



## **ТЕЧНИ ХИДРОИЗОЛАЦИОННИ СИСТЕМИ ЗА ПЪТНИ БЕТОННИ МОСТОВИ КОНСТРУКЦИИ- ИЗИСКВАНИЯ И ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**Николина Порожанова, Снежана Вълкова**  
[sk@vtu.bg](mailto:sk@vtu.bg),

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

**Ключови думи:** хидроизолационни системи, пътни, мостови конструкции

**Резюме:** Хидроизолационните системи, използвани при бетонни мостови конструкции са главно три вида:

- лят асфалт;
- течни хидроизолационни системи;
- хидроизолационни мушамы.

Най-важните качества, които трябва да притежават хидроизолациите използвани при мостовите конструкции са:

- водонепропускливост;
- устойчивост на активни агенти;
- устойчивост на пукнатини;
- връзка с основата;
- приспособимост към състоянието на основата;
- устойчивост на удар;
- съпротивление при статично пробиване;
- поведение при температура;
- поведение при движение на транспортни средства с различно тегло.

В България до преди 10 години не съществуваха стандарти и изисквания на национално ниво за проектиране и изпълнение на хидроизолациите на мостовете и решаването на този проблем оставаше изцяло на фирмите изпълнители.

През 2014 г. се направи национално приложение към БДС EN 14695, в което се определиха изискванията към основните характеристики, които трябва да притежават хидроизолациите прилагани в нашата страна за мостови конструкции.

В този доклад се разглеждат изискванията и основните характеристики, които трябва да имат течните хидроизолационни системи, използвани при бетонни мостови конструкции. Тези изисквания могат да служат като база за техническа оценка при определяне на годността за прилагане на съответната течна хидроизолационна система при пътните мостови конструкции.

### **УВОД**

Хидроизолационните системи, използвани при стоманобетонни пътни мостови конструкции. са главно три вида:

- лят асфалт
- течни хидроизолационни системи;
- хидроизолационни мушамы.

Лятният асфалт е най-старата хидроизолация. В много страни лятният асфалт се прилага като вариант на хидроизолационните системи както за мостови конструкции, така и за покривни конструкции. В нашата страна няма производство на лят асфалт и приложението му е ограничено.

Хидроизолационните мушамы и техните основни характеристики и приложение за стоманобетонни мостови конструкции са разгледани в [1],[2].

Течните хидроизолационни системи представляват по-малък дял от прилаганите хидроизолации, но намират приложение във всички области - покриви, подземни части на сгради, влажни помещения, пътни мостови конструкции. Течните хидроизолационни системи най-често са епоксидни или полиуретанови смоли в течено състояние, разтвори на база полимербитум (суспензии или емулсии), цементполимерни състави. Те се прилагат в студено състояние и след полимеризация или изсъхване образуват непрекъснато хидроизолационно покритие. Не се разрешава ходене или разполагане на товари върху хидроизолацията от този вид преди да е полимеризирала или изсъхнала напълно.

Течните хидроизолационни системи за мостови конструкции трябва да имат минимална дебелина един и половина милиметра и средна дебелина -2.5 mm. Хидроизолацията се състои най-малко от два пласта като първият пласт трябва да има дебелина най-малко 0.8 mm.

## **ИЗЛОЖЕНИЕ**

Основните изисквания към хидроизолационните системи, прилагани при мостови стоманобетонни конструкции са:

- водонепропускливост;
  - устойчивост на агресивни агенти . Агресивните агенти могат да бъдат:
    - ✓ биологични агенти;
    - ✓ химични агенти, дължащи се на соли от антиобленители (калциев хлорид и натриев хлорид), газове от изгарянето на горивни смеси от автомобилите
  - устойчивост на пукнатини.
- Устойчивостта на пукнатините зависи от:
- ✓ залепването към основата;
  - ✓ гъвкавостта на материала;
  - ✓ минималната температура на работа

- връзка с основата

Бетоновата основа съдържа пори и пукнатини през които преминават въздух или вода, които могат да причинят разрушение в хидроизолацията. Когато температурите са повисоки тези разрушения могат да причинят мехури или гънки в хидроизолацията.

- устойчивост на удар;
- устойчивост на пробиване ;
- устойчивост на температури;

Температурата на полагане на асфалтобетона варира 150-170<sup>0</sup>С и може да достигне 200-250<sup>0</sup>С при лят асфалт.

- издръжливост при движение на транспортни средства.

Изискванията към течните хидроизолационни системи са съобразени с общите

изисквания. посочени по-горе.

Тези изисквания определят следните характеристики на течните хидроизолационни състави.

**А. Механични характеристики.**

➤ **Якост на сцепление към основата**

Течните хидроизолационните състави трябва да имат достатъчна якост на сцепление (адхезия) към бетоновата основа, за да се съпротивляват на силите които им въздействат. Определят се съгласно БДС EN 13956.

➤ **Способност за преместване на пукнатини**

Течните хидроизолационните състави трябва да могат да поемат без разкъсване усилията и движенията в бетоновата основа, пораждащи пукнатини. Определят се съгласно БДС EN 14224.

➤ **Устойчивост на динамични въздействия (удари)**

Хидроизолационните състави трябва да се съпротивляват на динамични въздействия дължащи се на движещите се върху мостовата конструкция, транспортни средства и на движенията на мостовата конструкция (умора, напукване).

➤ **Устойчивост на срязващи сили**

Хидроизолационните състави трябва да могат да понасят срязващите сили, които се явяват между хидроизолационната система и бетоновата основа вследствие на движението на транспортните средства или на различни температурни движения.

➤ **Устойчивост на пробиване**

Хидроизолационните състави трябва да запазват своята цялост при изпълнение и приложение.

➤ **Устойчивост на температури**

Хидроизолационните системи трябва да устояват без разрушаване на топлинните въздействия от прилагането върху тях на асфалтобетон или лят асфалт.

➤ **Устойчивост на проникване на хлорни йони**

Хидроизолационните състави трябва да могат да защитят бетоновата основа от преминаване на хлорни йони.

➤ **Водопоглъщане**

Хидроизолационните състави трябва да защитават бетоновата плоча на моста срещу пречиначането на вода.

**Б. Характеристики свързани с приложението**

➤ **Якост на сцепление с полагания върху хидроизолацията пласт асфалтобетон или лят асфалт.**

Хидроизолационната система трябва да има достатъчна якост на сцепление с пластове върху нея за да се избегнат повреди по време на експлоатация.

➤ **Якост на срязване с полагания върху хидроизолацията пласт асфалтобетон или лят асфалт.**

Якостта на срязване с намиращите се над хидроизолацията пластове трябва да е достатъчна за да предотврати възможни повреди по време на експлоатация.

**В. Характеристики, свързани с трайността и експлоатацията.**

➤ **Трайност**

Хидроизолационните състави трябва да са устойчиви на разрушителните въздействия, причинявани от климатичните условия, UV лъчи, вода, масла, петрол и

битуми. Основните характеристики трябва да запазват своите стойности в максимална степен след излагане на вода, топлина, замръзване, масла, битуми и UV лъчи .

➤ **Експлоатация,**

Хидроизолационните състави трябва да са съобразени с високите и ниски температури на експлоатация. да са устойчиви на стичане, когато се полагат по наклонени повърхности, и да са съобразени с влажността и възрастта на бетоновата основа.

През 2016 г. бе изработена Наредба № РД-02-20-2 от 8 юни 2016 г. за проектиране, изпълнение, контрол и приемане на хидроизолационни системи на строежите.

Изискванията и основните характеристики на течните хидроизолационни системи, прилагани в пътните мостови конструкции в нашата страна са дадени в глава III, раздел I, член 20, таблица 8., приложена по-долу.

**Таблица № 1(8)**

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

През 2017 г. бяха изработени **Национални изисквания за определяне и деклариране на постоянството на експлоатационните показатели на системи/комплекти за хидроизолации, полагани в течно състояние на строителни съоръжения (мостове и виадукти) с бетонна основа в зависимост от предвидената употреба**

Изискванията се прилагат за определяне и деклариране на постоянството на експлоатационните показатели на течни хидроизолационни системи на строителни съоръжения (мостове и виадукти) с бетонна основа, съгласно изискванията на ЕТАG 033 „Ръководство за европейско техническо одобрение на течно полагани хидроизолационни комплекти за мостове“

Съществена характеристика	Начин на деклариране на експлоатационния показател клас/ниво/ описание (единица мярка)	Метод на изпитване/ определяне	Изискване за деклариране - гранично/ декларирано ниво/клас
1	2	3	4
Дебелина на сухия слой	ниво (mm)	БДС EN ISO 2808	декларирано ниво
Якост на сцепление при натоварване на опън – при стоманобетонна основа	ниво (N/mm <sup>2</sup> )	БДС EN 13596 ETAG 033, т.5.1.1	гранично ниво $\geq 1$
Съпротивление на динамично водно налягане	издържа/ не издържа	БДС EN 14694	издържа
Способност за преместване на пукнатини – само за бетонни и стоманобетонни мостове	ниво (°C)	БДС EN 14224 ETAG 033, т.5.1.1.2	гранично ниво $\leq -10$
Якост на срязване (с асфалтобетон)	ниво (N/mm <sup>2</sup> )	БДС EN 13653 ETAG 033, т.5.1.4.2	гранично ниво $\geq 0,4$
Водопогълчане	ниво (% по маса)	БДС EN 14223	гранично ниво $\leq 2$
Устойчивост на проникване на хлорни йони	ниво (%)	ЕОТА TR 022/2007 ETAG 033, т.5.1.1.3	гранично ниво $\leq 0,04$
Забележка: Забранява се полагане на шлайфан бетон като основа на течните хидроизолации.			

Изпълнението на националните изисквания се удостоверява с:

- декларация за експлоатационни показатели, когато за системата/комплекта има издадена ЕТО и е нанесена СЕ маркировка или
- декларация за характеристиките на строителния продукт, когато системата/комплектът е оценен за съответствие с националните изисквания по реда на чл. 14 от Наредба № РД-02-20-1 от 2015 г. за условията и реда за влагане на строителни продукти в строежите на Република България.

#### **Заключение:**

Определянето на основните характеристики за съответния вид течен хидроизолационен състав е гаранция за правилния избор на най-подходящия хидроизолационен състав за съответната мостова конструкция и експлоатационните и условия.

## **ЛИТЕРАТУРА:**

- [1] Порожанова Н., Вълкова Ст., Зафирова М. , „Изисквания за хидроизолационните мушамы, използвани в мостовите конструкции“, , том 16, брой 3/3, 2018 г.,  
[2] Зафирова М., “Хидроизолация на мостови конструкции”, Сп. “Механика Транспорт Комуникации”: том 15, брой 1, 2017 г.,  
[3] ETIG033,2010;  
[4] Fascicule, N67, I, 2012

## **LIQUID WATERPROOFING SYSTEMS FOR ROAD CONCRETE BRIDGE CONSTRUCTIONS - REQUIREMENTS AND BASIC CHARACTERISTICS**

**Nikolina Porojanova, Snejana Vulkova**  
[sk@vtu.bg](mailto:sk@vtu.bg),

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

**Key words:** *waterproofing systems, road bridge structures*

**Abstract:** *Waterproofing systems used in concrete bridge structures are mainly of three types:*

- *molten asphalt;*
- *liquid waterproofing systems;*
- *waterproofing flies.*

*The most important qualities that the waterproofing used in bridge structures must have are:*

- *watertightness;*
- *resistance to active agents;*
- *crack resistance;*
- *connection with the base;*
- *adaptability to the condition of the base;*
- *hit resistance;*
- *resistance during static drilling*
- *behavior at temperature;*
- *behavior when moving vehicles of different weight.*

*In Bulgaria, until 10 years ago, there were no standards and requirements at the national level for the design and implementation of bridge waterproofing and the solution to this problem remained entirely for the contracting companies.*

*In 2014, a national annex to BDS EN 14695 was made, which set out the requirements for the basic characteristics that the waterproofing applied in our country for bridge structures should have.*

*This report discusses the requirements and main characteristics that liquid waterproofing systems used in concrete bridge structures must have. These requirements may serve as a basis for technical assessment in determining the suitability for the application of the relevant liquid waterproofing system for road bridge structures.*