

Инструкция за монтаж на топлоизолационни системи: Ремонт на сграда № 23 - битов корпус във факултет „Артилерия, ПВО и КИС” на НВУ „Васил Левски”

Общи положения

Топлоизолационната система се състои от различни, произведени в заводски условия компоненти, които се сертифицират и предлагат като една затворена система. Изискванията на които трябва да отговаря системата с EPS са нормирани в БДС EN13499.

При монтаж на системата 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

Подготовка на основата преди монтаж на топлоизолационна система:

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

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

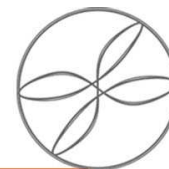
Товароносимостта на старото финашно покритие да бъде проверена обстойно (якост на откъсване най-малко 0,08 N/mm!). Да бъде направена следната проверка: върху малък участък от старата мазилка се нанася плътен слой лепилото за EPS с дебелина 3 - 5 мм и в него внимателно се зашпаклова алкалноустойчива армираща 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.

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), да бъдат запечатани посредством грундиране с дълбокопроникващ и заздравяващ грунд.

Основата следва да се обезпраши и почисти от замърсявания и наслоявания, като за целта е добре да бъде измита с вода под налягане. Изолявания 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; се оставят да изсъхнат напълно. Области, покрити с гъбички или плесени се почистват механично, след което се дезинфекцират с подходящ препарат. Леко ронливи основи трябва да бъдат добре грундирани с дълбокопроникващ и заздравяващ грунд.

Закрепване на топлоизолационните плочи да започне 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 изяснени всички 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:

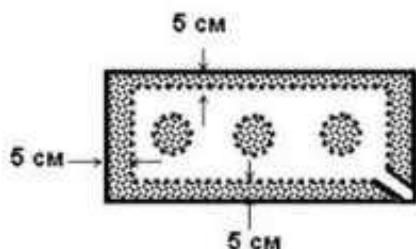
- собственото тегло на системата;
- натоварвания на засмукване, причинено от ветрове
- термични натоварвания, причинени от дневните и годишните колебания на въздушната температура и слънчевото греене
- хигро-натоварвания причинени от свиване на материала, колебания във влажността на въздуха и влияния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

Собственото тегло на окомплектованата система може да варира, в зависимост от нейния вид и намн на монтаж, (20кг/м² - 50кг/м²). 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.

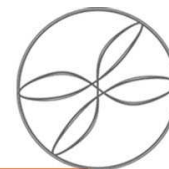
Най-силното натоварване, на което е подложена една топлоизолационна система, е нейното засмукване от вятъра, което се образува в паралелните и обратните на посоката на вятъра области. Тези натоварвания се поемат основно от дюбелите в системата. Термичните и хигро-натоварванията се характеризират със 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 ще бъдат поети по конструктивен начин, посредством монтаж на деформационни фуги или избор на ТИС монтирана посредством шини, а не залепена и дюбелирана. Фугите се отразени на план.

Залепване

При залепването на топлоизолационните плочи, лепилото може да бъде нанасяно както върху плочата, така и върху основата. Мога да бъдат използвани 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 5 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 задължително >50% от площта на изолацията. 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.



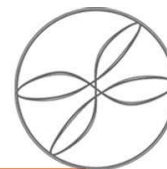
При машинното лепене лепилото може да бъде нанасяно както върху плочата, така и върху основата. Общата повърхност покрита с лепило трябва да е $>60\%$. Реденето на плочите се извършва отдолу нагоре. Плочите се разполагат хоризонтално по дължина на фасадата, плътно една до друга, без да се оставя разстояние 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 фугите между плочите и на челните им страни не трябва да попада лепило или да се отстрани ако има такова. Сгрешени места и големи фуги следва да бъдат запечатани със същият изолационен материал. Фуги с ширина до 5 мм могат да бъдат запечатани с полиуретанова пяна. По ръбовете на сградата топлоизолационните плочи се кръстосват на зъб, като по този начин се гарантира устойчивост на захващане в тези зони.

Дюбелиране

Монтирането на дюбелите трябва да се извършва при температура >0 градуса. Дълбочината на закотвяне на дюбела в основата да е най-малко 35мм. Старите мазилки са разглеждани като достатъчно товароносима основа за дюбелите. Това трябва да се вземе под внимание при изчисляване дължината (I) на използваните дюбели. Тя се получава от сумата на дълбочината на закотвяне на дюбела в основата (hос) + дебелината на лепилният слой и неносещите покрития (tлеп) и дебелината на топлоизолационният слой (hD). 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 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 $< 0,002 \text{ W/K}$. 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.



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.

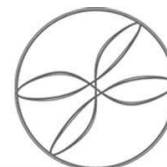
При системи, монтирани с шини, механичното закрепване се извършва с помощта на хоризонтални носещи шини, фиксирани за основата със сертифицирани фасадни дюбели с дебелина 16 мм. При монтажа на шините да се внимава те да не бъдат усукани и разстоянието между фиксиращите дюбели да не бъде по-голямо от 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.



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

Товароносимостта на частта от дюбела закотвена в основата определя и така нареченият Клас на натоварване на дюбела (в kN). Разположението, броя на дюбелите и мястото на техният монтаж определя от своя страна и Класа на съпротивление на системата на засмукване (kN/m²).

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.



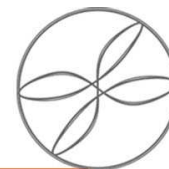
Допустима товароносимост на ТИС при натоварване на засмукване при плочи 0,5 м2

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 4,5	0,250 0,200 0,167 0,150 0,133 0,100	1,000 0,800 0,667 0,600 0,533 0,400
6		2	4 4,5	0,250 0,200 0,167 0,150 0,133 0,100	1,500 1,200 1,000 0,900 0,800 0,600
8		4	4 4,5	0,250 0,200 0,167 0,150 0,133 0,100	2,000 1,600 1,333 1,200 1,067 0,800
10		4	6 4,5	0,250 0,200 0,167 0,150 0,133 0,100	2,500 2,000 1,667 1,500 1,333 1,000
12		6 5,5	6 4,5	0,250 0,200 0,167 0,150 0,133 0,100	3,000 2,400 2,000 1,800 1,600 1,200
14		10 9,5	4 4,5	0,250 0,200 0,167 0,150 0,133 0,100	3,500 2,800 2,333 2,100 1,867 1,400
16		10 9,5	6 4,5	0,250 0,200 0,167 0,150 0,133 0,100	4,000 3,200 2,667 2,400 2,133 1,600

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

Армиране на топлоизолационния слой

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.

Шпакловката да е от една страна водоотблъскваща и паропропусклива, а от друга 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 бримката 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 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:

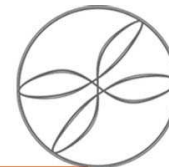
- лепилото под плочите да е достатъчно стегнало
- повърхността на плочите да е гладка, равна и без повреди и замърсявания (след шлайфане прахът трябва да бъде отстранен напълно)
- евентуални фуги между плочите трябва да бъдат запълнени и запечатани със същия топлоизолационен материал или с полиуретанова пяна
- връзките с други строителни елементи (като преминавания или прозорци) трябва да са изпълнени
- парциални втвърдявания на повърхността на топлоизолационния материал (шпакловани участъци и др.) трябва да са достатъчно изсъхнали и стегнали
- топлоизолационните плочи и повърхността им да не са влажни или мокри
- температурата на въздуха и на повърхността на плочите трябва да е $> 5^{\circ}\text{C}$
- пожълтели участъци, причинени от дълготрайно влияние на UV-лъчение, трябва да бъдат изшлайфани и праха от шлайфането да бъде отстранен

Шпакловката се полага върху топлоизолационните плочи по цялата им повърхност с помощта на назъбена шпакла. Дебелината на слоя трябва да е 3,5-5мм. 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 $< 4\text{мм}$, тя да се позиционира в средата и, а при дебелини $> 4\text{мм}$ - в горната третина (най-много в средата на горната половина) на шпакловката.



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 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 е 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 10см, но не по-голямо от 20см. Дюбелите, полагани в този участък, трябва да бъдат сертифицирани винтови дюбели с диаметър на шапката > 60мм, 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 финашното покритие мазилка, върху него могат да се получат изсолвания и избелявания в следствие на несвързаните алкални съставки на шпакловката.

Грундиране

С цел, създаване на по-добра контактна повърхност, върху армиращият шпакловъчен слой се нанася **контактен грунд**, който подобрява адхезията на финашното 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 финашния слой.

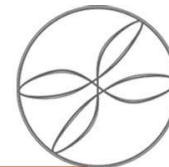
Финашната мазилка трябва да изпълнява различни, частично противоречащи си критерии:

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

Проектът използва **силикатна** мазилка (на базата на калиево водно стъкло). 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 финашно 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.

Шпакловката, върху която се нанася мазилката, трябва да е чиста, суха и с добра товароносимост.

Степента на светлоотразяване на цвета на мазилката **не трябва да е по-малък от 20-25**, с цел да се избегнат големите напрежения в мазилката, възникващи при силното загряване на финашния 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 огранични 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. В зависимост от структурата на теплоизолационната система, върху нея могат да бъдат нанасяни различни видове мазилки.

За проекта се предвижда силикатна мазилка 2мм.

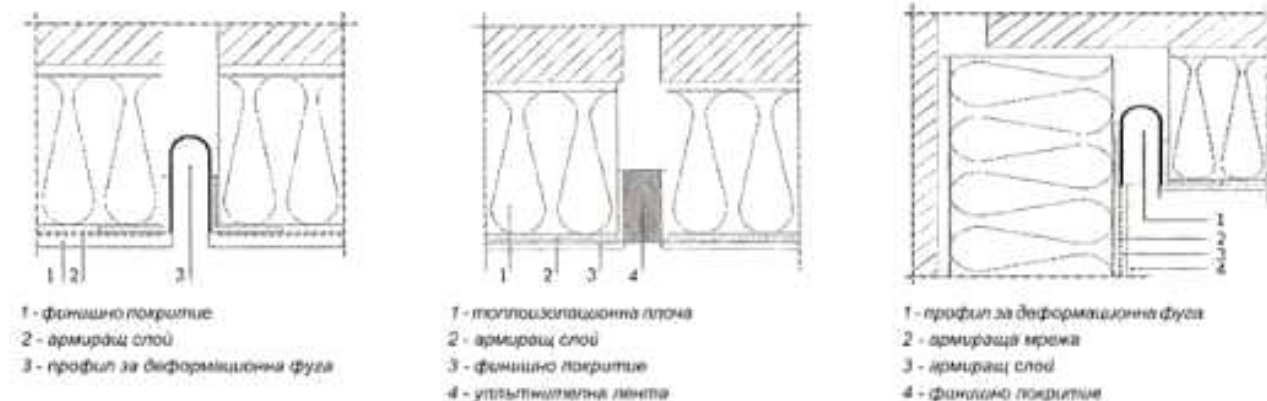
От изключителна важност е да се гарантира равнинността на основата (посредством шлайфане с абразивна дричка). Ако се започне нанасянето им върху неравни повърхности - вдлъбнатите места по повърхността ще останат неструктурирани, а на изпъкналите - шпакловката ще прозира (тъмни циментови частици върху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

Конструктивни детайли

Решаващ фактор за здравината и функционалността на една теплоизолационна система, освен проверката и подготовката на основата, и правилният монтаж на нейните основни елементи (лепило, теплоизолационни плочи, дюбели, армирана шпакловка, грундиране и финалното покритие) е и коректното изпълнение на всички конструктивни детайли. Решенията на всички детайли (фуги, връзки и завършвания в ТИС, отвори, цокълна и периметърна изолация) за зададени в графичната част на проекта

Фуги

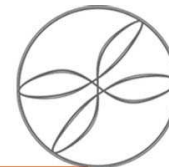
Всички налични в сградата фуги (деформационни, работни, разделителни, монтажни и др.) трябва да бъдат приети в системата и така заработени, че да издържат на дъждовно и водно натоварване. За изпълнението им да бъдат използвани профили за фуги или уплътнителни ленти за фуги.



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 изработена в тях армираща мрежа. Те са подходящи за фуги с ширина до 5 см. При изработката 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.

Връзки със съседни строителни елементи и краища на системата

Всички краища и връзки на ТИС с други конструктивни детайли 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. 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

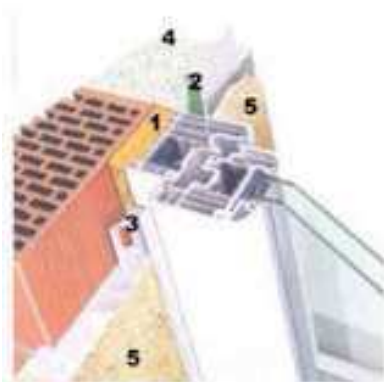
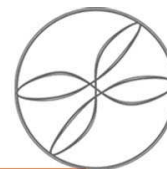
В **областта на покрива**, връзките трябва от една страна да гарантират проветряването на покрива, а от друга плътна защита от дъждове. За тази цел е необходимо да се използват специални проветряващи покривни профили и уплътнителна лента. При атиките на **блок 1** е важно изпълнението да бъде устойчиво на проливни дъждове, посредством ламаринена обшивка с нужните размери.

В **областта на външните стени** 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 замазката 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.

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).

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.

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.



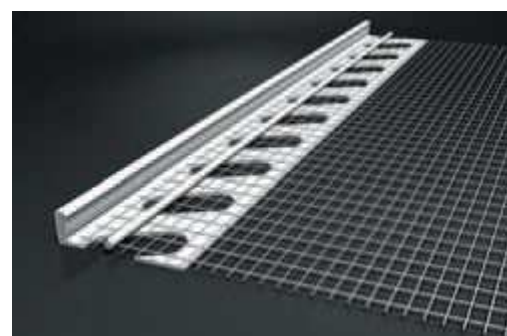
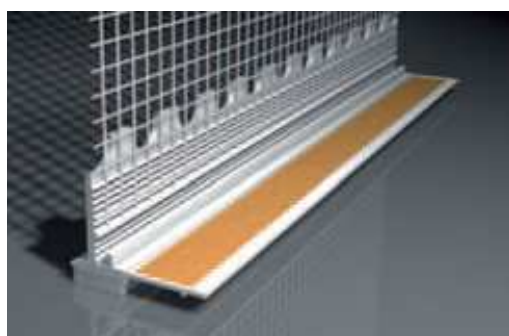
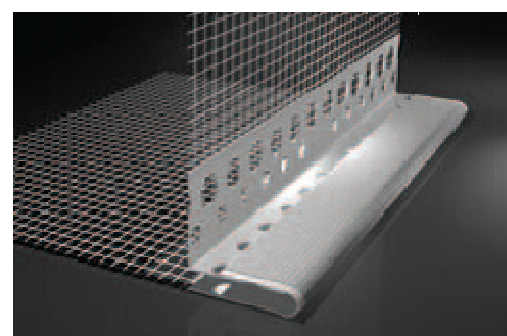
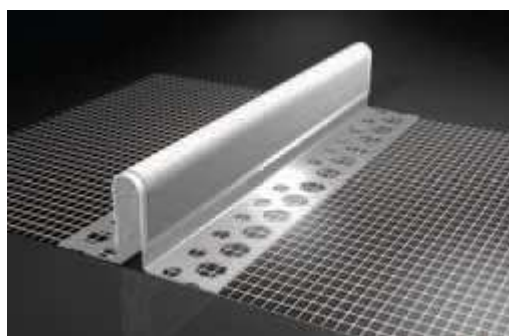
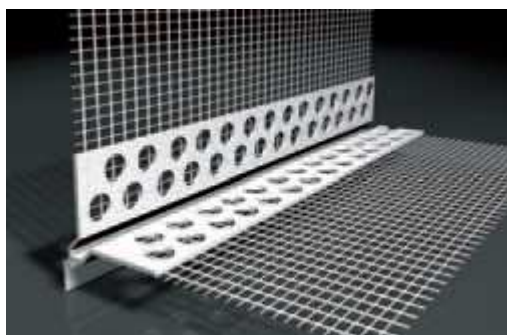
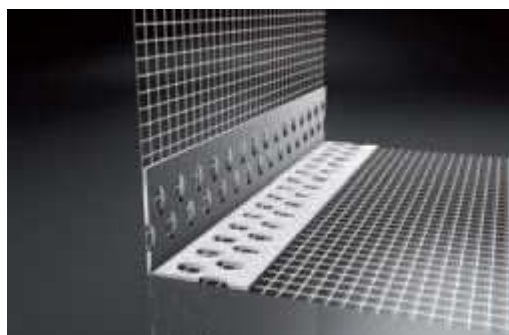
Връзка с прозрачен

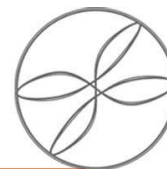
- 1 - уплътняване с пена
- 2 - уплътнителен профил за ТИС
- 3 - уплътнителен профил за мидрица
- 4 - външна топлоизолация
- 5 - финално покритие



Връзка с подпрозоречна дъска

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





Връзка на топлоизолацията с подпрозоречна дъска



Връзка на топлоизолацията с подпрозоречна дъска



Заработка на водооткапващ профил

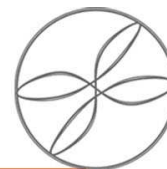


Краищата на ТИС са местата, където тя завършва надолу и в страни - цокли, ръбове, завършвания в ъгли или други фасади. Долният завършващ край на ТИС ще бъде изпълнен с помощта на цокълен профил или посредством армираща подложка. След определяне височината на цокъла, абсолютно хоризонтално и плътно един 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.

По всички ръбовете и кантове на сградата ще бъдат монтирани пластмасови ръбоохранителни профили с интегрирана мрежа. По всички застрашени от стичаща се вода места (долната част на балкони, шурцове на прозорци и врати, кутии на ролетни щори, цокли и др.) 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.

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 отвора 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. 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 да бъдат запечатани плътно, без да се образува топлинен мост и без да остават следи по фасадата.

Оформяне на цокъла

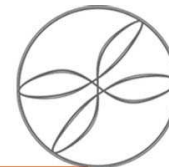
Предписания в КС за каменна облицовка.

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.



Топлоизолацията в областта на цокъла



Условия на работа

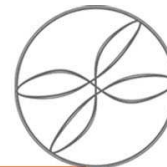
Под внимание трябва да се вземат и климатичните условия (най-вече влагата и температурата - както на основата, така и на въздуха), които могат да окажат влияние върху ТИС. Преди монтажа на топлоизолационната система трябва да бъде проверено, дали основата (бетон, зидария) е достатъчно изсъхнала и да се подsigури 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. 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 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 поръзността 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. 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 студените 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 греење. 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 изсоляване по повърхността.

Освен това, високите температури ускоряват и процеса на реакция - покачването 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). Заедно 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 е случаите - когато плочите се лепят след обед, в горещ ден при интензивно слънцегреење. 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 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 mm/m. Този ефект води до това, че дори при съвсем плътно залепени плочи (с размер 1м*0,5м), особено при сивите графитни плочи, когато температурата през нощта падне с около 20°C, между плочите се образуват челна фуга с ширина 1,2 - 2,0 mm и на половина по-тъсна странична фуга. За да се



предотврати образуването на пукнатини във финишният слой мазилка, тези фуги трябва да бъдат запълнени с ивици от същият топлоизолационен материал или PUR-пяна. Поради всички изброени по-горе причини **максималната температура на полагане на ТИС не трябва да превишава 30°/35°С.**

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 м/сек, а при скорост от 25 м/сек то е 8 пъти повече. При температура от 30°С на повърхността и скорост на вятъра от 40 км/ч изпарението е 2-3 кг/м², което показва, че вятъра влияе много по-силно върху скоростта на изсъхване и втвърдяване, отколкото интензивното слънчево греење.