

Контрольные списки для изучения и оценки состояния промышленных объектов, имеющих вещества, представляющие опасность для водных ресурсов

№ 5

Системы герметизации

Документаця 34/2015

Программа консультационной помощи
Федерального министерства окружающей среды,
охраны природы, строительства и
безопасности ядерных реакторов (BMUB)

Контрольные списки для изучения и оценки состояния промышленных объектов, имеющих вещества, представляющие опасность для водных ресурсов

№ 5

Системы герметизации

от

Gerhard Winkelmann-Oei (идея и концепция)
Федеральное ведомство по охране окружающей среды (UBA), Дессау-Росслау
(Германия)

Jörg Platkowski
R+D Industrie Consult, Adelebsen (Германия)

International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR), Вена
(Австрия)

По поручению Федерального ведомства по охране окружающей среды
(UBA)

Выходные данные

Издатель:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de
 /umweltbundesamt

По состоянию на:

09/2014

Научное сопровождение:

Департамент III 2.3
Gerhard Winkelmann-Oei

Публикация в pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/kontrolnye-spiski-dlya-izucheniya-i-ocenki-4>

ISSN 2199-6571

Дессау-Росслау, ноября 2015

Финансовая поддержка публикации осуществлялась Федеральным министерством окружающей среды (BMUB) в рамках Программы консультационной помощи для охраны окружающей среды в странах Центральной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, а также в других странах, расположенных по соседству с Европейским Союзом.

Ответственность за содержание публикации несут авторы.

Рекомендации международных речных комиссий для уплотнительных систем

- 1 Герметичность должна в достаточной мере определяться в соответствии с физико – химическими свойствами используемых веществ и удостоверяться общеизвестно признанной методикой испытания.
- 2 Если само вещество для приемных ванн, приемных помещений или приемных площадей не является достаточно герметичным, то необходимо применить подходящие уплотнительные средства, как например покрытие, ламинат или пленку или принять эквивалентные меры безопасности.
- 3 Укладка уплотнительной системы должна проводиться надлежащим образом.
- 4 Если среди веществ, представляющих опасность для воды, имеются воспламеняющиеся жидкости, то в приемных помещениях необходимо укладывать огнеупорные уплотнительные системы.
- 5 В случае аварии герметичность должна обеспечиваться минимум до тех пор, пока не будет установлена утечка, удалено вещество и устранена течь.
- 6 Свидетельство герметичности должно подтверждаться периодическим контролем экспертов.
- 7 Если обращаются с веществами, чьи свойства в отношении уплотнительной системы неизвестны, то необходимо регулярно проверять, возможно, нагруженные поверхности на выход веществ и проникновение. Если это невозможно, то предусмотреть дополнительные меры безопасности.
- 8 Принципиально избегать прокладки трубопроводов и кабелей через герметичные системы на полу и стенах.
- 9 При оценке приемной ванны, приемного помещения или приемной площади те же требования относятся к стыкам.

Контрольный список для контроля по реализации рекомендаций

0 Введение

Уплотнительные поверхности - это водонепроницаемые устройства для задерживания опасных для воды жидкостей в случае разгерметизации надземных установок или их частей, которые, согласно предписанию, содержат жидкости, опасные для воды.

Как следует различать уплотнительную поверхность:

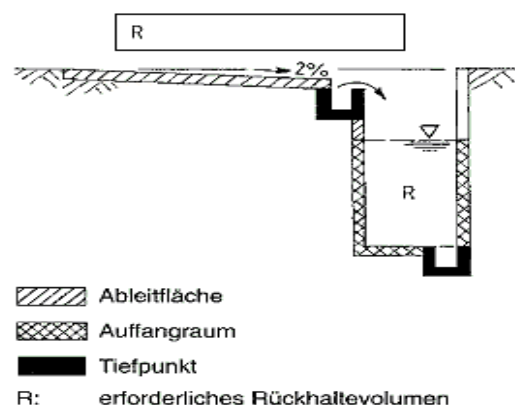
Отводящая поверхность: устройство для отвода опасных для воды жидкостей под наклоном (как правило, $\geq 2\%$)

Поддон: устройство для приёма опасных для воды жидкостей на ограниченный период времени

Низшая точка: устройство, в котором первоначально собираются опасные для воды жидкости

Устройство уплотнительной поверхности представлено на следующем чертеже:

Далее приведена возможная конструкция уплотнительной поверхности.



Пример структуры построения возможной уплотнительной поверхности



- Верхний уплотнительный слой
- Антистатический слой
- Проводящий слой
- Предупреждающий трещины, промежуточный слой
- Грунтовка
- Основа

Общие данные по уплотнительной поверхности

К какой установке относится уплотнительная поверхность:

Название вещества, которое может попасть на поверхность:
(дальнейшие сведения в [Контрольном списке №1 «Вещества»](#))

Вид уплотнительной поверхности:

☐ отводящая поверхность ☐ поддон ☐ низшая точка

Уплотнительный слой:

☐ бетон ☐ металл ☐ пластик
☐ плёнка ☐ облицовка ☐ прочее

Швы:

☐ да ☐ нет

Примечания:

1 Определение и удостоверение герметичности уплотнений

1.1 Учтены ли обрабатываемые вещества в соответствии с [Контрольным списком №1 «Вещества»](#)?

☐ да ☐ нет → контрольный список №1 ☐ отпадает
☐ мероприятие ☐ никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

- Заготовка данных по веществам (смотри также [Контрольный список №1 «Вещества»](#)) Возможные источники: паспорта технической безопасности, база данных для веществ, представляющих угрозу для воды, при Федеральном ведомстве по окружающей среде; <http://webrigoletto.uba.de/rigoletto/public/welcome.do>.

1.2 Имеется ли свидетельство стойкости уплотнительной системы к обрабатываемым веществам?

- ☐ да ☐ нет ☐ отпадает
☐ мероприятие ☐ никаких мер

1.3 Существует ли свидетельство герметичности уплотнительной системы к обрабатываемым веществам?

- ☐ да ☐ нет ☐ отпадает
☐ мероприятие ☐ никаких мер

1.4 Сооружена ли уплотнительная система в соответствии с признанным способом изготовления?

- ☐ да ☐ нет ☐ отпадает
☐ мероприятие ☐ никаких мер

1.5 Подтверждена ли герметичность уплотнительной системы признанной методикой испытаний (первое испытание)?

- ☐ да ☐ нет ☐ отпадает
☐ мероприятие ☐ никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:**краткосрочные:**

- Если **нет** письменного свидетельства изготовителя или проверочной лаборатории по стойкости и герметичности, то необходимо письменно задокументировать производственное испытание герметизации.
- Отремонтировать повреждения.
- Регулярный визуальный контроль уплотнения.

среднесрочные:

- Проверка герметичности уплотнения признанной методикой испытания (напр. контроль глубины проникновения жидкости, представляющей опасность для воды, при определенных условиях в образце для испытания. В период испытательного периода жидкость должна проникать максимально до 2/3 толщины элемента конструкции в уплотнении. Испытательный период определяется по пункту 5 этого Контрольного списка.)

Указание: Для существующих герметичных поверхностей из бетона для удержания жидкостей, представляющих опасность для воды, WGK 1 и WGK 2 и карбюраторного топлива (бензин, дизельное топливо, мазут, моторные масла) можно отказаться от этого свидетельства, если

- эти бетонные поверхности не имеют видимых повреждений,
- эти бетонные поверхности имеют минимальную толщину 15 см,
- бетон имеет номинальную прочность 25 Н/мм² (бетон B25).

долгосрочные:

- Если свидетельство герметичности не может быть представлено, то необходимо установить новые уплотнения и представить свидетельство герметичности этих уплотнений. Это уплотнение может состоять из:
 - бетона,
 - листовой стали,

- плиток,
- пленки,
- ламината.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да

☐

RC=1

частично

☐

RC=40

нет

☐

RC=90

2 Нанесение покрытия на уплотнительные поверхности☐

существенно

☐

не существенно → 3.

2.1 Достигнута ли герметичность поверхности, на которую могут попасть вещества, за счет дополнительного уплотнительного слоя (напр. нанесение покрытия, стеклопластик, пленка, плитка, и т. п.)?

☐

да

☐

нет → 3.

☐

отпадает

Вид дополнительного уплотнительного слоя:

☐

нанесение покрытия

☐

стеклопластик

☐

плитка

☐

пленка

2.2 Может быть установлена визуальным контролем герметичность этого дополнительного уплотнительного слоя?

☐

да

☐

нет

☐

отпадает

☐

мероприятие

☐

никаких мер

*Примечание:***Примеры мероприятий:**краткосрочные:

- Если необходимо дополнительное уплотнение, то до реализации этого мероприятия необходимо регулярно проводить внутренний контроль герметичности оборудования.

среднесрочные/долгосрочные:

- Установка дополнительного уплотнения, которое устойчиво и герметично. Свидетельство устойчивости и герметичности к среде должен представить изготовитель уплотнения.
- Эквивалентные меры безопасности: Герметичная система, которая обеспечивается системой опознавания утечки, чтобы автоматически или прерывисто можно было определять неплотности верхней герметичной поверхности (вакуумная система, химический анализ).

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да

☐

RC=1

нет

☐

RC=10

3 Свидетельство надлежащего выполнения

3.1 Сооружена ли уплотнительная система признанной специализированной фирмой (свидетельство изготовителя)?

- ☐ да ☐ нет ☐ отпадает
☐ мероприятие ☐ никаких мер

Указание

- Надлежащее выполнение работ на промышленном объекте, имеющем вещества, представляющие опасность для воды, должно быть освидетельствовано исполняющим предприятием.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

- да ☐ частично ☐ нет ☐
RC=1 RC=5 RC=10

4 Огнестойкость герметической системы

- ☐ существенно ☐ не существенно → 5.

4.1 Служит ли герметичная система для приема и удержания горючих (F, F⁺) веществ, представляющих опасность для воды?

- ☐ да ☐ нет → 5. ☐ отпадает

4.2 Является герметичная система огнестойкой?

- ☐ да ☐ нет ☐ отпадает
☐ мероприятие ☐ никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

- Покрыть герметичную систему невоспламеняющимся веществом (напр. песком).

среднесрочные:

- Изготовить огнестойкую герметичную систему, напр. из бетона, стали, керамики, литого асфальта.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

- да ☐ частично ☐ нет ☐
RC=1 RC=5 RC=10

5 Требования к герметичности уплотнительной системы

- Установлен ли необходимый период времени, для распознавания освобождения веществ, представляющих опасность для воды ? ☐ да ☐ нет
- для устранения неплотности ☐ да ☐ нет
- для удаления высвободившегося вещества ☐ да ☐ нет

Если все на пункты а...с ответ отрицательный (Зхнет) тогда → 6.

Данные периода времени в часах или днях:

- а) Распознавание ☐ ____ часов ☐ ____ дней
- в) Устранение неплотности ☐ ____ часов ☐ ____ дней
- с) Удаление высвободившегося вещества ☐ ____ часов ☐ ____ дней

- ☐ мероприятие ☐ никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

- Определить необходимый период времени до определения утечки и удаления высвободившегося вещества. При определении необходимо задействовать специалистов по предотвращению опасности.
- Установить технические меры и организационные мероприятия по герметизации пробоины.
- Определить необходимые меры по удалению высвободившегося вещества и выявить технические устройства и держать в распоряжении. Установить ответственность.

5.1 На этот период времени предоставлена ли герметичность уплотнительной системы на основе свидетельств или достаточного производственного опыта?

На основе свидетельств ☐ да

На основе производственного опыта ☐ да

- ☐ да ☐ нет ☐ отпадает
- ☐ мероприятие ☐ никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

- Предусмотреть организаторские меры по регулярному осмотру и визуальному контролю уплотнения и создать инструкции по эксплуатации.
- Письменно задокументировать позитивный производственный опыт по герметичности уплотнительной системы в установленный период времени.

среднесрочные:

- Представить свидетельство устойчивости уплотнительной системы в определенный период времени до удаления вещества с помощью лабораторного исследования (Глубина проникновения жидкости, представляющей опасность для воды, не должна превышать 2/3 толщины герметичной системы).

- Если свидетельство не может быть представлено: установить детекторы (зонды утечки), которые подают аварийные сигналы (оптические, звуковые) на центральный пульт управления при высвобождении веществ. В последующем персонал контролирует герметичную систему.

Указание: Для имеющихся герметичных площадей из бетона по удержанию жидкостей, представляющих опасность для воды, WGK 1 и WGK 2 и карбюраторного топлива (бензин, дизельное топливо, мазут, моторные масла) можно отказаться от свидетельства, если:

- эти бетонные поверхности не имеют видимых повреждений,
- эта бетонная поверхность имеет минимальную толщину 15 см,
- бетон имеет номинальную прочность 25 Н/мм² (бетон B25).

долгосрочные

- Необходимо создать новые герметичные поддоны. Для бетона, например, необходимо учитывать следующие требования:
 - Изготовить водонепроницаемый бетон качества B35 (номинальная прочность 35 Н/мм²).
 - Обеспечить надлежащий монтаж для гарантирования качества бетона.
 - Необходимо провести строительный надзор.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да
☐
RC=1

частично
☐
RC=40

нет
☐
RC=90

6 Свидетельство герметичности уплотнительной системы посредством регулярных проверок

6.1 Проверяется ли регулярно герметичность уплотнительной системы экспертами и контроль документируется?

☐ да

☐ нет

☐ отпадает

☐ мероприятие

☐ никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

- Проведение регулярного контроля внутренними производственными специалистами и документирование проверки.

среднесрочные:

- Провести проверку внешним независимым специалистом.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да
☐
RC=1

частично
☐
RC=5

нет
☐
RC=10

7 Уплотнительные системы для особых веществ



существенно



не существенно → 8.

7.1 Известно ли поведение веществ в отношении уплотнительной системы?

☐ да → 8. ☐ нет → 7.1.1 ☐ отпадает

7.1.1 Проверяются ли регулярно поверхности, на которые могут попадать вещества, на утечку веществ, на повреждения и проникновения?

☐ да → 8. ☐ нет → 7.1.2 ☐ отпадает

7.1.2 Предприняты ли дополнительные меры безопасности (напр. установка детекторов-зондов, определяющих течь), если вышеперечисленные проверки по 7.1.1 являются необходимыми, но не были проведены?

☐ да → 7.1.3 ☐ нет → 8. ☐ отпадает

☐ мероприятие ☐ никаких мер

7.1.3 Эти дополнительные меры безопасности являются подходящими?

☐ да ☐ нет ☐ отпадает

☐ мероприятие ☐ никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:**краткосрочные:**

- Предусмотреть организационные меры и задокументировать инструкции по эксплуатации.

среднесрочные:

- Дополнительные меры безопасности: Установка детекторов (зонды утечки), которые при выбросе веществ подают сигналы тревоги (оптические, звуковые) на центральный пульт управления. При сигнале тревоги обслуживающему персоналу необходимо определить место разгерметизации.
- Представить свидетельство устойчивости герметичной системы путем лабораторных исследований (Глубина проникновения жидкости, представляющей опасность для воды, не должна превышать 2/3 толщины герметичной системы за определенный период времени по пункту 5 этого Контрольного списка).

долгосрочные:

- Если невозможно подтвердить устойчивость герметичной системы и невозможны дополнительные соответствующие технические мероприятия, следует заменить вещество, представляющее опасность для воды.
- Если невозможно подтвердить устойчивость герметичной системы и невозможны дополнительные соответствующие технические мероприятия, следует установить устойчивую герметичную систему.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да ☐ частично ☐ нет ☐
RC=1 RC=5 RC=10

8 Технические сооружения, которые пронизывают уплотнительную систему

☐ существенно ☐ не существенно → 9.

8.1 Пронизывают ли трубопроводы, кабель и другие строительные элементы уплотнительную систему (пол, стены)?

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ да | ☐ нет → 9. | ☐ отпадает |
| ☐ мероприятие | ☐ никаких мер | |

8.2 Если трубопроводы, кабель и другие строительные элементы пронизывают уплотнительную систему, уплотнены ли места проникновения надлежащим образом/способом?

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ да | ☐ нет | ☐ отпадает |
| ☐ мероприятие | ☐ никаких мер | |

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

- Так уплотнить места пронизывания пола и стен вспомогательными средствами, чтобы надежно предотвратить проникновение веществ.

среднесрочные:

- Избегать пронизывание пола; исключение: слив дренажа с запорным устройством.
- Таким образом герметизировать пронизывание стен, чтобы надёжно предотвратить проникновение.

долгосрочные:

- В новых сооружениях избегать пронизывание пола и стен.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| да | нет |
| ☐ | ☐ |
| RC=1 | RC=90 |

9 Стыки герметичных систем

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ☐ существенно | ☐ не существенно → контрольный список закончен |
|--------------------------------------|---|

9.1 Имеются ли стыки в герметичных системах?

- | | | |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| ☐ да | ☐ нет → контрольный список закончен | ☐ отпадает |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|

9.2 Выполняются ли из-за стыков требования в отношении герметичности и устойчивости к высвободившимся веществам, представляющим опасность для воды?

- Материал стыков достаточно устойчив?

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ да | ☐ нет | ☐ отпадает |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|

- Имеет стык трещины?

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ да | ☐ нет | ☐ отпадает |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|

- Материал стыков достаточно сцепляем с герметичной системой?

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ да | ☐ нет | ☐ отпадает |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|

мероприятие

☐ никаких мер

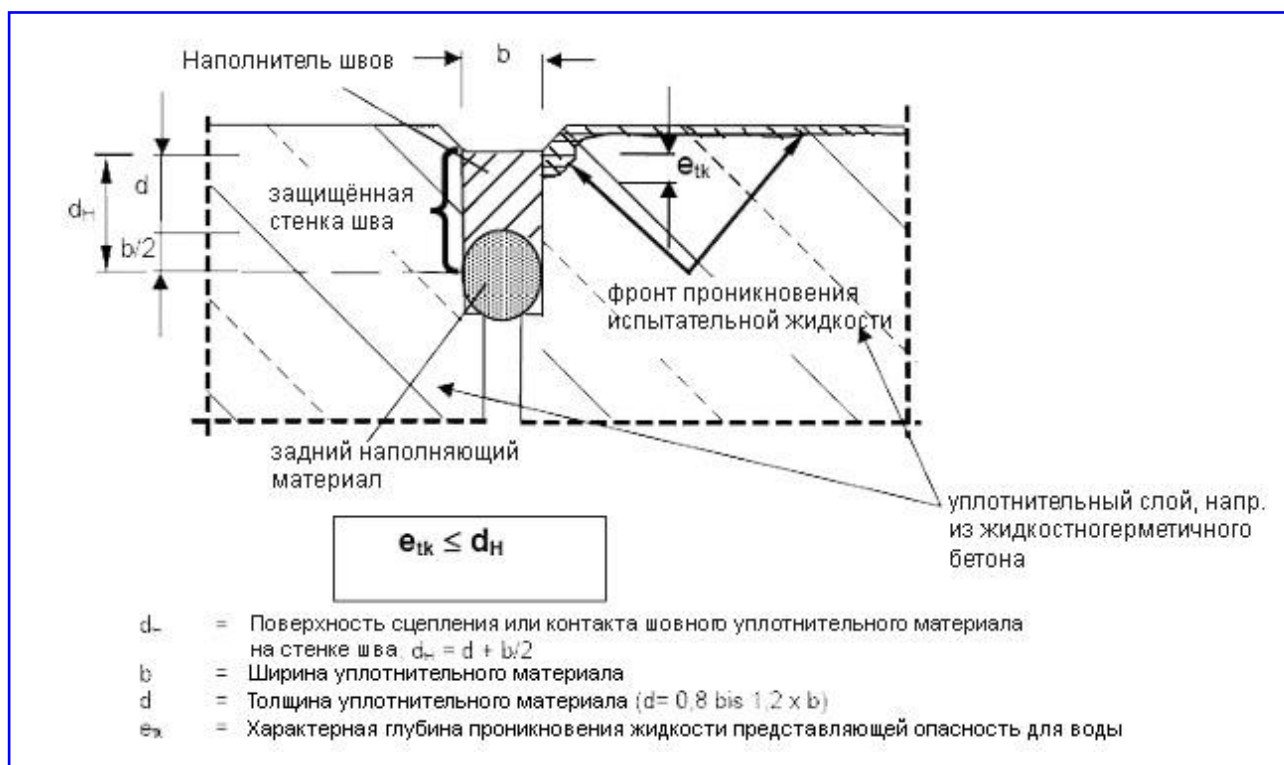
Примечание:

Примеры мероприятий:краткосрочные:

- При повреждениях отремонтировать имеющиеся стыки. Обеспечить регулярный контроль за счет собственных специалистов
- Закупорить пустые стыки вспомогательными средствами (напр. асфальтом).

среднесрочные:

- Применить для стыков подходящий материал.
- Надлежаще изготовить стыки (напр. обеспечением лучшего сцепления между боковой поверхностью стыка с наполнителем шва, использование заднего наполняющего элемента).
- Выполнение работ специализированной фирмой.

Пример: уплотнительная конструкция с интегрированной уплотнительной системой швов**Определение реального риска**

Реализован ли подпункт рекомендации?

да



RC=1

частично



RC=40

нет



RC=90

Выводы по Контрольному списку:

Подпункт рекомендации Возможная категория риска Категория риска RC

1	1 / 40 / 90	
2	1 / 10	
3	1 / 5 / 10	
4	1 / 5 / 10	
5	1 / 40 / 90	
6	1 / 5 / 10	
7	1 / 5 / 10	
8	1 / 90	
9	1 / 40 / 90	

Average Risk of the Checklist (ARC)