

DOKUMENTATIONEN

40/2015

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

№ 11

Промышленные объекты, находящиеся под угрозой
половодья

Документаця 40/2015

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

№ 11

**Промышленные объекты, находящиеся под угрозой
половодья**

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-10>

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 по требованиям к промышленным объектам по обращению с веществами, представляющими опасность для воды, в районах паводков или зонах, находящихся под угрозой затопления

Сфера действия: Требования относятся к сооружениям, частям сооружений (включая трубопроводы) и предохранительным ограждениям, на которые может повлиять забор (затопление). При этом несущественно, идет ли речь о затоплениях из-за половодья, из-за явлений обратного подпора из водоемов или из сети каналов, подъема грунтовых вод при затяжных паводках или из-за сдерживающей воды для тушения в одном из отстойников с водой для тушения. Требования относятся в равной мере к вновь воздвигнутым и к действующим промышленным объектам.

1 Подземные промышленные объекты

- 1.1 Подземные резервуары и трубопроводы необходимо защитить от подъемной силы, напр. с помощью
 - Повышения земляного покрытия,
 - Возведением на один из резервуаров перекрывающей бетонной плиты или
 - Закреплением стальными лентами к бетонной плите.
- 1.2 Надежность против подъемной силы подземных резервуаров и трубопроводов должна быть освидетельствована минимум в 1,3 раза устойчивости против всплытия пустых емкостей - относительно полного наводнения резервуаров.
- 1.3 Подземные резервуары и трубопроводы должны надежно воспринимать возникающее при затоплении давление воды, т. е. они должны быть рассчитаны статически на этот случай. В документе изготовителя это должно быть освидетельствовано.

2 Наземные промышленные объекты вне зданий

- 2.1 Резервуары и части сооружений должны быть защищены от смыва и механических повреждений из-за плавающих обломков и подобного.
- 2.2 Резервуары и части сооружений не должны препятствовать свободному стоку половодья.
- 2.3 Нижний край резервуаров должен находиться выше положения уровня воды, который соответствует повторяющемуся интервалу $HQ_{100}^{1)}$.
- 2.4 Трубопроводы расположить так, чтобы они находились выше положения уровня воды, который соответствует повторяющемуся интервалу HQ_{100} .

3 Наземные промышленные объекты в зданиях

- 3.1. Резервуары должны быть установлены прочно против выталкивающей силы. Устойчивость против выталкивающей силы может быть осуществлена, напр. с помощью:
 - Крепления в полу стальными лентами,
 - Крепления стальными лентами в боковых стенах,
 - Подпоркой стальными распорками к потолку помещения склада.
- 3.2. Пол, боковые стенки или потолок складского помещения по своим свойствам должны в состоянии надежно воспринимать подъемные силы. Это все должно быть оценено специалистом по статике.
- 3.3. Если резервуары стоят в поддонах, покрытых слоем, то необходимо избегать креплений в области покрытия. Если это предотвратить невозможно, то надо обратить внимание на тщательное уплотнение в области крепления.
- 3.4. Если резервуары закреплены против подъемной силы с помощью креплений к боковым стенам или подпоркой к потолку, то необходимо обратить внимание на то, чтобы невозможны были вращательные движения резервуаров.
- 3.5. Надежность против подъемной силы наземных сооружений в зданиях должна быть освидетельствована минимум в 1,3 раза устойчивости против всплытия пустых резервуаров - относительно полного затопления резервуаров.

¹⁾ Половодье один раз в сто лет

3.6. Резервуары должны надежно воспринимать возникшее при затоплении внешнее давление воды, т.е. они статически должны быть рассчитаны на этот случай. В документе изготовителя это должно быть освидетельствовано.

4 Части сооружений

4.1. Вытяжные трубопроводы должны быть так проведены, что их входные отверстия нельзя было затопить. По всей длине они должны быть надежно закреплены и исполнены так, чтобы они не повредились внешним давлением воды или дрейфующими обломками. При удлинении вытяжных трубопроводов необходимо со стороны специальной фирмы дополнительно проверять, рассчитаны ли резервуары статически против возникающего внутреннего давления при возможных затоплениях. Если вытяжные трубопроводы должны быть проведены выше, чем допустимо (напр. резервуары с испытательным избыточным давлением 0,3 бара на более чем 3 м над цоколем резервуара), то в этом случае необходимы относительные решения (напр. применение емкостей с большим допустимым испытательным и рабочим избыточным давлением). Блокирование вытяжных трубопроводов недопустимо.

4.2. Соединения наполнения – если они могут быть затоплены – уплотнить прокладками. Прокладку разрешается удалять только во время процесса наполнения.

4.3. Трубопроводы (трубопроводы наполнения, соединения и для отбора) должны быть надежно закреплены по всей длине и исполнены так, чтобы их нельзя было повредить.

4.4. Все отверстия в резервуарах и трубопроводах должны быть исполнены водонепроницаемыми, если их нельзя установить не затопляемыми.

- Специальная фирма должна исполнить прокладки купольных крышек надежными от затопления. Затягивание винтов будет недостаточным, если прокладки помещены неправильно (напр. внахлестку). Герметичность должна быть подтверждена документом изготовителя.
- Купольная крышка без винтовых соединений должна быть так зафиксирована, чтобы при затоплении не могла быть сдвинута возможным потоком. В случаях сомнения предпринять дополнительное завинчивание.
- С индикаторами уровня наполнения с пластмассовым корпусом, которые смонтированы прямо на резервуаре (так называемые поплавковые приборы), надо исходить из того, что достаточная герметичность не гарантируется. Подобные приборы, если возможно полное затопление резервуара, необходимо удалить и соединение на резервуаре завинтить заглушкой. Как альтернатива может быть смонтирован пневматический индикатор заполнения.

Контрольный список для контроля по реализации рекомендаций

1.1. Обзор по угрозе затоплениями

Находятся планируемые и действующие промышленные объекты под угрозой затопления по причине:

- *половодья,*

да

нет

отпадает

- *обратного подпора из водоемов или из сети канала,*

да

нет

отпадает

- *подъема грунтовых вод при продолжительных паводках,*

да

нет

отпадает

- *отстойной воды для тушения из задерживающих устройств с водой от тушения?*

да

нет

отпадает

Примечание:

2. Подземные складские сооружения

существенно не существенно → 2.

2.1. Укреплены ли подземные резервуары и трубопроводы от действий подъемной силы?

да нет → 2. отпадает
 мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

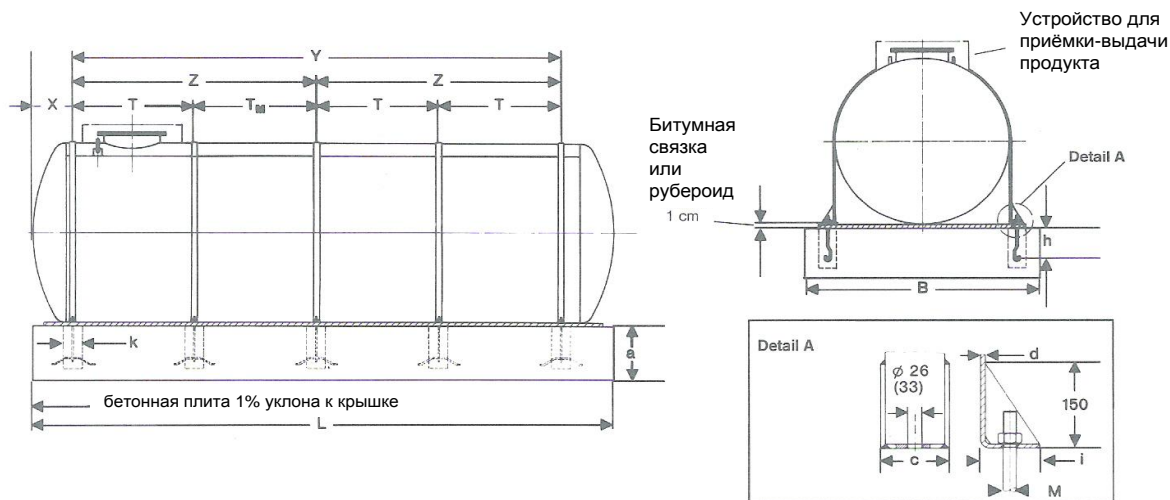
Если резервуар или трубопровод недостаточно укреплен к действиям подъемной силы, то необходимо реализовать следующие мероприятия:

- повышение земляного перекрытия или
- наложение бетонной плиты, которая покрывает резервуар или
- крепление стальными лентами, которые закреплены в бетонной плите. (смотри рисунок).

долгосрочные:

При новом строительстве подземных сооружений должны быть подземные части сооружения обеспечены креплением стальных лент к бетонной плите (смотри рисунок).

Закрепление подземного двустенного, стального резервуара против подъемной силы



Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да нет
 RC=1 RC=100

2.2. Была ли освидетельствована надежность от подъемной силы минимум в 1,3 раза устойчивости против всплытия пустых резервуаров (относительно полного затопления резервуара)?

да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:краткосрочные:

Представить доказательство достаточной устойчивости к действиям подъемной силы.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да	нет
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RC=1	RC=10

2.3. Установлено ли, что резервуары и трубопроводы при затоплении надежно воспринимают внешнее давление воды, т. е. рассчитаны ли статично эти элементы для такого случая?

- да нет → 2 отпадает
- мероприятие никаких мер

2.4. Имеется ли свидетельство на основании документа изготовителя на случай затопления?

- да нет отпадает
- мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:краткосрочные:

При отсутствии письменного освидетельствования провести при необходимости собственные упрощенные вычисления.

долгосрочные:

Если статическая надежность не может быть освидетельствована, то данные части сооружения должны быть заменены или перемещены так, чтобы они находились за пределами зоны опасности.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да	частично	нет
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RC=1	RC=5	RC=10

3. Надземные промышленные объекты вне зданий

- существенно не существенно → 3.

3.1. Защищены ли резервуары и части сооружений от смыва?

- да нет отпадает
- мероприятие никаких мер

3.1.1. Защищены ли резервуары и части сооружений против механических повреждений от плавающих предметов и подобного?

- да нет отпадает
- мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

долгосрочные:

Снабдить резервуары и части сооружений защитными устройствами, как напр.:

- стальными решетками,
- стальными насадками,
- защитными стенами,
- земляными валами или аналогичными конструкциями.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да

RC=1

частично

RC=50

нет

RC=100

3.2. Установлено ли, что резервуары и части сооружений не препятствуют свободному стоку паводков?

- да нет отпадает
- мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

долгосрочные:

Резервуары и части сооружений должны быть установлены так, чтобы они находились за пределами зоны опасности.

Если возможно, то можно за счет земляных валов также удерживать половодье вдали от промышленного объекта.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да

RC=1

нет

RC=10

3.3. Имеются ли от компетентных властей записанные в документы сведения о положении уровня воды при повторяющемся интервале HQ_{100} ?

Ссылка: По HQ_{100} понимают указатель уровня воды в водоеме, который по статистическим данным достигается или превышает один раз в 100 лет.

- да нет отпадает
- мероприятие никаких мер

3.3.1. Установлено ли, что нижний край резервуаров находится выше положения уровня воды, который соответствует повторяющемуся интервалу HQ_{100} ?

- да нет отпадает
- мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

Необходимо взять у компетентных властей соответствующие сведения по положению уровня воды для повторяющегося интервала HQ_{100} .

среднесрочные / долгосрочные:

Установить резервуары на место, на котором положение уровня воды для повторяющегося интервала HQ_{100} находится ниже нижнего края резервуара.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да	нет
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RC=1	RC=10

3.4. Установлено ли, что трубопроводы размещены так, чтобы находились выше положения уровня воды, который соответствует повторяющемуся интервалу HQ_{100} ?

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> да | <input type="checkbox"/> нет | <input type="checkbox"/> отпадает |
| <input type="checkbox"/> мероприятие | <input type="checkbox"/> никаких мер | |

Примечание:

Примеры мероприятий:

среднесрочные / долгосрочные:

Трубопровод проложить таким образом, чтобы положение уровня воды для повторяющегося интервала HQ_{100} находилось ниже нижнего края резервуара.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да	нет
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RC=1	RC=10

4. Надземные сооружения в зданиях

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> существенно | <input type="checkbox"/> не существенно → 4. |
|--------------------------------------|--|

4.1. Установлены ли резервуары надежно к действиям подъемной силы?

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> да | <input type="checkbox"/> нет | <input type="checkbox"/> отпадает |
| <input type="checkbox"/> мероприятие | <input type="checkbox"/> никаких мер | |

Примечание:

Примеры мероприятий:

среднесрочные:

- Укрепить резервуары и части сооружений против подъемной силы дополнительными мерами, как напр. с помощью:
 - крепления стальными лентами к полу или к боковым стенам,
 - опоры стальными лентами к потолку складского помещения.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да	нет
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RC=1	RC=100

4.2. В состоянии пол, боковые стены или потолок надежно воспринять подъемные силы?**Имеется ли по этому поводу оценка специалиста по статике?**

<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	<input type="checkbox"/> отпадает
<input type="checkbox"/> мероприятие	<input type="checkbox"/> никаких мер	

4.2.1. Имеется ли по этому поводу оценка специалиста по статике?

<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	<input type="checkbox"/> отпадает
<input type="checkbox"/> мероприятие	<input type="checkbox"/> никаких мер	

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

- Изготовить с помощью специалиста по статике необходимые свидетельства.

долгосрочные:

- Если нельзя освидетельствовать, что пол, боковые стены или потолок в состоянии надежно воспринять подъемные силы, тогда должны быть соответственно изготовлены эти несущие конструкции.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да	частично	нет
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RC=1	RC=5	RC=10

4.3. Установлены ли резервуары в приемных помещениях с нанесением слоя?

<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	<input type="checkbox"/> отпадает
-----------------------------	------------------------------	-----------------------------------

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да	частично	нет
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RC=1	RC=5	RC=10

4.4. Можно ли отказаться от крепления в районе покрытия слоя?

<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	<input type="checkbox"/> отпадает
<input type="checkbox"/> мероприятие	<input type="checkbox"/> никаких мер	

4.4.1. Уплотнены ли тщательно крепления в районе нанесения покрытия?

<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет	<input type="checkbox"/> отпадает
<input type="checkbox"/> мероприятие	<input type="checkbox"/> никаких мер	

Примечание:

Примеры мероприятий:краткосрочные:

Герметизация производственными средствами в местах проникновения слоя покрытия.

среднесрочные:

Герметизация надлежащими уплотнительными средствами и соответствующее исполнение.

4.4.2. У резервуаров, которые закреплены с помощью креплений к боковым стенам или опорой к потолку против подъемной силы, надежно ли предотвращены вращательные движения?

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да нет

RC=1 RC=10

4.5. Освидетельствована ли надежность против подъемной силы минимум в 1,3 раза устойчивости против всплытия пустых резервуаров (относительно полного затопления резервуара)?

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да нет

RC=1 RC=10

4.6. Установлено ли, что при затоплении резервуары надежно воспринимают внешнее давление воды, т. е. рассчитаны ли статически эти строительные конструкции на этот случай?

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

4.6.1. Имеется ли свидетельство на основании документа изготовителя для случая затопления?

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:краткосрочные:

При отсутствии письменных свидетельств провести в необходимом случае собственный упрощенный расчет.

Потребовать свидетельство у изготовителя или строителя промышленного объекта.

долгосрочные:

Если нельзя освидетельствовать статическую надежность, то данные части сооружения должны быть заменены или установлены так, чтобы они находились вне зоны опасности.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да

RC=1частично

RC=5нет

RC=10**5. Части сооружений** существенно не существенно → 5**5.1. Установлено ли, что не могут быть затоплены входные отверстия вытяжных вентиляционных трубопроводов?**

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

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

Вытяжные вентиляционные трубопроводы должны быть так удлинены, чтобы они не были затоплены.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да

RC=1частично

RC=5нет

RC=10**5.1.1. Прочно ли укреплены по всей длине вытяжные вентиляционные трубопроводы?**

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

5.1.2. Проложены ли вытяжные вентиляционные трубопроводы по всей длине так, что они не будут повреждены внешним давлением воды или дрейфующими предметами?

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

5.1.3. Установлено ли, что при удлинении вытяжных вентиляционных трубопроводов специальной фирмой было проверено, рассчитаны ли статически резервуары на возникающее при затоплении внутреннее давление?

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

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

Должно быть представлено расчетное освидетельствование, что резервуары статически рассчитаны на возникающее при затоплении внутреннее давление.

5.1.4. Приняты ли надлежащие меры, если при затоплении резервуаров, обусловлено из-за высоты отверстия для выпуска воздуха, превышено допустимое статическое внутреннее давление резервуара?

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

Обучение и инструктаж персонала для регулярного контроля измерительных инструментов и своевременного реагирования при опасности затопления.

среднесрочные:

С помощью технических мероприятий по защите от давления (напр. установкой предохранительной мембраны) должно быть определено, что допустимое статическое внутреннее давление резервуара не будет превышено. Выступающая при срабатывании предохранительной мембраны жидкость должна быть безопасно отведена.

5.1.5. Проложены ли вытяжные вентиляционные трубопроводы без запорных устройств?

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

Должны быть удалены из вытяжных вентиляционных трубопроводов запорные механизмы.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

- да частично нет
RC=1 RC=5 RC=10

5.2. Уплотнены ли прокладками соединения наполнения, которые могут быть затоплены?

- да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

- да частично нет
RC=1 RC=5 RC=10

5.3. Надежно ли укреплены трубопроводы (трубопроводы наполнения, соединения и отбора) по всей длине и исполнены так, что их нельзя повредить?

- да нет отпадает

мероприятие никаких мер

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да <input type="checkbox"/> RC=1	частично <input type="checkbox"/> RC=5	нет <input type="checkbox"/> RC=10
--	--	--

5.4. Исполнены ли водонепроницаемыми все отверстия в резервуарах и трубопроводах, которые могут быть затоплены?

да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

5.4.1. Исполнены ли прокладки купольных крышек специальной фирмой надежно против затопления?

да нет → 4.4.3 отпадает
 мероприятие никаких мер

5.4.2. Была ли освидетельствована герметичность купольных крышек специальной фирмой?

да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:краткосрочные:

Если нельзя представить свидетельство герметичности от специальной фирмы, тогда уплотнения должны быть обновлены специальной фирмой.

5.4.3. Зафиксированы ли купольные крышки без винтовых соединений так, что они не могут быть сдвинуты потоком при затоплении?

да нет отпадает
 мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:краткосрочные:

В случае сомнения дополнительно предусмотреть винтовые соединения.

5.4.4. Не имеются индикаторы уровня наполнения с пластмассовым корпусом, которые смонтированы сразу же на резервуаре (так называемые поплавковые приборы)?

да (не имеются) нет (имеются) отпадает
 мероприятие никаких мер

Примечание:

Примеры мероприятий:

краткосрочные:

Если существует опасность затопления, то необходимо удалить эти индикаторы уровня наполнения и плотно завинтить соединение на резервуаре заглушкой. Как альтернатива может быть смонтирован пневматический индикатор уровня наполнения.

Определение реального риска

Реализован ли подпункт рекомендации?

да

RC=1

частично

RC=5

нет

RC=10

Выводы по Контрольному списку:

Подпункт рекомендации	Возможная категория риска	Категория риска RC
1.1	1 / 100	
1.2	1 / 10	
1.3	1 / 5 / 10	
2.1	1 / 50 / 100	
2.2	1 / 10	
2.3	1 / 10	
2.4	1 / 10	
3.1	1 / 100	
3.2	1 / 5 / 10	
3.3	1 / 5 / 10	
3.4	1 / 10	
3.5	1 / 10	
3.6	1 / 5 / 10	
4.1	1 / 5 / 10	
4.2	1 / 5 / 10	
4.3	1 / 5 / 10	
4.4	1 / 5 / 10	

Average Risk of the Checklist (ARC)