

Открытое акционерное общество  
«Научно-исследовательский институт  
транспортного строительства» (ОАО ЦНИИС)



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. генерального директора  
ОАО ЦНИИС, д-р техн. наук, проф.  
А.А.Цернант

**РЕКОМЕНДАЦИИ**

по применению новой модифицированной латексом битумной эмульсии  
«FLEXIGUM-HP» в транспортном строительстве

Договор СМ-07-5-7238/5

Руководитель НИЦ СМ, к.т.н  
С.Ф. Евланов

Зав. лабораторией новых строитель-  
ных материалов, гидроизоляции и  
антикоррозионной защиты, д.т.н., проф.

Г.С.Рояк  
20.10.08

Москва 2008г

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Варианты использования материала «FLEXIGUM HP» в конструкции дорожной одежды.	3
3. Требования к гидроизолируемой поверхности	4
4. Характеристики материала «FLEXIGUM HP»	5
5. Производство работ по нанесению материала «FLEXIGUM HP»	8
6. Хранение гидроизоляционных материалов	12
7. Контроль качества и приемка гидроизоляционных работ	12
8. Применяемое оборудование	15
9. Техника безопасности при выполнении гидроизоляционных работ	15

## **1. Общие положения.**

Гидроизоляционный состав «FLEXIGUM HP» представляет собой последнее поколение модификации битумно-латексных эмульсий.

Модифицированная битумно-латексная эмульсия «FLEXIGUM HP» рекомендуется для гидроизоляции основания проезжей части мостов, эстакад, путепроводов и других конструкций транспортных сооружений, а так же использования в качестве трещинопрерывающей прослойки в конструкции дорожной одежды и в качестве буферного слоя.

«FLEXIGUM HP» является современным двухкомпонентным гидроизоляционным материалом на основе битума, модифицированного латексом, а в качестве второго компонента - коагулянт (водный раствор хлористого кальция).

Битумно-латексная эмульсия «FLEXIGUM HP» производится компанией «BITUM LTD» (Израиль) в соответствии с Международным Сертификатом Качества ISO 9001/2000.

Официальным представительством завода «BITUM LTD» является компания ООО «БИТУМ».

## **2. Варианты использования материала «FLEXIGUM HP» в конструкции дорожной одежды.**

На рисунках 1,2,3,4 показаны варианты конструкции дорожной одежды для пролетных строений из железобетона и по ортотропной плите с использованием материала «FLEXIGUM HP». Наличие грунтовочного слоя, для всех видов гидроизоляции, обязательно. Расход материала «FLEXIGUM HP», при толщине слоя 3 мм, составляет 5,3 кг/м.

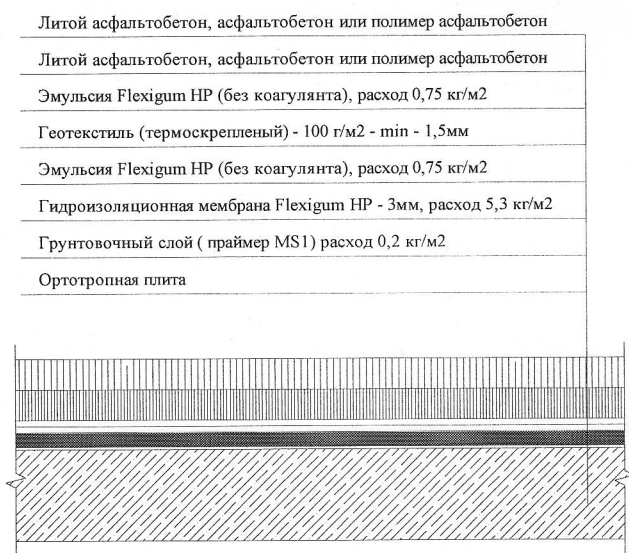


Рисунок 1

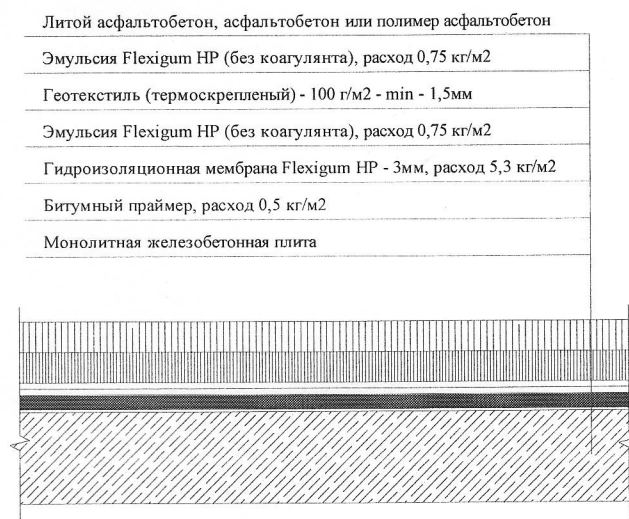


Рисунок 2

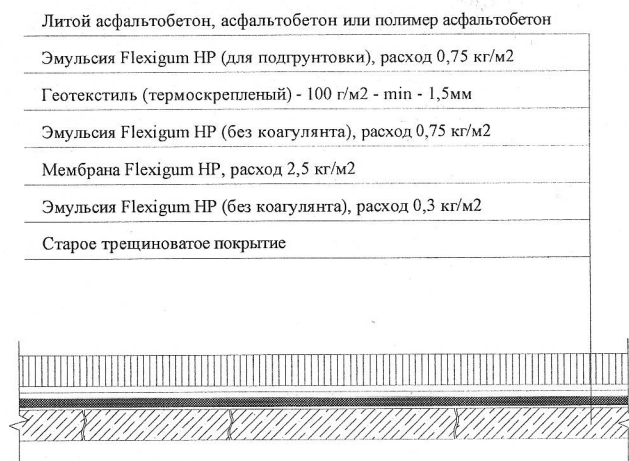


Рисунок 3

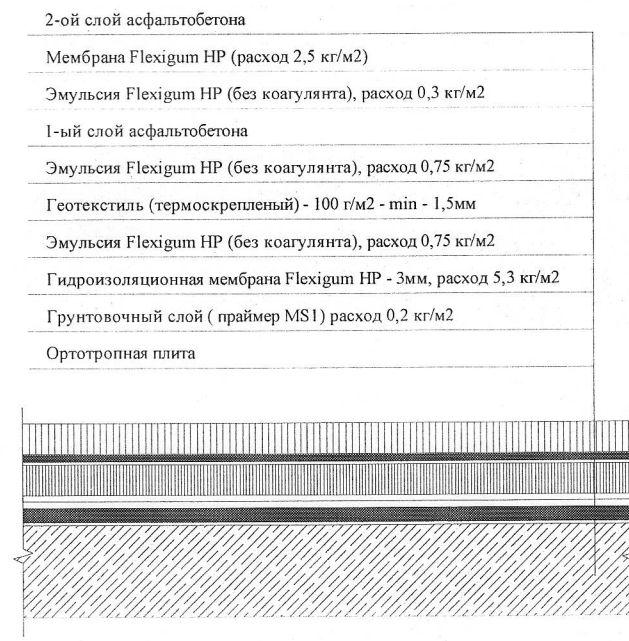


Рисунок 4

### 3. Требования к гидроизолируемой поверхности.

3.1. Гидроизолируемая поверхность не должна иметь глубоких каверн и раковин, наплывов бетона, трещин, неровностей с острыми кромками, масляных пятен. Масляные пятна удаляют выжиганием, наплывы бетона

срубаются, каверны и раковины замазываются мелкозернистым (песчаным) бетоном.

3.2. Изолируемая поверхность должна быть очищена от мусора, пыли, продукта сжатым воздухом, промыта струей воды и высушена.

3.3. Все места, где гидроизоляция с горизонтальной поверхности переходит на вертикальную, должны быть сглажены выкружками из мелкозернистого (песчаного) бетона с радиусом 100-150 мм.

3.4. К началу выполнения гидроизоляционных работ прочность бетона на сжатие должна быть не менее 80% марочной прочности.

3.5. Влажность бетона в поверхностном слое (на глубине до 20 мм) перед устройством гидроизоляции должна быть не более 4% , во избежание термоудара при укладке асфальтобетонной смеси или литого асфальта.

**Нанесение битумно-латексной эмульсии на переувлажненную поверхность НЕДОПУСТИМО!**

3.6. При гидроизоляции транспортных сооружений в условиях неблагоприятной погоды, процесс устройства наружной гидроизоляции следует вести под легкими пленочными передвижными навесами и подачей при необходимости горячего воздуха с обеспечением температуры под ними не менее +10° С.

**Нанесение гидроизоляционной модифицированной битумно-латексной эмульсии во время дождя, при отрицательной температуре наружного воздуха или на обледенелое основание категорически запрещено!**

#### **4. Характеристики материала «FLEXIGUM HP».**

4.1. Материал «FLEXIGUM HP» представляет собой дисперсную систему, состоящую из двух взаимно нерастворимых жидкостей (битум-вода), из которых одна (дисперсная фаза - битум) распределена в другой (дисперсной среде - воде) в виде мельчайших частиц диаметром 5-10 мкм, покрытых

очень тонким слоем эмульгатора на основе жирных кислот, обеспечивающего технологическую устойчивость, введение модификатора – полихлоропренового латекса значительно увеличивает прочностные и эластичные свойства материала.

4.2. Мембрана «FLEXIGUM HP» эффективна при защите изолируемого основания от биогенной сернокислотной агрессии (усредненное значение концентрации сероводорода, при которой покрытие обеспечивает надежную защиту основания в течение более чем 10 лет - 21 мг/м<sup>3</sup>, заключение УГНИИ «УкрВОДГЕО» от 29.08.05).

Мембрана «FLEXIGUM HP» стойка к статическому воздействию агрессивных жидкостей (25%-ного водного раствора серной кислоты, смеси 3-5% фтористо-водородной 7-10% азотной кислот и 25%-ного р-ра едкого натра, относительно стойка к воздействию 25%-ного р-ра соляной кислоты.

Мембрана «FLEXIGUM HP» стойка к статическому воздействию агрессивных жидкостей (5%-ного водного р-ра сернокислого натрия, 5%-ного водного р-ра сероводорода и 2%-ного водного р-ра хлорной извести.

Материал «FLEXIGUM HP» сертифицирован в соответствии с требованиями:

- международной системы управления качеством ISO 9001:2000 – Сертификат от 01.08.2006 № IL- 29288;

- Российской системы управления качеством (система сертификации «ССДОР») Сертификат от 04.07.2008 № РОСС RU.E031.04ДР00.ОСП01.0036.

Соответствует требованиям санитарного законодательства РФ Сертификат от 16.06.2008 № 78.01.01.225.П.010432.06.08.

Соответствует требованиям пожарной безопасности РФ Письмо ЦНИИСК от 14.03.2006 № 27/ОС-06.

4.3. Высокая долговечность материала (не менее 47 лет, протокол НИИСП от 02.02.05 №4-2005 лабораторных испытаний).

Физико-механические свойства битумной эмульсии «FLEXIGUM HP» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-механические показатели битумной эмульсии «FLEXIGUM HP» (толщина 3 мм)

№ п/п	Наименование основных показателей	Нормативное значение по ГОСТ 30693-2000	Фактическое значение
1.	Внешний вид	Однородная без видимых включений	Однородная без видимых включений
2.	Условная прочность, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,5 (5,0)	0,82 (8,2)
3.	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	100	1800
4.	Прочность сцепления с основанием, МПа (кгс/см), не менее	0,1 (1,0)	0,83 (8,3)
5.	Прочность сцепления между слоями, МПа (кгс/см), не менее	0,1 (1,0)	0,90 (9,0)
6.	Водопоглощение в течение 24ч, % по массе, не более	1	0,56
7.	Гибкость на брусе с закруглением радиусом 5мм, при t°С не выше минус 15	Не должно быть трещин	Нет трещин при t° -35°С
		<b>Нормативные значения по СТО 72160888.01-2006</b>	<b>Фактическое значение</b>
8.	Водонепроницаемость (позитив), МПа	0,3	0,6
9.	Плотность материала, г/см	1,09+0,03	1,09
10.	Растворимость в толуоле, %, не менее	70	72,9
11.	Температура размягчения, °С, не ниже	160	200
12.	Эластичность при растяжении, %, не менее	80	85
13.	Изменение эластичности в вод о насыщенном состоянии, %, не более	5	0,01
14.	Сцепление с кислыми горными породами,%, не менее	95	95
15.	Относительное изменение линейных размеров при повышенной температуре, см/см, не более	0,12	0,10
16.	Удельная эффективная активность естественных радионуклеидов Аэфф, Бк/кг, не более	740-для строительства дорог и аэродромов в пределах населенных пунктов; 1500-для дорог вне населенных пунктов	594

## 5. Производство работ по нанесению материала «FLEXIGUM HP».

5.1. К нанесению материала «FLEXIGUM HP» для гидроизоляции основания проезжей части мостов, эстакад, путепроводов и других конструкций транспортных сооружений, а так же устройства трещиноперекрывающего или буферного слоя приступают после полного завершения предшествующих общестроительных работ и выполнения следующих мероприятий:

- проведения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте и обучения рабочих - гидроизолировщиков правилам производства гидроизоляционных работ битумно-латексной эмульсией «FLEXIGUM HP»;
- принятию заблаговременных мер по исключению хождения рабочих и передвижению механизмов по нанесенной на горизонтальную поверхность мембране «FLEXIGUM HP»;
- обеспечения объекта необходимыми материалами, инструментами и техникой;
- принятию мер по отводу технологической влаги с изолируемой поверхности;
- подготовки к работе установки безвоздушного напыления УБН-02-01;

5.2. Нанесение гидроизоляции из битумно-латексной эмульсии «FLEXIGUM HP» выполняется на чистую и подготовленную поверхность основания проезжей части мостовых конструкций, дорог, конструкций автодорожных, железнодорожных тоннелей и включает следующие этапы:

- нанесение грунтовочного слоя;
- нанесение слоя гидроизоляции «FLEXIGUM HP»;
- нанесение эмульсии «FLEXIGUM HP» без коагулянта для подгрунтовки;
- устройство защитного слоя с использованием геотекстиля из полиэстера;
- нанесение эмульсии «FLEXIGUM HP» без коагулянта для подгрунтовки;
- устройство защитного покрытия из мелкозернистого асфальтобетона, полимер асфальтобетона или литого асфальтобетона;
- устройство асфальтобетонного покрытия по проекту.



5.3. Грунтовка основания под гидроизоляцию производится битумным праймером ТУ 5775-003-00287912-2005 (расход 0,3-0,5 кг/м<sup>2</sup>). Гидроизоляционный слой из материала «FLEXIGUM HP» наносят через 2,0-3,0 часа после грунтовки (в зависимости от погодных условий), но не позже, чем через 16 часов.

5.4. Материал «FLEXIGUM HP» наносится механизированным способом с помощью установки для безвоздушного напыления УБН-02-01. Процесс напыления осуществляется посредством подачи двух компонентов: битумно-латексной эмульсии и коагулянта, по двум контурам, включающих систему гибких шлангов высокого давления. Шланги соединены с двухсопельным распылителем, в соплах которого установлены конусовидные форсунки. Благодаря специфической форме выходных отверстий форсунок, компоненты приобретают на выходе плоские конусовидные струи, смешиваются в воздухе, при этом происходит моментальная реэмульгация эмульсии (разрушение оболочки эмульгатора), попадая на основание частички битума и латекса образуют мембрану. После отделения технологической влаги, материал обретает свойства и физико-механические показатели качественной бесшовной гидроизоляции.

**Нанесение гидроизоляционного слоя возможно только механизированным способом!**

5.5. Коагулянт – растворенный в воде хлористый кальций, технический (1 сорт, ГОСТ 450-77) в соотношении 6:1 (вода-CaCl<sub>2</sub>).

Соотношение раствора коагулянта к эмульсии «FLEXIGUM HP» 1: 8/10.

5.6. Слой гидроизоляционной мембраны должен быть сформирован толщиной 3 мм в высохшем состоянии, что потребует расхода битумно-латексной эмульсии 5,3 кг/м<sup>2</sup>.

5.7. Начинать распыление гидроизоляционного материала нужно с места наиболее отдаленного от расположения установки нанесения УБН-02-01 и двигаться по направлению к ней.

5.8. В процессе нанесения битумно-латексной эмульсии на горизонтальную поверхность необходимо обеспечить отвод выделяющейся технологической влаги с изолируемой поверхности.

5.9. Для обеспечения отведения выделяющейся технологической влаги из наносимого гидроизоляционного материала, начинать распыление нужно с наиболее низкого участка и двигаться по направлению к повышенному.

**Необходимо предусмотреть отвод или сбор образующейся технологической влаги.**

5.10. При нанесении материала на неровную поверхность основания следует учитывать возможный перерасход материала. Увеличение расхода обусловлено разницей геометрической площади основания и суммарной площади покрытия на этом основании с учётом впадин и выпуклостей. Это необходимо учесть при оформлении проектно-сметной документации, акта приёма-сдачи основания, расчете расхода материала «FLEXIGUM HP».

5.11. Для защиты гидроизоляционного слоя от механических повреждений используют нетканый геотекстиль из полиэстера (температура размягчения 220 °С, прочность на разрыв 5,4 кН/м, толщина 1,5 мм, плотность не менее 180 г/м<sup>2</sup>).

5.12. После сдачи-приемки выполненных работ по нанесению гидроизоляционного слоя «FLEXIGUM HP» на поверхность последнего наносят слой битумной эмульсии «FLEXIGUM HP» без коагулянта для подгрунтовки (расход 0,75 кг/м<sup>2</sup>), затем укладывают геотекстиль из полиэстера, при этом полотна должны соединяться с перекрытием кромок на 10 см в продольных и на 20 см в поперечных стыках. Затем снова проливают эмульсией «FLEXIGUM HP» без коагулянта для подгрунтовки (расход 0,75 кг/м<sup>2</sup>) и после её стабилизации, производят укладку песчаной или мелкозернистой асфальтобетонной смеси.

В случае увлажнения дождем раскатанных полотен геотекстиля гидроизоляционные работы должны быть приостановлены и возобновлены после просушки геотекстиля.

При нанесении эмульсии для подгрунтовки необходимо строго следить за тем, чтобы защитная геосинтетика плотно прилегала к слою изоляции. Разглаживать полотна следует сначала вдоль оси искусственных сооружений, потом от оси к кромкам под углом 30-35°. В последнюю очередь необходимо разгладить кромки.

5.13. При укладке асфальтобетонной смеси необходимо обратить внимание, чтобы не повредить слой гидроизоляции. Укладку асфальтобетонной смеси на проезжей части осуществляют асфальтоукладчиком на пневмоходу.

На тротуарах и при малых объемах работ укладку осуществляют с помощью совковой лопаты и металлических граблей и ручных гладилок.

5.14. Конструкция деформационных швов мостов и путепроводов, которые строятся, принимается в соответствии с проектом.

Конструкция гидроизоляции в местах соединения ее с водоотводными трубками должна быть надежно устроена.

В местах примыкания к деформационным швам, которые имеют компенсатор на всю ширину моста, гидроизоляцию заканчивают возле грани зазора, не заводя в петлю компенсатора.

5.15. Гидроизоляция тротуаров.

При примыкании к тротуарному блоку гидроизоляцию поднимают на 10 см выше уровня проезжей части и заводят в штробу.

5.16. При примыкании бортовых камней, не связанных с тротуарными блоками, гидроизоляцию следует устраивать сверху тротуарного блока, при этом бортовой камень должен быть установлен на защитный слой из мелкозернистого бетона

5.17. В зоне установки стоек металлических ограждающих устройств, гидроизоляционное покрытие не наносят. После установки стойки осуществляют нанесение мастики "FLEXIGUM HP" толщиной 3 мм, с заведением ее на стойку.

## **6. Хранение гидроизоляционных материалов.**

6.1. Гидроизоляционный материал «FLEXIGUM HP» является битумной эмульсией на базе воды. Такая особенность материала «FLEXIGUM HP» накладывает ограничения на транспортирование и складирование гидроизоляционного материала – материал не должен подвергаться воздействию низких температур.

Температура хранения материала составляет от + 5 до + 40 °С.

6.2. Гидроизоляционный материал следует хранить в герметично закрытой таре, в сухих вентилируемых помещениях, избегать попадания прямых солнечных лучей.

## **7. Контроль качества и приемка гидроизоляционных работ.**

7.1. Начинать гидроизоляционные работы с использованием материала «FLEXIGUM HP» необходимо только в присутствии и после инструктажа уполномоченного представителя завода «BITUM LTD» на территории Российской Федерации.

7.2. При выполнении работ по нанесению гидроизоляции необходимо выполнять требования технологической карты, проекта, СНиП 3.06.04 и ВСН В.2.3-218-003 следующим показателям:

- качество материалов, которые применяются;
- состояние подготовленной под покрытие поверхности бетона;
- правильность выполнения гидроизоляционных работ;
- соответствие конструкции гидроизоляционного покрытия проекту;
- сцепление гидроизоляционной мембраны с бетонной поверхностью;
- состояние поверхности гидроизоляционного слоя.

7.3. Качество сцепления гидроизоляционных мембран с поверхностью бетона проверяется путем контрольных надрезов ножом. Площадь

мембраны, которая отрывается, при нормативном сцеплении с бетоном не должна превышать 2 см". Эта проверка должна проводиться не меньше, чем в пяти местах на каждом пролете.

7.4. Проколы и надрезы в изоляции, которые служат для контроля ее толщины и прочности сцепления с основой допускаются не более 1 на 10 м". После проверки места проколов и надрезов необходимо тщательным образом заделать.

7.5. Состояние стабилизации гидроизоляционного покрытия проверяют визуально. Если в случае нажима мембрана не деформируется и на ее поверхности не остается отпечатка, то ее следует оценивать как стабилизированную.

7.6. Контроль толщины мастики "FLEXIGUM HP" осуществляют: визуально; по расходам эмульсии и коагулянта на площадь поверхности, которая изолируется; путем прокалывания и измерения щупом с нанесенными делениями (в случае разногласий между "Заказчиком" и "Исполнителем" с обязательным замазыванием места прокола). В случае выявления уменьшения толщины слоя мастики необходимо путем дополнительного распыления достичь проектную толщину.

7.7. Состояние поверхности гидроизоляционного покрытия проверяют визуально. Поверхность должна быть сплошной, без скопления лишнего материала, пузырей.

7.8. Выполненные работы по выполнению гидроизоляции оформляются актом на скрытые работы.

Операционный контроль качества приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Операционный контроль качества работ по нанесению гидроизоляционной защиты.

Основные процессы и операции, которые подлежат контролю	Состав контроля (что контролировать), наименование параметров, показатели качества	Кто контролирует	Способ контроля (чем контролировать)	Время контроля (когда контролировать)	Где регистрируются результаты контроля (вид регистрации)
Подготовка поверхности к грунтовке	Загрязнение поверхности.	Мастер Прораб	Визуально	Перед грунтовкой	Журнал производства работ
Грунтовка	Толщина слоя, цельность покрытия грунтовкой	Мастер Прораб	Визуально	Во время грунтовки	Журнал производства работ
Подготовка поверхности для нанесения гидроизоляции	Загрязнение поверхности. Сухость.	Мастер Прораб	Визуально, мерной линейкой	Перед покрытием мастикой	Акт обзора и принятия грунтовки под изоляцию
Покрытие гидроизоляционной мастикой «FLEXIGUM HP»	Однородность покрытия, толщина слоя мастики, толщина слоя в местах примыкания к тротуарам	Мастер Прораб	Визуально, металлическим шупом	В процессе выполнения работ	Акт обзора и принятия слоя изоляции
Качества затвердевшей гидроизоляции	Цельность гидроизоляционного ковра, наличие гидроизоляции в местах сопряжения проезжей части с тротуарами, время затвердевания с момента окончания устройства ковра	Мастер Прораб	Визуально, часами	После устройства гидроизоляции	Акт обзора и принятия слоя изоляции
Нанесение слоя битумной эмульсии, укладка геотекстиля с последующей пропиткой битумной эмульсией	Расход битумной эмульсии. Величину напуска полотен геотекстиля	Мастер Прораб	Визуально, стальным метром	В процессе выполнения работ	Журнал производства работ
Укладка защитного слоя асфальтобетона (песчаный, мелкозернистый или литой)	Цельность защитного слоя, отсутствие трещин, толщина	Мастер Прораб	Визуально, металлическим шупом	Во время укладки и после отвердения слоя битумной эмульсии	Журнал производства работ
Укладка асфальтобетонной смеси (проектное покрытие)	Температура горячей асфальтобетонной смеси, ровность и равномерность толщины распределения смеси, степень уплотнения	Мастер Прораб	Термометром, визуально	Перед и во время укладки	Журнал производства работ

## 8. Применяемое оборудование.

Нанесение гидроизоляционного состава осуществляют при помощи специальной установки. Установка для безвоздушного напыления эмульсии «FLEXIGUM HP» УБН-02-01 состоит из:

- Двигателя внутреннего сгорания Honda GX-270
- Двух шестеренчатых насосов НШ-32ДЗ; НШ-14ДЗ
- Двух шлангов длиной 8 метров
- Двух шлангов длиной 40 метров
- Пистолета распылителя

Комплекта водонапорной и всасывающей арматуры

Преимущества установки для безвоздушного напыления эмульсии:

Автономность - приводом установки является двигатель внутреннего сгорания. Установка имеет небольшой вес и легко транспортируется.

## 9. Техника безопасности при выполнении гидроизоляционных работ.

9.1. Работы по устройству гидроизоляции основания проезжей части мостов, эстакад, путепроводов и других конструкций транспортных сооружений из модифицированной битумно-латексной эмульсии «FLEXIGUM HP» следует выполнять с соблюдением требований СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве».

9.2. К выполнению работ по устройству гидроизоляции с использованием модифицированной битумно-латексной эмульсии допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обученные безопасным методам труда и имеющие удостоверения.

9.3. Лица, страдающие кожными и хроническими заболеваниями верхних дыхательных путей или слизистых оболочек глаз к работе с битумно-латексной эмульсией не допускаются.

- 9.4. До начала работы на объекте каждый рабочий - гидроизолировщик должен пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.
- 9.5. Рабочие, занятые на устройстве гидроизоляции, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты (брюки, куртка хлопчатобумажная, рукавицы, ботинки кожаные, респиратор, очки защитные).
- 9.6. Запрещается производить работы при густом тумане, дожде и ветре, скорость которого более 15 м/с.
- 9.7. Безопасность гидроизолировщиков обеспечивается соблюдением нормативной технологической последовательности операций, соблюдением правил хранения бочек с битумной эмульсией «FLEXIGUM HP», правильным использованием установки безвоздушного напыления УБН-02-01.
- 9.8. Проведение сварочных и огневых работ ближе 5 метров от нанесенной битумно-полимерной гидроизоляции **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.