

СОВРЕМЕННАЯ ТЕПЛОЗАЩИТА

Александр Журавлев | Санкт-Петербург
советник директора НП «БалтЭнергоЭффект»

Вячеслав Захаров | Санкт-Петербург
заместитель начальника Службы,
начальник Управления государственного строительного надзора Санкт-Петербурга

Вопрос соответствия теплозащиты эксплуатируемых зданий нормативным показателям сегодня стоит особо остро: современные материалы защиты и технологии окупаются длительное время. Существуют ли более совершенные экономичные и не менее энергоэффективные способы обеспечения теплозащиты сооружений?

Требования Федерального закона от 23.11.2009 г. № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в от-

дельные законодательные акты Российской Федерации» и ряда подзаконных актов касаются в первую очередь энергоэффективности проектируемых и строящихся зданий и сооружений.

Это связано с тем, что только 6% (170 млн квадратных метров) жилых зданий из 2820 млн квадратных метров всего российского жилищного фонда соответствуют современным

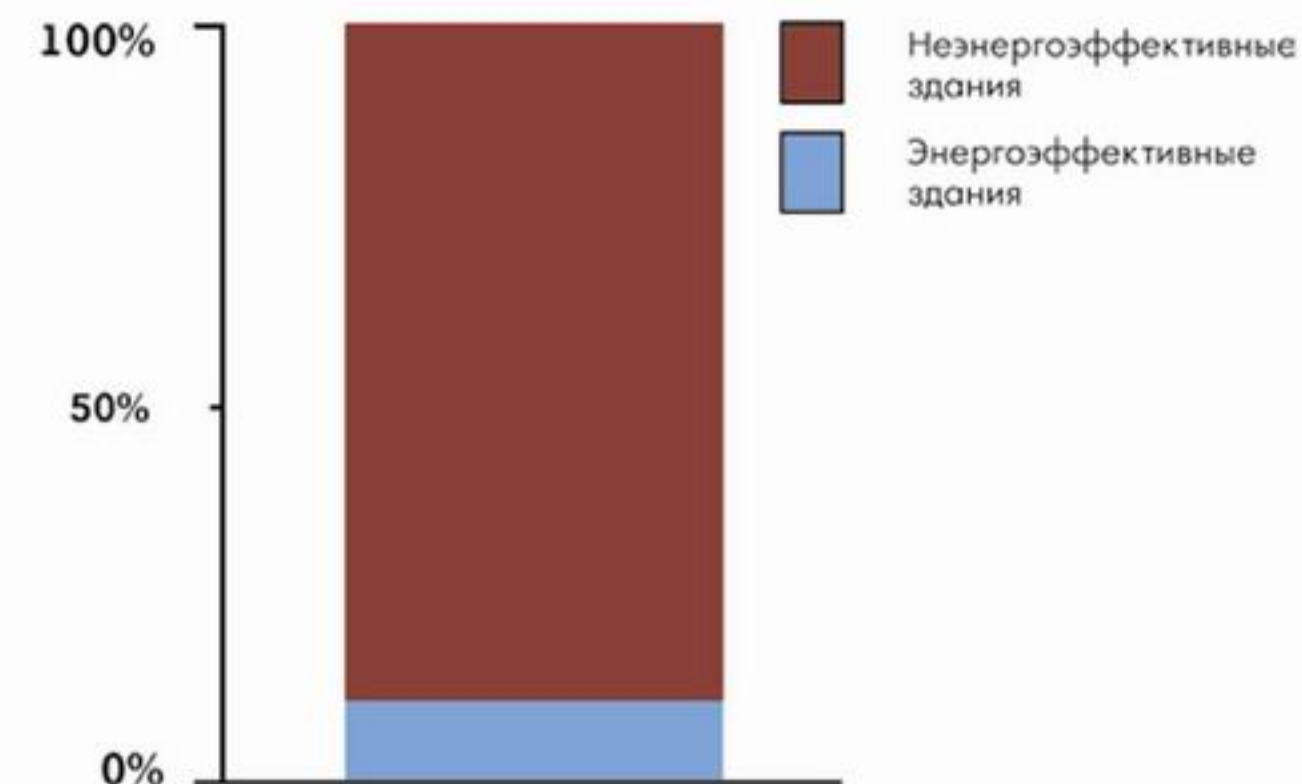


Рис. 1. Соответствие зданий требованиям энергоэффективности, %

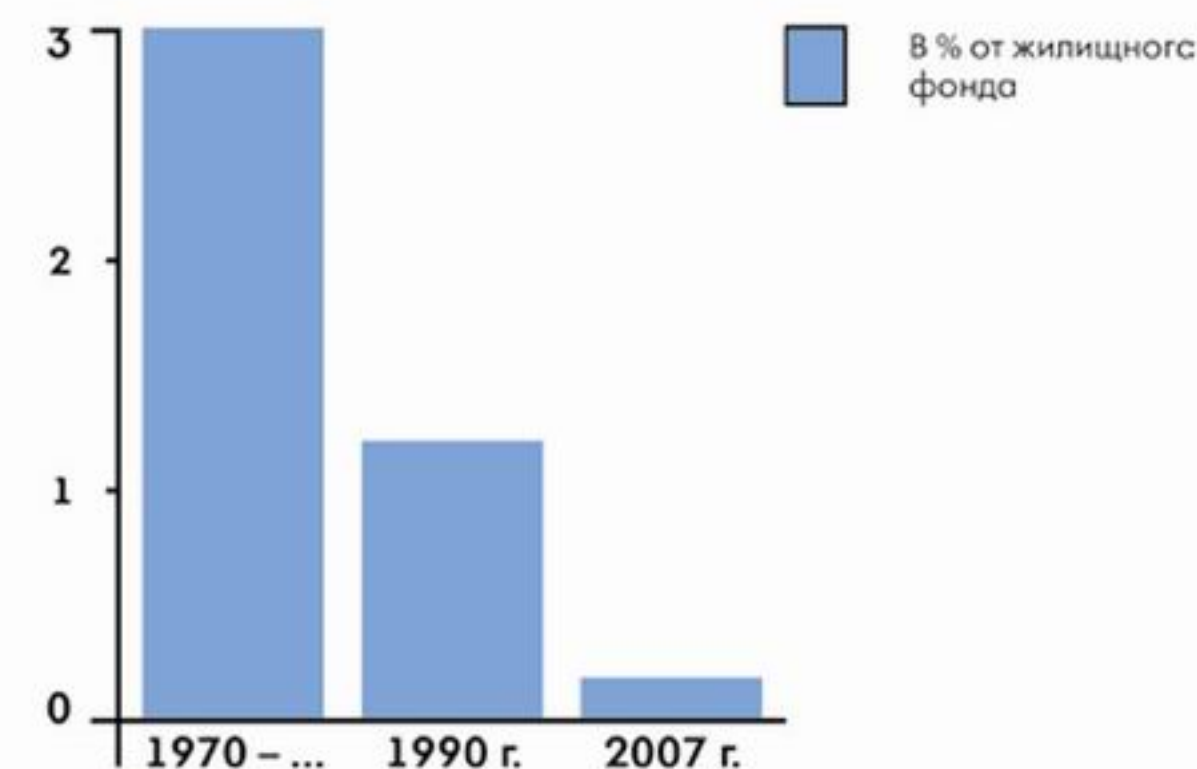


Рис. 2. Данные по капитальному ремонту зданий

требованиям по теплозащите (рис. 1).

Однако обеспечить соответствие теплозащиты эксплуатируемых зданий нормативным показателям весьма проблематично: существующие материалы защиты и технологии окупаются длительное время (в течение 25–30 лет).

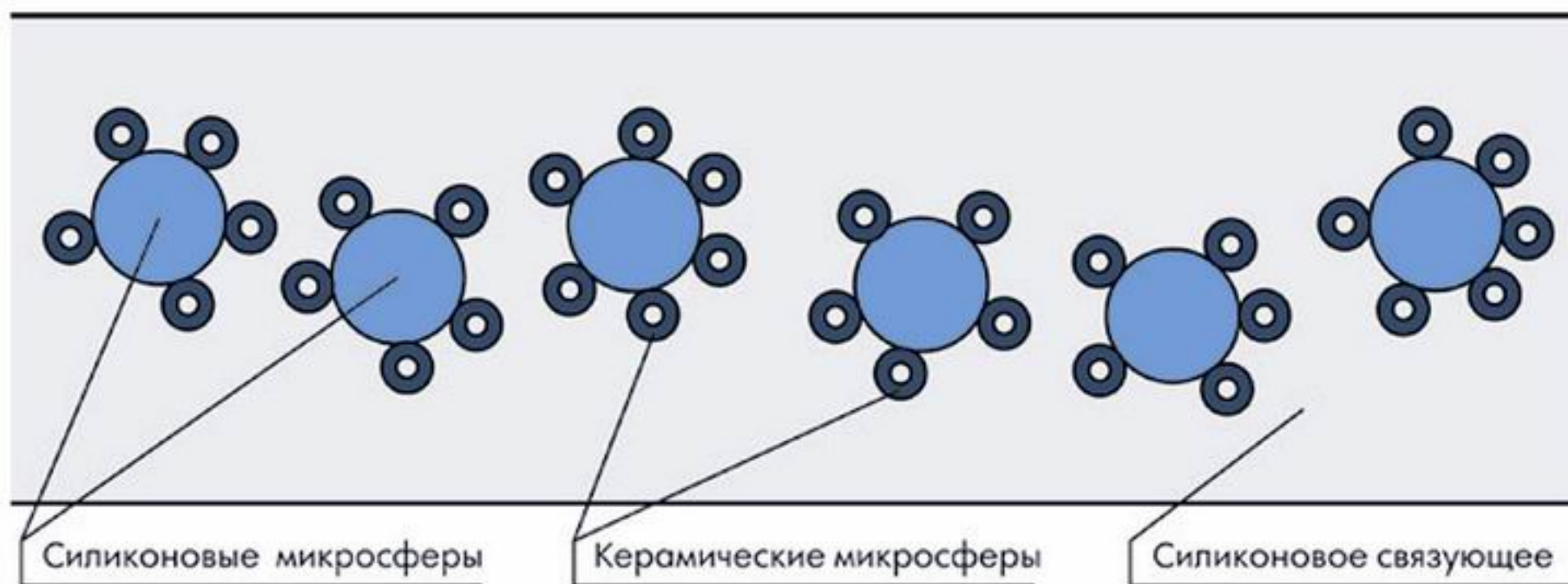
Необходимо также учитывать, что за последние 20 лет резко снизились темпы капитального ремонта зданий (рис. 2). Это приводит к тому, что с каждым годом количество зданий, подле-

Необходимо капитально ремонтировать около 3–4% жилищного фонда

жащих капитальному ремонту, увеличивается, причем все эти здания не являются энергосберегающими. Для того чтобы не допустить разрастания старого и аварийного фонда, в России необходимо капитально ремонтировать около 3–4% жилищно-

го фонда. В этом случае энергоэффективные решения должны закладываться на этапе проектирования в соответствии с современными нормативными показателями.

Как следует из представленных данных, большин-



ство многоквартирных домов, построенных до 1990-х годов, имеют теплопотери через ограждающие конструкции выше нормативных. Особенно это относится к старому жилищному фонду, который преобладает в исторических районах Москвы и Санкт-Петербурга.

Следует отметить, что в таких зданиях приведенный коэффициент термического сопротивления составляет около $1 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что соответствует стене здания толщиной в два кирпича. Построенные в 2010 году здания проектировались по нормативам с характеристиками ограждающих конструкций, соответствующими $2\text{--}2,5 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

В соответствии с положениями городской программы «Энергосберегающее домостроение в городе Москве на 2010–2014 гг. и на перспективу до 2020 года» новые дома должны иметь энергоэффективность на 25% выше тех, что проектировались до вступления Федерального закона № 261-ФЗ в силу. Если раньше показатели теплосопротивления стен и окон составляли соответственно $3,2$ и $0,5 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, то сейчас – $3,5$ и $0,8 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. С 2016 года планируется переход на стены и окна с еще большей энергоэффективностью – с сопротивлением теплопередаче соответственно $4,0$ и $1,0 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Однако многие специалисты относятся к этим характеристикам теплозащиты отрицательно: дополнительное вложение средств оказывает-

ся непомерно большим, а выигрыш с точки зрения энергосбережения – несущественным, что в итоге ведет к длительному (30 лет и более) сроку окупаемости дополнительной теплозащиты здания.

Действительно, значительная часть тепловой энергии теряется не через ограждающие конструкции здания, а через систему вентиляции, причем доля тепловых потерь может составлять 40–50%.

Существуют ли более современные экономичные и не менее энергоэффективные способы обеспечения теплозащиты зданий? Архитектурно-планировочные решения при проектировании здания (форма, соотношение высоты и размеров в плане, ориентация по сторонам света, степень остекления фасадов и т. п.) уже могут повысить его теплозащитные свойства. Кстати, по этому критерию высотные здания значительно проигрывают ширококорпусным зданиям. С другой стороны, жители высоток выигрывают в сравнении с жителями малоэтажных старых зданий, которые встречаются на каждом шагу в Санкт-Петербурге. Прогресс последних может очень больно ударить по кошельку в преддверии очередного повышения тарифов ЖКХ.

Выбор строительных конструкций не допускает в современных условиях применения однослойных стен (из кирпича, керамзитобетона и др.). Необ-

ходимо использование сэндвич-панелей или утепление фасадов зданий современными многослойными штукатурными системами.

Однако сегодня существуют и более современные теплозащитные покрытия (прошедшие апробацию в Татарстане) и имеющие все соответствующие сертификаты соответствия. Речь идет о тонкопленочных стеклокерамических покрытиях с включениями микросфер. В чем их принципиальное отличие от лакокрасочных составов и других теплозащитных пленок?

Все дело в том, что применяется не просто жидкая композиция (акриловое связующее), а состав с необходимыми добавками: керамическими и силиконовыми микросферами (рис. 3). Причем наибольший эффект достигается при концентрации

Композитные составы с микросферами – эффективные теплоизоляторы

микросфер в связующем около 80%. Размер силиконовых микросфер составляет 50–80 мкм, керамических 10–30 мкм.

Идея сверхтонкой теплозащиты состоит в том, что вокруг силиконовых микросфер располагаются керамические микросферы, имеющие разрежение внутри, близкое к вакууму. Поэтому такая структура обладает сверхнизкой теплопроводностью, в 20 и более раз ниже теплопроводности воздуха, который, как известно, является великолепным теплоизолятором.

Лабораторные исследования показали, что теплопроводность сверхтонкой керамической теплоизоляции составляет $0,001\text{--}0,0015 \text{ Вт}/\text{м} \text{ } ^\circ\text{C}$. Этот показатель в 23 раза ниже теплопроводности воздуха, который считается эталонным теплоизолятором ($C = 0,023\text{--}0,026 \text{ Вт}/\text{м} \text{ } ^\circ\text{C}$).

В данном случае мы сталкиваемся не просто с покрытием, а с композитом, имеющим совершенно иные (на порядки превышающие!) функции. Не хотелось бы приравнивать все это к нанотехнологиям, так как это совершенно иные микроструктуры. (Учитывая размеры микросфер,

необходимо указать, что наноструктуры имеют на 3 порядка меньшие размеры).

Но сегодня теплозащитные покрытия, содержащие микросферы, работают значительно эффективнее любых пленочных покрытий, так как это новые технологии, обладающие:

- малой затратностью по вложениям;
- высокой эффективностью по энергосбережению;
- отсутствием технологических проблем по нанесению покрытия;
- гарантией качества (адгезия, стойкость, экономичность и т. д.);
- относительно невысокой стоимостью (на уровне импортной фасадной краски).

Действительно, описываемое покрытие может наноситься на любую поверхность стены здания, причем способы нанесения также могут варьироваться (от современных распылителей безвоздушного распыления до нанесения с помощью валика). Обладая высокими адгезионными свойствами, такое покрытие способно в течение длительного эксплуатационного периода сохранять свои уникальные качества. В отличие от минераловатной теплозащиты оно не спрессовывается со временем, не намокает (что сильно уменьшает теплозащитные свойства), в нем не может быть грызунов. Может использоваться любая колеровка, то есть стены зданий становятся не только теплоизолированными, но и эстетически нарядными, радующими глаз жителей.

В связи с этим должна быть понятна основная идея теплозащиты зданий: их необходимо «утеплять» на этапе проектирования и строительства, применяя современные теплозащитные покрытия, прошедшие тестовые испытания в лабора-



торных и натуральных условиях. Главными критериями при этом будут технико-экономические показатели, а также технологичность их нанесения.

Естественно, что эксплуатируемые здания в ряде случаев также могут подвергаться утеплению, но в основном это проще осуществить в период их капитального ремонта или реконструкции.

Следует также отметить, что композитные составы с микросферами могут использоваться в качестве теплоизоляции резервуаров и трубопроводов, выполняемая при этом еще и антикоррозионные свойства. ◻

