования. Тем самым УЗИП присоединяется к внутренней защищаемой электрической цепи, не нарушая герметичности. Защитные элементы DEHNpipe разработаны для двухпроводного измерительного датчика с интерфейсом 4–20 мА; они могут также применяться для установок, позволяющих выполнить только одно подключение к клеммам полевых технологических устройств или снабженных единственной клеммой для гермоввода. В соответствии с технологическим назначением гермоввода корпус УЗИП может иметь прямое или не прямое заземление, а при необходимости может вообще не заземляться. Защитные свойства УЗИП серии DEHNpipe принципиально не отличаются от аналогичных устройств традиционного исполнения.

Фирма разработала и серийно выпускает ввинчиваемые УЗИП для работы с несимметричными интерфейсами. Но самое главное достижение в этой области — разработка прибора DEHNpipe MD Ex(i) для установки во взрывоопасных зонах (рис. 3). Тем самым решена проблема защиты элементов автоматики и дистанционного управления в загазованных зонах, в трубах с потоками углеводородного топлива, в аппаратуре, непосредственно связанной с резервуарами большой емкости. Принцип «защищая, не навредить» соблюдается здесь в полной мере.

#### Выводы

Традиционно выпускаемые ограничители перенапряжений в пластиковых корпусах мало пригодны для защиты от грозовых перенапряжений внешних электротехнических установок, подверженных климатологи-



Рис. 2 — Ввинчиваемые УЗИП серии DEHNpipe



Рис. 3 — УЗИП DEHNpipe для применения во взрывоопасных зонах

# DEHN

## компетентная защита объектов нефтегазовой отрасли

DEHN + SÖHNE

ВНЕШНЯЯ МОЛНИЕЗАЩИТА

DEHNpipe

для применения  
во взрывоопасных зонах

Компания DEHN + SÖHNE,  
имеющая более чем 100-летний опыт  
в области молниезащиты, предлагает:

- Ассортимент продукции – более 2500 наименований
- Производство всей номенклатуры устройств для молниезащиты и защиты от перенапряжений в Германии (г. Ноймаркт, Бавария)
- Индивидуальные профессиональные технические консультации
- Руководство по установке и монтажу молниезащиты
- Широкий выбор каталогов, брошюр и других печатных материалов по продукции
- Регулярные технические семинары на предприятиях нефтегазовой отрасли

Представительство в России: 109316 г. Москва, Волгоградский пр-т, д. 47, оф. 335  
Тел. +7 (495) 663 3122, +7 (495) 663 3573  
info@dehn-ru.com www.dehn-ru.com молниезащита.рф

ским воздействиям. Фирма Ден+Зёне решила проблему, создав защитное устройство в корпусе из нержавеющей стали, позволяющем его ввинчивать в металлическую стенку аппарата без нарушения герметизации.

#### Список использованной литературы

1. Э.М. Базелян, Ю.П. Райзер Физика молнии и молниезащиты. М: Физматлит. 2001 г. 320 с.

#### Keywords

protection against repressure,  
reliability, terminator of the  
repressure, pressurized volume,  
explosion hazard

#### References

1. E.Bazelyan and Y. Paizer. Lightning Physics and Lightning Protection. IOP Publishing. 2001