

И если раньше об этом говорили исключительно на Западе, то сегодня об этом говорят и в России. Ведь только у нас на отопление зданий ежегодно расходуется более 400 млн тонн условного топлива, а это ни много ни мало – 25 % годовых энергоресурсов страны. По сравнению с другими «холодными» странами Европы расход тепла на 1 кв. м у нас почти вдвое больше, что является причиной неоправданно больших финансовых затрат. Именно поэтому вопросам энергосбережения и рационального использования энергии уделяется повышенное внимание [1].

Доказанный факт – больше всего тепла уходит из дома через окна. По данным тепловизионных обследований частных домов, на светопрозрачные наружные ограждения приходится более 40 % потерь энергии. Известно, что тепло передается через предметы (кондукция), через движение воздуха (конвекция), а также излучением. Наибольшие потери тепла через остекление происходят именно третьим способом – через излучение (примерно 70%). Одним из самых эффективных путей снижения теплопотерь является применение энергоэффективного остекления, теплосберегающие свойства которого во многом зависят от стекла, применяемого в стеклопакетах [2].

Так что же делает стекло энергоэффективным? Известно, что поверхность любого стекла обладает излучательной способностью, от которой зависит количество отражаемого тепла. Основным показателем, характеризующим способность стекла отражать тепловое излучение, является его излучающая способность (E) или – «коэффициент эмиссии». У обычных стекол коэффициент эмиссии составляет 0,83, а у низкоэмиссионных может доходить до 0,03, при этом свыше 90 % накопленного тепла будет отражаться назад в помещении. Чем меньше коэффициент эмиссии, тем эффективнее материал отражает тепло, тем выше его теплосберегающие свойства. Именно поэтому энергосберегающие окна называют также низкоэмиссионными. Низкоэмиссионные стекла обладают высокой светопропускающей способностью и прозрачностью и, в то же время, обеспечивают достаточно высокие показатели коэффициента теплоизоляции.

С технической точки зрения такие стекла представляют собой полированное стекло, на которое нанесено специальное покрытие из оксидов металлов, обеспечивающее снижение доли энергии, излучаемой стеклом в направлении этого покрытия. То есть, если в случае с обыкновенным стеклом, накопленная им энергия излучается с одинаковой интенсивностью как внутрь, так и наружу (что означает потери тепла), то в случае низкоэмиссионным стеклом, интенсивность излучения наружу многократно падает, соответственно уменьшаются теплопотери [3].

Особенностью такого стекла является его исключительное использование в составе стеклопакета. Применение энергосберегающего стекла позволяет делать стеклопакет однокамерным, а значит, более легким, и все окно более долговечным. Стоит также отметить, что конечная стоимость оконной конструкции оказывается не выше современной традиционной системы остекления, а в некоторых случаях даже ниже.

При этом показатели по энергосбережению (экономию тепла внутри помещения) получают превосходными (таблица).

Таким образом, снижение теплопотерь может достигать 55-60%. [4]

Энергоэффективное остекление позволяет сократить выброс парниковых газов (1 кв. м остекления сокращает выбросы CO<sub>2</sub> в 6,5 раза в год), что имеет огромное значение в свете подписанного Россией Киотского протокола.

Говоря о низкоэмиссионных стеклах, нелишним будет отметить, что их использование позволяет в летнее время в некоторой степени снизить тепловую

нагрузку на помещения. Двухкамерный стеклопакет с обычным стеклом пропускает в помещение приблизительно 70 % всего солнечного излучения, падающего на оконную конструкцию.

Ориентация по сторонам света	Традиционные окна: потери энергии, кВт·ч/м²	Окна с энергосберегающим стеклом: потери энергии, кВт·ч/м²	Сокращение потерь энергии, при использовании энергосберегающего стекла, %	Годовой экономический эффект от применения, \$/м²
Юг	161	53	67	44,10
Север	276	131	52	65,00
Запад/Восток	231	101	56	56,83

Мировой опыт подтверждает необходимость применения в современном строительстве, и в том числе в остеклении, энергоэффективных материалов. В Западной Европе доля энергосберегающего остекления в строительстве уже сегодня приближается к 90%. В России такой статистики не ведется. Первый в стране производитель этого продукта оценивает его использование на уровне 5%, максимум 7%. Однако есть хорошие перспективы для роста. Стратегический курс на внедрение энергосберегающих технологий, озвученный руководством страны, позволяет говорить о скорейшем смещении данной темы из области научной полемики в разряд практических задач [1].

**Список литературы**

1. Гусев Б.В. Создание новых высокоэффективных материалов – одна из основных задач инженерной науки // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2009. – № 2.
2. Вернеке Д. Энергоэффективное строительство-это мировая тенденция // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2008. – №10.
3. Табуничиков Ю.А. Энергоэффективное здание. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003.
4. Епифанов В.А. Инновационное развитие важнейших составляющих жилищно-коммунальной сферы России // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2009. – № 10.

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Афанасьев В.Б., Чернова Н.В.

Авиационный колледж, Таганрог, e-mail: Af\_af\_af@mail.ru

Работа посвящена исследованию современных методов неразрушающего контроля, используемых в авиационной промышленности.

Цель автора состояла в том, чтобы в доступной для понимания форме, рассказать о методах неразрушающего контроля (дефектоскопии), о целесообразности использования этих методов на производстве и о принципах, по которым осуществляется неразрушающий контроль.

Актуальность работы объясняется тем, что в современной промышленности в процессе производства очень часто используются дорогие материалы, технологически сложные изделия, узлы доступ к некоторым частям которых ограничен. Для этих случаев дефектоскопия является наиболее оптимальным вариантом контроля, в связи с тем, что она не требует разрушения контролируемого образца и предусматривает возможность дальнейшей эксплуатации объекта. Применение методов дефектоскопии так же способствует значительной экономии материальных и временных ресурсов.

В процессе работы были использованы знания, полученные в процессе прохождения производственной практики, специальная литература, ресурсы интернета.

**Неразрушающий контроль** (сокращенно НК) – контроль свойств и параметров объекта, при котором

не должна быть нарушена пригодность объекта к использованию и эксплуатации.

НК особенно важен при создании и эксплуатации жизненно важных изделий, компонентов и конструкций. Для выявления различных изъянов, таких как разъедание, ржавление, растрескивание, используются различные методы НК, такие как рентгеновские лучи, на снимках с использованием которых хорошо видны трещины, каверны и неоднородности материала или сварочного шва.

Применение неразрушающих методов контроля значительно уменьшает потери по времени и сокращает материальные затраты при ремонте и обслуживании самолётов.

Выделяют девять видов неразрушающего контроля: магнитный, электрический, радиоволновый, вихретоковый, тепловой, оптический, радиационный, акустический и проникающими веществами.

Неразрушающий контроль позволяет получить данные о скоростях деградации параметров, определяющих состояние технических устройств, зданий и сооружений, а также обеспечить своевременность и качество выполнения работ по их обслуживанию и ремонту.

Повышение уровня промышленной безопасности достигается за счет достоверности, воспроизводимости, сопоставимости результатов НК.

Данное исследование может быть использовано при проведении занятий по дисциплинам «контроль качества» и «материаловедение», а также во внеклассной работе с целью повышения технической грамотности и ознакомлением с одним из этапов процесса производства.

#### КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ТЯЖЁЛОЙ СМОЛЫ ПИРОЛИЗА

Ахмедова Н.Ф., Мамедов С.Э.

Бакинский государственный университет, Баку,  
e-mail: mivlgu@mail.ru

Одним из важных направлений научно-технического развития является создание и внедрение новых технологий, веществ и материалов, обеспечивающих ресурсосбережение и отвечающих требованиям экологии. В общей концепции «устойчивого развития цивилизации», принятой ООН, основное внимание уделяется разработке экологически безопасных технологий, исключающих выделение вредных веществ в атмосферу, утилизации имеющихся техногенных отходов, рациональному использованию невозобновляемых природных ресурсов, возможности переработки материалов после исчерпания их эксплуатационного периода.

При пиролизе низкооктановых бензинов и газойлей с целью получения этилена и пропилена на заводе «Этилен-Полиэтилен» (г. Сумгаит) в значительном количестве получается тяжёлая смола пиролиза (ТСП), не находящая квалифицированного применения. Хроматографический анализ ТСП (фракция 200-260 °С), полученной при пиролизе низкооктановых бензинов показал, что она содержит 21,16 мас.% нафталина и 14,8 мас.% метилнафталинов, а также другие алкилпроизводные бициклических ароматических углеводородов. Эта смола была подвергнута вакуумной перегонке с выделением фракции 200-245 °С и высококипящего остатка. Комплексная переработка ТСП предусматривает следующие стадии:

1. Циклоалкилирование фракции 200-245 °С с целью получения синтетических смазочных масел.
2. Гидрирование циклоалкилнафталинов, полученных на основе фракции 200-245 °С, с целью получения компонентов реактивных топлив.
3. Получение на основе высококипящего остатка антикоррозионных покрытий.

#### 1. Получение синтетических смазочных масел

В связи с непрерывным ростом форсирования работ двигателей и повышением их теплонапряжённости, нефтяные смазочные масла по некоторым показателям не удовлетворяют высоким требованиям современной техники. Проблема получения масел, отвечающих всем требованиям современной техники, решается производством синтетических смазочных масел.

Главными критериями при выборе основы для смазочных материалов являются требуемая вязкость при повышенных температурах и низкая температура застывания. С этой точки зрения перспективны алкилнафталины, которые характеризуются низкой испаряемостью, хорошими вязкостными качествами, инертностью в агрессивных средах, низкими температурами застывания. Такие соединения были получены на основе нафталина и метилнафталинов, содержащихся в ТСП.

Фракция 200-245 °С была подвергнута алкилированию циклогексеном в присутствии промышленного катализатора при температуре 180 °С. Выход алкилата составил 70 мас% на смолу [1]. Были определены физико-химические показатели полученного алкилата:  $T_{кип}^{20}$  °С = 150-200/0,1 кПа, М.м. = 224,  $n_D^{20}$  = 1,5860,  $d_4^{20}$  = 1,0023,  $T_{вспышки}$  = 210 °С,  $T_{застыв}$  = -72 °С,  $v_{40}$  = 11,99 мм<sup>2</sup>/с,  $v_{100}$  = 4,66 мм<sup>2</sup>/с, ИВ = 108.

Полученный алкилат представляет собой светложёлтую жидкость с низкой температурой застывания, высокой температурой вспышки, хорошими вязкостными качествами и может быть использован в качестве синтетических смазочных масел различного назначения.

#### 2. Гидрирование циклоалкилнафталинов

С увеличением скорости полётов в авиации повышаются требования к качеству применяемых реактивных топлив. Наиболее подходящими компонентами реактивных топлив являются циклоалкилнафталиновые углеводороды, обладающие оптимальными свойствами для таких топлив. Они имеют высокую объёмную теплотворную способность, хорошие характеристики горения, высокую термическую стабильность и низкие температуры застывания. Этим показателям в наилучшей степени удовлетворяют циклоалканы нефтяных фракций. Но содержание таких углеводородов в товарном топливе, как правило, не бывает достаточно высоким, и поэтому делаются попытки изыскания других способов получения топлив с высоким содержанием нафтеновых углеводородов.

Одним из таких перспективных способов получения нафтеновых углеводородов является гидрирование циклоалкилнафталинов, полученных на основе ТСП. Гидрированию подвергалась фракция 150-200 °С/0,1 кПа, полученная циклоалкилированием фракции 200-245 °С ТСП [2]. Полученный гидрогенизат имел следующие физико-химические показатели:  $T_{кип}^{20}$  °С = 160-165/1 кПа,  $n_D^{20}$  = 1,5282,  $d_4^{20}$  = 0,9785,  $T_{вспышки}$  = 186 °С,  $T_{застыв}$  = -70 °С,  $v_{20}$  = 81,7 мм<sup>2</sup>/с,  $v_{50}$  = 14,3 мм<sup>2</sup>/с, теплота сгорания 42,820 кДж/кг.

На основании полученных данных можно заключить, что циклоалкилдекалины, представляющие собой высокоплотные и высококалорийные продукты, могут найти применение в качестве компонентов реактивных топлив с высокой объёмной теплотворной способностью.

#### 3. Получение антикоррозионных покрытий

В настоящее получение антикоррозионных покрытий – основное средство защиты от коррозии и отделки объектов, предметов и изделий разного назначения. Усиление борьбы с коррозией предусматривает не только увеличение доли потребления лакокрасочных материалов, но и, в первую очередь, резкое увеличение качества и защитной способности покрытий. В об-