

# DWA- Свод правил



## Стандарт DWA-A 143-3

### Санация наружных канализационных сетей Часть 3. Лайнеры, отвердевающие на месте установки

Май 2014

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden  
Teil 3: Vor Ort härtende Schlauchliner

Mai 2014

# DWA- Свод правил

## Стандарт DWA-A 143-3

### Санация наружных канализационных сетей Часть 3. Лайнеры, отвердевающие на месте установки

Май 2014

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden  
Teil 3: Vor Ort härtende Schlauchliner

Mai 2014



Хerausgabe und Vertrieb:  
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.  
Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef · Deutschland  
Тел.: +49 2242 872-333 · Факс: +49 2242 872-100  
Эл. почта: info@dwa.de · Сайт: www.dwa.de

Немецкое объединение водного хозяйства, сточных вод и отходов (НВС, нем. DWA) интенсивно занимается развитием безопасного и эффективного водоснабжения и управления отходами. Это — политически и экономически независимая организация. Ее область специализации — водоснабжение, сточные воды, отходы и защита почвы.

В Европе НВС является самой большой организацией в этой области по количеству членов. Благодаря своей профессиональной компетенции относительно нормативных документов, образования и информации она занимает особое положение среди специалистов и общественности. Около 14 000 членов представляют специалистов и руководителей из общин, вузов, проектно-конструкторских бюро, ведомств и предприятий.

### Выходные данные

Издатель и продажа:  
DWA Deutsche Vereinigung für  
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.  
Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef, Deutschland  
Тел.: +49 2242 872-333  
Факс: +49 2242 872-100  
Эл. почта: [info@dwa.de](mailto:info@dwa.de)  
Интернет: [www.dwa.de](http://www.dwa.de)

Набор:  
НВС (DWA)  
Печать:  
druckhaus köthen GmbH & Co KG  
ISBN:  
978-3-944328-83-6

Напечатано на бумаге, полностью  
изготовленной из вторичного сырья

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2014  
Немецкое объединение водного хозяйства, сточных вод и отходов

Мы оставляем за собой все права, в особенности права на перевод на другие языки. Без письменного разрешения издателя любую часть этих рекомендаций запрещается воспроизводить в какой-либо форме — в виде фотокопии, методом оцифровывания или любым другим способом — или переводить на языки, используемые машинами, в особенности системами обработки данных.

## Предисловие

Поврежденные трубопроводы и каналы для сточных вод несут потенциальную опасность для окружающей среды, в особенности для грунтовых вод и почвы.

Для ремонта повреждений в рамках строительной санации очень часто используется проверенная опытом облицовка лайнером, отвердевающим на месте установки.

Вышедшая в ноябре 2005 года третья часть стандартов и памяток DWA 143 предоставила стандартизированное описание метода облицовки лайнером. С этого времени эта памятка получила статус базового документа как для заказчиков, так и в ходе судебных разбирательств.

На сегодняшний день метод восстановления с помощью лайнеров, отвердевающих на месте установки, представляет собой проверенный и безопасный стандартный метод производства строительных работ. Безопасность гарантируется на протяжении всего рабочего процесса, начиная с этапа проектирования, производства материалов, и заканчивая установкой и проверкой качества выполненных работ. В значительной мере этому способствует третья часть документации, изданная в виде рекомендаций в рамках серии рекомендаций и памяток. Содержащиеся в ней описания и требования отвечают последнему уровню техники.

Также новые рекомендации DWA-A 143-3 будут центральным связующим звеном для новых рекомендаций DWA-A 143-2 «Статический расчет для санирования трубопроводов и каналов для сточных вод с помощью метода облицовки и монтажа» и для новой памятки DWA-M 144-3 «Дополнительные технические условия для облицовки лайнером, отвердевающим на месте установки».

### Изменения

По сравнению с памятками DWA-M 143-3 (11/2005) и DWA-M 143-20 (11/2005) были внесены следующие изменения:

- a) преобразование в рекомендации (общепризнанные правила техники) с внедрением памятки DWA M 143-20;
- b) согласование с последними изменениями относительно законов и постановлений, стандартов DIN, свода правил DWA, предписаний по предотвращению несчастных случаев и т. д.;
- c) обновление информации и новые сведения по обеспечению качества и квалификации;
- d) также были включены сведения об усовершенствованных и новых материалах лайнеров, в частности дополнительная информация по номинальному внутреннему диаметру  $\leq$  DN 200 (приложение F), а также сведения по расходам, влиянию на окружающую среду и сроку службы.

### Более ранние издания

Памятка DWA-M 143-3 (11/2005)

Памятка DWA-M 143-20 (11/2005)

Следующие стандарты и памятки описывают методы определения и оценки состояния наружных канализационных сетей, а также их санации:

Памятка №	Название	Дата издания
ATV-DVWK-M 143-1	Санация наружных канализационных сетей. Часть 1. Основы	Август 2004
DWA-A 143-1 (проект)	Санация наружных канализационных сетей. Часть 1. Планирование и контроль санации	Октябрь 2013
DWA-A 143-2 (проект)	Санация наружных канализационных сетей. Часть 2. Статический расчет для санирования трубопроводов и каналов для сточных вод методом облицовки и монтажа	Ноябрь 2012
DWA-A 143-3	Санация наружных канализационных сетей. Часть 3. Лайнеры, отвердевающие на месте установки	Май 2014
ATV-DVWK-M 143-4	Санация наружных канализационных сетей. Часть 4. Метод монтажа для доступных для осмотра трубопроводов и каналов для сточных вод и сооружений	Август 2004
DWA-M 143-5	Санация наружных канализационных сетей. Часть 5. Ремонт трубопроводов и каналов для сточных вод с помощью внутренних манжет	Февраль 2014
ATV-M 143-6	Осмотр, ремонт, санирование и реконструкция трубопроводов и каналов для сточных вод. Часть 6. Испытания на герметичность имеющихся подземных трубопроводов и каналов для сточных вод и колодцев с помощью воды, повышенного и пониженного давления воздуха	Июнь 1998 (редактируется)
ATV-DVWK-M 143-7	Осмотр, ремонт, санирование и реконструкция трубопроводов и каналов для сточных вод. Часть 7. Ремонт трубопроводов и каналов для сточных вод с помощью коротких лайнеров и внутренних манжет	Апрель 2003 (редактируется)
ATV-DVWK-M 143-8	Санация наружных канализационных сетей. Часть 8. Метод впрыскивания для герметизации трубопроводов и каналов для сточных вод	Август 2004 (редактируется)
ATV-DVWK-M 143-9	Санация наружных канализационных сетей. Часть 9. Восстановление трубопроводов и каналов для сточных вод с помощью спирально-навитых труб	Август 2004 (редактируется)
DWA-M 143-10	Санация наружных канализационных сетей. Часть 10. Использование шипованных лайнеров для трубопроводов и каналов для сточных вод	Декабрь 2006
ATV-DVWK-M 143-11	Санация наружных канализационных сетей. Часть 11. Восстановление трубопроводов и каналов для сточных вод с помощью предварительно подготовленных труб без кольцевого пространства (Close-Fit-Lining)	Август 2004 (редактируется)
DWA-M 143-12	Санация наружных канализационных сетей. Часть 12. Восстановление трубопроводов и каналов для сточных вод с помощью предварительно подготовленных труб с заполнением кольцевого пространства и без него — метод использования отдельных труб	Август 2008
DWA-M 143-13	Санация наружных канализационных сетей — часть 13. Восстановление трубопроводов и каналов для сточных вод с помощью предварительно подготовленных труб с заполнением кольцевого пространства и без него — метод использования нитки трубопровода	Ноябрь 2011
DWA-M 143-14	Санация наружных канализационных сетей. Часть 14. Стратегии санации	Ноябрь 2005 (редактируется)

Памятка №	Название	Дата издания
DWA-M 143-15	Санация наружных канализационных сетей. Часть 15. Восстановление трубопроводов и каналов для сточных вод методом разрушения	Ноябрь 2005
DWA-M 143-16	Санация наружных канализационных сетей. Часть 16. Ремонт трубопроводов и каналов для сточных вод с помощью робота	Декабрь 2006
DWA-M 143-17	Санация наружных канализационных сетей. Часть 17. Покрытие трубопроводов и каналов для сточных вод, а также шахт раствором на основе минеральных вяжущих веществ	Декабрь 2006 (редактируется)
DWA-M 143-18	Санация наружных канализационных сетей. Часть 18. Санирование путем переключения системы на водоотвод под давлением или вакуумом	В разработке
DWA-M 144-1	Дополнительные технические условия для санации. Часть 1. Общие требования	В разработке
DWA-M 144-3	«Дополнительные технические условия (ДТУ) для санации наружных канализационных сетей. Часть 3. Восстановление каналов для сточных вод с помощью лайнеров (облицовка лайнером, отвердевающим на месте установки)	Ноябрь 2012
DWA-M 149-1	Определение и оценка состояния наружных канализационных сетей. Часть 1. Основы	В разработке
DWA-M 149-2	Определение и оценка состояния наружных канализационных сетей. Часть 2. Система кодов для работ по осмотру	Декабрь 2013
DWA-M 149-3	Определение и оценка состояния наружных канализационных сетей. Часть 3. Классификация и оценка состояния	Ноябрь 2007 (редактируется)
DWA-M 149-4	Определение и оценка состояния наружных канализационных сетей. Часть 4. Обнаружение дефектов укладки и пустот с помощью геофизических методов	Июль 2008
DWA-M 149-5	Определение и оценка состояния наружных канализационных сетей. Часть 5. Осмотр	Декабрь 2010
DWA-M 149-6	Определение и оценка состояния наружных канализационных сетей. Часть 6. Испытание на герметичность имеющихся канализационных сетей	В разработке
DWA-M 149-7	Определение и оценка состояния наружных канализационных сетей. Часть 7. Влияние на окружающую среду.	В разработке
DWA-M 149-8	Определение и оценка состояния наружных канализационных сетей. Часть 8. Дополнительные технические условия (ДТУ). Осмотр (проект)	Подготавливается, 2014

### Авторы

Данные рекомендации были разработаны рабочей группой НВС ES-8.6 «Облицовка трубопроводов и каналов для сточных вод лайнером, изготовленным и отвердевающим на месте установки» в экспертном комитете НВС ES-8 «Определение состояния и санация». Состав рабочей группы:

Бекер, Экхард	дипл. инженер, Кассель
Бёне, Венделин	дипл. инженер (ТВУЗ), Хёкстер
Бухнер, Вольфганг	дипл. инженер, Гамбург
Дымак, Ральф	дипл. инженер, Дрезден
Голль, Йенс	дипл. инженер (ТВУЗ), маг. техн. наук, Рорбах
Хаакер, Андреас	дипл. инженер, Остштайнбек
Хайнляйн, Марио	дипл. инженер (ТВУЗ), Нюрнберг (заместитель председателя)
Хоман, Дитер	дипл. инженер, Гельзенкирхен
Хоппе, Франц	дипл. инженер, Гамбург
Керстен, Рудольф	дипл. инженер, Берлин
Кинцебах, Рюдигер	Ландау
Кёрнер, Каролина	дипл. инженер, Кёльн
Крёллер, Вильгельм	Нойштадт-на-Айше
Леддышь-Бальс, Сюзанна	д.т.н., Рустов
Шефер, Томас	дипл. инженер, Штутгарт
Шикора, Штефан	дипл. инженер, Мангейм
Себастиан, Йорг	доктор, Санкт-Вендель
Штеммер, Вольфганг	дипл. инженер (ТВУЗ), Вальдфишбах-Бургальбен
Вагнер, Фолькер	профессор д.т.н., Висмар (председатель)
Цин, Хольгер	дипл. инженер, Нёртен-Харденберг
Циннекер, Юрген	дипл. инженер, Нортхайм

Куратор проекта в филиале НВС:

Бергер, Кристиан	дипл. инженер, Хеннеф Отдел водоснабжения и управления отходами
------------------	--

# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	<b>3</b>
<b>Авторы</b> .....	<b>6</b>
<b>Список рисунков</b> .....	<b>10</b>
<b>Список таблиц</b> .....	<b>10</b>
<b>Указание для пользователя</b> .....	<b>11</b>
<b>1 Область применения</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Ссылки</b> .....	<b>11</b>
<b>3 Термины</b> .....	<b>11</b>
3.1 Определения .....	11
3.2 Сокращения и символы .....	12
<b>4 Основы</b> .....	<b>13</b>
4.1 Описание метода .....	13
4.1.1 Общие сведения .....	13
4.1.2 Область применения облицовки лайнером .....	13
4.1.3 Виды повреждений .....	14
4.1.4 Пределы применения .....	14
4.2 Требования .....	14
4.2.1 Предисловие .....	14
4.2.2 Долговечность .....	15
4.2.3 Материалы .....	15
4.2.3.1 Предисловие .....	15
4.2.3.2 Системы смолы .....	15
4.2.3.3 Материал основания .....	15
4.2.3.4 Пленки и покрытия .....	16
4.2.4 Лайнер .....	17
4.2.5 Структура стенки лайнера .....	17
4.2.5.1 Толщина композиционного материала .....	17
4.2.5.2 Защитный слой .....	17
4.2.5.3 Пленка как встроенная составная часть лайнера .....	18
4.2.6 Подтверждения пригодности .....	18
<b>5 Планирование</b> .....	<b>18</b>
5.1 Основы .....	18
5.2 Граничные условия .....	18
5.3 Статический расчет .....	19
5.4 Гидравлические расчеты .....	19
<b>6 Исполнение</b> .....	<b>20</b>
6.1 Предисловие .....	20
6.2 Изменение направления потока сточных вод (обеспечение водоотвода) .....	20
6.3 Методы очистки .....	20
6.4 Препятствия/их отсутствие .....	20
6.5 Подготовительные меры для установки лайнера .....	20

6.6	Ремонтные работы перед установкой лайнера.....	20
6.7	Грунтовые воды.....	20
6.8	Определение положения мест присоединения.....	20
6.9	Осмотр.....	20
6.10	Установка лайнера.....	21
6.10.1	Предисловие.....	21
6.10.2	Метод установки.....	21
6.10.2.1	Метод инверсии (выворачивание).....	21
6.10.2.2	Метод втягивания.....	21
6.10.2.3	Сочетание методов инверсии и втягивания.....	21
6.10.3	Метод отверждения.....	21
6.10.3.1	Предисловие.....	21
6.10.3.2	Отверждение под воздействием тепла.....	21
6.10.3.3	Отверждение УФ-светом.....	22
6.10.3.4	Комбинированное отверждение.....	22
6.10.4	Документация во время установки лайнера.....	23
6.11	Работы после установки лайнера.....	23
6.11.1	Предисловие.....	23
6.11.2	Испытание на герметичность.....	23
6.11.3	Открытие подводных трубопроводов.....	23
6.11.4	Соединение с открытыми подводными трубопроводами.....	23
6.11.5	Соединение с шахтами и сооружениями.....	23
6.11.6	Испытания на месте.....	24
<b>7</b>	<b>Обеспечение качества — квалификация.....</b>	<b>24</b>
7.1	Образец материала.....	24
7.1.1	Предисловие.....	24
7.1.2	Взятие образца и его размер.....	24
7.1.3	Сопроводительный документ для образца.....	25
7.2	Испытание материала.....	25
7.2.1	Предисловие.....	25
7.2.2	Испытание на трехточечный изгиб.....	25
7.2.2.1	Действующие и основоположные стандарты.....	25
7.2.2.2	Оборудование для испытаний.....	25
7.2.2.3	Испытуемые образцы — форма и размеры.....	25
7.2.2.4	Проведение испытания материала.....	26
7.2.2.5	Прочее.....	26
7.2.3	Испытание на прочность при сжатии.....	26
7.2.4	Склонность к ползучести (24 ч).....	27
7.2.5	Определение содержания остаточного стирола.....	28
7.2.5.1	Предисловие.....	28
7.2.5.2	Оборудование для испытаний и метод испытаний.....	28
7.2.5.3	Опытный образец.....	28
7.2.5.4	Проведение испытания.....	28
7.2.5.5	Оформление результатов.....	28
7.2.6	Дифференциальная сканирующая калориметрия (DSC).....	29
7.2.6.1	Предисловие.....	29
7.2.6.2	Оборудование для испытаний и метод испытаний ISO 11357.....	29
7.2.6.3	Масса и форма испытанного образца.....	29
7.2.6.4	Проведение испытания.....	29

7.2.6.5	Оформление результатов.....	29
7.2.7	Спектральный анализ.....	29
7.2.7.1	Предисловие.....	29
7.2.7.2	Оборудование для испытаний и метод испытаний.....	29
7.2.7.3	Проведение испытания.....	29
7.2.7.4	Оформление результатов.....	29
7.2.8	Определение содержания наполнителя и стекловолокна.....	30
7.2.8.1	Предисловие.....	30
7.2.8.2	Оборудование для испытаний и метод испытаний.....	30
7.2.8.3	Подготовка образца.....	30
7.2.8.4	Оформление результатов.....	30
7.2.9	Испытание на герметичность образца материала лайнера.....	30
7.2.9.1	Предисловие.....	30
7.2.9.2	Оборудование для испытаний и метод испытаний.....	30
7.2.9.3	Подготовка образца.....	31
7.2.9.4	Проведение испытания материала.....	31
7.2.9.5	Результат испытания.....	31
7.2.10	Документация результатов испытания материала.....	31
7.3	Стандартное испытание — дополнительные испытания.....	33
7.4	Квалификация подрядчика.....	33
<b>8</b>	<b>Безопасность и охрана здоровья.....</b>	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>Расходы и влияние на окружающую среду.....</b>	<b>34</b>
<b>Приложение А Характеристики и испытания для подтверждения пригодности и соответствующие своды правил.....</b>		<b>36</b>
<b>Приложение В Нормы, важные для применения рекомендаций.....</b>		<b>38</b>
<b>Приложение С Сопроводительный документ для образца (Страница 1).....</b>		<b>54</b>
<b>Приложение D Оформление результатов испытаний образца материала (Страница 1).....</b>		<b>56</b>
<b>Приложение E Блок-схема.....</b>		<b>58</b>
<b>Приложение F Специальные дополнения для облицовки трубопроводов для сточных вод отвердевающими на месте установками лайнерами для номинальных внутренних диаметров <math>\leq</math> DN 200.....</b>		<b>59</b>
F.1	Предисловие.....	59
F.2	Дополнительные и специальные требования к облицовке и трубопроводам для сточных вод — номинальный внутренний диаметр $\leq$ DN 200 <sup>1)</sup> .....	59
для 1	Область применения.....	59
для 4.1	Основы — описание метода — общие сведения.....	59
для 4.1.2	Область применения метода облицовки лайнером.....	60
для 4.1.4	Пределы применения.....	60
для 4.2.3	Материалы.....	60
для 4.2.3.2	Системы смолы.....	60
для 4.2.4	Лайнер.....	61
для 4.2.5	Структура стенки лайнера.....	61
для 5.2	Планирование — граничные условия.....	61
для 5.3	Статический расчет.....	62
для 6.5	Подготовительные меры для установки лайнера $\leq$ DN 200.....	62

для 6.8	Определение положения мест присоединения .....	62
для 6.10.2.1	Метод инверсии .....	62
для 6.10.2.3	Сочетание методов инверсии и втягивания .....	62
для 6.10.3	Метод отверждения .....	62
для 6.11.2	Испытание на герметичность .....	63
для 6.11.3	Открытие подводящих трубопроводов .....	63
для 6.11.4	Соединение с открытыми подводящими трубопроводами .....	63
для 7.2	Испытание материала .....	63
для 7.2.6	Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) .....	64
	Динамический механический анализ (ДМА) .....	64
F.3	Сопроводительный документ для образцов и оформление результатов для лайнеров $\leq$ DN 200 для ДСК или ДМА .....	65
F.3.1	Сопроводительный документ для образцов лайнеров $\leq$ DN 200 для ДСК или ДМА .....	66
F.3.2	Оформление результатов испытаний лайнеров $\leq$ DN 200 для ДСК или ДМА (Страница 1) .....	68
F.3.2	Оформление результатов испытаний лайнеров $\leq$ DN 200 для ДСК или ДМА (Страница 2) .....	70
F.4	Важные технические правила для использования приложения F .....	71
	Стандарты DIN .....	71
	Свод правил DWA .....	71
	Источники .....	71

## Список рисунков

Рисунок 1 —	Пример структуры лайнера согласно DIN EN ISO 11296-4:2001-07 .....	14
Рисунок 2 —	Пример структуры стенки лайнера .....	18
Рисунок 3 —	Излом без последующего изменения в напряженно-деформированном состоянии опытного образца .....	34

## Список таблиц

Таблица 1:	Часто используемые системы смолы .....	16
Таблица 2:	Опытные данные для возможностей применения лайнеров .....	194
Таблица 3:	Требования к оборудованию для испытаний согласно стандарту DIN EN ISO 178:2013-09 и DIN EN ISO 11296-4:2011-07 .....	25
Таблица 4:	Оформление результатов .....	39

## Указание для пользователя

Эти рекомендации являются результатом общественной, научно-технической/экономической совместной работы, осуществленной согласно действующим принципам (уставу, регламенту НВС и рекомендациям DWA-A 400). В отношении этих рекомендаций в судопроизводстве общепризнанной считается фактическая презумпция их содержательной и технической достоверности.

Каждый вправе решать использовать ему эти рекомендации или нет. Однако обязанность их использования может возникнуть из правовых или административных предписаний, договора или из других законных оснований.

Эти рекомендации являются важным, однако не единственным источником технически правильных решений. Их применение не исключает ответственности кого-либо за собственные действия или за правильное применение в конкретном случае; в особенности это касается надлежащего использования допусков, указанных в рекомендациях.

## 1 Область применения

восстановления наружных канализационных сетей, эксплуатирующихся в виде самотечных систем.

Как правило, объектом устранения повреждений выступает, по крайней мере, участок одного из ремонтируемых трубопроводов или каналов для сточных вод в общественной и не общественной зоне.

Они устанавливают технические требования к отвердевающим на месте установки лайнерам для трубопроводов и каналов для сточных вод.

Приложение F содержит дополнительные и специальные требования, которым должна удовлетворять облицовка трубопроводов для сточных вод лайнерами, отвердевающими на месте установки и используемыми для санирования соединительных и основных трубопроводов на территории земельных участков.

Использование для системы напорной канализации не является предметом этих рекомендаций.

## 2 Ссылки

В приложениях A и B указаны рекомендации и своды правил, используемые для лайнеров или действительные для испытания материала.

## 3 Термины

### 3.1 Определения

Далее по тексту будут использоваться термины в соответствии со стандартом DIN EN 752 «Наружные канализационные сети» и DIN EN ISO 11296 «Системы пластмассовых трубопроводов для восстановления подземных безнапорных канализационных сетей (самотечные системы). Часть 1. Общие сведения» и «Часть 4. Облицовка лайнером, отвердевающим на месте установки».

#### Интенсивность излучения $P$ ( $Вт/м^2$ )

Мощность излучения в определенном диапазоне волн, попадающих на поверхность (мощность излучения/поверхность)

#### Долговечность лайнера

Способность лайнера выполнять свою функцию под воздействием прогнозируемых факторов на протяжении срока службы

#### Геометрическое замыкание

Воспроизведение лайнером внутренней поверхности канализационной трубы без силового замыкания

#### Общая толщина $e_{\text{общ}}$ (мм)

Толщина стенки лайнера с несущими и не несущими элементами

#### Участок канализации

Участок канала между двумя колодцами