

И. Л. ОПАНАСЮК, Н. П. ДИМИТРИАДИ

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Модернизация гражданских и промышленных объектов, как правило, сопровождается капитальным ремонтом совмещенных мягких рулонных кровель. Это вызвано не только значительным физическим износом мягкого гидроизоляционного ковра и его основания, но и повышенными теплотехническими требованиями, изложенными в ТКП 45–2.04–43–2006 «*Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования*». Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций стен составляет  $R_{Т.НОРМ}=3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , совмещенных покрытий, чердачных перекрытий и перекрытий над проездами –  $R_{Т.НОРМ}=6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , что в 2,5-3,0 раза больше теплотехнических требований, предъявлявшихся к стенам и покрытиям во время строительства зданий и сооружений до 1970 года. В связи с этим, при капитальном ремонте жилого фонда старой застройки, повышенные теплотехнические требования обуславливают выполнение работ по тепловой реанимации наружных стен и полной замене мягкой рулонной кровли.

Согласно СНБ 5.08.01–2000 «*Кровли. Технические требования и правила приемки*» при ремонте рулонных и мастичных кровель полную замену кровли следует производить при разрушенной пароизоляции и утеплителе; утеплителе, стяжке и протекании кровли. Полную замену кровли производят при изменении потребительских функций защитного покрытия и несоответствия новым условиям эксплуатации: свойств материалов утеплителя, стяжки, строения водоизоляционного ковра, конструкций узлов кровли.

Как показывает практика капитального ремонта мягких совмещенных кровель с полной заменой всех её слоев – это очень трудоемкий и материалоёмкий вид работ. Его выполнение требует полной разборки кровли, укладки эффективных утеплителей, устройства основания и гидроизоляционного ковра. Во время разборки кровли и ее восстановления жилые и производственные помещения не защищены от попадания в них атмосферных осадков.

Повышение эффективности ремонта кровель может быть достигнуто за счет ликвидации наиболее трудоемких и материалоёмких процессов по разборке кровли, а именно: основания под гидроизоляционный ковер и утепляющих слоев при значительном снижении коэффициента теплопроводности вновь устроенной кровли. В зарубежной практике эта задача решается посредством устройства двойной кровли типа DUO. В

строительных нормах Республики Беларусь такую кровлю называют инверсионной кровлей. Такая конструкция предусматривает укладку поверх гидроизоляционного слоя экструдированного пенополистирола либо вспененного жесткого пенополиуретана в условиях строительной площадки. При укладке плитного экструдированного пенополистирола его пригружают железобетонными плитами толщиной 5 см либо слоем гравия такой же толщины для обеспечения его защиты от ультрафиолетовых лучей и предотвращения всплытия во время атмосферных осадков.

Применение жесткого вспученного пенополиуретана в условиях строительной площадки, обеспечивает значительную её адгезию к основаниям и защиту от ультрафиолетового излучения полимерными эмульсиями, что значительно снижает расчетные нагрузки на кровлю по сравнению с предыдущим случаем. Расчеты показывают, что при плотности пенополиуретана  $60 \text{ кг/м}^3$  его расчётная толщина составляет 60–80 мм.

Технология устройства и ремонта кровель методом напыления пенополиуретана позволяет: не снимать существующий кровельный ковер и утеплитель; напылять материал на любые сложные поверхности и создавать безшовный гидроизолирующий контур различной толщины; решать проблему, где несущие конструкции не способны выдерживать большую нагрузку т.к. объёмная плотность пенополиуретана составляет  $60 \text{ кг/м}^3$ , т.е. дополнительная нагрузка на кровлю при толщине напыляемого пенополиуретана 3 см составит не более 2–3 кг на  $1 \text{ м}^2$  кровли; за короткое время ремонтировать большие площади – 700–800  $\text{м}^2$  за один день с помощью одной установки.

Пена подготавливается и наносится специальной установкой высокого давления – REACTOR компании «GRACO» (США) с помощью пистолета Fusion. Такая мобильная установка дозирует, подогревает и подает к пистолету-распылителю FUSION отдельно под высоким давлением два компонента. При нажатии на курок в модуле Cyclone-Mix пистолета FUSION происходит смешивание компонентов и под давлением реакционноспособная смесь попадает на изолируемую поверхность.

Предлагаемая технология напыления предусматривает разборку старого гидроизоляционного ковра, ремонт основания, устройство нового гидроизоляционного ковра, напыление вспученного пенополиуретана с устройством примыканий и защитой его полимерными эмульсиями от солнечной радиации. Эта технология стала использоваться сравнительно недавно (в Республике Беларусь, примерно, с 2000 года). Она позволяет напылять материал на любые сложные поверхности и создавать дополнительный тепло-гидроизолирующий контур в несколько слоёв различной толщины.