

---

Закрытое акционерное общество  
«Лемминкяйнен Дор Строй»

---

СТАНДАРТ  
ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 49976959.001– 2011

---

**УСТРОЙСТВО КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ  
НА МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЯХ ПО ТЕХНОЛОГИИ  
«ЛЕММИНКЯЙНЕН»**

г. Москва  
2011

## Предисловие

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН ООО «НПП СК МОСТ»

2 ВНЕСЕН ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом генерального директора ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй» от 27 февраля 2012г.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 В настоящем стандарте учтены основные положения европейских стандартов SFS-EN 1426 [1], SFS-EN 1427 [2], SFS-EN 12697-1 [9], SFS-EN 1431 [10], SFS-EN 12607-1 [11], SFS-EN 12697-4 [12], SFS-EN 12697-2 [13], SFS-EN 12697-20 [14], SFS-EN 12697-8 [15], SFS-EN 12697-23 [16], SFS-EN 12697-16 [17], SFS-EN 1504-7 [18], финских норм на асфальт 2011 [5]

6 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 27 февраля 2012г. в качестве стандарта предприятия.

**Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй» и ООО «НПП СК МОСТ»**

---

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**  
**УСТРОЙСТВО КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ НА МОСТОВЫХ**  
**СООРУЖЕНИЯХ ПО ТЕХНОЛОГИИ «ЛЕММИНКЯЙНЕН»**

---

Дата введения – 2012-02-27

**Содержание**

1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины, определения и сокращения.....	2
4 Конструкции дорожных одежд.....	4
4.1 На мостовых сооружениях с ортотропной плитой проезжей части..	4
4.2 На мостовых сооружениях с железобетонной плитой проезжей ча- сти.....	6
5 Примыкания конструкции дорожной одежды к элементам мостового полотна.....	8
6 Устройство дренажной системы.....	8
7 Материалы для устройства конструкции дорожной одежды.....	11
8 Технология производства работ по устройству конструкции дорожной одежды.....	17
8.1 Подготовка поверхности металла ортотропной плиты.....	17
8.2 Подготовка поверхности железобетонной плиты.....	20
8.3 Устройство защитно-сцепляющего слоя на ортотропной плите и гидроизоляции на железобетонной плите проезжей части из мастики «Леммастикс».....	21
8.4 Укладка нижнего слоя покрытия.....	24
8.5 Укладка верхнего слоя покрытия.....	24
8.6 Укладка литой асфальтобетонной смеси «Лемфальт» на тротуа- рах.....	25
9. Приготовление материалов для конструкции дорожной одежды по технологии «Лемминкяйнен».....	25
10. Контроль качества и приемка работ.....	26
11. Охрана труда.....	36
12. Охрана окружающей среды.....	36
13. Эксплуатация и ремонт конструкции дорожной одежды.....	37
14. Технология замены верхнего слоя на литой асфальтобетон «Лем- пруф» и «Лемфальт».....	38
Приложение А (обязательное) Технические требования к рулонным гидроизоляционным материалам.....	40
Приложение Б (справочное) Точка росы.....	41
Приложение В (справочное) Методы испытаний.....	43
Библиография.....	47

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на конструкции дорожных одежд, выполняемых на мостовых сооружениях с железобетонной и ортотропной плитами проезжей части по технологии «Лемминкяйнен» (конструкция и технология).

В соответствии с настоящим СТО выполняют проектирование конструкции дорожной одежды применительно к конкретному объекту, строительство и контроль качества в процессе строительства.

Конструкции по настоящему СТО могут быть выполнены в районах строительства Российской Федерации с температурой наиболее холодных суток до минус 40°С по СП 131.13330 в соответствии с проектной документацией, утвержденной в установленном порядке.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты и классификаторы:

СНиП 12.03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования.

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99.

ГОСТ 12.1.044-89\* ССБТ Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей.

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.4.013-85 ССБТ Очки защитные. Общие технические условия

ГОСТ 12.4.041-89 ССБТ Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования.

ГОСТ 12.4.068-79\* ССБТ Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования.

СП 35.13330-2011 Мосты и трубы - актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\*.

СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85.

СП 46.13330.2012 Свод правил. Мосты и трубы. Актуализированная версия СНиП 3.06.04-91.

ГОСТ Р 54401-2011 Асфальтобетон дорожный литой горячий. Технические условия.

ГОСТ Р 54400-2011 Асфальтобетон дорожный литой горячий. Методы испытаний.

ГОСТ 8267-93\* Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 8736-93\* Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.

ГОСТ 12801-98 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний.

ГОСТ 11501-78\* Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникания иглы.  
ГОСТ 11506-73\* Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару.  
ГОСТ 11507-78\* Битумы нефтяные. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу.  
ГОСТ 4333-87\* Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле.  
ГОСТ 18180-72\* Битумы нефтяные. Метод определения изменения массы после прогрева.  
ГОСТ 22245-90\* Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия.  
ГОСТ Р 52056-2003 Вяжущее полимерно-битумное на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия.  
ГОСТ Р 52129-2003. Порошок минеральный для асфальтобетонных и органических смесей. Технические условия.  
ГОСТ 12730.5-84\* Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.  
ГОСТ 12730.2 – 78\* Бетоны. Методы определения влажности.  
ГОСТ 10060.0-4-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости.  
ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.  
ГОСТ 9.402-2004 Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей.  
ГОСТ 8420-74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости.  
СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия.  
ГОСТ 19007-73\* Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания.

---

Дополнительные требования к конструкциям нежестких дорожных одежд, минеральным материалам, асфальтобетонным смесям, применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог ГК «Российские автомобильные дороги» от 12.02.13г № ПТ-05-р.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на территории государства по соответствующему указателю стандартов и классификаторов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Термины, определения и сокращения**

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

**3.1 конструкция дорожной одежды:** Совокупность конструктивных элементов, уложенных на плиту проезжей части в пределах ширины проезжей части и полос безопасности, предназначенных для непосредственного восприятия нагрузок от

транспортных средств, обеспечивающих проектный профиль проезжей части, а также защиту несущих конструкций пролетного строения от коррозии.

**3.2 антикоррозионный слой:** Нижний слой в конструкции дорожной одежды на ортотропной плите проезжей части, обеспечивающий защиту ее от коррозии и имеющий необходимую адгезию к металлу для выполнения функции вовлечения выше расположенных элементов дорожной одежды в совместную работу со стальной ортотропной плитой.

**3.3 буферный слой:** Конструктивный элемент дорожной одежды, предназначенный для снижения напряжений в ее элементах, возникающих при ее работе в составе пролетного строения.

**3.4 защитно-сцепляющий слой:** Конструктивный элемент дорожной одежды, обеспечивающий совместную работу асфальтобетонного покрытия с листом ортотропного настила плиты проезжей части.

**3.5 покрытие:** Верхний слой дорожной одежды, непосредственно воспринимающий воздействие транспортных средств. Покрытие на мостах выполняют из асфальтобетона в два слоя – нижний и верхний.

**3.5.1 покрытие из уплотняемого асфальтобетона:** Покрытие, выполненное из горячих асфальтобетонных смесей, уплотняемых после укладки катками.

**3.5.2 покрытие из литого асфальтобетона:** Покрытие, выполняемое из асфальтобетонной смеси с повышенным содержанием битума, укладываемое при повышенной температуре, не требующее уплотнения.

**3.6 сетка выравнивания давления:** Сетка из полипропилена, укладываемая на поверхность железобетонной плиты проезжей части, выравнивающего или защитного слоя для предотвращения образования пузырей в мастичном гидроизоляционном слое от воздействия паров, образующихся в порах бетона при укладке на него горячей мастики или литой асфальтобетонной смеси.

**3.7** В настоящем стандарте приняты следующие названия и марки применяемых для устройства конструкции дорожной одежды материалов:

**кв:** Вяжущее полимерно-битумное на основе блоксополимеров типа СБС, отвечающий требованиям ГОСТ РФ и требованиям SFS - EN (таблица 1);

**пбв на БНДУ:** Вяжущее полимерно-битумное на основе битума нефтяного дорожного улучшенного, отвечающий требованиям СТО АВТОДОР 2.1-2011.

**«леммастикс»:** Гидроизоляционный мастичный материал, приготовленный на основе полимерно-битумного вяжущего, наполненного мелкозернистым каменным материалом, отвечающий требованиям ГОСТ 30693;

**«лемпруф»:** Литой асфальтобетон на основе полимерно-битумного вяжущего и высокопрочного щебня для верхнего слоя покрытия проезжей части, стойкий против износа и деформаций, обладающий высокой трещиностойкостью при отрицательных температурах, отвечающий требованиям ТУ 5718-005-00011168-2003;

**«лемфальт»:** Литой асфальтобетон на основе полимерно-битумного вяжущего для тонкослойного покрытия проезжей части и покрытия на тротуарах мостовых сооружений, отвечающий требованиям ТУ 5718-005-00011168-2003;

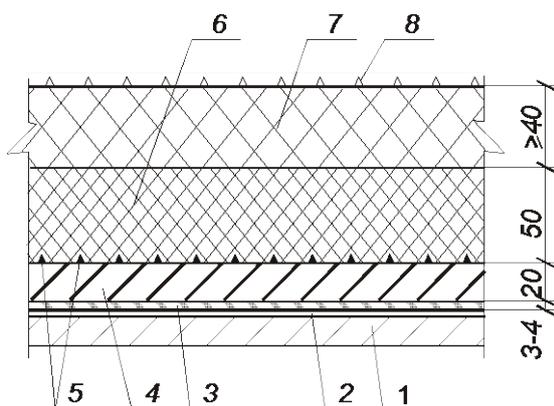
**«ав»:** Асфальтобетон горячий плотный для нижних слоев покрытия, отвечающий требованиям «Финскими нормам на асфальт 2011. PANK.ru» и ГОСТ 9128.

## 4 Конструкции дорожных одежд

### 4.1 На мостовых сооружениях с ортотропной плитой проезжей части

4.1.1 Конструкция дорожной одежды, выполняемая по настоящему СТО (рисунок 1), состоит из следующих слоев:

- грунтовочный слой из праймера «Технониколь» (поз.2);
- буферный слой из полимерно-битумного вяжущего КВ толщиной 3-4мм. (оптимально 3,5 мм) (поз.3);
- гидроизоляционный мастичный слой «Леммастикс» толщиной 20мм. (поз. 4);
- посыпка из черного щебня фракции: 6-8мм. или 5-10мм. (поз.5);
- нижний слой покрытия толщиной 50 мм. из асфальтобетона АВ, либо из уплотняемого асфальтобетона типа Б марки I (поз.6);
- верхний слой покрытия из литого асфальтобетона «Лемпруф» толщиной  $\geq 40$ мм. (поз.7);
- черный щебень, обеспечивающий шероховатость покрытия, фракции 12-16мм. или 10-20мм. (поз.8).



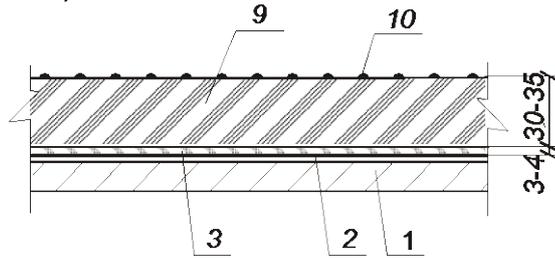
1 – лист ортотропного настила; 2- грунтовочный слой из праймера «Технониколь»; 3-буферный слой из полимерно-битумного вяжущего КВ толщиной 3-4мм; 4- гидроизоляционный мастичный слой «Леммастикс» толщиной 20мм.; 5- посыпка из черного щебня фракции: 6-8мм. или 5-10мм.; 6- нижний слой покрытия толщиной 50 мм. из асфальтобетона АВ, либо из уплотняемого асфальтобетона типа Б марки I ; 7- верхний слой покрытия из литого асфальтобетона «Лемпруф» толщиной  $\geq 40$ мм.; 8-черный щебень, обеспечивающий шероховатость покрытия, фракции 12-16мм. или 10-20мм.

*Рисунок 1 - Конструкция дорожной одежды на стальной ортотропной плите проезжей части по технологии «Лемминкяйнен»*

4.1.2 На тротуарах, расположенных на стальной плите, конструкцию одежды выполняют состоящей из следующих слоев (рисунок 2):

- грунтовочный слой из праймера «Технониколь» (поз.2);
- буферный слой из полимерно-битумного вяжущего КВ толщиной 3-4мм. (оптимально 3,5мм.) (поз.3);
- покрытие из асфальтобетона «Лемфальт» толщиной  $\geq 30$ мм. (поз.9);

– посыпка из песка (поз.10).

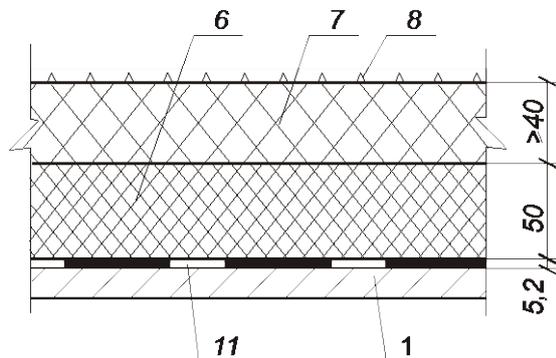


1 – лист ортотропного настила; 2- грунтослой из праймера «Технониколь»; 3 -буферный слой из полимерно-битумного вяжущего КВ толщиной 3-4мм; 9- покрытие из асфальтобетона «Лемфальт» толщиной  $\geq 30$ мм.; 10-посыпка из песка

*Рисунок 2 - Конструкция одежды тротуара на ортотропной плите по технологии «Лемминкяйнен»*

4.1.3 Асфальтобетонное покрытие по технологии «Лемминкяйнен» на проезжей части может быть уложено на защитно-сцепляющий слой, выполненный из рулонного наплавленного битумно-полимерного гидроизоляционного материала (поз.11) (рисунок 3).

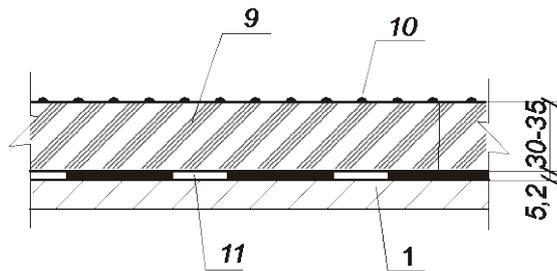
В этом случае рулонный материал должен отвечать требованиям, приведенным в приложении А.



1 – лист ортотропного настила; 6- нижний слой покрытия толщиной 50 мм. из асфальтобетона АВ, либо из уплотняемого асфальтобетона типа Б марки I ; 7-верхний слой покрытия из литого асфальтобетона «Лемпруф» толщиной  $\geq 40$ мм.; 8-черный щебень, обеспечивающий шероховатость покрытия, фракции 12-16мм. или 10-20мм.; 11- рулонный наплавленный битумно-полимерный гидроизоляционный материал

*Рисунок 3 - Конструкция дорожной одежды с защитно-сцепляющим слоем из наплавленного рулонного гидроизоляционного материала*

4.1.4 Конструкцию дорожной одежды на тротуарах при устройстве защитно-сцепляющего слоя из наплавленного рулонного гидроизоляционного материала (поз.11) выполняют в соответствии с рисунком 4, укладывая литой асфальтобетон покрытия «Лемфальт» (поз.9) непосредственно на защитно-сцепляющий слой.



1 – лист ортотропного настила; 9- покрытие из асфальтобетона «Лемфальт» толщиной  $\geq 30$ мм.; 10-посыпка из песка; 11- рулонный наплавляемый битумно-полимерный гидроизоляционный материал

*Рисунок 4 - Конструкция дорожной одежды на тротуаре при выполнении защитно-сцепляющего слоя из наплавляемого рулонного гидроизоляционного материала*

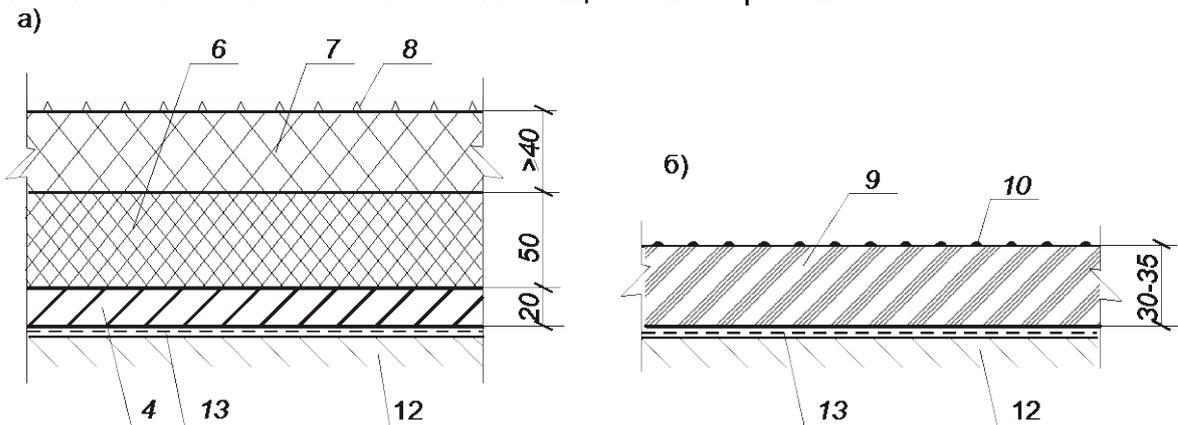
4.1.5 Толщины слоев асфальтобетонного покрытия принимают в соответствии с проектом, но не ниже указанных на рисунках 1-4.

## 4.2 На мостовых сооружениях с железобетонной плитой проезжей части

4.2.1 На железобетонной плите проезжей части конструкцию дорожной одежды выполняют состоящей из следующих слоев (рисунок 5):

- сетка выравнивания давления (поз.13);
- гидроизоляционный мастичный слой «Леммастикс» толщиной 20мм. (поз.4) (на тротуарах отсутствует);
- нижний слой покрытия из горячего асфальтобетона АВ либо уплотняемого асфальтобетона типа Б марки I толщиной 50 мм. на проезжей части (поз.6) (на тротуарах отсутствует);
- верхний слой покрытия: на проезжей части - из литого асфальтобетона «Лемпруф» толщиной 40мм. (поз.7); на тротуарах - из литого асфальтобетона «Лемфальт» (поз.9);
- черный щебень фракции: 12-16мм. или 10-20мм. (поз. 8), на тротуарах- посыпка из песка (поз.10).

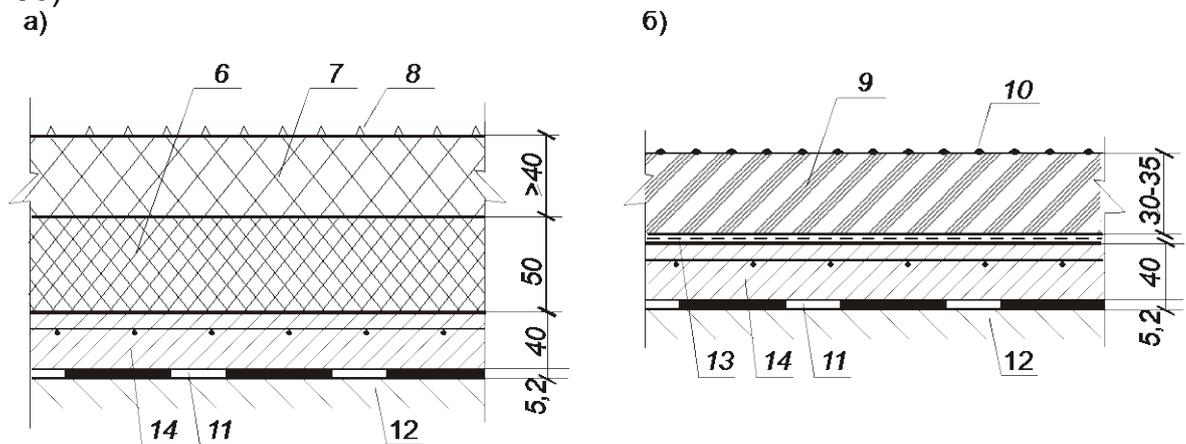
Поверх мастичного слоя «Леммастикс» щебень не рассыпают



4- гидроизоляционный мастичный слой «Леммастикс» толщиной 20мм.; 6- нижний слой покрытия толщиной 50 мм. из асфальтобетона АВ, либо из уплотняемого асфальтобетона типа Б марки I ; 7-верхний слой покрытия из литого асфальтобетона «Лемпруф» толщиной $\geq$ 40мм.; 8-черный щебень, обеспечивающий шероховатость покрытия, фракции 12-16мм. или 10-20мм.; 9- покрытие из асфальтобетона «Лемфальт» толщиной  $\geq$ 30мм.; 10-посыпка из песка; 12 – плита проезжей части, 13 – сетка выравнивания давления.

**Рисунок 5 - Конструкция дорожной одежды на железобетонной плите:**  
а) на проезжей части, б) на тротуарах

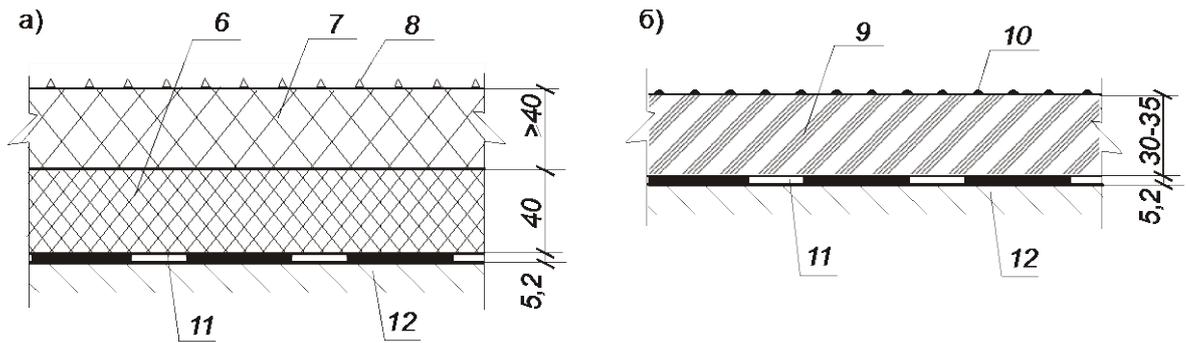
4.2.2 При укладке асфальтобетонного покрытия на защитный слой (поз.14) гидроизоляции из рулонных наплавляемых материалов (поз.11) (в соответствии пунктов 4.1.3, 4.1.4) поверх бетонного защитного слоя при укладке на него литого асфальтобетона на тротуарах расстилают сетку выравнивания давления (поз.13) (рисунок 6б).



6- нижний слой покрытия толщиной 50 мм. из асфальтобетона АВ, либо из уплотняемого асфальтобетона типа Б марки I ; 7-верхний слой покрытия из литого асфальтобетона «Лемпруф» толщиной $\geq$ 40мм.; 8-черный щебень, обеспечивающий шероховатость покрытия, фракции 12-16мм. или 10-20мм.; 9- покрытие из асфальтобетона «Лемфальт» толщиной  $\geq$ 30мм.; 10-посыпка из песка; 11- рулонный наплавляемый битумно-полимерный гидроизоляционный материал; 12 – плита проезжей части, 13 – сетка выравнивания давления ; 14 – бетонный защитный слой

**Рисунок 6 - Конструкция дорожной одежды на железобетонной плите с гидроизоляцией из рулонных наплавляемых материалов и бетонным защитным слоем:**  
а) на проезжей части, б) на тротуарах

4.2.3 При укладке покрытия непосредственно на гидроизоляцию из рулонных наплавляемых материалов сетку выравнивания давления (поз.13) не укладывают (рисунок 7). Гидроизоляция должна выдерживать температуру плотного (рисунок 7а), либо литого асфальтобетона (рисунок 7б) (Приложение А).



6- нижний слой покрытия толщиной из асфальтобетона АВ, либо из уплотняемого асфальтобетона типа Б марки I ; 7-верхний слой покрытия из литого асфальтобетона «Лемпруф» толщиной  $\geq 40$  мм.; 8-черный щебень, обеспечивающий шероховатость покрытия, фракции 12-16 мм. или 10-20 мм.; 9- покрытие из асфальтобетона «Лемфальт» толщиной  $\geq 30$  мм.; 10-посыпка из песка; 11- рулонный наплавляемый битумно-полимерный гидроизоляционный материал; 12 – плита проезжей части

*Рисунок 7 - Конструкция дорожной одежды на железобетонной плите с гидроизоляцией из рулонных наплавляемых материалов:  
а) на проезжей части, б) на тротуарах*

## 5 Примыкания конструкции дорожной одежды к элементам мостового полотна

Все элементы мостового полотна, к которым примыкает дорожная одежда (мачты освещения, стойки ограждений, вертикальные поверхности конструкций деформационных швов, цоколей под перилами, тротуарных блоков, парапетных ограждений) покрывают полимерно-битумным вяжущим КВ (металлические поверхности предварительно покрывают праймером).

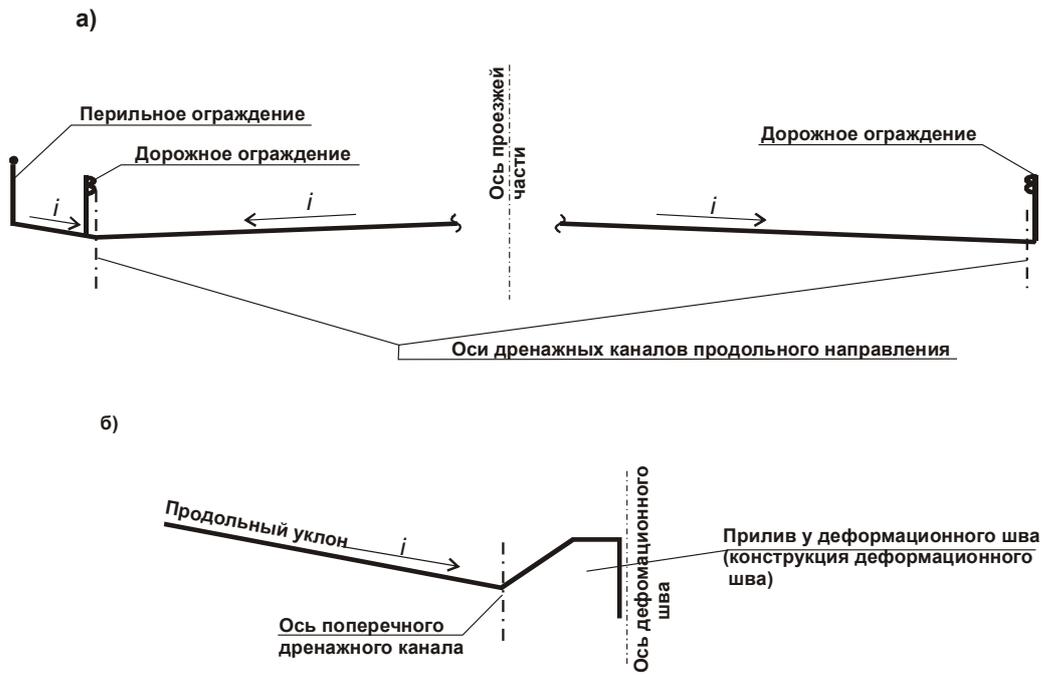
При устройстве верхнего слоя покрытия на участках примыкания дорожной одежды к элементам мостового полотна дополнительно используется битумно-полимерная лента (типа БРИТ) или производится проливка полимерно-битумным вяжущим КВ.

## 6 Устройство дренажной системы

6.1 Дренажную систему на мостовом сооружении выполняют с целью вывода воды из толщи дорожной одежды, что обеспечивает повышение долговечности дорожной одежды и конструкции пролетного строения в целом.

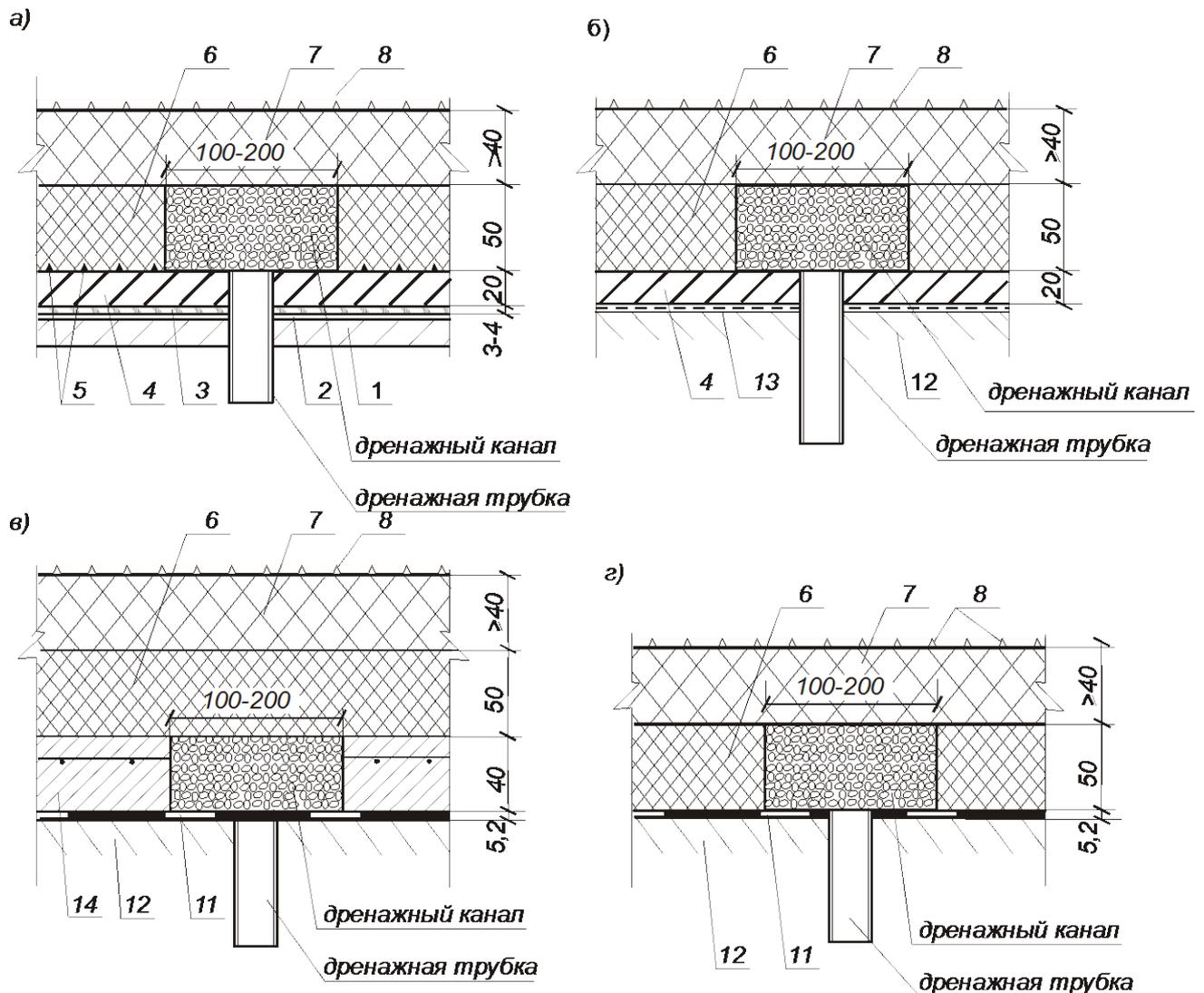
6.2 Дренажную систему выполняют в соответствии с патентом РФ № 2205913 от 10.06.2003г. состоящей из дренажных каналов продольного и поперечного направлений (рисунок 8) и дренажных трубок, верх которых находится на уровне верха гидроизоляционного слоя. Дренажные каналы располагают в самом нижнем по уклону сечении пролетного строения: у цоколей под перилами, в месте перелома поперечных уклонов, у конструкций деформационных швов.

6.3 Для устройства дренажных каналов применяют дренажные брикеты «Козинаки®» по ТУ 5710-001-18819798-2009 ООО «НПП СК МОСТ». Дренажные каналы располагают поверх гидроизоляции в толще нижнего слоя покрытия или защитного слоя – при его наличии (рисунок 9).



а) продольного направления, б) поперечного направления

Рисунок 8 - Принципиальные схемы расположения дренажных каналов



1 – лист ортотропного настила; 2- грунтовочный слой из праймера «Технониколь»; 3 -буферный слой из полимерно-битумного вяжущего КВ толщиной 3-4мм; 4- гидроизоляционный мастичный слой «Леммастик» толщиной 20мм.; 5- посыпка из черного щебня фракции: 6-8мм. или 5-10мм.;6- нижний слой покрытия толщиной из асфальтобетона АВ, либо из уплотняемого асфальтобетона типа Б марки I ; 7-верхний слой покрытия из литого асфальтобетона «Лемпруф» толщиной $\geq$ 40мм.; 8-черный щебень, обеспечивающий шероховатость покрытия, фракции 12-16мм. или 10-20мм.; 11- рулонный наплавляемый битумно-полимерный гидроизоляционный материал; 12 – плита проезжей части; 14 – бетонный защитный слой

а) на ортотропной плите при устройстве мастичной гидроизоляции «Леммастик», б) то же на железобетонной плите, в) на железобетонной плите проезжей части при наличии бетонного защитного слоя над рулонной битумно-полимерной гидроизоляцией, г) то же при отсутствии бетонного защитного слоя

*Рисунок 9 - Устройство дренажной системы*

При устройстве дренажной системы следует руководствоваться документом «Конструкция дренажной системы на проезжей части мостовых сооружений (рекомендации, технологический регламент)» ООО «НПП СК МОСТ».

## 7 Материалы для устройства конструкции дорожной одежды

7.1 В качестве вяжущего для приготовления мастики «Леммастикс», литых асфальтобетонных смесей «Лемпруф» и «Лемфальт», а также для материала буферного слоя и герметизации примыканий дорожной одежды к элементам мостового полотна применяют полимерно-битумное вяжущее КВ. Для объектов Государственной компании «Российские автомобильные дороги» литые смеси «Лемпруф» и «Лемфальт» изготавливаются с применением ПБВ по СТО организаций, согласованным к применению ГК «АВТОДОР» или ПБВ на БНДУ согласно СТО АВТОДОР 2.1-2011, горячие плотные асфальтобетоны АВ и типа Б марки I, приготавливаются с применением битумов БНД согласно ГОСТ 22245.

7.2 Полимерно-битумное вяжущее КВ приготавливают смешением дорожного горячего битума, производимого отечественными нефтеперегонными заводами, с бутадиенстирольным каучуком (СБС) – по спецификации завода-производителя, в количестве до 9% по массе.

Марку битума, тип СБС и их количественное соотношение выбирают таким образом, чтобы полимерно-битумное вяжущее имело характеристики, приведенные в табл.1.

Полимерно-битумное вяжущее приготавливают в смесительной установке, смонтированной на асфальтобетонном заводе, при температуре нагрева 180-220°C. Следует избегать перегрева.

Время приготовления вяжущего - до 5 часов. После приготовления вяжущее должно быть использовано в течение 48 часов с момента расплавления битума. При отсутствии системы принудительного перемешивания срок хранения расплавленного вяжущего 10 часов.

Т а б л и ц а 1 - Технические требования к полимерно-битумному вяжущему КВ

Наименование показателей	Норма	Метод испытания	
		российский	финский
Глубина проникания иглы, 0,1, не менее, при температуре 25°C 0°C	40 25	ГОСТ 11501	SFS-EN 1426
Температура размягчения по кольцу и шару, °C, не ниже	56	ГОСТ 11506	SFS-EN 1427
Температура хрупкости по Фраасу, °C, не выше	минус 15	ГОСТ 11507 ГОСТ Р 52056	SFS-EN 12593
Изменение температуры размягчения после прогрева, °C, не более (по абсолютной величине)	5	ГОСТ 18180 ГОСТ 11506	SFS-EN 1427
Температура вспышки, °C, не ниже	230	ГОСТ 4333	SFS-EN ISO 2719

7.3 Для грунтования поверхности стальной ортотропной плиты применяют праймер битумно-полимерный «Технониколь» № 03 - ТУ 5775-011-17925162-2003. Его характеристики приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 - Технические характеристики праймера

Наименование показателей	Ед. изм.	Норма	Метод испытания	
			российский	финский
Условная вязкость при 50°С, не более	с	10-30	ГОСТ 8420	SFS-EN 12697-1
Массовая доля нелетучих веществ, в пределах	%	25-30	ГОСТ Р 52487	SFS-EN 1431
Время высыхания, при 20°С, не более	мин	5	ТУ 5775-011-17925162-2003	SFS-EN 12607-1
Группа горючести	-	Г 4	ГОСТ 30244	SFS-EN ISO 2719

7.4 Для буферного слоя толщиной 3-4мм. (оптимально 3,5 мм.), устраиваемого в конструкции дорожной одежды на стальной ортотропной плите поверх грунтового слоя, применяют полимерно-битумное вяжущее КВ с рабочей температурой 180-220°С.

7.5 Мастика «Леммастикс» представляет собой смесь полимерно-битумного вяжущего КВ (см. таблицу 1) и наполнителя: минерального порошка по ГОСТ Р 52129, песка и отсевов дробления щебня по ГОСТ 8736.

Песок должен иметь размер фракции менее 2мм.

Все материалы, составляющие замес в соответствии с рецептурой ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй», поступают в смеситель асфальтобетонной установки, в котором продолжительность перемешивания при температуре 190°С составляет около 1,5 мин. Затем смесь из смесителя подается в кохер, температуру в котором поднимают до 200°С. Время принудительного перемешивания в кохере составляет минимум 1 час, максимум 48 часов. Во время приготовления мастики температура смеси должна быть не ниже 190°С и не выше 220°С.

Характеристики мастики приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 - Технические требования к мастике «Леммастикс»

Наименование показателей	Ед. изм.	Норма	Метод испытания	
			российский	финский
Внешний вид мастики		Темно-коричневый цвет, однородная, без посторонних включений	Визуально	

## Продолжение таблицы 3

Наименование показателей	Ед. изм.	Норма	Метод испытания	
			русский	финский
Содержание вяжущего по массе, не менее	%	≥15	ГОСТ 12801, ТУ 5718-005-00011168-2003	SFS-EN 12697-4
Грансостав, проходы мельче: 0,063 (0,071) мм* 2 (2,5) мм	%	25-40 ≥90	ГОСТ 12801	SFS-EN 12697-2
Показатель вдавливания при 20°С	мм.	2-12	ТУ 5718-005-00011168-2003	SFS-EN 12697-20
*в скобках указаны номера сит по российским нормативным документам.				

7.6 Для нижнего слоя асфальтобетонного покрытия применяют асфальтобетон марки АВ по «Финским нормам на асфальт 2011» PANK ru. или асфальтобетон типа Б марки I по ГОСТ 9128 и имеющей зерновой состав в соответствии с табл.3. ГОСТ 9128.

Асфальтобетонную смесь для нижнего слоя проектируют таким образом, чтобы асфальтобетон имел хорошую сдвигоустойчивость.

Асфальтобетон должен отвечать требованиям таблице 4.

Т а б л и ц а 4 - Требования к асфальтобетону нижнего слоя

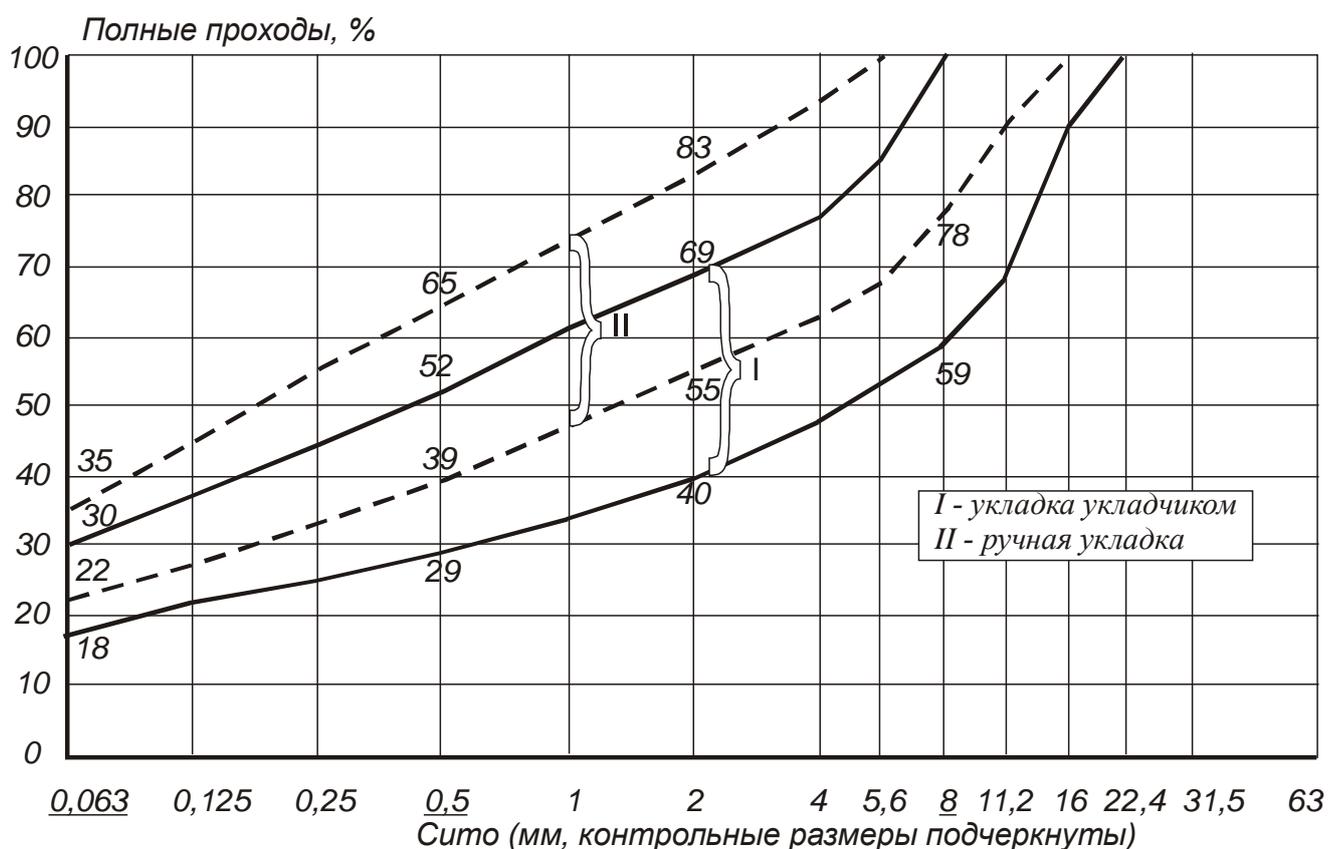
Наименование показателя	Норма	Метод испытания	
		русский	финский
Содержание вяжущего, % по массе, не менее	5-6,5	ГОСТ 12801	SFS-EN 12697-4
Грансостав, мельче 0,063 (0,071) мм*, % по массе	6-12		SFS-EN 12697-2
Остаточная пористость, % по объему	2,5-5,0		SFS-EN 12697-8
Пористость минеральной части, % по объему, не более	19		SFS-EN 12697-8
* в скобках указан размер сит по российским нормативным документам.			

7.7 Для устройства верхнего слоя покрытия на проезжей части применяют литой асфальтобетон «Лемпруф» на основе полимерно-битумного вяжущего, отвечаю-

щий требованиям по сдвигоустойчивости и износу SFS-EN 12697-23, SFS-EN 12697-16.

Литой асфальтобетон «Лемпруф» на основе полимерно-битумного вяжущего КВ принимают по рецепту завода – производителя ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй» в соответствии с кривой гранулометрического состава, представленной на рисунке 10.

В составе смеси зерна размером более 5,6мм. должны состоять на 50% минимум из дробленого материала; каменный материал фракции более 2мм. должен быть дробленным; минеральный порошок МП-1 по ГОСТ Р 52129.



Содержание вяжущего: 7,2-9,5 % по массе (I), 8,0-10,0 % по массе (II)

Рисунок 10 - Гранулометрическая кривая минеральной части асфальтобетона «Лемпруф»

Асфальтобетон «Лемпруф» должен отвечать требованиям таблице 5.

Т а б л и ц а 5 - Требования к литому асфальтобетону «Лемпруф»

Наименование показателя	Норма	Метод испытания	
		российский	финский
Содержание вяжущего, % по массе, не менее:			

<i>Продолжение таблицы 5</i>			
Наименование показателя	Норма	Метод испытания	
		русский	финский
- при укладке укладчиком - при ручной укладке	7,2-9,5 8,0-10,0	ТУ 5718-005-00011168-2003	SFS-EN 12697-4
Грансостав – 0,063 (0,071)* мм. проходы, %	18-30	ГОСТ 12801	SFS-EN 12697-2
Остаточная пористость, % по объему	0-2	ГОСТ 12801	SFS-EN 12697-8
Пористость минеральной части, % по объему	15-20	ГОСТ 12801	SFS-EN 12697-8
Показатель вдавливания штампа, при 40°С, мм.: 1. Интенсивность движения >/= 3000 авт./сут. - верхний слой - нижний слой 2. Интенсивность движения < 3000 авт./сут. - верхний слой - нижний слой	от 1 до 3,5 от 1 до 4,5  от 1 до 4,0 от 1 до 5,0	ГОСТ Р 54400	SFS-EN 12697-20
* в скобках указаны номера сит по российским нормативным документам			

В процессе приготовления асфальтобетона на АБЗ все каменные материалы из холодных питателей поступают на транспортер, подающий их в барабан, где происходит их нагрев до 190°С форсункой, работающей на газе. После дозирования материалы поступают в смесительный барабан, их перемешивание продолжается 1,5 мин. при температуре 190°С.

Смесь из смесителя АБЗ подают в кохер, температуру в котором поднимают до 220°С. Время принудительного перемешивания в кохере – минимум 1 час, максимум – 48 часов. В кохере асфальтобетонную смесь доставляют к месту укладки.

7.8 Литой асфальтобетон «Лемфальт» приготавливают на основе полимерно-битумного вяжущего.

Литой асфальтобетон для покрытия тротуаров «Лемфальт» готовят по той же технологии, что и «Лемпруф» по рецепту завода – производителя ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй».

Асфальтобетон «Лемфальт» должен отвечать требованиям таблице 6.

Т а б л и ц а 6 - Требования к литому асфальтобетону «Лемфальт»

Наименование показателя	Норма	Метод испытания	
		русский	финский
Содержание вяжущего, % по массе, не менее	8	ТУ 5718-005-00011168-2003	SFS-EN 12697-4
Грансостав – 0,063 (0,071)* мм. проходы, %	18-30	ГОСТ 12801	SFS-EN 12697-2
Остаточная пористость, % по объему	0-2	ГОСТ 12801	SFS-EN 12697-8
Пористость минеральной части, % по объему	15-20	ГОСТ 12801	SFS-EN 12697-8
Показатель вдавливания штампа, при 40°C, мм.	от 2,0 до 8,0	ГОСТ Р 54400	SFS-EN 12697-20
* в скобках указаны номера сит по российским нормативным документам.			

Из смесителя АБЗ приготовленную смесь выгружают в кохеры, где осуществляется ее «варка» с принудительным перемешиванием в течение 2-х часов при температуре 190-220°C. В этих кохерах смесь доставляют на объект укладки.

7.9 Для обеспечения сцепления гидроизоляционного мастичного слоя «Леммастикс» с нижним слоем асфальтобетонного покрытия в конструкции дорожной одежды на стальной ортотропной плите поверх мастичного слоя рассыпают черный щебень: фракции 6-8 мм. по финским нормам либо 5-10мм. по российским нормам с расходом до 3 кг/м<sup>2</sup>. На железобетонной плите поверх слоя «Леммастикс» щебень не рассыпают.

Для придания шероховатости покрытию на проезжей части применяют посыпку из каменных черных материалов.

Поверх литого асфальта «Лемпруф» на проезжей части рассыпают черный щебень в количестве до 8 кг/м<sup>2</sup> фракции 12-16мм. по финским нормам, либо 10-20 мм. по российским нормам.

Поверх литого асфальтобетона «Лемфальт» на тротуарах рассыпают песок с расходом до 2 кг/м<sup>2</sup>.

Для получения черного щебня используют битум БНД или БДУ, или БНДУ, в количестве 1% от массы щебня

7.10 На железобетонной плите проезжей части под гидроизоляционный слой из мастики «Леммастикс» укладывают тканую полипропиленовую или стеклянную сетку, обработанную ПВА – водоотталкивающим веществом, предотвращающую образование пузырей в мастичном слое «Леммастикс» от выделяющегося из капилляров в бетоне плиты воздуха вследствие нагрева плиты. Ячейки сетки 6х7мм., толщина нити 0,4мм. Сетка выдерживает температуру до 240°C.

7.11 При выполнении конструкции дорожной одежды с применением гидроизоляционных рулонных битумно-полимерных материалов они должны отвечать требованиям, приведенным в приложении А.

7.12 Защитный слой рулонной гидроизоляции, выполняемый в составе конструкции дорожной одежды на пролетных строениях с железобетонной плитой проезжей части, должен быть выполнен из бетона класса не выше В30 по ГОСТ 26633 с морозостойкостью F200-F300 при испытаниях в хлористых солях по ГОСТ 10060 с маркой по водонепроницаемости W8 по ГОСТ 12730.5.

7.13 Щебень для приготовления асфальтобетона и поверхностной обработки должен отвечать требованиям ГОСТ 8267, песок – ГОСТ 8736, а на объектах Государственной компании «Российские автомобильные дороги» дополнительным требованиям к конструкциям дорожных одежд, минеральным материалам, асфальтобетонным смесям от 12.02.13г. № ПТ-05-р.

## **8 Технология производства работ по устройству конструкции дорожной одежды**

В соответствии с конструктивными решениями дорожных одежд, представленными в разделе 4, схемы технологических процессов приведены на рисунках 11-14.

Для обеспечения качественного выполнения конструкции дорожной одежды и ее долговременной бездефектной работы в эксплуатационный период необходима правильная подготовка поверхности плиты проезжей части и тротуаров.

### **8.1 Подготовка поверхности металла ортотропной плиты**

8.1.1 Подготовка металлической поверхности ортотропной плиты под укладку конструкции дорожной одежды имеет большое значение для достижения ее хорошего сцепления с листом ортотропной плиты, что обеспечивает надежную защиту металла от коррозии, высокое качество конструкции одежды в целом и ее долговечность.

В технологический процесс подготовки металлической поверхности (в соответствии с ГОСТ 9.402) входят следующие основные операции:

- физическая обработка, заключающаяся в устранении с поверхности металла дефектов;
- механическая подготовка, заключающаяся в удалении грунтовочной краски, окислы, ржавчины, выполняемая способом струйно-абразивной очистки.

При физической обработке с металлической поверхности устраняют задиры, заусенцы, острые кромки, брызги сварки, очищают сварные швы от шлаков с помощью шлифовальных машин.

8.1.2 Струйно-абразивную обработку выполняют с использованием пескоструйных или дробеструйных аппаратов.

8.1.3 Для пескоструйной очистки применяют просушенный и промытый от глинистых примесей кварцевый песок, либо купершлак. Хранить сухой песок и купершлак следует в емкостях с крышкой. Оработанный песок после просеивания может быть использован повторно.

8.1.4 Производство работ по струйно-абразивной очистке возможно только в сухую погоду. На металле не должно быть капельной влаги, вызванной атмосферными осадками, либо конденсацией влаги из воздуха.

8.1.5 Температура окружающего воздуха при выполнении работ должна быть такой, чтобы точка росы была минимум на 3°С ниже температуры поверхности металла (Приложение Б. 1).

8.1.6 Очищенную поверхность при выполнении конструкции по технологии «Лемминкяйнен» покрывают праймером. Праймер должен отвечать требованиям пункту 7.3 и таблице 2.

Праймер наносят на поверхность стальной плиты проезжей части после окончания ее подготовки в один слой. Расход праймера 0,3 кг/м<sup>2</sup>.

Нанесение праймера выполняют щеткой, валиком, либо распылителем. Предпочтительно на объекте применять один способ нанесения.

8.1.7 Выпадение на загрунтованную поверхность росы или дождя не требует пескоструйной очистки поверхности заново.

8.1.8 Поверх грунтовочного слоя на ортотропной плите выполняют буферный слой толщиной 3-4мм. из горячего полимерно-битумного вяжущего КВ, характеристики которого приведены в пункте 7.2 и таблице 1. Расход КВ – 3 кг/м<sup>2</sup>.

Полимерно-битумное вяжущее распределяют по поверхности гребками с рифленой поверхностью, обеспечивающей заданную толщину слоя.

Схемы технологических процессов устройства конструкции дорожной одежды на ортотропной плите проезжей части при устройстве защитно-сцепляющего слоя из рулонного наплавленного материала и гидроизоляционной мастики «Леммастикс», приведены на рисунках 11 и 12.



*Рисунок 11 - Схема технологического процесса устройства конструкции дорожной одежды на ортотропной плите проезжей части при устройстве защитно-сцепляющего слоя из рулонного наплавляемого материала*



*Рисунок 12 - Схема технологического процесса устройства конструкции дорожной одежды на ортотропной плите проезжей части при устройстве гидроизоляционного слоя мастики «Леммастикс»*

## 8.2 Подготовка поверхности железобетонной плиты

8.2.1 Поверхность бетона плиты проезжей части должна иметь проектные уклоны и отметки.

8.2.2 На поверхности проезжей части не должно быть раковин, арматурных выпусков, неровностей.

С поверхности плиты должна быть удалена пленка цементного молока. Удаление пленки производят методом пескоструйной очистки либо затирочными машинами

8.2.3 Бетонная поверхность должна быть продута воздухом, промыта струей воды под напором и высушена.

На поверхности бетона не должно быть капельной влаги. Влажность бетона в поверхностном слое на глубине 20мм. в соответствии со СП 35.13330-2011 должна быть не более 4%. Влажность бетона определяют в соответствии с ГОСТ 12730.2.

Прочность бетона плиты или выравнивающего слоя при устройстве гидроизоляции должна быть не ниже 10МПа.

8.2.4 На поверхность железобетонной плиты или выравнивающего слоя на проезжей части и тротуарах при выполнении гидроизоляции из мастики «Леммастикс» расстилают сетку выравнивания давления. Крепление сетки осуществляют точечной приклейкой с помощью полимерно-битумного вяжущего КВ.

Схемы технологических процессов устройства конструкций дорожной одежды приведены на рисунках 13,14.

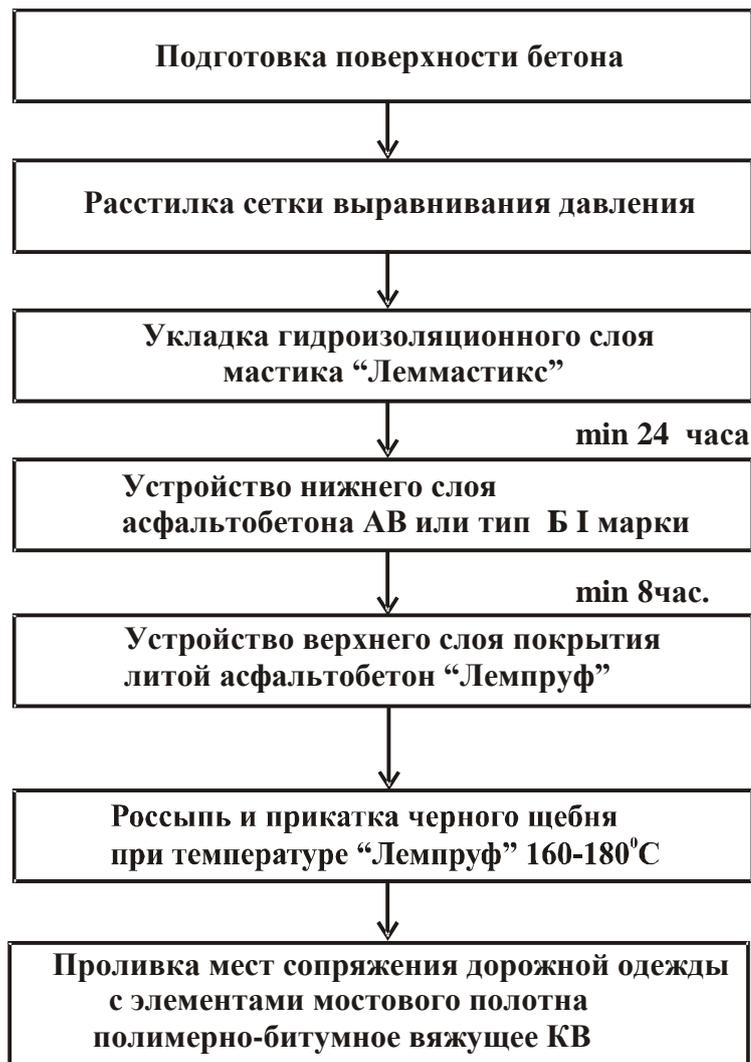
### **8.3 Устройство защитно-сцепляющего слоя на ортотропной плите и гидроизоляции на железобетонной плите проезжей части из мастики «Леммастикс»**

8.3.1 На ортотропной плите проезжей части мастичный слой «Леммастикс», выполняющий функцию защитно-сцепляющего слоя, укладывают поверх буферного слоя КВ минимум через 4 час. после его устройства. Поверхность буферного слоя должна быть сухой. Поверх слоя «Леммастикс» до остывания материала рассыпают слой черного щебня фракции: 6-8мм. по финским нормам, 5-10мм. по российским нормам в количестве до 3 кг/м<sup>2</sup>. Прикатку щебня не производят.

8.3.2 На железобетонной плите проезжей части мастичный слой «Леммастикс» укладывают поверх сетки выравнивания давления. Россыпь щебня поверх слоя мастики не производят.

8.3.3 Толщину слоя мастики «Леммастикс» принимают равной 20мм. - оптимально.

Схема технологического процесса устройства конструкции дорожной одежды на железобетонной плите проезжей части приведена на рисунке 14.



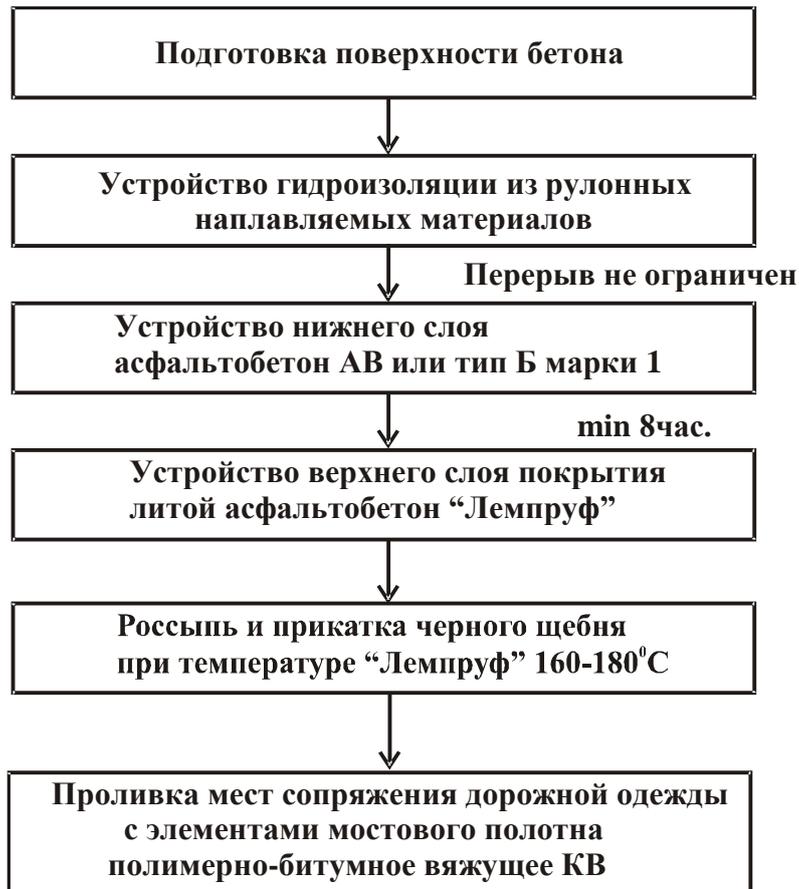
*Рисунке 14 - Схема технологического процесса устройства конструкции дорожной одежды на железобетонной плите проезжей части*

8.3.4 Мастика «Леммастик» должна иметь характеристики, указанные в пункте 7.5 и таблице 3.

8.3.5 Работы по укладке мастики «Леммастик» производят в сухую погоду при температуре основания не ниже +5°C.

Мастику «Леммастик» доставляют на место укладки в кохерах. Температура нанесения мастики должна быть 190-220°C. В случае, если время между совмещением компонентов мастики и ее нанесением больше 6 час, температура мастики во время транспортирования должна быть снижена до 160-180°C, а непосредственно перед нанесением - повышена до 190-220°C.

Мастику, доставляемую в кохерах на место укладки, через питатель кохера выдают в специальные ручные тележки на резиновом ходу с шандорным сливным люком выдачи мастики на месте укладки. Через этот люк смесь можно выдавать слоем равномерной толщины полосой шириной 40 - 50см. «Леммастик» укладывают в один слой. Минимальная толщина слоя 15мм., оптимальная толщина - 20мм.



*Рисунке 15 - Схема технологического процесса устройства конструкции дорожной одежды на железобетонной плите проезжей части при выполнении гидроизоляции из рулонных наплавляемых материалов*

Разравнивание массы производят деревянным гребком, насаженным на металлическую ручку.

Первая уложенная, уже отвердевшая, полоса мастики шириной 40-50см., толщиной 20мм. служит шаблоном толщины для всех последующих захваток. В процессе выполнения работы по укладке мастики постоянно проверяют толщину каждой уложенной захватки специальным щупом.

8.3.6 Перед нанесением мастики отверстия для водоотводных трубок, если они предусмотрены, закрывают деревянными пробками. Водоотводные трубки устанавливают на горячую мастику.

8.3.7 При укладке мастики необходимо следить, чтобы в толщу мастичного слоя не попадали куски отвердевшей мастики, которые могут быть занесены колесами ручной тележки.

Поверх мастики до ее отверждения на ортотропной плите рассыпают черный щебень.

8.3.8 После укладки мастичного слоя проверяют его ровность. Уклон слоя должен соответствовать проектному. На поверхности не должно быть понижений, в

которых может застаиваться вода. Поверхность отвердевшего мастичного слоя должна быть гладкой, блестящей, без пор и трещин.

8.3.9 После отверждения мастики все стыки, места примыкания ее к элементам мостового полотна проливают полимерно-битумным вяжущим КВ полосами 150мм.

8.3.10 Проезд по мастичному слою разрешается через сутки только технологическим транспортным средствам, занятым на устройстве конструкции дорожной одежды. Недопустимо складирование чего бы то ни было и стоянка транспортных средств на мастичном слое «Леммастикс».

## **8.4 Укладка нижнего слоя покрытия**

8.4.1 Нижний слой покрытия выполняют из асфальтобетона АВ, или асфальтобетона типа Б марки I. Требования к асфальтобетону приведены в пункте 7.6 и таблице 4.

8.4.2 Укладку слоя из асфальтобетона АВ или типа Б марки I производят не ранее, чем мастичный слой «Леммастикс» остынет до температуры окружающего воздуха - как правило, на следующий день. Асфальтобетон АВ или типа Б марки I укладывают слоем толщиной 50мм.

8.4.3 Асфальтобетонные смеси АВ, Б транспортируют к месту укладки автосамосвалами и укладывают асфальтоукладчиком на пневмоколесном ходу. Укладчик должен быть оборудован автоматической системой обеспечения заданной толщины укладываемого слоя. Температура смеси в момент укладки должна быть 140-155°С. При укладке асфальтобетонной смеси на рулонный гидроизоляционный материал ее температура должна быть не выше 145°С.

8.4.4 При уплотнении асфальтобетонной смеси на ортотропной плите включение вибрации на катках не допускается.

8.4.5 После укладки асфальтобетона АВ или типа Б марки I пропуск по нему технологических транспортных средств, занятых на устройстве конструкции дорожной одежды, допускается не ранее, чем через 8 часов.

## **8.5 Укладка верхнего слоя покрытия**

8.5.1 Верхний слой покрытия проезжей части выполняют из литой асфальтобетонной смеси «Лемпруф», отвечающей требованиям пункта 7.7 и таблице 5.

8.5.2 Укладку асфальтобетонной смеси «Лемпруф» производят поверх нижнего слоя покрытия после его остывания до температуры окружающей среды, как правило, не ранее, чем через 8 часов.

8.5.3 Литую асфальтобетонную смесь «Лемпруф» доставляют к месту укладки в кохерах.

8.5.4 В течение времени транспортирования литой асфальтобетонной смеси в кохере при постоянном ее перемешивании поддерживают температуру 190-220°С. Во время укладки минимальная температура смеси должна быть 190°С.

8.5.5 Через запорный люк в кохере смесь выдают порциями на проезжую часть в зону захвата укладчика литого асфальтобетона. Расход асфальтобетонной смеси при толщине слоя 40мм. – ориентировочно 100 кг/м<sup>2</sup>, при толщине слоя 30мм. - 75 кг/м<sup>2</sup>. Асфальтоукладчик при своем поступательном движении производит распределение литой смеси в поперечном направлении проезжей части.

8.5.6 Завершающей стадией устройства дорожного покрытия с верхним слоем из литого асфальтобетона является устройство шероховатой поверхности, осуществляемое методом втапливания "по горячему" в соответствии с ГОСТ Р 54401.

Следом за распределителем литой асфальтобетонной смеси движется распределитель черного щебня (фракции 12 - 16мм. по финским нормам или 10-20мм. по российским нормам), который равномерно распределяет щебень по уложенной поверхности литого асфальтобетона «Лемпруф». В места, где оказалось недостаточное количество щебня, его добавляют россыпью вручную. Расход щебня - до 8кг/м<sup>2</sup>.

Через 10-15 минут после распределения щебня производят его вдавливание в литой асфальтобетон проходом катка массой максимум 3т. Вальцы катка во время движения по щебню орошаются водой.

8.5.7 В местах примыкания литого асфальтобетонного покрытия к элементам мостового полотна (тротуарным блокам, бордюрам, стойкам ограждений, конструкциям деформационных швов и др.), а также в местах сопряжения захваток укладки литого асфальтобетона используется полимерно-битумная лента (типа БРИТ) или проливают полимерно-битумным вяжущим КВ полосами шириной 150мм., либо устраивают штрабы шириной 20мм., заполняемые полимерно-битумным вяжущим.

## **8.6 Укладка литой асфальтобетонной смеси «Лемфальт» на тротуарах**

8.6.1 Литую асфальтобетонную смесь «Лемфальт» на тротуарах укладывают слоем толщиной 30-35мм. Литая асфальтобетонная смесь «Лемфальт» должна отвечать требованиям пункта 7.8 и таблице 6.

8.6.2 Литую асфальтобетонную смесь «Лемфальт» доставляют к месту укладки в кохерах предпочтительно с горизонтальным лопастным валом, при принудительном перемешивании в течение не менее 2 час., в том числе в процессе транспортирования при температуре 190-220°С.

8.6.3 Литую асфальтобетонную смесь на месте укладки через раздаточный люк кохера выдают непосредственно на тротуары или выгружают в специальные тележки на резиновом ходу с шандорным сливным люком, через который смесь подают на поверхность тротуаров слоем равномерной толщины полосой шириной 40-50мм. Температура смеси в момент укладки не должна быть ниже 190°С.

Разравнивание смеси производят специальными гребками из термоустойчивой резины. Сразу после распределения смеси ее поверхность посыпают песком с расходом 2кг/м<sup>2</sup>.

Места примыкания покрытия к элементам мостового полотна и стыки захваток укладки смеси проливают полимерно-битумным вяжущим КВ или устраивают штрабы с заливкой вяжущим.

## **9 Приготовление материалов для конструкции дорожной одежды по технологии «Лемминкяйнен»**

9.1 Полимерно-битумное вяжущее КВ приготавливают на АБЗ в специальной установке по модификации битума.

9.2 Для приготовления мастики «Леммастикс» и асфальтобетонных смесей применяют смесительные установки АБЗ.

## 10 Контроль качества и приемка работ

10.1 Контроль качества на всех этапах работ осуществляют инженерно-технические работники ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй» и представители Заказчика.

Производственный контроль производят под руководством начальника лаборатории ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй».

10.2 Инженерно-технический персонал должен быть ознакомлен с рабочей документацией, нормативными документами и настоящим СТО.

Службы контроля должны быть оснащены техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

10.3 Перед началом выполнения работ геодезической службой генподрядчика выполняется картограмма отметок плиты проезжей части, подготовленной под укладку покрытия, которая должна быть согласована с подрядной организацией – ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй».

10.4 При выполнении работ по устройству конструкции дорожной одежды проводят контроль следующих видов:

- входной контроль качества поступающих материалов, оборудования, технической документации;
- операционный контроль качества выполнения работ на каждом этапе (см. рисунки 11-14);
- приемочный контроль качества законченных работ.

10.5 При проведении входного контроля проверяют:

- качество материалов, применяемых для приготовления полимерно-битумного вяжущего, гидроизоляционной мастики и асфальтобетонных смесей;
- наличие паспортов и сертификатов на применяемые материалы;
- техническое состояние дорожной техники.

10.6 Основными задачами производственного контроля являются:

- обеспечение правильности выполнения технологических процессов устройства конструкции дорожной одежды на всех этапах;
- соблюдение требований проектной и нормативной документации.

10.6.1 При проведении операционного контроля в процессе устройства конструкции дорожной одежды контролируют:

- температуру воздуха;
- температуру поверхности, на которую укладывают дорожную одежду;
- температуру укладываемых смесей;
- качество подготовки поверхности; толщины укладываемых слоев через каждые 20м.;
- ровность и проектные уклоны не реже, чем через 20м. – СП 78.13330.2012;
- качество сопряжений уложенных полос;
- качество укладываемых материалов.

10.6.2 Контроль качества материалов проводят по результатам лабораторных исследований по методикам, изложенным в нормативных документах, приведен-

ных в таблицах 1-6. Схема пооперационного контроля при подготовке металлической поверхности ортотропной плиты приведена в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 - Схема пооперационного контроля производства работ по подготовке поверхности металла

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования	Нормативный документ
Состояние поверхности металла	Визуальный	Перед струйно-абразивной очисткой металла	На поверхности не должно быть забоин, вмятин, выпуклостей, брызг сварки, наваренных металлических элементов, шлаков на сварных швах. Дренажные трубки должны быть установлены.	СП 46.1333 0.2012
Качество очистки от жировых и прочих загрязнений (гидрофильность поверхности)	Обезжиренную поверхность в отдельных местах смачивают водой	Перед (и после) струйно-абразивной очисткой металла	Степень обезжиривания - первая. Если вода покрывает поверхность тонким слоем и не собирается в капли, то поверхность гидрофильна. Время разрыва пленки не менее 30 сек. При протирке поверхности чистой сухой белой салфеткой на ней может быть неявно выраженное расплывчатое пятно.	ГОСТ 9.402
Чистота воздуха от компрессора	Струю воздуха из сопла направляют на чистый лист бумаги	Не реже одного раза в смену	Воздух должен быть чистым и сухим. При обдуве листа в течение 1 мин на бумаге не должно появиться следов масла и влаги.	ГОСТ 9.010
Влажность абразивного материала	По отсутствию слипания зёрен песка и дроби	Перед загрузкой в аппарат	Влажность абразивного материала - не более 5%	ГОСТ 9.402
Крупность абразивного материала	Песок, просеянный через сито с ячейками: верхнее -2,5 мм, нижнее -0,63мм. Дробь в соответствии с инструкцией.	Перед загрузкой в аппарат	Кварцевый песок крупностью 0,7-2 мм. Дробь диаметром 1-1,5 мм.	ГОСТ 9.402

## Продолжение таблицы 7

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования	Нормативный документ
Температура, влажность воздуха, точка росы	Определение термометром, психрометром, с использованием таблицы Приложения В	Перед началом работы, в течение производства работ при изменении погоды	Точка росы должна быть ниже минимум на 3°C температуры поверхности металла	ГОСТ 9.402
Чистота поверхности	Сравнение с эталоном	В процессе производства работ. Постоянно.	Степень чистоты - вторая, Sa 2,5	ГОСТ 9.402 EN 1504-7

Схема пооперационного контроля производства работ по подготовке поверхности железобетонной плиты приведена в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 - Схема пооперационного контроля производства работ по подготовке поверхности железобетонной плиты

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования	Нормативный документ
Ровность поверхности плиты	Указанные операции должны быть выполнены до устройства дорожной одежды. Поверхность должна быть сдана по акту.			
Отсутствие острогранных включений, арматурных выпусков				
Чистота поверхности	Визуально	Перед началом работ	Не должно быть грязи, пыли. Поверхность должна быть обеспылена промышленным пылесосом.	СП 35.1333 0-2011
Прочность бетона плиты или выравнивающего слоя	Механическими методами неразрушающего контроля	Перед началом работ	Прочность бетона на сжатие должна быть не менее 0,75R <sub>28</sub>	ГОСТ 10180 ГОСТ 22690

## Продолжение таблицы 8

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования	Нормативный документ
Влажность бетона плиты или выравнивающего слоя	Измерительный. Поверхностный влагомер: на образцах, выбуренных из бетона.	Перед началом работ	Влажность бетона на глубине 20 мм должна быть не выше 4%	ГОСТ 12730.2 СНиП 3.04.03

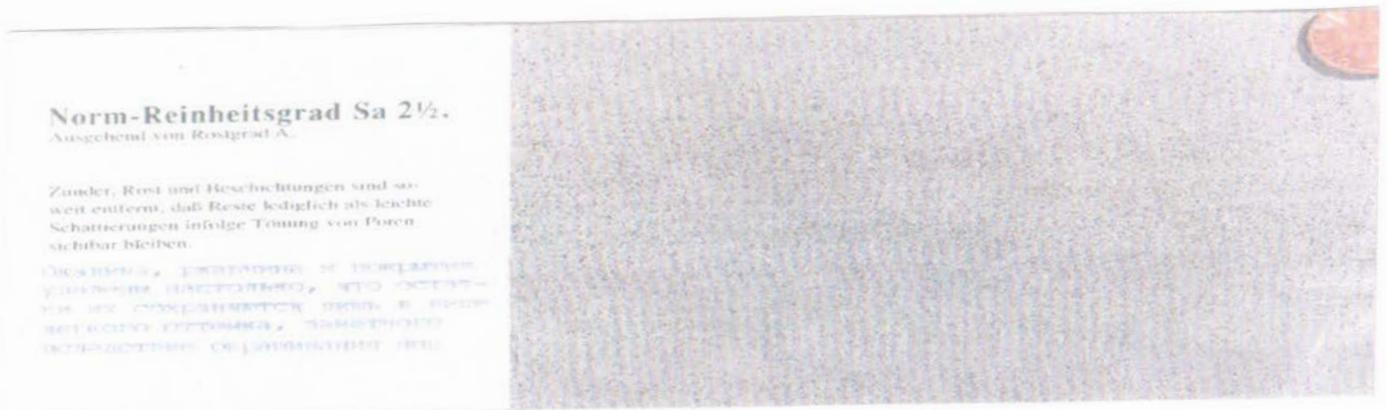


Рисунок 16 - Эталон очистки металлической поверхности с чистотой Sa 2½

10.6.2.1 Битумы для асфальтобетонного покрытия должны отвечать требованиям ГОСТ 22245, СТО организаций, согласованных ГК «АВТОДОР», БНДУ – СТО АВТОДОР 2.1.-2011.

10.6.2.2 Способы контроля мастики «Леммастикс» указаны в таблице 9.

Перед укладкой мастики «Леммастикс» необходимо сделать предварительные пробы - по 3 из каждого кохера.

При приемке слоя «Леммастикс» производят визуальную оценку состояния поверхности: она должна быть блестящая без впадин, что свидетельствует о водонепроницаемости слоя.

Т а б л и ц а 9 - Схема операционного контроля качества устройства гидроизоляционного слоя из мастики «Леммастикс»

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования	Нормативный документ
Гидроизоляционный слой из мастики «Леммастикс»: -температура	Термометром	При выпуске из смесителя, при укладке	190-220°	СТО 49976959.001-2011
-толщина слоя	Щупом	В процессе выполнения работ, по завершении работ	до ±5мм.	
Качество мастики «Леммастикс»	Набор лабораторного оборудования	Отбор проб ежесменно, по партиям	Должна соответствовать рецепту	

10.6.2.3 Испытания литых асфальтобетонов проводят по нормативным документам таблицы 5, 6, асфальтобетонов АВ и типа Б марки I - по таблице 4. Определение содержания вяжущего и грансостава литых смесей производят методами по SFS-EN 12697-4, SFS-EN 12697-2 и ТУ 5718-005-00011168-2003. Проверку осадки литого асфальтобетона производят по SFS-EN 12697-20 и ГОСТ Р 54400. Прочие методы: определение пенетрации битума и полимерно-битумного вяжущего, температуры размягчения битума и вяжущего по КиШ принимают по соответствующим SFS-EN и ГОСТ, указанным в таблицах 1- 3.

Т а б л и ц а 10 - Схема операционного контроля качества устройства слоя из литого асфальтобетона «Лемпруф»

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования	Нормативный документ
Качество подготовки рабочей поверхности: отсутствие мусора, песка и пятен горюче-смазочных материалов	Визуально	Непосредственно перед укладкой	Поверхность основания должна быть чистой, сухая	СТО 49976959.001-2011
Устройство направляющих - ровность укладки и ширина полосы	Ширина рулеткой; ровность визуально, по 3-х метровой рейке или под нивелир	литого асфальтобетона на каждом этапе работ	до ±100мм.	СП 78.13330.2012
Температура литой смеси	Термометр	В процессе укладки каждая новая партия	190-220°C	СТО 49976959.001-2011
Качество литой смеси	Набор лабораторного оборудования	Отбор проб ежесменно, по партиям	Должна соответствовать рецепту	СТО 49976959.001-2011
Толщина слоя	Промерником, линейкой, щупом	Не реже чем каждые 20м.п.	до ±10мм.	СТО 49976959.001-2011
Посыпка щебнем	Визуально	В процессе выполнения	Не должно быть неукрытых мест	СТО 49976959.001-2011

Продолжение таблицы 10

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования	Нормативный документ
Поперечный уклон	3-х метровая рейка или нивелир	Каждые 20 метров	Не более 10% могут иметь отклонение от проектного уклона до $\pm 0,010$ , остальные до $\pm 0,005$	СП 78.13330.2012
Ровность покрытия	3-х метровая рейка с промерником	По завершению работ каждые 20 метров	Готового покрытия: не более 5% результатов определений могут иметь значения просветов до 10мм., остальные – до 5мм.	СП 78.13330.2012

10.6.3 В процессе устройства конструкции дорожной одежды контроль качества выполнения работ осуществляют, руководствуясь требованиями СП 78.13330.2012.

10.6.3.1 При розливе праймера визуально определяют сплошность укрытия поверхности.

10.6.3.2 При устройстве буферного слоя из полимерно-битумного вяжущего КВ с помощью контактного термометра контролируют его температуру - она должна быть 180-220°C.

С помощью щупа проверяют толщину слоя - она должна быть не менее 2,5мм. (оптимально 3,5 мм.). Контроль толщины проводят также по расходу вяжущего - 3 кг/м<sup>2</sup>. Визуально проверяют обмазку и заполнение вяжущим всех мест примыкания вяжущего к элементам мостового полотна.

10.6.3.3 В процессе укладки мастики «Леммастикс» контролируют ее температуру с помощью контактного термометра. Она должна быть 190-220°C.

Контролируют щупом толщину слоя. Она должна быть 20 мм., минимально допускается толщина слоя 15мм. В случае недостаточной толщины производят подливку мастики до необходимой толщины слоя. Необходимо следить, чтобы в мастичный слой не попадали куски застывшей мастики и другой мусор. Поверхность не должна иметь пор и трещин.

10.6.3.4 В процессе укладки асфальтобетонов АВ, типа Б марки I, полимерно-битумных асфальтобетонов «Лемпруф» и «Лемфальт» контролируют температуру смеси (АВ и Б - в кузове автосамосвала, литых асфальтобетонов - на выходе из кохера), толщину слоя.

10.6.3.5 Перед производством работ по устройству защитно-сцепляющего слоя из рулонных наплаваемых материалов производят проверку материала, применяемого для защитно-сцепляющего слоя, сравнивая его характеристики по паспорту с приведёнными в настоящем СТО (Приложение А).

В случае несоответствия поступившего материала нормативным требованиям составляют акт, а материал при производстве работ не применяют.

При приёмке защитно-сцепляющего слоя производят визуальную оценку его сплошности по всей поверхности, проверяют сопряжение материала с элементами мостового полотна; определяют наличие дефектов в приклейке (см.таблицу 11).

Наличие пузырей в защитно-сцепляющем слое свидетельствует об отсутствии его приклейки к основанию. Такие дефекты устраняют, разрезая пузырь крест-накрест, а концы материала отгибают и приклеивают. Затем перекрывают повреждённое место заплатой с нахлесткой со всех сторон разреза на 100мм. Допускается не более трёх заплат на 100м<sup>2</sup>. Возможно не производить наклейку заплат при тщательном проплавлении зон разрезки материала.

Отсутствие приклейки материала защитно-сцепляющего слоя определяют также путём простукивания деревянной палкой или волочением металлической цепи. Дефектные места определяют по глухому звуку.

Адгезию рулонных материалов проверяют испытанием на отдир. Для этого в гидроизоляционном материале делают П-образный надрез с размерами сторон 200 x 50 x 200мм. Свободный конец полосы надрывают и тянут под углом 120-180°.

Разрыв должен быть когезионным, т.е. - расслоение по вяжущему. Адгезию проверяют не ранее, чем через сутки после наклейки материала защитно-сцепляющего слоя при температуре не выше 30°С под гидроизоляцией.

Т а б л и ц а 11 - Схема пооперационного контроля производства работ по устройству защитно-сцепляющего слоя и гидроизоляции из наплавливаемых гидроизоляционных материалов

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования
Рулонный гидроизоляционный материал	Визуальный по сопроводительным документам и маркировке. Сравнение характеристик, указанных в паспорте, с требованиями приложения Б	При входном контроле	ТУ 5774-004-17925162-2003 (Приложение А)
Наклеенный гидроизоляционный материал на элементах мостового полотна	Визуальный	В процессе выполнения работ	Не должно быть не приклеенных мест, не должно быть пропусков приклейки в нахлестках
Наклеенный гидроизоляционный материал на горизонтальной поверхности	Визуальный. Простукивание деревянной палкой или волочением цепи змейкой	При приёмке защитно-сцепляющего слоя и гидроизоляции	Не должно быть пузырей, вздутий в гидроизоляционном материале. Не должно быть глухого звука.

Продолжение таблицы 11

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования
Наклеенный гидроизоляционный материал на горизонтальной поверхности	Проверка адгезии материала защитно-сцепляющего слоя и гидроизоляции путём отдира полоски 200 x 50 x 200мм. под углом 180°	Не ранее, чем через сутки после наклейки при температуре под материалом ниже 30°С	1 надрез на один рулон. Должен происходить разрыв материала по его толщине - не отрыв от основания.

10.7 При приемке конструкции дорожной одежды должна быть предъявлена следующая исполнительная документация:

- «Общий журнал работ»;
- акты приемки этапов работ;
- акты отбора контрольных образцов;
- сводная ведомость испытания образцов;
- сертификаты и паспорта на применяемые материалы;
- рабочие чертежи.

Т а б л и ц а 12 - Приемка выполненных работ. Методы оценки качества конструктивных слоев

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования	Нормативный документ
<b>Грунтовочный слой из праймера</b>				
Сплошность покрытия	Визуально	После нанесения через 0,5-1 час	Не должно быть неукрытых мест – определяется по цвету	СТО 49976959.00 1-2011
<b>Буферный слой из полимерно-битумного вяжущего КВ</b>				
-температура	Термометром	При выпуске из смесителя.	180-220 °С	СТО 49976959.00 1-2011
сплошность покрытия	Визуально	В процессе и после нанесения	Не должно быть неукрытых мест	
-толщина слоя	Щупом		Толщина слоя должна быть 3,5±1,0мм.	
<b>Гидроизоляционный слой из мастики «Леммастикс»</b>				
-температура	Термометром	При выпуске из смесителя, при укладке	190-220 °С	СТО 49976959.00 1-2011

Продолжение таблицы 12

Объект контроля	Способ контроля	Время контроля	Нормативные требования	Нормативный документ
-толщина слоя	Щупом	В процессе выполнения работ, по завершении работ	до $\pm 5$ мм.	СТО 49976959.001-2011
<b>Асфальтобетонные слои покрытия</b>				
Температура смеси: -нижний слой -верхний слой	Термометром	В кузове самосвала	140-160 °С	СТО 49976959.001-2011
		На выходе из кохера	190-220 °С	
Толщина слоя: -нижний слой -верхний слой	Отбор кернов Промерником, линейкой, щупом	По завершению работ Не реже чем каждые 20 м.п.	до $\pm 10$ мм.  до $\pm 10$ мм.	СП 78.13330.2012
Ровность покрытия в продольном направлении:  -нижний слой -верхний слой	3-х метровая рейка с промерником	По завершению работ	Не более 5% результатов определений могут иметь значения просветов до 6 мм., остальные – до 3 мм.	СП 78.13330.2012
Поперечные уклоны: -нижний слой -верхний слой	3-х метровая рейка с промерником	По завершению работ	Не более 10% результатов определений могут иметь значения от минус 15‰ до плюс 15‰, остальные – $\pm 10$ ‰.	СП 78.13330.2012
Посыпка щебнем: -верхний слой	Визуально	В процессе выполнения работ	Не должно быть не укрытых мест	СТО 49976959.001-2011

## 11 Охрана труда

11.1 При производстве работ по устройству конструкции дорожной одежды должны соблюдаться правила безопасности, предусмотренные главой СНиП 12-03 «Безопасность труда в строительстве, ч.1. Общие требования», СНиП 12-04 «Безопасность труда в строительстве ч.2. Строительное производство», «Правилами техники безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и труб».

11.2 Перед началом работ по устройству дорожной одежды на проезжей части и тротуарах должны быть установлены перила для исключения падения с моста.

11.3 Каждый рабочий должен пройти инструктаж по технике безопасности и правилам выполнения работ с соответствующей записью в журнале и только после этого приступить к работе.

11.4 На объекте должны быть руководящие материалы по производству работ в соответствии с настоящим СТО и технике безопасности. Работы должны производиться с соблюдением требований пожарной безопасности. Рабочие места должны быть оборудованы средствами пожаротушения. Гидроизоляционные материалы, мастика, праймер относятся к горючим веществам средней воспламеняемости, I степени распространения горения, с умеренной дымообразующей способностью.

11.5 При работе с газовыми баллонами следует соблюдать правила работы с аппаратами, находящимися под давлением.

11.6 На рабочем месте должны быть средства индивидуальной защиты, соответствующие требованиям ГОСТ 12.4.011: для защиты органов дыхания - респираторы типа «лепесток», Ф-62Ш, РУ-60М и другие, отвечающие требованиям ГОСТ 12.4.041; для защиты кожи - пасты типа силиконовых: ПМ-1, ХИОТ БГ и другие, отвечающие требованиям ГОСТ 12.4.068; рукавицы и мыло; для защиты глаз - защитные очки по ГОСТ 12.4.013. Должна быть аптечка с медикаментами для оказания первой помощи.

11.7 При попадании на кожу расплавленной мастики возможен термический ожог. Пораженное место необходимо немедленно опустить в холодную воду, затем удалить попавший на кожу материал с помощью ветоши, смоченной в вазелиновом масле или керосине.

11.8 До начала работ субподрядчик должен оформить акт-допуск по форме в соответствии со СНиП 12-03.

11.9 Субподрядчик совместно с Генподрядчиком разрабатывают график выполнения совмещенных работ в пределах одной производственной территории.

## 12 Охрана окружающей среды

12.1 Перед началом работ на территории объекта должны быть выделены места для складирования материалов, стоянки кохеров, баллонов с горючим газом.

12.2 Утилизация отходов должна быть предусмотрена в специально отведенном месте. Субподрядная организация обеспечивает установку специальной тары для сбора отходов, самостоятельно сдает отходы на утилизацию и/или обезвреживание в специализированные организации, имеющие соответствующие допуски.

12.3 Категорически запрещается сливать в акваторию реки остатки от мытья тары, растворителя, битумных отходов. Уничтожение отходов на территории строительной площадки запрещается.

### 13 Эксплуатация и ремонт конструкции дорожной одежды

13.1 В процессе эксплуатации мостовых сооружений служба эксплуатации должна регулярно производить осмотр мостового полотна, вести наблюдение за состоянием конструкции дорожной одежды и своевременно устранять возникшие дефекты, не допуская распространения дефекта вширь и вглубь конструкции.

13.2 Возможные дефекты в конструкции дорожной одежды: деструкция литого асфальтобетона вследствие разлива по его поверхности бензина, дизельного топлива, растворителей, бензина; трещины по контактам покрытия с элементами мостового полотна: конструкциями деформационных швов, ограждений, цоколями перил; трещины в покрытии (как правило, в продольном направлении сооружения над ребрами ортотропной плиты); локальные вдавливания поверхности покрытия вследствие «точечного» приложения эксплуатационной нагрузки или случайного воздействия (давление аутригеров кранов, упавший груз и т.п.); колейность той или иной глубины.

13.3 В случае, если на поверхность литого асфальтобетона разлиты бензин, дизельное топливо, растворители битума и т.п., это место подлежит немедленному ремонту, запрещается выжигание огнем.

Залитую поверхность засыпают мелкозернистым песком и перемешивают его метлой. Песок, впитавший растворитель, убирают; вновь насыпают поверхность песком, перемешивая и меняя его два-три раза. После этого поверхность обрабатывают пламенем широкофакельной газовой горелки. Затем поверхность снова насыпают песком, после чего открывают движение.

13.4 Трещины в покрытии любого вида вскрывают с помощью дисковых фрез (что предпочтительно) или отбойным молотком на ширину 50мм. и на глубину, равную толщине верхнего слоя покрытия.

Вскрытую трещину продувают струей сжатого воздуха от компрессора. Горизонтальную и вертикальные поверхности раскрытой трещины покрывают праймером с расходом 0,2 - 0,3кг/м<sup>2</sup> и заливают до уровня верха покрытия полимерно-битумным вяжущим КВ с температурой 190°С. Перед заливкой вяжущего праймер должен быть сухим. После заполнения трещины вяжущим производят розлив его толщиной 3мм. вдоль трещины с напуском на покрытие на 30-50мм. Поверхность вяжущего насыпают песком.

13.5 При появлении на поверхности покрытия локальных продавленностей ремонт их производят следующим образом: поверхность продавленности очищают от загрязнений, продувают сжатым воздухом и нагревают пламенем широкофакельной газовой горелки; зону продавленности заполняют тонким слоем литого асфальтобетона типа «Лемпруф» до уровня верха неповрежденного покрытия.

В составе литой асфальтобетонной смеси применяют щебень мелкой фракции - до 5мм. Толщина ремонтного слоя покрытия должна быть в 2 - 2,5 раза больше размера фракции щебня. Поверхность литого асфальтобетона насыпают черным щебнем фракции 6-12 (5-10)мм. и прикатывают его легким катком массой до 3т.

13.6 Если в покрытии образовались колеи глубиной до 30мм., ремонт покрытия производят следующим образом: углубление (колею) прочищают металлической щеткой уборочной машины и продувают сжатым воздухом; углубление заполняют полимерно-битумной литой асфальтобетонной смесью, в которой максимальная

фракция щебня 10 мм.; на поверхность литого асфальтобетона рассыпают черный щебень фракции 6-12 (5-10)мм., который прикатывают катком массой до 3т. Указанную технологию применяют, как правило, в зимнее время.

13.7 В случае, если площадь повреждения покрытия более 1 м<sup>2</sup> и глубина повреждения превышает 30мм., ремонт покрытия производят следующим образом: по контуру поврежденного участка производят разрезы дисковой фрезой или обкалывание отбойным молотком до уровня верха нижнего слоя покрытия; удаляют покрытие из литого асфальтобетона в пределах зоны повреждения; удаляют загрязнения и продувают поверхность, подлежащую ремонту, струей сжатого воздуха; промазывают поверхность нижнего слоя покрытия и кромки покрытия праймером с расходом 0,2 - 0,3 кг/м<sup>2</sup>; зону с удаленным покрытием заполняют литым асфальтобетоном до уровня верха неповрежденного покрытия; состав литой асфальтобетонной смеси и технологию ее приготовления и укладки принимают такими же, как и при строительстве; по периметру зоны ремонта вдоль шва сопряжения старого и нового покрытия шириной 100-150мм. разливают полимерно-битумное вяжущее КВ с температурой 190°С; поверх литого асфальтобетона рассыпают черный щебень фракции 12-16 (10-20)мм. и прикатывают его катком массой до 3т. Указанная технология обеспечивает наиболее продолжительную последующую эксплуатацию.

13.8 На время производства работ все места, где выполняют ремонт покрытия, должны быть огорожены, выставлены соответствующие предупреждающие знаки: выполнения работ, сужения проезжей части, снижения скорости и т.д.

13.9 Открытие движения транспортных средств по отремонтированному участку покрытия допускается не раньше, чем через 5 час. после укладки литого асфальтобетона.

## **14 Технология замены верхнего слоя на литой асфальтобетон «Лемпруф» и «Лемфальт»**

При ремонте мостовых сооружений, допускается по разрешению Заказчика, производить ремонт только верхнего слоя покрытия проезжей части и тротуаров с устройством верхнего слоя из литых асфальтобетонных смесей «Лемпруф» и «Лемфальт» толщиной 4 см. и/или с устройством нижнего слоя из горячих асфальтобетонных смесей, без ремонта гидроизоляции.

Порядок выполнения работ:

1. Фрезерование существующего изношенного асфальтобетонного покрытия.
2. Визуальный осмотр состояния существующего асфальтобетонного покрытия или защитного слоя, анализ существующих разрушений и дефектов, осмотр под мостовой частью сооружения на наличие протечек. В случае отсутствия дефектов, указывающих на наличие разрушений гидроизоляции, комиссией в составе Заказчика, Тех.надзора и Подрядчика, принимается решение о возможности выполнения ремонтных работ дорожного покрытия без ремонта гидроизоляции с заменой существующего покрытия на покрытие из литого асфальтобетона «Лемпруф» и «Лемфальт», и в случае необходимости замены защитного слоя из бетона на горячий асфальтобетон или необходимость устройства нижнего слоя из горячего асфальтобетона.

Технология устройства нижнего и верхних слоев представлена в пунктах 8.6-8.8.

3. Визуальный осмотр элементов водоотвода, деформационных швов и барьерного ограждения. Комиссией определяется необходимость их замены или ремонта. В случае отсутствия их повреждений и необходимости их замены, все элементы очищаются от старой асфальтобетонной смеси, обрабатываются полимерно-битумным вяжущим КВ (металлические поверхности предварительно покрывают праймером).

При устройстве верхнего слоя покрытия на участках примыкания дорожной одежды к элементам мостового полотна дополнительно используется битумно-полимерная лента (типа БРИТ) или производится проливка полимерно-битумным вяжущим КВ.

В период проведения работ по ремонту покрытия, существующее барьерное ограждение не демонтируется, если оно не подлежит замене в процессе ремонта сооружения.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**Технические требования к рулонным гидроизоляционным материалам**

Т а б л и ц а А. 1 -Технические требования к рулонным гидроизоляционным материалам

Характеристика	Количественный показатель
Толщина полотна, мм., не менее - при укладке асфальтобетона на гидроизоляцию	5,2
Масса вяжущего с наплавленной стороны, кг/м <sup>2</sup> - при укладке уплотняемого асфальтобетона на гидроизоляцию, не более не менее	2,8±0,2 2,5±0,2
Масса вяжущего с посыпкой верхнего слоя при укладке литого асфальтобетона на гидроизоляцию, кг/м <sup>2</sup> , не более	1,0±0,2
Материал основы	полиэстер
Разрывная сила при растяжении образца шириной 50 мм., Н(кгс.) - при устройстве бетонного защитного слоя (в любом направлении) - при укладке асфальтобетонного покрытия на гидроизоляцию: в продольном направлении в поперечном направлении	600 (60)  1000 (100) 900 (90)
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	20
Гибкость на холоде на бруске радиусом, мм. / отсутствие трещин при температуре, °С, не выше	10/минус 25
Температура хрупкости по Фраасу, °С, не выше	минус 32
Теплостойкость, °С, не ниже - при устройстве бетонного защитного слоя - при укладке на гидроизоляцию покрытия из уплотняемого асфальтобетона - при укладке на гидроизоляцию литого асфальтобетона	120 130 150
Стойкость к статическому продавливанию усилием (250 ±10) Н в течение 24±0,2 ч. для материалов, на которые укладывают асфальтобетонное покрытие	Сохранение водонепроницаемости
Водонепроницаемость при давлении без признаков проникновения воды в течение, ч./МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	2/0,1(1)
Водопоглощение по массе за 24 часа, %, не более	2
Адгезионная прочность - на отрыв от основания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) - на отдира	0,5 (5) Разрушение когезионное

**Приложение Б**  
**(справочное)**  
**Точка росы**

Т а б л и ц а Б. 1 - Точка росы

Тем- пе- рату- ра воз- ду-ха, °С	Точка росы, °С, при относительной влажности воздуха										
	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
2	-	-	-	-	-	-	-1,77	-0,98	-0,26	+0,47	+1,20
4	7,77	6,56	5,43	4,40	3,16	2,48	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-	-	3,69	-	-	-	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	6,11	4,88	-	2,61	1,79	0,88	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-	-	2,10	-	-	+0,8	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
	4,49	3,07	-	1,05	0,08	5					
	-	-	0,44	+0,6	+1,8	+2,8					
	2,69	1,61	+1,3	7	0	3					
	-	+0,0	1	+2,5	+3,7	+4,7					
	1,26	2		3	4	9					
12	+0,3	+1,8	+3,1	+4,4	+5,6	+6,7	+7,75	+8,69	+9,50	+10,4	+11,3
14	5	4	9	6	3	4	+9,70	+10,7	+11,6	8	3
15	+2,2	+3,7	+5,1	+6,4	+7,5	+8,6	+10,7	1	4	+12,5	+13,3
16	0	6	0	0	8	7	0	+11,6	+12,6	5	6
17	+3,1	+4,6	+6,0	+7,3	+8,5	+9,6	11,68	9	2	+13,5	+14,4
18	2	5	7	6	2	3	12,54	12,66	13,63	2	2
19	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,6	13,48	13,57	14,50	14,58	15,54
20	5,00	6,48	7,92	9,18	10,3	1	14,49	14,56	15,41	15,36	16,19
	5,90	7,43	8,83	10,1	9	11,4	15,48	15,47	16,40	16,31	17,25
	6,80	8,33	9,75	2	11,3	8		16,46	17,44	17,37	18,22
	7,73	9,30	10,7	11,0	3	12,4				18,36	19,18
			2	9	12,2	4					
				12,0	6	13,3					
				0	13,2	7					
					2	14,4					
						0					
21	8,60	10,2	11,5	12,9	14,2	15,3	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	2	9	2	1	6	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,4	11,1	12,5	13,8	15,1	16,2	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	4	6	2	9	9	7	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	11,3	12,0	13,4	14,8	16,0	17,2	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
	4	2	7	7	4	9					
	12,2	12,9	14,4	15,7	17,0	18,2					
	0	3	4	3	6	1					

Продолжение таблицы Б. 1

Тем- пе- рату- ра воз- ду-ха, °С	Точка росы, °С, при относительной влажности воздуха										
	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
		13,8 3	15,3 7	16,6 9	17,9 9	19,1 1					
26	13,1	14,8	16,2	17,6	18,9	20,0	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	5	4	6	7	0	9	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,0	15,6	17,2	18,5	19,9	21,1	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	8	8	4	7	3	1	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	14,9 6	16,6 1	18,1 4	19,3 8	20,8 6	22,0 7	25,11	26,10	27,21	28,19	29,09
	15,5 8	17,5 8	19,0 4	20,4 8	21,8 3	22,9 7					
	16,7 9	18,4 4	19,9 6	21,4 4	23,7 1	23,9 4					
32	18,6	20,2	21,9	23,2	24,6	25,7	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	2	8	0	6	5	9	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	20,4	22,1	23,7	25,1	26,5	27,8	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	2	9	7	9	4	5	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	22,2 3	24,0 8	25,5 0	27,0 0	28,4 1	29,6 5	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11
	23,9 7	25,7 4	27,4 4	28,8 7	30,3 1	31,6 2					
	25,7 9	27,6 6	29,2 2	30,8 1	32,1 6	33,4 8					
45	30,2	32,1	33,8	35,3	36,8	38,2	39,54	40,74	41,87	42,97	44,03
50	9	7	6	8	5	4	44,33	45,55	46,75	47,90	48,98
	34,7 6	36,6 3	38,4 6	40,0 9	41,5 8	42,9 9					

По таблице можно определить, при какой температуре поверхности появляется конденсат в зависимости от температуры воздуха и относительной влажности воздуха. Так, например, при температуре воздуха 20°С и относительной влажности воздуха 70% конденсат на гидрофобной поверхности образуется при температуре поверхности ниже 14,4°С.

## **Приложение В (справочное)**

### **Методы испытаний**

#### **1 Определение содержания вяжущего по методу центрифуги – SFS-EN 12697-1**

Содержание вяжущего определяют путем растворения вяжущего, сравнения массы образца и массы каменной фракции после вымывания из нее вяжущего.

Приборы и инструменты:

- центрифуга SMM;
- гильзы для центрифуги;
- сита;
- посуда для растворителя;
- посуда, скребки и металлические пластины для образцов;
- шкаф для нагрева  $105 \pm 5^\circ\text{C}$ ;
- лабораторные весы, точность замера 0,1 гр.;
- растворитель—метиленхлорид.

Если установлено, что содержание вяжущего составляет  $< 7\%$ , проба должна отвечать требованиям, указанным в таблице В.1.

Т а б л и ц а В. 1 – Масса проб

<b>Максимальный размер зерна</b>	<b>Не менее (грамм)</b>	<b>Не более (грамм)</b>
Размер зерна $< 12\text{мм}$ .	500	1200
$12 < \text{размер зерна} < 20\text{мм}$ .	1000	2000
$20 < \text{размер зерна} < 32\text{мм}$ .	1500	2 500

Если содержание вяжущего в пробе выше  $7\%$ , верхнюю и нижнюю границу массы образца можно уменьшить, но не более чем на  $50\%$ .

#### Метод исследования.

Образец кладут во взвешенную специальную посуду, которую затем взвешивают вместе с образцом, далее в посуду наливают растворитель, чтобы он полностью закрыл образец.

Образец находится в растворителе от нескольких часов до суток. Гильзу взвешивают и устанавливают в центрифугу. Крышку закрывают, воронку, предварительные сита устанавливают на место. Центрифугу запускают и дают набрать полные обороты. Растворитель выливают через сита, затем чистым растворителем промывают до тех пор, пока щебень, оставшийся на ситах, не будет чистым. В конце в центрифугу заливают столько чистого растворителя, чтобы стенки гильзы и находящееся снизу пустое пространство под фильтровальной бумагой очистились от вяжущего. Центрифугу останавливают, гильзу вынимают из центрифуги, высушивают в шкафу и после остывания взвешивают. Массой мелкой каменной фракции будет разница показателя взвешивания и массой гильзы. Оставшиеся на ситах крупные фракции высушивают и взвешивают.

Представление результатов и формула (1) расчетов:

Содержание вяжущего в массе образца, рассчитывают по следующей формуле:

$$S = 100 \times (W-P)/W, \quad (1)$$

где S - содержание вяжущего в образце, %;

W - масса сухого образца, грамм;

P - сухой каменный материал (крупный + мелкий) масса, грамм.

## 2 Определение содержания вяжущего методом экстрактивной фильтрации (экстрагирование) – SFS-EN 12697-4

Содержание вяжущего в «Леммастик», «Лемпруф» и асфальтобетоне АВ определяют методом экстрагирования.

Содержание вяжущего определяют путем вымывания вяжущего из самого образца, используя экстрактор.

Содержание вяжущего определяют как разницу между массой образца и массой отмытой каменной фракции от вяжущего.

Приборы и инструменты:

- экстрактор, скорость которого можно регулировать;
- сита для экстрагирования (4 шт.);
- верхние, средние и нижние емкости;
- вакуумный (низкого давления) фильтр, насос низкого давления;
- тепловентилятор, температура которого регулируется;
- фильтровальная бумага;
- сосуды, шпатели, металлические пластины для образцов;
- шкаф для нагрева;
- весы;
- растворитель - метиленхлорид.

Образцы с содержанием вяжущего меньше 7% должны отвечать требованиям таблицы В.2.

Т а б л и ц а В. 2 – Масса проб

Максимальный размер зерна	Не менее (грамм)	Не более (грамм)
Размер зерна < 12мм.	500	1200
12 < размер зерна < 20мм.	1000	2000
20 < размер зерна < 32мм.	1500	2500

Если образцы с содержанием вяжущего более 7%, их верхнюю и нижнюю границы можно уменьшить не более, чем на 50% по массе.

Метод испытания:

Взвешенную фильтровальную бумагу кладут на промежуточное перекрытие фильтровального сосуда, его крышку и вентили закрывают.

Образец, разделенный на стальных пластинах, помещают в сита, которые уже взвешены. Затем образец с ситами взвешивают и закрепляют их в стеллаже и включают трясочный механизм. Сверху массу заливают растворителем так; чтобы он полностью закрывал образец. Образец экстрагируют методом тряски одну минуту. После экстрагирования растворитель сливают осторожно на фильтр и сита заполняют чистым растворителем. Второе экстрагирование длится около 6 минут.

Образец экстрагируют чистым растворителем в течение 6 минут, операцию повторяют до тех пор, пока вытекающий с сит растворитель не будет чистым. После

экстрагирования каменную фракцию, находящуюся на ситах и фильтре, высушивают тепловентилятором. После высушивания каменный материал, оставшийся на ситах и фильтре, взвешивают.

Сушку тепловентилятором можно заменить просушкой в нагревательном шкафу.

Содержание вяжущего в массе образца рассчитывают по формуле (2):

$$S = 100 \times (W-P)/W, \quad (2)$$

где S - содержание вяжущего в образце, %;

W - масса сухого образца, грамм;

P - масса сухого каменного материала (крупного и мелкого), грамм.

### 3 Проверка осадки литого асфальтобетона – SFS-EN 12677-20

Этим методом по величине осадки определяют прочность мастики «Леммастикс» асфальтобетонов «Лемфальт» и «Лемпруф».

Под осадкой литого асфальтобетона подразумевают ту глубину в миллиметрах, на которую уходит в поперечном разрезе круглый пресс с поверхности пробы литого асфальтобетона, в заданных экстремальных условиях. Образец нагружают в водной среде при определенной температуре и на определенное время. Глубина вдавливания, измеренная в миллиметрах, и есть осадка литого асфальтобетона.

Приборы и инструменты:

- прибор для определения глубины осадки с прессом и измерительной шкалой. В приборе создают усилие пресса  $525 \pm 1N$ , которое давит прямо на поверхность образца;
- пресс - цилиндрической формы, диаметром 25,2мм., в котором площадь образца составляет  $500\text{мм}^2$ ;
- водная «баня», оборудованная термостатом;
- термометр;
- секундомер;
- формы - стальные кольца, диаметром от 100 до 150мм.

Метод испытания:

Лабораторный образец состоит из 3-х диаметров 100мм. или 2-х диаметров 150мм. и высотой 50мм. забитых в формы образцов.

Образец берут из сливного люка «кохера», когда около половины его содержимого уже использовали. Образец забивают в формы и выравнивают с краями формы. Пробы оставляют остывать более чем на сутки. Образец помещают в водяную «баню» с заданной температурой на один час для нагрева перед загрузкой.

Необходимо убедиться, что вода циркулирует со всех сторон образца.

Образец устанавливают под пресс, затертой стороной вверх. После этого пресс опускают на поверхность образца на расстоянии не менее 30мм. от края образца. Затем включают нагрузку и через 1 минуту берут первоначальный отсчет.

Через 30 минут (31 после начала нагрузки) считывают на измерительном приборе окончательное показание с точностью 0,1мм. Разница между первоначальным и окончательным показанием и есть осадка (см. таблицу В.3).

Т а б л и ц а В. 3 – Температура испытаний и время нагрузки

	<b>Площадь пресса (мм<sup>2</sup>)</b>	<b>Нагрузка N</b>	<b>Температура опыта (*С)</b>	<b>Время нагрузки мин.</b>
Лемпруф	500	525	40±1	30+1
Лемфальт	500	525	40±1	30+1
Леммастик	500	525	25 ±1	6+1

Если отдельный прогиб (осадка) отличается от среднего значения более чем 15%, его аннулируют. Прогиб принимают, по крайней мере, по двум принятым средним значениям с округлением до 0,1 мм.

## Библиография

- [1] SFS-EN 1426:1999 Определение пенетрации (Determining of penetration)
- [2] SFS-EN 1427:1999 Определение температуры размягчения (Determining of melting point)
- [3] СТО АВТОДОР 2.1-2011 Битумы нефтяные улучшенные. Технические условия
- [4] ТУ 5718-005-00011168-2003 Смеси асфальтобетонные литые на основе полимерно-битумного вяжущего «Лемпруф», «Лемфальт». Технические условия
- [5] Финские нормы на асфальт 2011: совещательная комиссия по покрытиям PANK.ru, Хельсинки (Finish Specifications for asphalt 2011: Advisory commission on pavements PANKru, Helsinki)
- [6] ТУ 5774-004-17925162-2003 Материал рулонный гидроизоляционный наплаваемый битумно-полимерный Техноэластмост. Технические условия
- [7] ТУ 5710-001-18819798-2009 Дренажные брикеты «Козинаки<sup>®</sup>». Технические условия
- [8] ТУ 5775-011-17925162-2003 Праймер битумный кровельный. Технические условия
- [9] SFS-EN 12697-1:2006 Условная вязкость (Relative viscosity)
- [10] SFS-EN 1431:1999 Определение остатка вяжущего вещества и масляного дистиллята битумной эмульсии методом дистилляции (Determining of binder and oil distillate residue for emulsified bitumen by distillation method)
- [11] SFS-EN 12607-1:2007 Окисление от воздействия тепла и воздуха. Часть 1: метод RTFOT (Oxidation under exposure to heat and air. Part 1: RTFOT method)
- [12] SFS-EN 12697-4:2005 Содержание вяжущего. Метод экстрагирования (Binder content. Extractive method)
- [13] SFS-EN 12697-2:2007 Определение гранулометрического состава (Particle size distribution determination)
- [14] SFS-EN 12697-20:2004 Деформация кубик-пробы или пробы Маршалла (Deformation of cube sample or Marshall's sample)
- [15] SFS-EN 12697-8:2003 Определение остаточной пористости пробы асфальтобетона (Determining of residual porosity for bitumen-concrete sample)

- [16] SFS-EN 12697-23      Определение сдигостойчивости асфальтобетонного покрытия (Determining of shear-resistance for bitumen-concrete pavement)
- [17] SFS-EN 12697-16:2004      Износ от шипованной резины (Wear resulted from studded tires)
- [18] SFS-EN 1504-7:2006      Изделия и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Определения, требования, контроль качества и оценка соответствия (Products and systems to protect and repair concrete structures. Definitions, requirements, quality control and conformity assessment)

УДК \_\_\_\_\_ ОКС \_\_\_\_\_

Ключевые слова: мостовое сооружение, плита железобетонная, плита ортотропная, одежда дорожная, защитно-сцепляющий слой, гидроизоляция.

Генеральный директор  
ООО «НПП СК МОСТ» \_\_\_\_\_ В.Ю. Казарян

Зам. Генерального директора  
ООО «НПП СК МОСТ» \_\_\_\_\_ И.Д. Сахарова

Генеральный директор  
ЗАО «Лемминкяйнен Дор Строй» \_\_\_\_\_ С.В. Ермаков



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long trailing stroke.