

## ХИДРОИЗОЛАЦИЯ НА МОСТОВИ КОНСТРУКЦИИ

**Мира Зафирова**  
[Mira\\_zafirova@abv.bg](mailto:Mira_zafirova@abv.bg)

**ВТУ"Т.Каблешков", София, ул."Г. Милев" №158,  
БЪЛГАРИЯ**

**Ключови думи:** мостови конструкции, хидроизолации, пътно платно

**Резюме:** Основното предназначение на хидроизолацията е да защити и да предпази конструкцията от влага, с цел запазване на здравината и дълготрайността и. Изискванията към хидроизолационната система при мостовете са повишени. Тя трябва от една страна да предпази мостовата конструкция, опорите, стълбовете на съоръжението от подпочвените и атмосферните води, а от друга да гарантира запазването на проектните експлоатационни качества на пътната плоча.

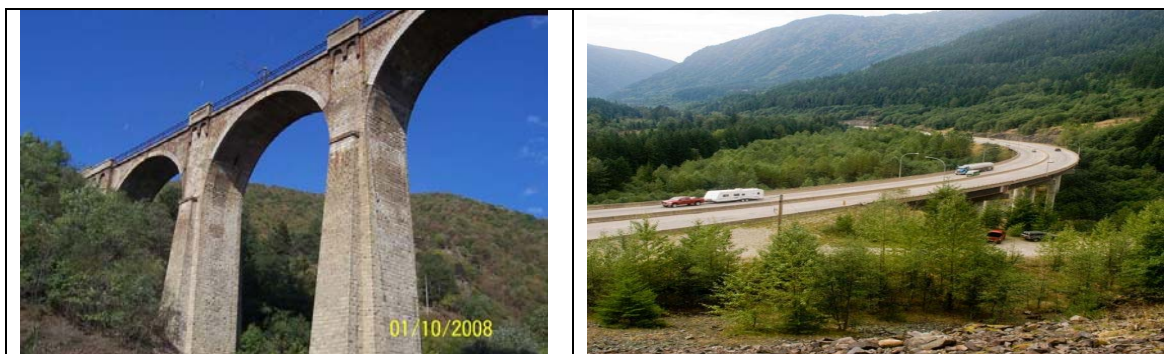
След присъединяването на България към Европейския съюз и въвеждане на евронормите (EN 14695 и EN 14224 Flexible sheets for waterproofing [Огъваеми хидроизолационни мушамы],) са въведени като БДС EN група стандарти, свързани с основните характеристики на хидроизолационните мушамы предназначени за мостови конструкции. Чрез тези стандарти се гарантира запазване на качеството на хидроизолационните материали. Основният стандарт е БДС EN 14695 „Огъваеми хидроизолационни мушамы. Армирани битумни мушамы за хидроизолация на бетонни мостове и други бетонни повърхности, по които преминават превозни средства. Определение и характеристики“.

В доклада са разгледани изискванията към основните характеристики, които трябва да притежават хидроизолациите прилагани в България за мостови конструкции съобразно Национално приложение от 2016г. към БДС EN 14695.

### **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Мостовете са едни от най-сложните и отговорни съоръжения в транспортната инфраструктура. Те служат за преодоляване на различни преходи. Наличието на влага влияе пагубно върху тяхната здравина и дълготрайност. Причини за появата на влага могат да бъдат най-различни:

- подпочвените води, предизвикващи покачваща се капилярна влага,
- влага от външни атмосферни влияния,
- влага свързана с процесите на конденз от водни пари
- директен контакт с течаща или напорна вода.



Фиг.1 Мост

Ролята на хидроизолацията при мостовите конструкции е:

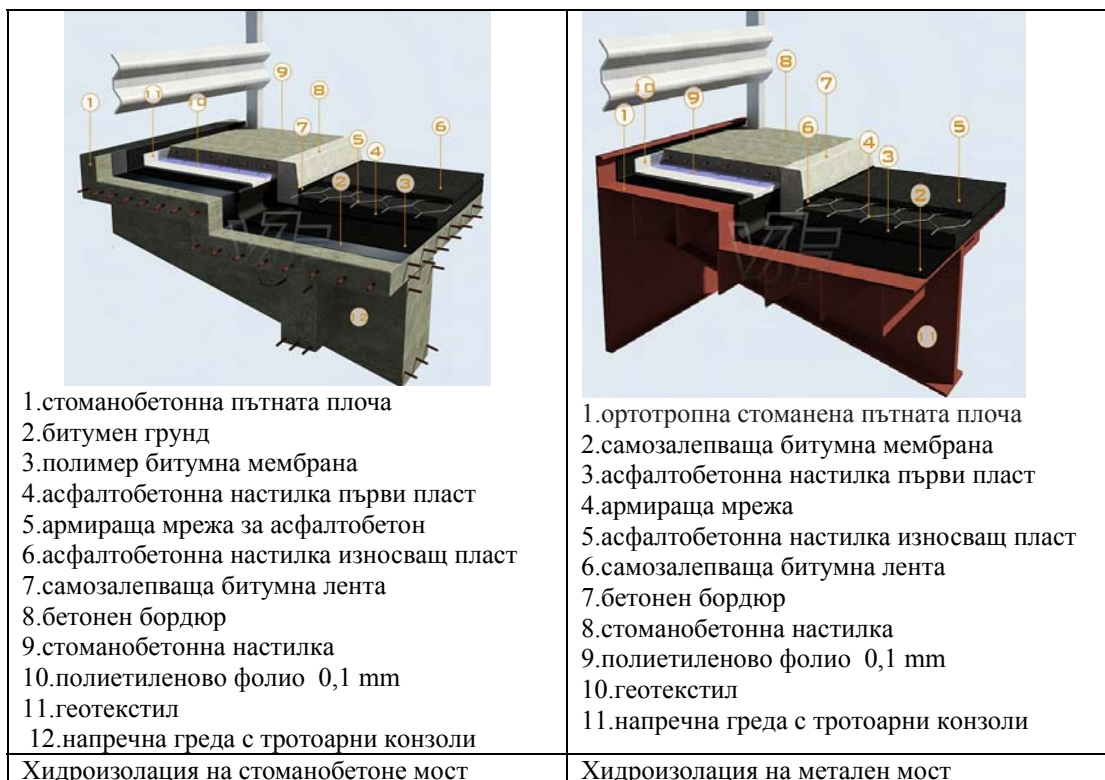
- да предпази мостовата конструкция от подпочвените и атмосферни води;
- да запази експлоатационните качества на пътната плоча на моста.

В доклада са разгледани особеностите при изолации на мостовите конструкции, свързани със запазване на експлоатационните качества на пътната плоча.

## II. ИЗЛОЖЕНИЕ

При мостовите конструкции изискванията към хидроизолацията са повишени поради следните факти:

- бетонът, който се влага в елементите на мостовите съоръжения, трябва да отговаря на определен клас по водонепропускливост и да осигурява допълнителна защита на стоманата от корозия;
- хидроизолацията трябва да притежава определена механична устойчивост за поемане на специфичните натоварвания и въздействия, на които е подложено съоръжението;
- при поддръжка на пътищата се използват различни химически вещества, които действат изключително агресивно на бетонните повърхности.



Фиг.2 хидроизолационни системи на мостови конструкции

На фиг.2 са показана различни решения за хидроизолационни системи на мостови конструкции [3]

Към днешния момент разнообразието от хидроизолаци е значително.

При мостовите конструкции за защита на пътната плоча се използват следните видове хидроизолации:

- хидроизолационни мушамы;
- мазани.

Хидроизолационни мушамы се доставят на рула с дебелина 1-4.5 mm. Полагат се в един или два пласта. Листовите може да се залепят върху основата и помежду си с битумна смес или специално лепило. Броят на пластове и вида на лепилото зависи от вида на мушамата. Основна характеристика на мушамата е нейната армираща основа, защото тя придава механичните свойства на хидроизолацията.



**Фиг.3 Видове хидроизолационни системи на мостови конструкции**

Съвременните хидроизолации, предназначени за мостови конструкции се разработват на база на [2] :

- полимер–модифициран битум.

За модифицирането най-често се използват следните вещества: атактен полипропилен (APP), стирол-бутадиен-стиролов каучуков латекс (SBS) и олефинов битумен кополимер (OBC). Използването на различни модификатори предполага постигането в различна степен на по-добри физико–механични свойства на хидроизолацията;

- полиуретан

В състава на изолацията влизат следните химически вещества – А-изоцианити, В-амини и полиетерамини. Хидроизолацията се съхранява в течна форма и се полага под формата на спрей върху бетонната повърхност. Полученият слой е непрекъснат – без шевове и снаждания, с висока еластичност и устойчивост при запълване на фуги. Материалът притежава отлична топлоустойчивост, устойчив е на износване и не се компрометира под действието на разтворители, киселини и алкали.

За да бъде ефикасна една хидроизолационна система,тя трябва да отговаря на редица изисквания [1].

*Изисквания при проектирането на хидроизолационните системи на пътни и железопътни мостове и виадукти:*

- разработват се съответните детайли в зоните на деформационните фуги, водоприемниците, тротоарните конзоли на мостове и виадукти, както и антикорозионна защита на бетона на тротоарните конзоли.

Изискванията към физико-механичните характеристики на хидроизолационната система:

А) за огъваеми армирани битумни хидроизолационни мушамы - таблица 1

**Таблица 1**

№ по ред	Характеристики	Единица мярка	Стойности/изисквания
1	Дебелина на мушамата без минерална посипка	mm	$\geq 4,5$
2	Маса на мушамата без минерална посипка	kg/m <sup>2</sup>	$\geq 5,0$
3	Абсорбция на вода (водопогълщане)	%	$\leq 1,5$
4	Устойчивост на стичане при повишени температури	°C	$\geq 120$
5	Водонепропускливост при воден напор	MPa	$\geq 0,2$
6	Якост на опън	N/50 mm	
	надлъжно		$\geq 800$
	напречно		$\geq 700$
7	Относително удължение	%	
	надлъжно		$\geq 40$
	напречно		$\geq 45$
8	Огъваемост при ниски температури	°C	$\leq$ минус 10
9	Якост на сцепление с основата при температура 23 °C	N/50 mm	$\geq 0,4$

Б) за течните хидроизолационни състави (смеси) на база битумно-полимери, полимери, цимент-полимери - таблица 2.

**Таблица 2**

№ по ред	Характеристики	Единица мярка	Стойности/изисквания		
			битумно-полимерни смеси	Полимерни смеси	циментно-полимерни смеси
1	Дебелина на слоя в изсъхнало състояние	mm	$\geq 1,5$	$\geq 1,5$ (обща)	$\geq 2,0$ (обща)
2	Якост на сцепление с основата от бетон при температура 23 °C	MPa	$\geq 0,4$	$\geq 1,0$	$\geq 1,0$
3	Абсорбция на вода (водопогълщане)	%	$\leq 2,5$		
4	Водонепропускливост при воден напор	MPa	$\geq 0,5$	$\geq 0,5$	$\geq 0,5$
5	Огъваемост при ниски температури	°C	$\leq$ минус 10 °C		
6	Способност за премостване на пукнатини	°C	-	$\leq$ минус 10	
7	Якост на опън	MPa	-	$\geq 5,0$ (след втвърдяване)	$\geq 1,0$ (след свързване)
8	Относително удължение	%		$\geq 50$ (след втвърдяване)	$\geq 2,0$ (след свързване)
9	Време на съхнене	h	$\leq 12$	$\leq 12$	-
10	Устойчивост на проникване на хлоридни йони	%	-	$\leq 0,04$	-

*Изискванията към основата под хидроизолацията:*

- При огъваемите армирани битумни хидроизолационни мушамы не се допуска минералната посипка да е от шисти както и максималният диаметър на зърната на посипката да надвишава 0,125 mm.
- основата от бетон или замазка от циментопясъчен разтвор трябва да е с якост на натиск не по-малка от 20,0 МРа
- При хидроизолационната система от течни хидроизолационни състави (смеси) на база полимери и цимент-полимери за хидроизолация с разход от 2 до 2,5 kg/m<sup>2</sup> да се предвиди трошенокаменна фракция 1 ÷ 2 mm, с оглед поемане на срязващите усилия, предавани в контактната зона асфалтобетон – хидроизолационна система.
- При хидроизолационна система на железопътни стоманобетонни мостове или виадукти се предвижда предпазен слой от бетон с якост на натиск не по-малка от 25,0 МРа, с дебелина 10 cm, армиран конструктивно със заварена мрежа 8 ÷ 10 mm с клетка 15 ÷ 20 cm.

*Изискванията към хидроизолационни състави (смеси) на хидроизолационната система:*

- течни полимерни състави с дебелина на слоя не по-малка от 2 mm
- течни цимент-полимери с дебелина на слоя не по-малка от 2,5 mm
- основата на хидроизолационната система от стоманена ламарина на ортотропната плоча да се обработи чрез пясъкоструене или дробоструене и да се грундира с подходящ грунд.
- хидроизолационна система на железопътни мостове или виадукти със стоманена ортотропна плоча и релсова конструкция с баластово легло се предвижда предпазен слой от бетон

*Изисквания при при полагането на хидроизолационни мушамы*

- основата, върху която ще бъде положена хидроизолацията трябва да бъде чиста, здрава и равна, с оглед недопускане на деформиране и скъсване на материала, поради големи неравности. Необходимо е да бъдат загладени всички остри ръбове, а повърхността да бъде внимателно почистена от прах и органични замърсители.
- Повърхностите, които подлежат на защита се грундира за осигуряване на по-добра адхезия на хидроизолацията с повърхностите. Грундирането се изпълнява от студен, течен битумен грунд, като най-често се използват битуми, разтворени в бензин, тъй като времето за съхненето им е до 6 часа. Битумните грундове на водна основа се използват по-рядко, тъй като съхнат в продължение най-малко на едно денонощие и могат да се компрометират при лоши атмосферни условия.
- След изпълнение на грундирането, рулонните битумни хидроизолации се залепват обикновено газопламъчно за връхната конструкция. Топлинната обработка се осъществява по цялата долна повърхност на мушамата, като от топлината битумът омеква и служи като лепило. Снаждането на отделните рула трябва да се изпълнява със застъпване с минимална ширина 10cm, като се следи в напречно

направление шевове да се разминават. Покриването в края трябва да е най-малко 15cm. Хидроизолацията може да бъде залепена и с различни видове студени лепила.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

За да бъде ефективна защитата на мостовата конструкция от разрушителното влияние на водата е необходимо, както да бъдат изпълнени изискванията при проектиране на хидроизолационните системи [1], така и стриктно спазена технологията на полагане с цел осигуряване много добра адхезия към повърхностите. Така хидроизолацията се явява като гарант на безпроблемната експлоатация на мостовата конструкция.

## **ЛИТЕРАТУРА:**

- [1] Наредба № рд-02-20-2 от 8 юни 2016 г. за проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолационни системи на строежите
- [2] Хидроизолация на мостове –сп.Инфрабилд, брой 4, 2013
- [3] <http://vjfisosystems.com/.../list/35-хидроизолация-мостови-съоръжения>

## **WATERPROOFING OF BRIDGE CONSTRUCTION**

**Mira Zafirova**

[Mira\\_zafirova@abv.bg](mailto:Mira_zafirova@abv.bg)

**Todor Kableshkov University of Transport  
Sofia, "Blvd", "G.Milev" № 158,  
BULGARIA**

**Key word:** *waterproofing, bridge, orthotropic deck*

**Abstract:** *The main purpose of waterproofing is to defend and protect the structure from moisture in order to preserve the strength and the durability. The requirements for waterproofing system under bridges are raised. It should both to protect the bridge construction, props, the pillars of the influence of groundwater and rainwater, and to ensure that the design performance of the deck plate will be guaranteed.*

*After the accession of Bulgaria to the European Union and the introduction of the Euronorms (EN 14695 and EN 14224- Flexible sheets for waterproofing ) are introduced as BS EN group of standards, the main features of waterproofing for bridge structures. By these standards to ensure quality preservation of waterproofing materials. The basic standard is BS EN 14695 "Flexible sheets for waterproofing. Reinforced bitumen sheets for waterproofing of concrete bridges and other concrete surfaces trafficable by vehicles. Definition and characteristics".*

*The report examined the requirements for the basic features that should have waterproofing applied in Bulgaria for bridges under national administration from 2016. to BS EN 14695.*