

РЕШЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧНИ
ВИСОКИ



МАРИСАН
БИЖУТЕРИ В СТРОИТЕЛСТВОТО



ТЕХНОЛОГИЧНА ИНСТРУКЦИЯ ЗА ИЗГРАЖДАНЕНА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННИ СИСТЕМИ

РЕШЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИИ
ВИСОКО



МАРИСАН
БИЖУТЕРИ В СТРОИТЕЛСТВОТО





Технологична инструкция за изграждане на топлоизолационни системи

Цел на настоящата инструкция е да изясни и определи технологията на полагане и монтаж на интегрирани топлоизолационни системи, реда и последователността на отделните операции, възможните грешки и начините за тяхното предотвратяване.

Общи положения

Интегрираните топлоизолационни системи се състоят от различни, произведени в заводски условия компоненти, които се сертифицират и предлагат като една затворена система. Изискванията на които трябва да отговарят системите, при които като топлоизолационен слой се използва експандиран полистирол (EPS) са описани и нормирани в БДС EN 13 499.

Интегрираните топлоизолационни системи се използват за топлинно изолиране на нови и стари сгради и се монтират от външната страна на стените. Тяхната област на приложение се простира и върху изложени на открито долни части на покривни конструкции (например изнесени балкони и др.). Вътрешните изолации, към които се причислява и топлинното изолиране на таваните на мазета и др. подземни помещения, не се обозначават като топлоизолационни системи.

При монтажа на системите да се внимава за следните моменти:

- да се избягва образуването на топлинни мостове
- да не се оставят неизолирани области и детайли (като плочи на балкони, трегери, конзоли, еркери, отвори на врати и прозорци и др.)
- връзките на системата с други строителни конструкции да се извършва без дефекти и повреди по цялото им протежение

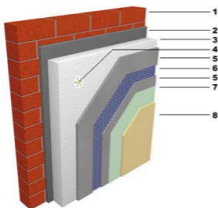


Безпроблемното функциониране на топлоизолационните системи (ТИС) зависи изключително и основно от съобразеното с техническите и нормативни изисквания планиране на системата и правилното монтиране на всички нейни компоненти, описани в техническата документация.

Сертификатите на системите, техните документи и издадените за тях гаранции **губят своята валидност**, ако някой от нейните компоненти бъде подменен с привидно подобен или същ продукт на друга топлоизолационна система, като освен това представлява и **нарушение на закона** и строителните норми.

Ако системата има контакт с почвата или подлежи на определено водно натоварване (събиране или стичане на вода, топене на сняг и др.) следва преди нейният монтаж, строителната конструкция да бъде хидроизолирана съгласно действащите норми. Топлоизолационните системи **не поемат** никакви хидроизолационни функции.

Принципен разрез на ТИС от EPS



1. Основа
2. Лепилен слой
3. Топлоизолационен слой
4. Дюбелиране
5. Армиращ слой с интегрирана в него
6. Армираща мрежа
7. Грундиращо покритие
8. Финишно покритие



1. Подготовка на основата

С терминът „основа“ се обозначава повърхността на стена, върху която с подходящи технически средства ще бъде монтирана топлоизолационната система. Трябва да се има предвид, че основата може да повлияе на дълготрайността и издръжливостта на системата. В най-общия случай основата представлява вертикална външна стена. Заедно с изискванията към нейната товароносимост, устойчивост и въздухонепропускливост за да може да бъде монтирана топлоизолационна система върху основата, тя трябва да:

- е достатъчно права
- е суха и да няма просмукваща се влага
- е без плесени и мицели
- е възможно в най-голяма степен обезпрашена, обезмаслена и чиста от груби замърсявания или изсолявания
- притежава равномерно водопоглещане и да е без изпичания по повърхността
- е с температура на повърхността $\geq 5^{\circ}\text{C}$ (замръзнали участъци са недопустими)
- притежава достатъчна якост на закотвяне (на дюбелите при механично закрепване)

Състоянието на основата и нейната пригодност за полагане на ТИС може да бъде проверено с помощта на следните методи:

Изтриване: посредством гола ръка или черна (тъмна) кърпа се проверява дали се отделя прах и дали има изсолявания по повърхността.

Надраскване: с твърд и остър предмет за проверка на здравината и товароносимостта на основата.

Омокряне: посредством четка или спрей за проверка на водопопиваемостта и влагата в конструкцията.

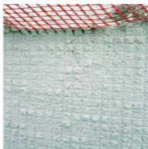
Проверка на равнинността: с помощта на мастар за неравности по-големи от 20 мм.



При полагане на ТИС на стари сгради е много важно товароносимостта на старото финално покритие да бъде проверена обстойно (якост на откъсване най-малко $0,08 \text{ N/mm}^2$). При такива сгради следва да бъде направена следната проверка: върху малък участък от старата мазилка се нанася плътен слой лепило за EPS с дебелина 3 – 5 мм и в него внимателно се зашпаклова алкалноустойчива армираща мрежа, която в долния си край да стърчи най-малко 40 см. Върху пресния още разтвор с вградената мрежа се нанася втори слой лепило със същата дебелина и се заглажда. След 7 дена мрежата се издърпва за стърчащия край от долу на горе. Ако при това се отдели част от старата мазилка, то товароносимостта на основата не е достатъчна за монтаж на топло-изолационна система посредством залепване.



Полагане и вграждане на армираща мрежа



Резултат от теста - положителен. Основата е товароносна.



Резултат от теста - отрицателен. Основата не е товароносна.

Този метод може да бъде прилаган без ограничения при всички стари мазилки които нямат допълнително финално покритие (боя), което може да повлияе на залепването. За да се предотвратят евентуални проблеми при залепването на топлоизолационните плочи към основата, следва да бъдат отстранени напълно всички стари боядисвания на варова основа. Всички цапаци (кредиращи), но здрави боядисвания (например силикатни бои), могат да бъдат запечатани посредством грундиране с дълбокопроникващ и изравняващ грунд.

В зависимост от състоянието на основата, установено при гореописаните проверки, се вземат съответните мерки за нейната подготовка за полагане на топлоизолационните плочи. Тя следва да се обезпраши и почисти от замърсявания и наслоявания, като за целта е добре да бъде измита с вода под налягане. Изсолявания по основата се измитат и изчеткват на сухо. Нездравите участъци или подпухнали места по нея трябва да бъдат изкъртени и отстранени. Изкъртените участъци се запълват с подходящ строителен разтвор, а по-големите неравности се изравняват. При основи пропити с влага, се



отстранява източника на влага и се оставят да изсъхнат напълно. Области, покрити с гъбички или плесени се почистват механично, след което се дезинфекцират с подходящ препарат. Лехо ронливи основи трябва да бъдат добре грундираны с дълбоко-проникващ и оздравяващ грунд.

2. Закрепване на топлоизолационните плочи

С полагането на топлоизолационния слой може да се започне едва когато:

- всички мокри процеси (полагане на замазки, шпакловки и др.) във вътрешността на сградата са приключили
- касите на вратите, дограмите на прозорците и подпрозоречните первази са монтирани (за да се предотврати намокрянето на ТИС)
- повърхностите на всички околни строителни елементи са покрити и защитени подходящо (прозорци, дограми, подпрозоречни первази и др.)
- основата е проверена и подготвена
- са на лице решения и конкретни планове за изпълнение на всички конструктивни детайли

Закрепването на топлоизолационната система трябва да бъде извършено така, че да понесе всички натоварвания във времето без да се разруши или повреди.

Натоварванията, на които е положена една ТИС са следните:

- собственото тегло на системата
- натоварвания на засмукване, причинено от ветрове
- термични натоварвания, причинени от дневните и годишните колебания на въздушната температура и слънчевото греене
- хигро-натоварвания причинени от свиване на материала, колебания във влажността на въздуха и влияния на проливните дъждове
- натоварвания причинени от деформации на стените

Собственото тегло на окомплектованата система може да варира, в зависимост от нейния вид и начин на монтаж, от 10 кг/м^2 до 50 кг/м^2 . При една нормално изградена система (посредством залепване и дюбелиране), тези натоварвания се поемат основно от якостта на сцепление на лепилото към основата и якостта на срязване на топлоизолационния материал.



Най-силното натоварване, на което е подложена една топлоизолационна система, е нейното засмукване от вятъра, което се образува в паралелните и обратните на посоката на вятъра области. Тези натоварвания се поемат основно от дюбелите в системата.

Термичните и хигро-натоварванията обикновено се обединяват под термина хигро-термични натоварвания (свиване на замазките и мазилките при изсъхване, температурни и влажностни натоварвания). В резултат на тях се образуват напрежения и премествания на замазките и мазилките спрямо основата в областта на ръбовете на фасадата, което води до появата на пукнатини в нея или дори отделяне на цялата система от основата.

Натоварванията на ТИС, предизвикани от деформации на стените трябва да бъдат поети по конструктивен начин, посредством монтаж на деформационни фуги или избор на ТИС монтирана посредством шини, а не залепена и дюбелирана.

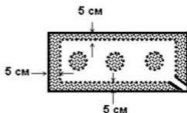


1- Въздушно налягане
2- Въздушно засмукване

2.1 Залепване

При залепването на топлоизолационните плочи, лепилото може да бъде нанасяно както върху плочата, така и върху основата. Различават се три метода на лепене на плочите: лепене на топки, лепене по цялата площ и машинно лепене.

При полагането на топки, по обиколката на плочата се нанася ивица лепило, което фиксира нейните ръбове и ъгли и така редуцира деформациите настъпващи при хигро-термични натоварвания. Освен това по този начин се предотвратяват и движенията на въздуха зад плочите. Нанасят се и от 3 до 6 топки в средата на плочата, които предотвратяват нейното издуване напред (изпъкване). При този метод на лепене общата повърхност покрита с лепило трябва да е $\geq 40\%$, а при системи с керамична облицовка $\geq 60\%$. В единия ъгъл на плочата се оставя процеп, така че при притискането и към основата, въздухът зад нея да има възможност





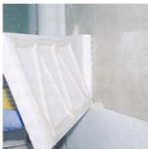
да излезе (в противен случай се получава въздушна възглавница и плочата не може да се намести и нивелира добре).



При лепенето по цялата площ, лепилото се нанася на гребен по цялата повърхност на плочата с помощта на назъбен шпаклар с ширина на зъбите 20 мм. При нанасянето, зъбите на шпаклара трябва да достигат до плоскостта, за да се оформят достатъчно големи канали, осигуряващи място за разстилане на лепилото след притискане на плочата към основата. При лепене по този метод се допуска и нанасяне на лепилото върху основата.

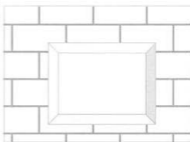


При машинното лепене лепилото може да бъде нанасяно както върху плочата, така и върху основата. Общата повърхност покрита с лепило трябва да е $\geq 60\%$.



Реденето на плочите се извършва отдолу нагоре. Плочите се разполагат хоризонтално по дължина на фасадата, плътно една до друга, без да се оставя разстояние между тях. Образуването на кръстовидни фуги между плочите не се допуска, като за целта те се разминават хоризонтално с половин плоча. Не се допуска и фугите между те да продължават линиите на отворите във фасадата (прозорци, врати и др.)

Повърхността на положения изолационен слой трябва да бъде гладка, без стъпала и неравности. Разминавания между нивата на плочите следва да се отстранят посредством шлайфане.



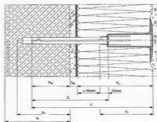


Във fugите между плочите и на челните им страни не трябва да попада лепило или да се отстрани ако има такова. Сгрешени места и големи fugи следва да бъдат запечатани със същият изолационен материал. Fуги с ширина до 5 мм могат да бъдат запечатани с полиуретанова пена.

По ръбовете на сградата топлоизолационните плочи се кръстосват на зъб, като по този начин се гарантира устойчивост на захващане в тези зони.

2.2 Дюбелиране

Монтирането на дюбелите трябва да се извършва при температура $\geq 0^{\circ}\text{C}$. Дълбочината на пробитите отвори трябва да е най-малко с 10 мм по-голяма от дълбочината на закотвяне на дюбела в основата, която от своя страна трябва да е най-малко 35 мм. Стари мазилки и керамични покрития, върху които става монтажа на топлоизолационната система не могат да бъдат разглеждани като достатъчно товароносима основа за дюбелите. Това трябва да се вземе под внимание при изчисляване дължината (l) на използваните дюбели. Тя се получава от сумата на дълбочината на закотвяне на дюбела в основата (h_{d1}), дебелината на лепилният слой и неносещите покрития (h_{n1}) и дебелината на топлоизолационният слой (h_{i1}).



Монтажът на дюбела се извършва **задължително през лепилен слой** след достатъчно втвърдяване на лепилото (**най-малко 24 ч**). При използване на полиуретаново лепило за залепване на топлоизолационните плочи, монтажът на дюбелите може да започне 2 ч след залепването на плочата. Монтираните дюбели следва да стоят здраво и да притискат топлоизолационната плоча. Нездраво хванати дюбели трябва да бъдат извадени и монтирани отново.

Когато дюбелите се монтират под армиращата мрежа, гвоздеите им трябва да бъдат набити до край плътно, докато се изравнят със самата чашка – за да се предпази самият дюбел от навлизане на влага в неговата вътрешност. При този начин на монтаж, чашката на дюбела трябва да е леко хлътнала в топлоизолационната плоча, така че да образува една равнина с плочата. Прекалено дълбоко набитата в плочата чашка дюбела води до локално увеличаване дебелината на шпакловката, което при овлажняване, поради по-дългото време за съхнене, води до образуването на видим отпечатък (тъмно петно) върху фасадата.

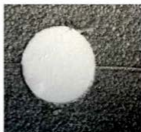


С цел, монтираните дюбели да не водят до образуването на термомостове и да не оказват влияние върху ефективността на топлинното изолиране, следва да се използват само качествени дюбели с коефициент на точково топлопреминаване $\leq 0,002 \text{ W/K}$. При използване на дюбели с коефициент по-голям от този, освен топлините загуби се образуват и трайни по-светли петна по фасадата с големината на чашките на дюбелите.

Този ефект може да бъде предотвратен ако дюбелът се монтира по-дълбоко в топлоизолационната плоча, така че чашката му да е закопана около 20 мм в нея и образуващият се отвор се покрие с капак от топлоизолационния материал. Така монтираните дюбели се обозначават като термодюбели. Повече от 10 г. практика показва, че при използването на термодюбели, до сега не е известен случай на образуване на отпечатаци върху фасадата (ефект на леопарда).



Фасада със светли петна, предизвикани от дюбели с голям коефициент на точково топлопреминаване



Монтаж на термодюбел



Когато дюбелите се набиват през армиращата шпакловка, след монтажа, чашките им трябва да бъдат така зашпакловани, че да са напълно покрити, без да се налага натрупване на шпакловка върху тях.

При системи, монтирани с шини, механичното закрепване се извършва с помощта на хоризонтални носещи шини, фиксирани за основата със сертифицирани фасадни дюбели с дебелина 16 мм. При монтажа на шините да се внимава те да не бъдат усукани и разстоянието между фиксиращите дюбели да не бъде по-голямо от 30 см. Допълнителното закрепване на топлоизолационните плочи за основата се извършва посредством залепване и анкерирание със сертифицирани дюбели с диаметър на чашката 60 мм. Монтажът на дюбелите се извършва под армиращата мрежа.



Монтиране и закрепване на топлоизолационните плочи с помощта на шини.

Броят на необходимите дюбели, които да поемат натоварванията въздействащи на ТИС (най-вече тези на засмукване), зависи от товарносимостта на частта от дюбела закотвена в основата, товарносимостта на чашката на дюбела, дебелината топлоизолационната плоча, разположението на дюбела спрямо плочата (във фугите между плочите или в самите плочи).

Товарносимостта на частта от дюбела закотвена в основата определя и така нареченият Клас на натоварване на дюбела (в kN). Разположението, броят на дюбелите и мястото на техният монтаж определя от своя страна и Класа на съпротивление на системата на засмукване (kN/m^2).

В следваща таблица са посочени начините на монтаж на дюбели, тяхното разположение и съответно Клас на натоварване на дюбелите и Клас на съпротивление на системата при този начин на монтиране.



Допустима товароносимост на ТИС при натоварване на засмукване при плочи 0,5 м2

необходим и дюбели	схема на поставяне на дюбелите	реален бр. дюбели		клас на дюбелите	клас на съпротивл. на ТИС
		в плоча	в Т-фуга		
бр./м2		дюбели/м2 ¹⁾		кН	кН/м2
4		0	4	0,250	1,000
				0,200	0,800
				0,167	0,667
				0,150	0,600
				0,133	0,533
0,100	0,400				
6		2	4	0,250	1,500
				0,200	1,200
				0,167	1,000
				0,150	0,900
				0,133	0,800
0,100	0,600				
8		4	4	0,250	2,000
				0,200	1,600
				0,167	1,333
				0,150	1,200
				0,133	1,067
0,100	0,800				
10		4	6	0,250	2,500
				0,200	2,000
				0,167	1,667
				0,150	1,500
				0,133	1,333
0,100	1,000				
12		6	6	0,250	3,000
				0,200	2,400
				0,167	2,000
				0,150	1,800
				0,133	1,600
0,100	1,200				
14		10	4	0,250	3,500
				0,200	2,800
				0,167	2,333
				0,150	2,100
				0,133	1,867
0,100	1,400				
16		10	6	0,250	4,000
				0,200	3,200
				0,167	2,667
				0,150	2,400
				0,133	2,133
0,100	1,600				

1) посочените на втория ред бр. дюбели се отнасят за ръбовата зона с ширина 2 м



3. Армиране на топлоизолационния слой

Обикновено, армировката на топлоизолационните системи се състои от шпакловка с вградена в нея армираща мрежа. Този армировъчен слой е най-важният фактор, осигуряващ функционалната сигурност и продължителност на живот на една топлоизолационна система. Посредством подбора на правилния материал, неговата правилна обработка и полагане се гарантира, че този функционален слой ще поеме, всички възникнали във времето хигротермични натоварвания, без те да доведат до щети и напуквания в ТИС.

За да успее да изпълни тези задачи, шпакловката трябва от една страна да е водоотблъскваща и паропропусклива, а от друга – по аналогия със стоманобетона, да бъде армирана, за да може да поема натоварванията на опън. Вградената в шпакловката мрежа може да бъде стъклофазерна, метална или пластмасова. Нейната задача е да поеме възникналите в шпакловката натоварвания без тя да се повреди и напука. Големината на брикмата на мрежата зависи от големината и едрината на шпакловката, като при тънкослойните шпакловки тя трябва да е между 3 и 6 мм. При дебелослойните шпакловки тя може да достигне до 10 мм. Мрежата трябва да бъде разположена в горната половина (в идеалният случай в горната третина) на армиращия слой. Задължително е тя да бъде защитена от разтварящата алкалност на шпакловката (**да е алкалноустойчива!**). Допълнително повишаване на механичните якостни качества на топлоизолационната система може да бъде постигнато посредством вграждането на армирана мрежа под нейната нормалната армировка.

В областите на отворите и вътрешните ъгли на ниши и др., за да се избегне образуването на пукнатини, е необходимо полагането на допълнителни ивици мрежа (диагонално армиране).

Топлоизолационните плочи могат да бъдат армирани едва когато са изпълнени следните условия:

- лепилото под плочите да е достатъчно стегнато
- повърхността на плочите да е гладка, равна и без повреди и замърсявания (след шлайфане прахът трябва да бъде отстранен напълно)
- евентуални фуги между плочите трябва да бъдат запълнени и запечатани със същия топлоизолационен материал или с полиуретанова пяна
- връзките с други строителни елементи (като преминавания или прозорци) трябва да са изпълнени



- парциални втвърдявания на повърхността на топлоизолационният материал (шпакловани участъци и др.) трябва да са достатъчно изсъхнали и стегнати
- топлоизолационните плочи и повърхността им да не са влажни или мокри
- температурата на въздуха и на повърхността на плочите трябва да е $\geq 5^{\circ}\text{C}$
- пожълтели участъци, причинени от дълготрайно влияние на UV-лъчение, трябва да бъдат изшлайфани и праха от шлайфането да бъде отстранен (прякото въздействие на слънчевите лъчи води до разрушаване на повърхностният слой на топлоизолационните плочи, който пожълтява, става ронлив и възпрепятства сцеплението на шпакловката с него)

Шпакловката се полага върху топлоизолационните плочи по цялата им повърхност с помощта на назъбена шпакла. Дебелината на слоя трябва да е 3-5 мм. Тъй като нанасянето на абсолютно еднакво дебел слой шпакловка е невъзможно, отклоненията в дебелината трябва да бъдат в посока надолу (най-малко 2,5 мм).

Докато шпакловката е още в неизсъхнало състояние, от горе надолу, в отвесни ивици се полага армиращата мрежа, като отделните ивици се застъпват около 10 см. Мрежата трябва така да бъде зароботена в слоя, че при дебелина на шпакловката ≤ 4 мм, тя да се позиционира в средата и, а при дебелини > 4 мм – в горната третина (най-много в средата на горната половина) на шпакловката.



Армираща мрежа с прекриване



Армиращ профил за вътрешни ъгли



Армиране с ръбоохранителен ъглов профил с мрежа

Всички покрити, но видими повърхности на челата на топлоизолационните плочи (например на долните и горните краища на системата), трябва да бъдат покрити с шпакловката. По този начин се предотвратява директното излагане на топлоизолационния



слой на овлажняване, разрушаване от насекоми и гризачи или в случай на пожар – директното излагане на огън.

При полагането на армировката, всички отворени (свободни) краища и ръбове на системата, следва да бъдат допълнително армирани с помощта на армираща подложка от мрежата или да бъдат допълнително дюбелирани през армиращата мрежа. Такива отворени краища и ръбове са на лице при стрехите, отворите за прозорци и врати, от двете страни на деформационни и разделителни фуги, цокълни шини и др.

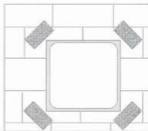
Армираща подложка

На отворения край на системата, върху основата се полага лепило с ширина около 20 см и в него се вгражда армиращата мрежата, която трябва да стърчи от свободният край на системата около 20 см + дебелината на плочата. Топлоизолационните плочи се залепват до края на системата, върху подложената армираща мрежа, като стърчащият край се обръща и залепва върху челото и върху повърхността на плочата, където се заработва в армиращия слой.

Дюбелиране на ръбовете

По ръбовете, на всеки линеен метър се монтират по 2 дюбела през армиращата мрежа. Разстоянието от дюбелите до ръба трябва да е най-малко 10 см, но не по-голямо от 20 см. Дюбелите, полагани в този участък, трябва да бъдат сертифицирани винтови дюбелите с диаметър на шапката ≥ 60 мм, а монтажът им се извършва след полагане на армировката, докато шпакловката е още прясна.

По ъглите на отвори в стените, като врати, прозорци и ниши, където има голяма концентрация на напрежения, **задължително се прави допълнително диагонално армиране** с размер на мрежата най-малко 20x40 см. При наличие на срезове в мрежата (в районите на закрепване на скелето) следва да се постави и зашпаклова допълнителна ивица мрежа върху среза.



До пълното изсъхване (около 5 дена) и втвърдяване на армиращият слой, той следва да бъде защитен от климатични влияния – влага, дъждове, високи температури, силно слънцегреене и вятър. В противен случай след нанасяне на финалното покритие (мазилка или боя), върху него могат да се получат изсолвания и избелявания в следствие на несвързаните алкални съставки на шпакловката.



4. Грундиране

С цел, създаване на по-добра контактна повърхност, върху армиращият шпакловъчен слой се нанася контактен грунд, който подобрява адхезията на финалното покритие към шпакловката и предотвратява бързото попиване на водата в нея. Контактният грунд задължително трябва да бъде оцветен, за да се предотврати евентуално прозиране на шпакловката през финалния слой.

5. Финално покритие

Оформянето на повърхността на една топлоизолационна система може да бъде изпълнено по много различни начини. Заедно с облицовките от естествени камъни, плочки и другите видове керамични покрития, мазилките са най-често използвания като финално покритие материал.

Мазилки

Изборът на финална мазилка се определя най-вече от нейните технически и технологични качества, начина на полагане и експлоатационни свойства. Разглеждайки многообразието на съществуващите мазилки, може да се твърди, че не съществува универсална мазилка – подходяща за всички случаи и приложения.

Изборът на мазилка зависи от множество, частично противоречащи си критерии:

- защита от дъжд (водопропускливост и дифузия на водни пари)
- пукнатинуустойчивост (еластичност)
- устойчивост на микробиологични атаки и замърсявания
- избор на цвят и степента му на рефлектиране на светлината (НВW)
- противопожарна защита
- пригодност с основата

Критерии като обработваемост, устойчивост на изсолване, скорост и устойчивост на избеляване също играят важна роля.

Разделянето на мазилките може да бъде извършено по различни критерии. Най-употребявана е класификацията в зависимост от свързващото вещество в тях,



според която се различават **минерални** (на базата на вар и/или цимент), **полимерни** (на базата на изкуствени смоли), **силиконови** (на базата на силиконови смоли) и **силикатни** мазилки (на базата на калиево водно стъкло). Минералните мазилки биват наричани още неорганично свързани, а полимерните – органично свързани мазилки.

Важно е да се знае, че качествата на една мазилка зависят основно от свързващото вещество в нея. То определя нейната твърдост и якост, дифузионните и свойства и устойчивостта и на климатични условия, нейната еластичност и пукнатиноустойчивост, рН-стойността и и стабилността на цвета, както и пригодността и към основата.

След достатъчен престой на шпакловката (правило: 1 ден за свързване и съхнене за всеки мм от дебелината на шпакловката) може да се полага мазилка като финално покритие. Атмосферните условия по време на работа трябва да бъдат такива, че температурата на въздуха, на материала и на основата не трябва да пада под 5°C. Изключение правят мазилките със специални добавки, позволяващи работа под 5°C – до 1°C. Тук трябва много да се внимава, не само температурата на въздуха да не е под 1°C, но и да се гарантира, че няма замръзвания по основата и че температурата по време на процеса на съхнене също няма да продължи да пада.

Шпакловката, върху която се нанася мазилката, трябва да е чиста, суха и с добра товароносимост. **Грундирането преди полагане на мазилката е задължително**, когато се полага органично свързана мазилка върху минерална шпакловка. То може да бъде пропуснато единствено между органично свързана основа (шпакловка) и органично свързана мазилка.

Степента на светлоотразяване на цвета на мазилката (или боята) **не трябва да е по-малък от 20-25**, с цел да се избегнат големите напрежения в мазилката, възникващи при силното загряване на финалния слой. Степента на светлоотразяване на цвета описва количеството светлина, което се отразява (рефлектира) от повърхност оцветена в този цвят. Колкото е по-ниска тази стойност – толкова по-малко количество светлина бива отразено и толкова по-голяма част се поглъща от системата. При определени, в зависимост от обекта, условия (северни фасади, постоянно засенчени участъци и др.) е възможно това ограничение да се избегне. Стойности по-малки от 20 са допустими (не



при всички видове топлоизолационни плочи обаче) в случаите когато, се използват определени ограничени шпакловки и мазилки, които могат да придадат и гарантират еластичност и издръжливост на системата.

Изработката на една равномерно структурирана повърхност, без следи от снаждания поставя високи изисквания към квалификацията на апликаторите и към работната организация на процеса на нанасяне. Полагането на мазилката не трябва да се извършва при високи температури, силно слънцегреене и вятър. Структурираната повърхност следва да бъде защитена от негативни атмосферни условия, докато стане достатъчно устойчива.



Нанасяне и структуриране на финална мазилка

В зависимост от структурата на топлоизолационната система, върху нея могат да бъдат нанасяни различни видове мазилки. Минималната дебелина на нанасяне на тънкослойните мазилки трябва да бъде 1 мм (драскана структура) или 1,5 мм (влачена структура). Алтернативно на тънкослойните мазилки, могат да бъдат полагани дебелослойни благородни мазилки, които след нанасянето си и достатъчно втвърдяване, се „надраскват“ равномерно в произволна посока. Дебелината на слоя мазилка след структурирането му трябва да бъде между 8 мм и 12 мм. При драсканите мазилки, отделянето на единични зрънца след потъркване с ръка е нормално и не е повод да бъдат рекламирани. Полагането на декоративни и моделиращи мазилки върху ТИС не е препоръчително, защото при тях не може да бъде предотвратено образуването на микропукнатини.



При тънкослойните мазилки, от изключителна важност е да се гарантира равнинността на основата (посредством шлайфане с абразивна дричка). Ако се започне нанасянето им върху неравни повърхности – вдлъбнатите места по повърхността ще останат неструктурирани, а на изпъкналите - шпакловката ще прозира (тъмни циментови частици върху мазилката).

При минералните (с варов или циментов състав) шпакловки и/или мазилки, при висока влажност на въздуха, ниски температури и/или разлика във водопоглъщането на основата, се стига до забавяне на процеса на свързване и изсъхване на разтвора, при което наличният в повече (несвързан) калциев хидрат избива на повърхността на мазилката, където кристализира във формата на калциев карбонат (варовик). Варовиковите кристали карат цветните мазилки да изглеждат по-светли. Подобни изсолванията и разлики в тона на цвета не представляват дефект в качеството на мазилките и изчезват от повърхности, които са подложени на атмосферни влияния в рамките на 1 – 2 години. Изсолванията по повърхности, които са защитени от атмосферни влияния остават по-дълго време видими. Поради това, че такива карбонатни изсолвания, принципно не могат да бъдат изключени, е необходимо да се предвиди (с изключение при драсканите мазилки) изравняващо боядисване, което неутрализира тези оптични дефекти и създава допълнителна защита срещу образуването на плесени.

Декоративни облицовки (тухлички)

Освен класическите финални покрития с мазилка, много често се използват и т.н. декоративни облицовки. На пръв поглед те нямат нищо общо с мазилките, но всъщност представляват органично свързани малоформатни плочки с дебелина до 5 мм, които оптически наподобяват клинкер, тухлички или други подобни и имитират тухлени стени и зидарии.



Полагане...



и фугиране с фуган



Полагане...



и фугиране с четка



Декоративните тухлички се залепят върху шпакловката на топлоизолационната система с помощта на подходящо за целта, органично свързано лепило. Лепилото се нанася на участъци, по цялата повърхност върху **грундираната шпакловка** с помощта на нозебена шпакла. Единичните тухлички се монтират с натиск в пресния разтвор. Фугите се заглаждат с плоска четка или се запълват целите на равно с повърхността.

Керамични облицовки

Керамичните облицовки (пояси, плочки, плочи), естествените камъни и готовите бетонни пана и плочи могат да бъдат прилагани при топлоизолационни системи, при които топлоизолационните плочи са залепени (**площта на лепилото е $\geq 60\%$**), дюбелирани (**през армиращата мрежа**) и армирани (**с особено здрава и едра армираща мрежа**). При всички органично свързани шпакловки, използвани за изработката на армиращия слой, е задължително грундирането на повърхността, която ще се облепя с органично свързан грунд с циментова добавка.

Керамичната облицовка трябва да отговаря на определени стандарти и норми – тя трябва да издържа на замръзване и площта на отделната плоча не трябва да превишава $0,09 \text{ m}^2$, дължината и 30 см, а дебелината и 15 мм. За плочите от естествени камъни и бетон важат други формати и дебелини. Повърхността на обратната страна (която се залепва) на керамиката трябва да е порозирана и да притежава определена грапавост, а тази на естествените камъни да не се обработва и заглажда след нарязването им. Спазването на тези условия гарантира здравината и дълготрайността на връзката между облицовката и лепилото.

Тъй като керамичната облицовка е постоянно изложена на атмосферните условия, трябва нейното водопоглъщане, подобно на мазилките и другите облицовки, да бъде ограничено и да не преминава 6% (EN ISO 10 545). По-високото водопоглъщане води до намаляване на якостта на връзката между лепилото и керамиката при замръзване и размразяване и живота на топлоизолационната система се скъсява неимоверно. При залепване на плочите, **с лепило се намазва задължително както основата, така и плочата**. Други методи на лепене (при които лепилото се намазва само на плочата или само на основата) са недопустими. Фугирането на плочите трябва да се извърши с фугираща смес, която е водоотблъскваща и издръжлива на замръзване. За



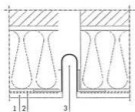
да се предотврати събирането на конденз в лепилото под плочата, **плочта на фугите трябва да бъде най-малко 6%** от общата облицовъчна повърхност.

6. Конструктивни детайли

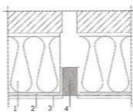
Решаващ фактор за здравината и функционалността на една топлоизолационна система, освен проверката и подготовката на основата, и правилният монтаж на нейните основни елементи (лепило, топлоизолационни плочи, дюбели, армирана шпакловка, грундиране и финашното покритие) е и коректното изпълнение на всички конструктивни детайли. Решенията на всички детайли (фуги, връзки и завършвания в ТИС, отвори, цокълна и периметърна изолация) трябва да бъдат предварително и детайлно планирани и подготвени, а не да бъдат решавани и импровизирани на самият обект.

Фути

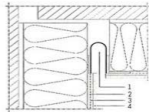
Всички налични в сградата фути (деформационни, работни, разделителни, монтажни и др.) трябва да бъдат приети в системата и така заработени, че да издържат на дъждовно и водно натоварване. За изпълнението им могат да бъдат използвани профили за фути или уплътнителни ленти за фути.



- 1 - финашно покритие
- 2 - армиращ слой
- 3 - профил за деформационна фуга



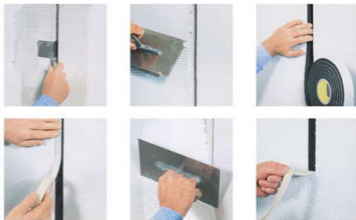
- 1 - топлоизолационна плоча
- 2 - армиращ слой
- 3 - финашно покритие
- 4 - уплътнителна лента



- 1 - профил за деформационна фуга
- 2 - армираща мрежа
- 3 - армиращ слой
- 4 - финашно покритие



Профилите за фуги се състоят от един (за ъглови фуги) или два (за фуги в една равнина) пластмасови ъгъла свързани с гумена връзка помежду си и зароботена в тях армираща мрежа. Те са подходящи за фуги с ширина до 5 см. При зароботката им в ТИС е важно, те да се застъпват вертикално и да не остава разстояние между тях. Уплътнителната лента се състои от импрегниран пенопласт в различни цветове и е подходяща за фуги до 2-3 см. Не е препоръчително тя да бъде боядисвана, защото боята се отделя и пада от нея.



Обработка на деформационна фуга

Връзки със съседни строителни елементи и краища на системата

Всички краища и връзки на ТИС с други конструктивни детайли трябва да бъдат така изпълнени, че да могат да поемат възникналите хигро-термични промени във формата на съседните на ТИС строителни елементи, без самите връзки да бъдат повредени и същевременно да отговарят на всички изисквания относно топлинна, влажностна и корозионна защита. Особено критични за изпълнение са връзките на системата при саниране на панелни блокове и на дървени конструкции.

Подробни упътвания за решаването на множество конкретни детайли, могат да бъдат предоставени от МАРИСАН.

Най-общо връзките на ТИС със съседни строителни конструкции могат да бъдат разделени на връзки с:



- покриви
- външни стени
- балкони и тераси
- врати и прозорци, включително и подпрозоречните первази
- ролетни щори

В **областта на покрива**, връзките с улици трябва от една страна да гарантират проветряването на покрива, а от друга плътна защита от дъждове. За тази цел е необходимо да се използват специални проветряващи покривни профили и уплътнителна лента. Връзките с капандури и едноскатни покриви може да бъде направена с цокълна лайсна и уплътнителна лента, като лентата трябва да е за фуги с дебелина от 5 до 12 мм и да е монтирана плътно до цокълния профил. При атиките (стена/борд на плосък покрив) е много важно изпълнението да бъде устойчиво на проливни дъждове, посредством ламаринена обшивка с нужните размери.

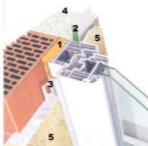
В **областта на външните стени** ТИС може да има връзки със проветряващи се, окачени или рустикални фасади. Тези връзки се изпълняват обикновено посредством уплътнителна лента с дебелина 5 – 12 мм и клинообразен срез с или без ламаринена обшивка отгоре (при окачената фасада – с помощта на уплътнителни профили).

Връзките на ТИС с **тераси и балкони** трябва така да бъдат изпълнени на границата със замаската или облицовката, че да са сигурни срещу проникване на вода при дъжд и сняг. Изпълнението става с помощта на уплътнителна лента с дебелина 5 – 12 мм, при което в най-долната част на ТИС следва да се монтира цокълна лайсна. При изходи за балкони, които са покрити с рифелована ламарина, тя трябва да бъде хваната (с видни) за долната хоризонтална рамката на вратата. Между ламарината и рамката трябва да бъде монтирана уплътнителна лента с дебелина 2 мм. Връзките между ламарината и страничните стени на отвора за вратата трябва да бъдат запечатани с уплътнителна лента с дебелина 5 – 12 мм.

Изпълнението на връзките на ТИС със **страничните стени на отворите за врати и прозорци и техните рамки** може да бъде извършено посредством уплътнителна лента и клинообразен срез или посредством уплътнителен профил. Профилът, в този случай, представлява по-доброто решение, тъй като притежава интегрирани уплътнение и армираща мрежа, които гарантират сигурната и без пукнатини връзка на топлоизолацията на страничните стени (обръщането) на отворите за прозорците и вратите



с техните рамки. По този начин се образува нетвърда (подвижна), уплътнена срещу пропускане на дъждовна вода конструктивна връзка между мазилката и рамката (дограмата) на прозореца или вратата. Важно за употребата на уплътнителния профил е топлоизолационният материал да ляга съвсем плътно до него и интегрираната в него армираща мрежа да се застъпва най-малко 10 см с армиращата мрежа на фасадата (площната армировка).



Връзка с прозорец

- 1 - уплътняване с лена
- 2 - уплътнителен профил за ТИС
- 3 - уплътнителен профил за мазилка
- 4 - външна топлоизолация
- 5 - финално покритие



Връзка с подпрозоречна дъска

- 1 - уплътняване с лена
- 2 - уплътнителен профил за ТИС
- 3 - подпрозоречен перлаз
- 4 - външна топлоизолация
- 5 - финално покритие
- 6 - уплътнителна лента
- 7 - лента за подпрозоречен зид

При големи дебелини на топлоизолацията и прозорци, които са наравно с фасадата или монтирани пред нея, трябва изолацията (включително и мазилката) да покрие най-малко 4 см от рамката, за да бъде предотвратено образуването на топлинен мост при тази връзка.



Връзка на топлоизолацията с подпрозоречна дъска





Връзка на топлоизолацията с подпрозоречна дъска

Връзката на ТИС с **подпрозоречни первази** също изисква голямо внимание. Тук основно се използва уплътнителна лента с дебелина 2 мм, която уплътнява връзката на подпрозоречния перваз с рамката на прозореца и която се залепя на челото на перваза, което се завива за дограмата. Празното пространство под подпрозоречния перваз трябва да бъде запълнено с PU-пяна. След втвърдяване на пяната, с уплътнителна лента с дебелина 5 – 12 мм се запечатва оставащата обиколна фуга между изолацията и перваза, включително неговите странични бордове към стената – отгоре, странично и отдолу. Уплътнителната лента трябва да бъде съвсем плътно притисната и сплескана, като защита срещу проникване на дъждовна вода може да бъде гарантирана само ако лентата е монтирана по цялата дължина на контактната повърхност. При масивните подпрозоречни первази обикновено опенването под перваза и уплътнителната лента на челото му отпадат.



Уплътняване на фугите между топлоизолацията и подпрозоречна дъска с уплътнителна лента

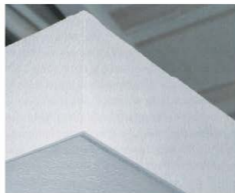
При изпълнението на отворите с **ролетни щори**, които от топлотехнически съображения са интегрирани в топлоизолационната система и изолирани, следва да се изградят връзките на ТИС с водещите шини и кутията, в която се прибират щорите. Шини, на които странично не може да бъде подведена изолация (заедно с мазилката), трябва да бъдат срещнати и уплътнени към изолацията с уплътнителни профили.



Ролетните щори могат да бъдат монтирани директно в стенната конструкция (наравно със стената) и интегрирани в ТИС или да бъдат монтирани пред стената. В първият случай, кутията за щорите, без проблем, може да бъде покрита с ТИС, като на долния ѝ край обръщането трябва да бъде изпълнено с водооткапващ профил с мрежа. В случая, когато ролетните щори се монтират върху стената, системата се нуждае от специална връзка навън, която в продължението на изпълнението на изолацията, също трябва да бъде изолирана. Като външно завършване на ТИС и носеща основа за топлоизолацията се монтират специални носещи плочи. При изграждането на кутията за щорите, е много важно, да не се пропусне топлоизолирането от вътрешната страна, към помещението – за да се предотвратят топлинни загуби, образуване на конденз и мухъл.



Завършване на водооткапващ профил

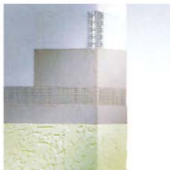


Крайщата на ТИС са местата, където тя завършва надолу и в страни – цокли, ръбове, завършвания в ъгли или други фасади. Тяхното изпълнение трябва да бъде разглеждано основно от гледна точка на оптика и функционалността. Долният завършващ край на ТИС може да бъде изпълнен с помощта на цокълен профил или посредством армираща подложка. След определяне височината на цокъла, абсолютно хоризонтално и плътно



един до друг се монтират цокълните профили. На двата края на профилите е задължително да се сложат дюбели през последните предвидени за целта отвори. Съединители за профилите предотвратяват образуването на пукнатини на местата на техните свързки. Не се препоръчва завършване на ТИС посредством армираща подложка, когато цокъла завършва над почвата, защото ще липсва водооткапващ ръб, който да предотврати замърсяването на системата в областта под цокъла. Когато е възможно, топлоизолационният слой в областта на цокъла трябва да бъде положен най-малко на 50 см под тавана на мазето, за да се предотврати образуването на топлинен мост при връзката му с външната стена.

По всички ръбовете и кантове на сградата трябва да бъдат монтирани пластмасови ръбоохранителни профили с интегрирана мрежа. Ръбоохранителните профили от метал или поцинкована стомана са неподходящи. По всички застрашени от стичаща се вода места (долната част на балкони, щурцове на прозорци и врати, кутии на ролетни щори, цокли и др.) трябва да бъдат монтирани водооткапващи профили, с цел да се предотврати замърсяването на фасадата. Всички ръбоохранителни и водооткапващи профили се монтират в още прясната шпакловка. Интегрираната в тях мрежа се заработва също в нея и по-късно се припокриват най-малко 10 см от площната армираща мрежа.



Зарботка на ръбоохранителен ъглов профил с мрежа

Отвори в системата

Всички елементи, водещи до отвори и пробиви в ТИС (парапети, държачи за тенти, жалузи, стрехи и др.) задължително трябва да бъдат монтирани предварително на фасадата, за да може топлоизолацията да бъде заработена около тях. Връзките на ТИС с такива отвори трябва да е здрава и плътна, така че да се предотврати навлизането на вода в системата при (проливни) дъждове, което води до големи щети в системата.

Уплътняването се постига с помощта на уплътнителна лента с дебелина 2 – 6 мм, монтирана между топлоизолационната плоча и отвората по цялата му обиколка. За да



се предотврати зигзагообразното напукване на ТИС в тези участъци, се извършва отделяне на шпакловката и мазилката от преминаващият през системата детайл посредством клинообразен срез. За да се избегне образуването на топлинни мостове, се препоръчва при монтажа на различните фасадни елементи да се избягват преминаващи през системата метални детайли и тяхната подмяна с топлоизолирани монтажни елементи. Такива монтажни елементи могат да бъдат използвани за монтажа както на леки, така и на тежки товари и детайли.

За монтажа на леки товари (табели, външни лампи, шини за щори и др.) е подходяща употребата на монтажни шайби от пластмаса или спирални дюбели с монтиран уплътнителен пръстен. Монтажната шайба се монтира и залепя в предварително направено в топлоизолацията легло, така че да не стърчи от нивото на плочата. Върху нея, в последствие се монтира лекия детайл. При монтаж с помощта на дюбели, уплътнителните пръстени се залепят предварително върху спирален пластмасов дюбел, който се анкерират през EPS без предварително да се пробива отвор. Върху уплътнителния пръстен след това се монтират държачите (например на саксиите).



Средно тежки и тежки детайли могат да бъдат монтирани в ТИС с помощта на топлоизолационни монтажни плочи от EPS или PUR. С пробивен трион се изрязва отвор във вече поставения на фасадата топлоизолационен слой, в който се залепя монтажната плоча. Образувалите се фуги се запечатват с PU пяна. Монтажни плочи от EPS могат да бъдат използвани за закрепването на държачи за жалюзи, държачи за тръби, панти на кепенци и др. Монтажните плочи от PUR притежават голяма якост на натиск ($2,3 \text{ MN/m}^2$) и могат да бъдат използвани при монтажа на парапети, тенти, стрехи и др. тежки детайли.

Анкерите на скелетата, с които те се захващат за стената на сградата, също могат да бъдат разглеждани като пробиви в ТИС. С помощта на импрегнирани капаци от мек пенопласт отворите оставени от тях могат да бъдат запечатани плътно, без да се образува топлинен мост и без да остават следи по фасадата.



Оформяне на цокъла

Цокълният участък на една фасада е участъка, подложен на най-голямо водно натоварване. Поради тази причина при планирането и монтажа на ТИС е важно да се вземат под внимание особените механични и водни натоварвания в тази област. Цокълният участък започва от котата на терена или на неговата облицовка и се простира във височина до 30 – 50 см.

Топлоизолационните плочи трябва да са от EPS с плътност най-малко 30 кг/м³ (цокълни плочи) или да са от XPS с грапава (набраздена) повърхност. Преди да се започне с топлинното изолиране на цокъла е **задължително той да се хидроизолира** и след това да се **грундира с водозащитен и подобряващ сцеплението контактен грунд**. Лепилото се нанася с назъбена шпакла по цялата повърхност на основата и на топлоизолационните плочи, които след това се монтират без fugи – плътно една до друга. Дюбелирането на цокълните плочи се извършва на височина, най-ниско 15 см над котата на терена. То е задължително, когато топлоизолационните плочи са закопани повече от 20 см под земята и съществува опасност при слягането на земята те да бъдат повлечени надолу.

Когато в ТИС, шпакловката и мазилката са циментово свързани е **задължително цокълът да бъде боядисан най-малко два пъти с водоотблъскваща боя** (силиконова). При органично свързани мазилки, това боядисване не е задължително, но се препоръчва, тъй като повишава тяхната функционалната сигурност. Алтернативно, цокълът може да бъде облепен и с плочи от естествен камък (варовик, пясъчник, гранит, мрамор др.), което му придава допълнителна защита срещу механични натоварвания.

Периметърна изолация

При периметърната изолация, топлоизолационният материал се монтира на външната страна на строителни конструкции, стоящи под земята. Периметърната топлоизолационна плоча (цокълната плоча) се залепя с водоотблъскващо лепило по цялата си повърхност, **върху предварително хидроизолиранта и грундирана основа**, на дълбочина до фундамента (преходното скосение към фундамента).



Пробиването на хидроизолационния слой с дюбели е недопустимо!

Шпакловката и мазилката се нанасят върху плочите на дълбочина 20 – 30 см под котата на терена, след което мазилката се боядисва най-малко два пъти с водоотблъскваща боя. Надолу, топлоизолационните плочи могат да останат непокрити. С цел, по-добра механична защита и за по-добро отвеждане на водата, пред топлоизолационната плоча се монтира дренажна плоча. Препоръчва се и поставянето на хидроизолационна мушама (с „бобчета“), която в долния си край се извива навън. В изкопа се насипва пласт пропусклив чакъл с ширина 20 – 30 см, а в основата на фундамента се подвежда дренаж.



Топлоизолиране в областта на цофъла

7. Условия на работа

Заедно с правилното планиране и изпълнение на отделните компоненти на системата, под внимание трябва да се вземат и климатичните условия (най-вече влагата и температурата – както на основата, така и на въздуха), които могат да окажат влияние върху ТИС.



За това, преди монтажа на топлоизолационната система трябва да бъде проверено, дали основата (бетон, зидария) е достатъчно изсъхнала и да се подсигури че липсва остатъчна влажност. Идеалните условия са на лице, когато основата достигне своята равновесна влажност, а максималната влажност, която може да бъде толерирана е два пъти равновесната. Особено критични са нови строежи, които независимо от високата влажност, която е налична в стените и таваните, относително бързо се облицоват. В този случай строителната влага се прибавя към влагата отделяна от обитателите. Подобно се случва и със стари сгради, при които големи количества влага са вкарани с мазилки, замазки, шпакловки и др. при санирането. Ако на такива сгради се полага топлоизолационна система с голямо съпротивление на водни пари (при топлоизолационни плочи от XPS), изсъхването на строителната конструкция протича основно през вътрешната страна на стените. С помощта на по-големи разходи за отопление и проветряване от страна на обитателите, този процес би могъл да бъде ускорен. Ако сградата още не е обитаема е необходимо да се приложат изсушители за да може, възможно най-бързо да бъде достигната равновесната влага на конструкцията. Аналогичен е проблемът, когато мокрите процеси във вътрешността на сградата (шпакловки, замазки и др.) се извършват след монтажа на топлоизолационната система. В този случай, в следствие на голямата влажност и дифузията на водните пари се образува конденз в ТИС.

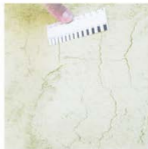
Заедно с остатъчната влага от основата, под внимание трябва да се вземат и климатичните условия по време на полагане на ТИС. По време на влажните и студени сезони, високата влажност на въздуха повишава строителната влага, в следствие на което се процеса на изсъхване и втвърдяване се забавя. Заедно с температурата на въздуха, влияние на този процес оказват и температурата на основата и на обработка на материала. Замръзването на мазилката води до увеличаване на обема на замръзналата в нея вода. В зависимост от порьозността и/или свързващото вещество се появяват отлепвания или дефекти в структурата на мазилката. Загубата на якостните качества се дължат на това, че процеса на втвърдяване се забавя и дори може да спре. При минералните продукти, когато този процес веднъж спре – не може да бъде отново възбуден. При органично свързаните финишни покрития, процеса на физическото изсъхване може да бъде спрял един път (максимално 2 пъти). След покачване на температурите той се възобновява на ново. Въпреки това при органично свързаните продукти също е възможно да се появят дефекти и проблеми. Поради тази причина трябва да се гарантира, че **докато мазилката не изсъхне и не се**



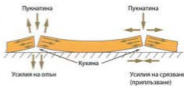
втвърди достатъчно, температурата на въздуха и на строителната конструкция не трябва да пада под 5°C.

Не само ниските температури и студентите и влажни годишни сезони са проблематични. Горещите пролетни или летни дни също могат да бъдат проблематични за една топлоизолационна система. UV-лъчението предизвиква пожълтяване и разрушаване на структурата на топлоизолационните плочи от EPS и те трябва да бъдат изшлайфани и обезпрашени преди по-нататъшната им обработка. Ако се налага EPS плочите да престоят по-дълго време преди да бъдат шпакловани – те трябва да бъдат защитени от слънцето.

Шпакловъчните смеси и мазилките също трябва да бъдат защитени от високите температури и директно слънчево греене. В противен случай повърхността им изсъхва прекалено бързо, което води до напрежения на опън в повърхността (нейното свиване) и предизвиква напукването и. От друга страна, високите температури отнемат на мазилката необходимата за химическата реакция (втвърдяването) вода, което възпрепятства достигането на необходимите якостни качества, които са и нужни, за да може да се противопостави на това изкривяване. Този ефект се проявява посредством опесъчаване и изсолвяване по повърхността.



Освен това, високите температури ускоряват и процеса на реакция – покачането с 10° C на температурата на материала води до двукратното ускоряване на този процес (температура на разтвора от 30° C води до четирикратно ускоряване на процеса на неговото свързване). Звездно с бързото свързване и втвърдяване на разтвора протича и бързото му изсъхване. Отнемането на вода от разтвора води до образуване на кожа неговата повърхност, която влошава многократно сцеплението и връзката на залепване. Поради тази причина при високи температури не се препоръчва лепенето на топлоизолационните плочи по метода „на топки“, особено в случаите – когато плочите се лепят след обед, в горещ ден при интензивно слънцегреене. При падането на температурата през нощта, плочите се свиват, образувайки напрежение на границата между плочата и лепилото. Тъй като към този момент лепилото все още не е стегнало добре и не достигнало пълните си якостни характеристики, би могло да се стигне до отлепяне на топлоизолационните плочи.





Високите температури влияят на ТИС по още един начин. Коефициентът на линейно температурно разширение на EPS е около $0,06 - 0,10 \text{ mm/mK}$, което означава, че при температурна разлика от 20°C , в топлоизолационният материал се появяват линейни разширения от порядъка на $1,2 - 2,0 \text{ mm/m}$. Този ефект води до това, че дори при съвсем плътно залепени плочи (с размер $1\text{m} \times 0,5\text{m}$), особено при сивите графитни плочи, когато температурата през нощта падне с около 20°C , между плочите се образуват челна фуга с широчина $1,2 - 2,0 \text{ mm}$ и на половина по-тясна странична фуга. За да се предотврати образуването на пукнатини във финишният слой мазилка, тези фуги трябва да бъдат запълнени с ивици от същия топлоизолационен материал или PUR-пяна. Поради всички изброени по-горе причини **максималната температура на полагане на ТИС не трябва да превишава $30^\circ/35^\circ\text{C}$.**



Промяна на размерите и образуване на фугите вследствие на висока температура

Освен температурата и влагата по време на работа е важно да бъдат взети под внимание и ветровете, които могат да причинят пресъхване на мазилката. Важна величина в този случай е количеството на изпаряване през повърхността, което се влияе пряко от скоростта на вятъра. Така например изпарението на влагата се удвоява ако скоростта на вятъра се увеличи от 0 на 5 m/сек , а при скорост от 25 m/сек то е 8 пъти повече. При температура от 30°C на повърхността и скорост на вятъра от 40 km/h изпарението е $2-3 \text{ kg/m}^2$, което показва, че вятъра влияе много по-силно върху скоростта на изсъхване и втвърдяване, отколкото интензивното слънчево греене.

Информацията, която се съдържа в настоящата инструкция се основава на настоящото ниво на знания и описва всички мерки, които трябва да бъдат предприети за да се гарантира правилната функционалност и продължителност на живот на топлоизолационните системи изградени от EPS. Конкретните данности и условия на съответния обект обаче са извън нашето знание и контрол. Погребителят е длъжен на собствена отговорност да се съобрази със ситуацията на обекта и с всички съответни съществуващи норми и разпоредби. Данните, посочени в тази техническа инструкция не представляват гаранция за качеството на продуктите упоменати в нея. Гаранция за качеството на топлоизолационните системи се издава за всеки конкретен обект и се предоставя по начина и правилата описани в условията за нейното издаване.



МАРИСАН ООД
Русе 7009, ИПЗ, ул. „Калън дере“ №15,
тел.: 082 519 721, факс: 082 845 344
www.marianbg.com