

КАЧЕСТВА®  
ELASTOMERIC  
SYSTEMS  
EST. 1987  
SYSTEMS MANUFACTURE INC.

# ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ

Гидроизоляция кровли и  
«пассивное кондиционирование»  
трансформаторных подстанций

• • • • •  
наносимая в жидком виде  
система кровельных покрытий



ELASTOMERIC  
Fluid-Applied Roof  
Coating System



# ВЫБИРАЙТЕ ЛУЧШЕЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ КРОВЛИ

ГАРАНТИЯ  
ELASTOMER  
SYSTEM

## Аварии на трансформаторных подстанциях, вызванные аномально высокой температурой воздуха

«Жаркий денек вчера выдался у московских пожарных. Более 30 раз пожарные расчеты выезжали на задымления в трансформаторных будках. Из-за перегрева масла в трансформаторах произошли отключения электричества на ряде улиц, - пояснили сотрудники МЧС. По словам специалистов, такая ситуация - типичная для жары...»



«Комсомольская Правда»  
Елена Мотренко 17 июля 2010

«В Липецке на улице Советской вспыхнула трансформаторная подстанция. Всю улицу вблизи от места пожара заволочло дымом. Для тушения возгорания прибыли два пожарных расчета. По предварительной версии сотрудников МЧС, пламя вспыхнуло из-за перегрузки вызванной жарой...»



«Город48.ru»  
29 июля 2014

В беседе с корреспондентом «НГ» советник ген. директора Мосэнерго Нестор Серебряников сказал: «Авария произошла, когда температура воздуха превысила +26°C. Вдобавок к нагреву непосредственно от протекания тока в измерительных трансформаторах перегрелось масло. Стечение этих факторов и привело к тому, что трансформаторы взорвались и произошел пожар».



«Независимая Газета»  
Екатерина Блинова / Дмитрий Симакин 23.06.2006

«Из-за жары в Гомеле взорвалась трансформаторная подстанция. Тысячи потребителей остались без электричества, в том числе больница и школа. Находящееся в конденсаторе масло взорвалось и загорелось. Причиной аварии стала аномально высокая температура воздуха.»



«URAL»  
Олеся Бондарь 19.07.2013

## Трансформаторам требуется охлаждение!



Потери энергии, выделяющиеся в трансформаторе при его работе, превращаются в тепло и нагревают его.

Предельный нагрев частей трансформатора ограничивается теплостойкостью изоляции. Если трансформатор нагревается до температуры, выше допустимой для какого-либо материала, из которого он изготовлен, то трансформатор выходит из строя. Трансформаторам требуется охлаждение.



## Охлаждение трансформаторов

Естественное охлаждение «сухих» и «масляных» трансформаторов осуществляется путем конвекции воздуха и частично излучения. При этом теплота, выделяющаяся в активной части и элементах металлоконструкции трансформатора, передается путем естественной конвекции и теплопередачи в воздух или маслу, заключенному в контур, которое так же отдает его в окружающую среду.

Эффективность охлаждения трансформаторов напрямую зависит от температуры окружающего воздуха. Это особенно важно для трансформаторных подстанций (ТП) закрытого типа, то есть заключенных в металлическую, кирпичную или бетонную оболочку. В летний период температура внутри помещений ТП зависит от тепла, выделяемого трансформаторами, притока разогретого воздуха и тепла от солнечного излучения, поступающего через ограждающие конструкции и крышу здания.



## DANGER!

- 1/** В летний сезон силовые трансформаторы подвергаются интенсивной тепловой нагрузке извне. С другой стороны, в последние годы увеличение числа систем кондиционирования вызывает растущую тенденцию потребления электроэнергии и нагрузки на оборудование трансформаторных подстанций. Стечение этих двух факторов нередко становится причиной серьезных аварий и пожаров.
- 2/** В период пикового спроса на электроэнергию, то есть во время аномальной жары, особенно важно оградить здания трансформаторных подстанций от получения излишнего тепла извне.
- 3/** Часто, не понимая источник проблемы, обвиняют недостаточную вентиляцию вместо истинного виновника - раскаленной на солнце крыши.

## Продукты Эластомерик для гидроизоляции кровли

### ELASTOMERIC-710, 720

Акрил-каучуковая система гидроизоляции



### ELASTOMERIC Fabric

Армирующая полиэфирная ткань

Компания Эластомерик Системс предлагает самые современные, наиболее эффективные на сегодняшний день, в то же время, простые и доступные решения для гидроизоляции металлических ангаров арочного типа.

## Тепло солнечной радиации

Традиционные крыши поглощают 85–95% солнечного излучения, которое преобразуется в тепловую энергию и передается внутрь здания. В солнечный летний день, поверхность крыши может нагреваться до температур, которые более чем на 50°C выше температуры воздуха.

## «Пассивное кондиционирование»

Если температура на поверхности крыши выше, чем внутри здания, то тепло от разогретой кровли передается на бетонное или иное покрытие здания, а затем в помещение, подчиняясь явлению теплопроводности. В случае если температура на поверхности крыши ниже, то происходит обратный эффект. Тепло из помещения передается через плиты покрытия и кровельную мембрану в окружающую среду.

В своих научных работах Нобелевский лауреат по физике, министр энергетики США 2009–2013 гг. Стивен Чу называет это явление - «пассивное кондиционирование».

Благодаря высокой рефлективности материалов Эластомерик Системс, способных отражать до 90% солнечного излучения, снижается тепловая нагрузка на здание, создается оптимальный температурный режим в помещениях ТП, сокращается риск перегрева оборудования.

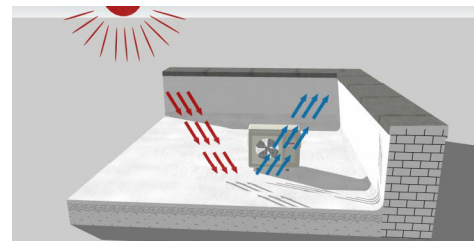
## «Прохладная крыша»

Усилия инженеров-химиков по сокращению потребления энергии в зданиях привели к новейшим разработкам материалов и систем для кровель, получивших название «прохладная крыша». В основу принципа положены способность покрытий отражать инфракрасное и ультрафиолетовое излучения и высокий тепловой эмиттанс (способность излучения поглощаться, перераспределяться).

Опыт многих развитых стран показывает, что такой простой прием, как гидроизоляция кровли с применением светоотражающих полимерных покрытий, иногда их называют «прохладные крыши», в комплексе с естественной вентиляцией дают превосходный результат по снижению температуры в помещениях Трансформаторных Подстанций летом.

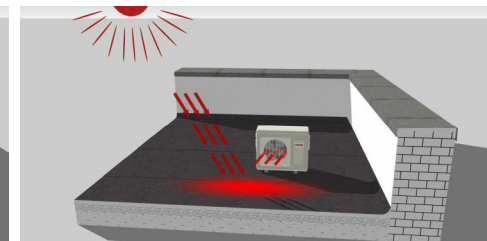
## Полимерные кровельные покрытия

Полимерные кровельные покрытия холодного отверждения наносятся в жидком виде на любое основание кровли (металл, бетон, битумные рулонные материалы и др.), состоят из полимера холодного отверждения, целевых добавок, наполнителей и отражающих пигментов белого цвета. Температура на поверхности таких покрытий находится на уровне температуры воздуха.



**отражение 90%**  $t^{\circ}$  ✓  
Покрытие Эластомерик

температура воздуха	+20°C
температура на поверхности кровли	+22°C
температура внутри помещения ТП	+31°C



**отражение 12%**  $t^{\circ}$  ✗  
Обычное покрытие

температура воздуха	+20°C
температура на поверхности кровли	+72°C
температура внутри помещения ТП	+45°C

Большинство трансформаторов рассчитаны на работу при максимально допустимой температуре окружающей среды +40°C, поэтому прежде всего, следует **максимально снизить поступление** тепла в помещение ТП через ограждающие конструкции, и главным образом через кровлю.

Гораздо эффективней **предотвратить поступление излишнего тепла** в помещение, чем «нагревать, а затем охлаждать».

**Срока службы** такой кровли исчисляется десятилетиями.

**Гарантийные программы** от 5 лет до 15 плюс.



## Системы кровельных покрытий Эластомерик

На поверхность кровли, при помощи валика, кисти или аппарата безвоздушного напыления послойно, наносятся жидкие полиуретановые материалы холодного отверждения, точно копируя форму основания. После полимеризации материалов образуется бесшовная, эластичная, водонепроницаемая мембрана, защищая кровлю от протечек и внешних воздействий на многие годы. В состав систем материалов Эластомерик входят праймеры, герметики, армирующие ткани, базовые и защитные покрытия в жидком виде.

## Универсальность и экономичность

Системы Эластомерик могут применяться как для устройства новой кровли, так и для ремонта существующей, включая бетонные, металлические и битумные и подходят для плоских, скатных и купольных конструкций. В большинстве случаев ремонт существующей кровли происходит без снятия старой кровли, что существенно снижает стоимость и сроки работ.

## Преимущества систем Эластомерик

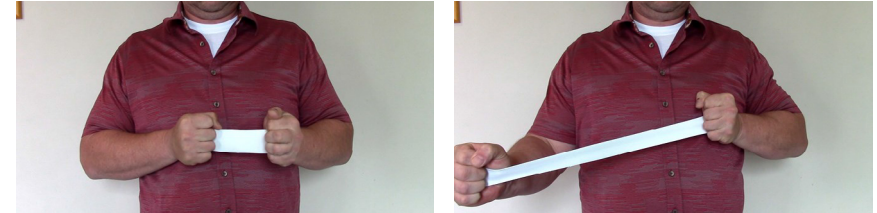
- > безопасное холодное нанесение
- > простота и скорость работ
- > не требует демонтажа старой кровли
- > эластичность 650 %
- > отсутствие швов
- > надежное устройство примыканий
- > ремонтпригодность
- > паропроницаемость
- > устойчивость к УФ излучению
- > устойчивость к пешим нагрузкам
- > температура эксплуатации от -40 °С до +90 °С



## Прочность и эластичность

### ЭЛАСТИЧНОСТЬ 650%

Покрытия Эластомерик обладают очень высокими показателями прочности и эластичности, что позволяет компенсировать динамические и температурные колебания основания, перекрывать трещины, в том числе подвижные, надежно защищать примыкания из материалов с разным коэффициентом теплового расширения.



## Легкое решение

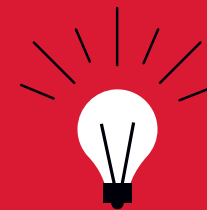
**Системы Эластомерик идеально подходят для гидроизоляции геометрически сложных элементов кровли и участков с ограниченным доступом, таких как:**

- > водоприемные воронки и водоотводы
- > примыкания к парапетам
- > пояса вокруг вентиляционных коробов
- > места проходки через кровлю трубопроводов и кабелей
- > установленные на поверхности кровли опоры оборудования, крепления рекламных модулей, растяжки антенн и молниеотводов и пр.



**ЕСЛИ ВЫ ПЛАНИРУЕТЕ ЗАМЕНУ ИЛИ РЕМОНТ КРОВЛИ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ, ВОСПОЛЬЗУЙТЕСЬ СИСТЕМАМИ КРОВЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ ЭЛАСТОМЕРИК. ПРИОБРЕТАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЮ КРОВЛИ, ВЫ ПОЛУЧАЕТЕ:**

- Надежную долговечную кровлю.
- Снижение перебоев в работе и рисков аварий на трансформаторных подстанциях и уменьшение износа электрооборудования.



## НУЖНА ПОМОЩЬ ЭКСПЕРТОВ?

Elastomeric Systems назначает команду профессионалов на каждый объект. Наши эксперты помогут разобраться во всех нюансах при работе на вашем объекте и решить любые проблемы, связанные с гидроизоляцией и кровельными работами.

Сообщите нам, какие проблемы с гидроизоляцией на объектах необходимо решить, и мы соберем команду экспертов и ресурсы, которые помогут вам выполнить проект качественно, в установленные сроки и в рамках бюджета.



**Производитель: "Elastomeric Systems"**

Адрес: 398037, Россия, Липецкая обл.,  
г. Липецк, Трубный пр-д, д. 1

**8-800-775-61-05**

единый многоканальный

**E-mail:** [info@elastomeric.ru](mailto:info@elastomeric.ru)

**Сайт:** [elastomeric.ru](http://elastomeric.ru)