

# Создание стандартов электрической изоляции

НОМЕКС® РАБОТАЕТ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ



DU PONT

Nomex.



# Содержание



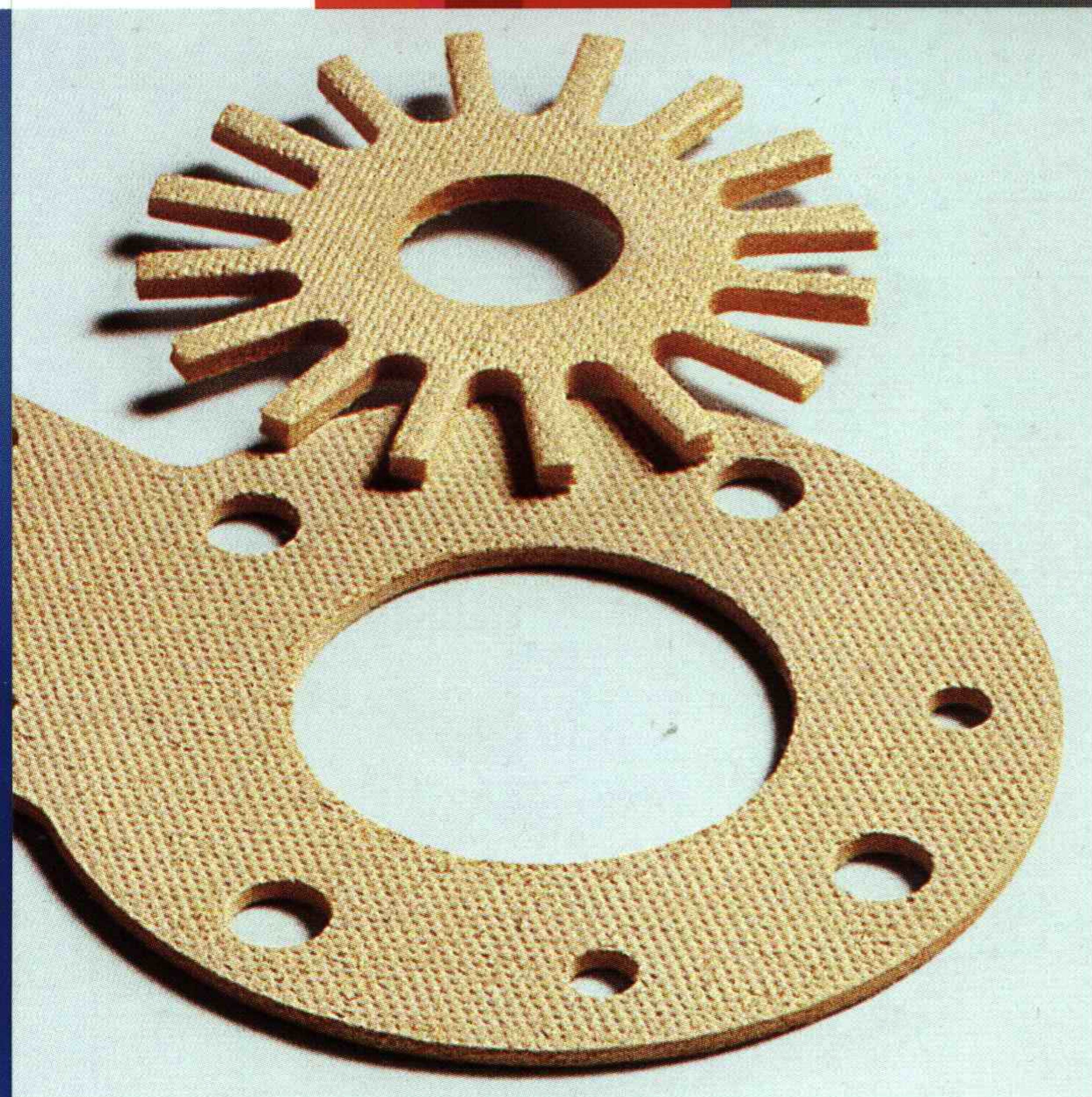


## Содержание

<b>Доказанная надежность</b>	4
Термическая технология материалов НОМЕКС® обеспечивает надежность в самых ответственных областях применения в электротехнике	
<b>Уникальные свойства</b>	5
Уникальное сочетание свойств обеспечивает материалам НОМЕКС® превосходные характеристики	
<b>Сухие трансформаторы: преимущества и перспективы</b>	6-7
Бумаги и картоны НОМЕКС® обеспечивают сухим трансформаторам краткосрочные и долгосрочные преимущества	
<b>Высокотемпературные трансформаторы с жидким диэлектриком</b>	8-9
НОМЕКС® улучшает эксплуатационные характеристики трансформаторов с жидким диэлектриком	
<b>Продление срока службы электрических машин</b>	10-11
Бумаги и картоны НОМЕКС® позволяют повысить надежность и увеличить срок эксплуатации электродвигателей и генераторов	
<b>Системы изоляции на основе НОМЕКС®</b>	12-13
Бумаги и картоны НОМЕКС® дают множество преимуществ производителям электродвигателей и генераторов	
<b>Семейство материалов НОМЕКС®</b>	14-15
НОМЕКС® – семейство изоляционных материалов, специально разработанных для электротехнической промышленности	
<b>Инновации и разработки</b>	16-17
Дюпон постоянно создает новые продукты и решения, чтобы соответствовать меняющимся потребностям современного мира	
<b>Соответствие стандартам</b>	18
Современные системы контроля качества гарантируют единообразие и надежность эксплуатационных показателей материалов НОМЕКС®	







## **Доказанная надежность**

**Термическая технология материалов  
НОМЕКС® обеспечивает надежность  
в самых ответственных областях  
применения в электротехнике**

Там, где появляется необходимость в электрической изоляции, ее, как правило, удовлетворяет продукция под торговой маркой НОМЕКС®. В своих различных формах – главным образом, в виде бумаги и картона – НОМЕКС® обладает необходимым сочетанием свойств для применения в трансформаторах, электродвигателях, генераторах и другом электрооборудовании. Это удивительное сочетание свойств обеспечивает надежность продукции фирм-изготовителей уже на протяжении более чем 40 лет. Полимер НОМЕКС® – это синтетический ароматический полиарамид, обеспечивающий высокие уровни электрической, химической и механической прочности при его переработке в различные листовые материалы. При правильном использовании материалов НОМЕКС® они могут продлить срок эксплуатации электрооборудования, сократить число случаев преждевременных выходов из строя.

Материалы НОМЕКС® обладают идеальными характеристиками для применения в электрической изоляции. Эти характеристики подвержены незначительным изменениям в различных формах и типах материалов НОМЕКС®. Ниже приводятся самые подробные сведения о семействе НОМЕКС® и объясняются преимущества его применения в самых различных областях электротехники. В семействе материалов НОМЕКС®, включая бумагу, картон, нетканые материалы, готовые детали и специальные профили, вы найдете решения, удовлетворяющие вашим конкретным требованиям. За более подробной информацией и содействием просим обращаться к представителю компании Дюпон.





## Уникальные свойства

### Уникальное сочетание свойств обеспечивает материалам НОМЕКС® превосходные характеристики

#### Электрическая прочность материала

Материалы НОМЕКС® повышенной плотности выдерживают в течение короткого времени напряженность электрического поля в пределах от 18 до 40 кВ/мм (457-1015 В/мил), в зависимости от типа и толщины, без дальнейшей необходимости в его обработке лаками или смолами.

#### Механическая прочность

Материалы НОМЕКС® повышенной плотности прочны, эластичны и (при меньших толщинах) гибки, отличаются хорошим сопротивлением раздиру и истиранию.

#### Термостойкость

На электрические и механические свойства материалов НОМЕКС® температуры до 200°C не оказывают или почти не оказывают воздействия, причем полезные свойства сохраняются и при гораздо более высоких температурах. Кроме того, эти полезные свойства сохраняются, как минимум, в течение 10 лет при постоянной эксплуатации при 220°C.

#### Нетоксичность и огнестойкость

Материалы НОМЕКС® не вызывают ни одной известной токсической реакции у людей или животных. Материалы НОМЕКС® не плавятся, а поскольку их кислородный индекс (КИ) при 220°C превышает 20,8 (критическое значение для сгорания в атмосферном воздухе), они не поддерживают горение. Существуют материалы НОМЕКС®, отвечающие требованиям стандарта UL 94V-0. По первому требованию можно получить брошюру с информацией по безопасности.

#### Химическая совместимость

На материалы НОМЕКС® не оказывают влияния большинство растворителей, и они отличаются необычайной стойкостью к воздействию кислот и щелочей. Они совместимы со всеми классами лаков и клеев, трансформаторных жидкостей, смазочных масел и хладагентов. Поскольку материалы НОМЕКС® несъедобны для живых организмов, они не подвергаются воздействию насекомых, грибов или плесени.

#### Нечувствительность к воздействию влаги

В равновесном состоянии, при относительной влажности 95% уплотненные бумага и картоны НОМЕКС® сохраняют свою диэлектрическую прочность на 90% от ее уровня в абсолютно сухом состоянии, а многие механические характеристики даже улучшаются.

#### Криогенные характеристики

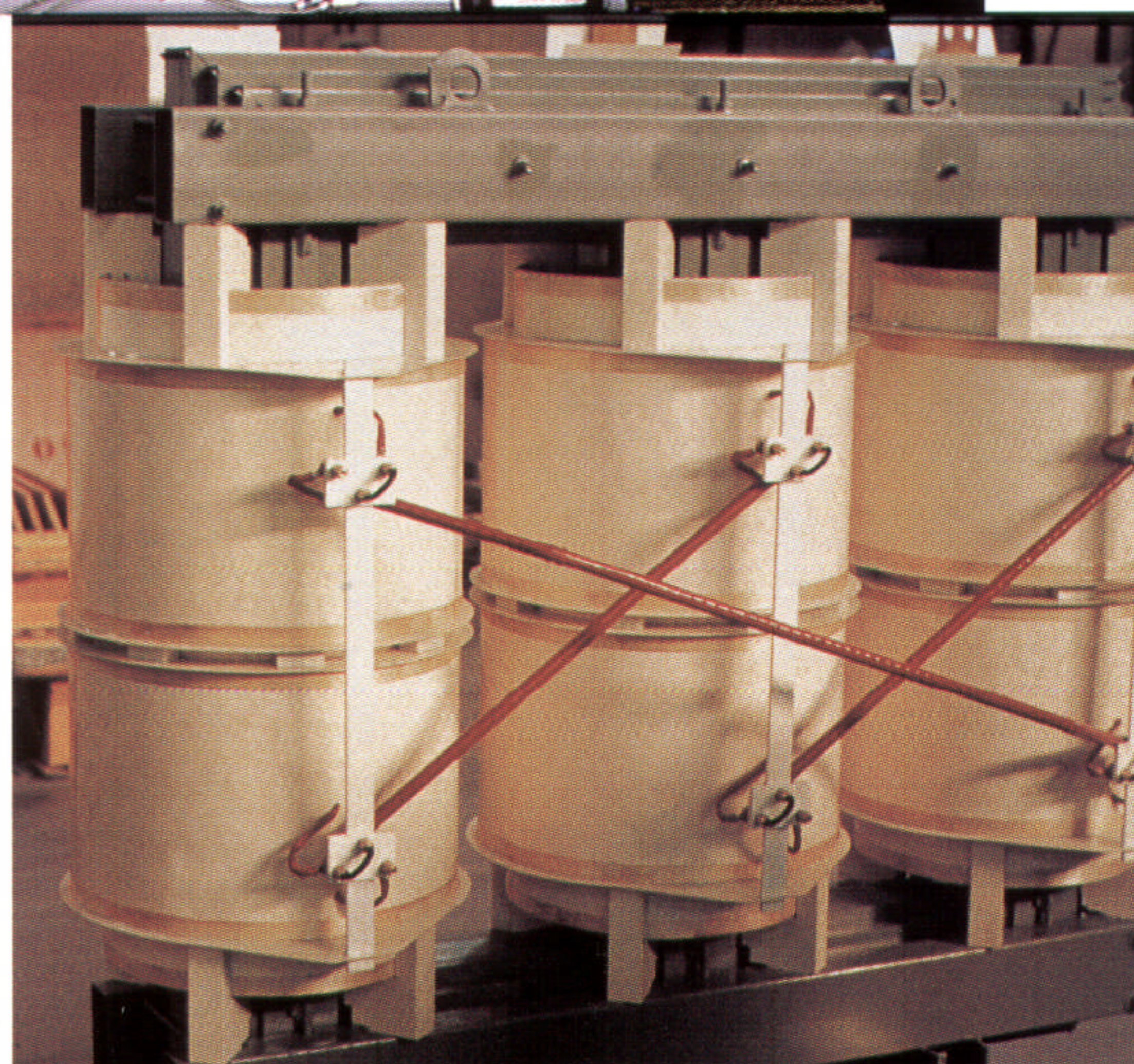
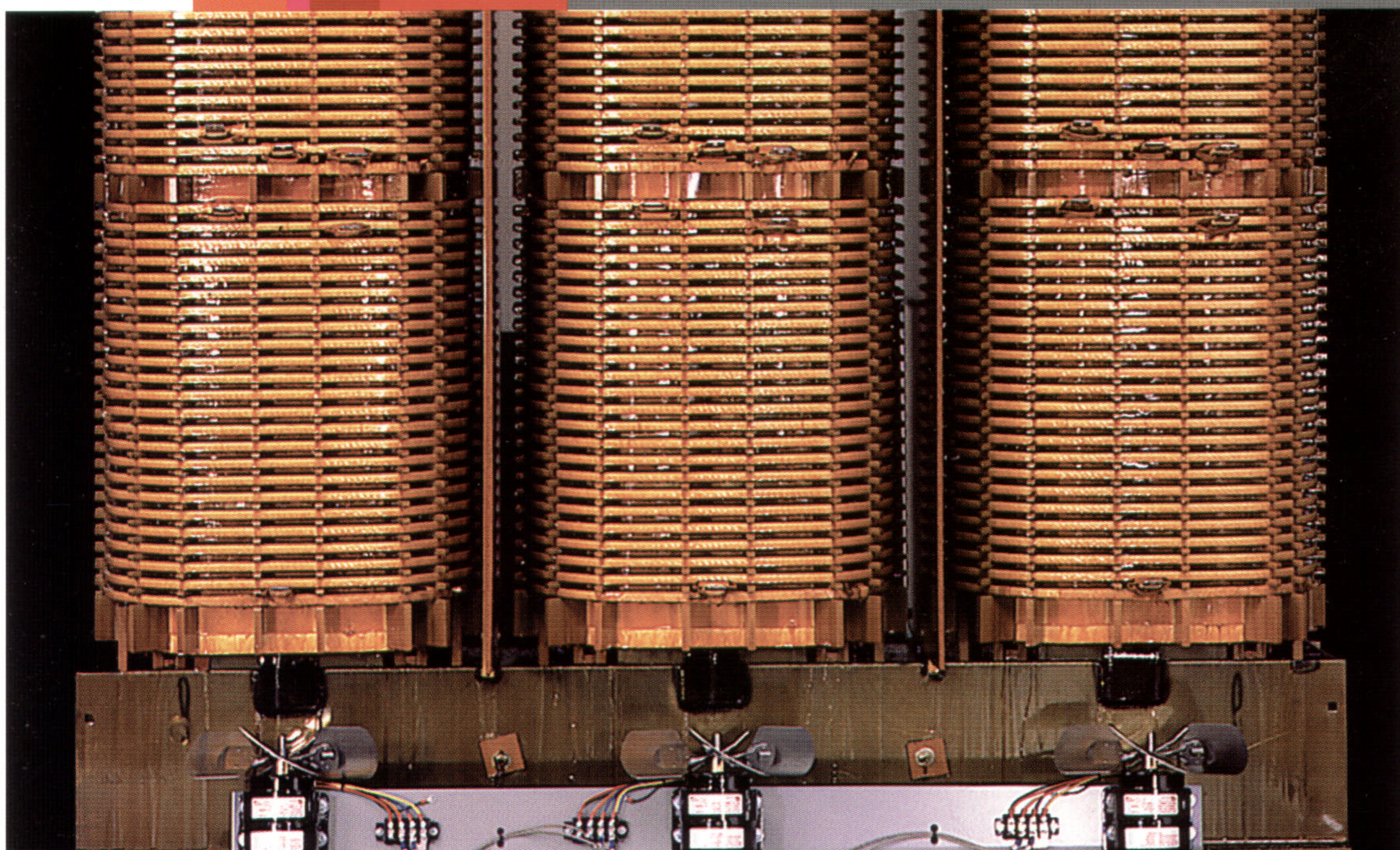
Материалы НОМЕКС® нашли применение в самых различных областях криогенной техники благодаря своей уникальной полимерной структуре. При температуре кипения азота (77 К) бумага НОМЕКС® тип 410, а также прессованные картоны НОМЕКС® типов 993 и 994, приобретают прочность на растяжение, более высокую, чем при комнатной температуре.

#### Радиационная стойкость

На материалы НОМЕКС® почти не оказывает воздействия ионизирующее излучение мощностью 800 мегарад (8 МГр), и даже после восьмикратно увеличенной дозы они сохраняют полезные механические и электрические свойства.







**Сухие трансформаторы, изготовленные с использованием бумаги и картонов НОМЕКС®, превосходят аналоги по многим параметрам, включая надежность, безопасность и низкий уровень потерь.**



# Сухие трансформаторы: преимущества и перспективы

## Бумаги и картоны НОМЕКС® обеспечивают сухим трансформаторам краткосрочные и долгосрочные преимущества

Сухие трансформаторы, размеры которых варьируются от источников питания электронных приборов и балластных сопротивлений разрядных ламп до распределительных трансформаторов мощностью 19 МВА/35кВ, имеют преимущества за счет превосходных характеристик электроизоляции на основе бумаги и картона НОМЕКС® уже на протяжении более чем 40 лет.

### **НОМЕКС® обеспечивает улучшение эксплуатационных характеристик сухих трансформаторов**

Во всем мире растет популярность сухих трансформаторов с воздушным охлаждением и трансформаторов с изоляцией обмоток литого типа. Бумага и прессованный картон НОМЕКС® дают возможность значительно улучшить конструкцию таких трансформаторов.

Например, трансформаторы с изоляцией из материалов НОМЕКС® дают конечным пользователям следующие преимущества.

### **Безопасность**

В трансформаторе нет жидкостей, которые могли бы вытечь, взорваться или загореться, и НОМЕКС® не поддерживает горение на воздухе. В случае пожара внутри здания материалы НОМЕКС® не выделяют значительных количеств ядовитого дыма или опасных частиц. Это одна из причин, почему НОМЕКС® нашел широкое применение в сотовых конструкциях для внутренней отделки самолетов.

### **Низкие потери при электропередаче**

Поскольку сухие трансформаторы с изоляцией из материалов НОМЕКС® можно размещать рядом с потребителями – на территории заводов, школ, больниц и жилых домов – появляется возможность сократить протяженность линий электропередач низкого напряжения, что, в свою очередь, ведет к сокращению потерь электроэнергии.

### **Уменьшение затрат, размеров и веса**

Конструкция сухих трансформаторов с изоляцией из материалов НОМЕКС® способна выдержать рост температуры до 150°C; при этом требуется меньше токопроводящих материалов и стали для сердечников, что приводит к снижению исходных затрат. Такое уменьшение размеров и веса облегчает установку трансформаторов, в особенности потому, что отпадает необхо-

димость в трансформаторных будках и поддонах. Уменьшение размеров сердечников также ведет к сокращению потерь холостого хода.

### **Возможности гармонической загрузки**

В трансформаторах, обеспечивающих нагрузки с высоким коэффициентом гармоник, нередко наблюдаются высокие температуры в горячих точках. В стандартных трансформаторах, как правило, рост базовых температур снижается до компенсации, что ведет к увеличению размеров установки. Сухие трансформаторы и трансформаторы с жидким диэлектриком, сконструированные с применением материалов НОМЕКС®, обладают достаточным температурным резервом, позволяющим выдержать эти горячие точки.

### **Резервная мощность**

В случае если трансформаторы предполагается эксплуатировать в непрерывном режиме на уровне их номинальной нагрузки, первостепенное значение приобретает их коэффициент полезного действия. В этом случае можно остановиться на сухих трансформаторах с воздушным охлаждением с температурным ростом 80К и изоляцией из материалов НОМЕКС®, которая даст возможность эксплуатировать эти агрегаты в непрерывном режиме на уровне 133% от номинальной нагрузки.

### **Проверенная надежность**

Обзоры, опубликованные IEEE, показывают, что число выходов из строя современных открытых сухих трансформаторов с воздушным охлаждением меньше, чем у эквивалентных традиционных жидкостных трансформаторов тех же классов мощности и назначения. Время ремонта сухих трансформаторов, если в этом возникнет необходимость, также значительно меньше.

### **Стойкость к влаге**

Поскольку по своим свойствам уплотненные бумаги и прессованные картоны НОМЕКС® нечувствительны к влаге, трансформаторы с изоляцией из материалов НОМЕКС® сохраняют удовлетворительные эксплуатационные характеристики в самой влажной среде. Это открывает возможность размещения сухих трансформаторов с воздушным охлаждением либо трансформаторов с изоляцией обмоток литого типа в тех местах, которые раньше были недоступны.