

**МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА  
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНСТРОЙ РОССИИ)**

г. Москва, ул.Садовая-Самотечная, д.10/23, стр.1

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО**

**О ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
НОВОЙ ПРОДУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЙ, ТРЕБОВАНИЯ К КОТОРЫМ  
НЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАНЫ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ ПОЛНОСТЬЮ  
ИЛИ ЧАСТИЧНО И ОТ КОТОРЫХ ЗАВИСЯТ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**№ 4800-16**

г. Москва

Выдано

“ 28 ” января 2016 г.

Настоящим техническим свидетельством подтверждается пригодность для применения в строительстве новой продукции указанного наименования.

Техническое свидетельство подготовлено с учетом обязательных требований строительных, санитарных, пожарных, промышленных, экологических, а также других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим законодательством.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** *tingo* Befestigungstechnik AG (Швейцария)  
**ЗАЯВИТЕЛЬ** Bornfeldstasse 2, CH-4603, Olten, Switzerland  
Тел +41 62 206 75 75, факс +41 62 206 75 86

**НАИМЕНОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ** Стальные распорные анкеры *tingo* типов m2, m3, m2-I

**ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ** - анкеры состоят из резьбовой шпильки и распорной гильзы из углеродистой или коррозионностойкой стали. Геометрические параметры анкеров: диаметр – от 6 мм до 20 мм, длина - от 50 мм до 440 мм.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ДОПУСКАЕМАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ** - для крепления строительных материалов, изделий и оборудования к наружным и внутренним конструкциям зданий и сооружений различного назначения. Анкеры применяют в качестве крепления в основаниях из тяжёлого бетона класса от B20 до B50.

**ПОКАЗАТЕЛИ И ПАРАМЕТРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ** - рекомендуемые для выполнения предварительного расчета величины допускаемых вытягивающих нагрузок  $R_{\text{rec}}$  из бетона B20: для бетона без трещин - от 1,52 кН до 19,8 кН; для бетона с трещинами - от 3,97 кН до 8,3 кН; величины усилий на срез для бетона без трещин - от 3,5 кН до 21,9 кН, в зависимости от типа и диаметра анкера.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПРИМЕНЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ ПРОДУКЦИИ, КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА** - соответствие конструкции, технологии и контроля качества требованиям нормативной документации, в том числе в обосновывающих техническое свидетельство материалах.

**ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА** - техническая документация *mungo* Befestigungstechnik AG, Европейские технические свидетельства института строительной техники DIBt (Германия), международные стандарты, заключения ИЦ “ЭкспертКорр-МИСиС” и ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко, а также нормативные документы, указанные в приложении.

Приложение: заключение Федерального автономного учреждения “Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве” (ФАУ “ФЦС”) от 21 января 2016 г. на 17 л.

Настоящее техническое свидетельство о подтверждении пригодности продукции указанного наименования действительно до “ 28 ” января 2021 г.

Заместитель Министра  
строительства и жилищно-  
коммунального хозяйства  
Российской Федерации



Х.Д.Мавляров

Зарегистрировано “ 28 ” января 2016 г., регистрационный № 4800-16, заменяет ранее действовавшее техническое свидетельство № 3600-12 от 17 апреля 2012 г.

Пригодность продукции указанного наименования впервые была подтверждена техническим свидетельством № ТС-07-1312-06 от 16 марта 2006 г.

В подлинности настоящего документа можно удостовериться по тел.: (495)734-85-80(доб. 56015), (495)133-01-57(доб.108)





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
“ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НОРМИРОВАНИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИИ  
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ”  
(ФАУ “ФЦС”)

г. Москва, Волгоградский проспект, дом 45, стр. 1

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Техническая оценка пригодности для применения в строительстве

“СТАЛЬНЫЕ РАСПОРНЫЕ АНКЕРЫ *MUNGO* ТИПОВ m2, m3, m2-I”

ИЗГОТОВИТЕЛЬ *mungo* Befestigungstechnik AG (Швейцария)  
Bornfeldstasse 2, CH-4603, Olten, Switzerland  
ЗАЯВИТЕЛЬ Тел +41 62 206 75 75, факс +41 62 206 75 86

Оценка пригодности продукции указанного наименования для применения в строительстве проведена с учетом обязательных требований строительных, санитарных, пожарных, экологических, а также других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим законодательством, на основе документации и данных, представленных заявителем в обоснование безопасности продукции для применения по указанному в заключении назначению.

Всего на 17 страницах, заверенных печатью ФАУ “ФЦС”.

Директор ФАУ “ФЦС”



Д.В.Михеев

21 января 2016 г.



## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 1997 г. № 1636 (в редакции постановления Правительства от 05 января 2015 г. № 9) новые материалы, изделия и конструкции подлежат подтверждению пригодности для применения в строительстве на территории Российской Федерации. Это положение распространяется на продукцию, требования к которой не регламентированы нормативными документами полностью или частично и от которой зависят безопасность и надежность зданий и сооружений.

Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ "О техническом регулировании" определены виды действующих в стране нормативных документов, которыми регулируются вопросы безопасности. Это технические регламенты и разработанные для обеспечения их соблюдения национальные стандарты и своды правил в соответствии с публикуемыми перечнями, а до разработки технических регламентов - государственные стандарты, своды правил (СП) и другие нормативные документы, ранее принятые федеральными органами исполнительной власти. При наличии этих документов подтверждение пригодности продукции для применения в строительстве не требуется.

Наличие стандартов организаций или технических условий на новую продукцию, не исключает необходимости подтверждения пригодности этой продукции для применения в строительстве. Оценка и подтверждение пригодности должны осуществляться в процессе освоения производства и применения новой продукции и результаты оценки следует учитывать при подготовке нормативных документов на эту продукцию, в т.ч. стандартов организаций, а также технических условий, которые являются составной частью конструкторской или технологической документации.

Сертификация (подтверждение соответствия) продукции и выполняемых с её применением строительных и монтажных работ осуществляется на добровольной основе в рамках систем добровольной сертификации, в документации которых определены правила проведения сертификации этой продукции и (или) работ с учетом сведений, приведенных в ТС.

Наличие добровольного сертификата может стать необходимым по требованию заказчика (приобретателя продукции) или саморегулируемой организации, членом которой является организация, выполняющая работы с применением продукции, на которую распространяется ТС.

Настоящее Введение представляется в порядке информации.





## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Объектом настоящего заключения (техническая оценка или ТО) являются стальные распорные анкеры *mungo* типов m2, m3, m2-I (далее – анкеры или продукция), изготавливаемые компанией *mungo* Befestigungstechnik AG (Швейцария) (далее – компания “*Mungo*”) и поставляемые ООО “АКТИВМОНТАЖ” (Москва).

1.2. ТО содержит:

назначение и область применения продукции;

принципиальное описание продукции, позволяющее проведение ее идентификации;

основные технические характеристики и свойства продукции, характеризующие безопасность, надежность и эксплуатационные свойства продукции;

дополнительные условия по контролю качества производства продукции;

выводы о пригодности и допускаемой области применения продукции.

1.3. В заключении подтверждаются характеристики продукции, приведенные в документации изготовителя, которые могут быть использованы при разработке проектной документации на строительство зданий и сооружений.

1.4. Вносимые изготовителем продукции изменения в документацию по производству продукции отражаются в обосновывающих материалах и подлежат технической оценке, если эти изменения затрагивают приведенные в заключении данные.

Заключение может быть дополнено и изменено также по инициативе ФАУ “ФЦС” при появлении новой информации, в т.ч. научных данных.

1.5. Заключение не устанавливает авторских прав на описанные в обосновывающих материалах технические решения. Держателем подлинника технического свидетельства и обосновывающей документации является заявитель.

1.6. Заключение составлено на основе рассмотрения материалов, представленных заявителем, технологической документации изготовителя, содержащей основные правила производства продукции, а также результатов проведенных расчетов, испытаний и экспертиз и других обосновывающих материалов, которые были использованы при подготовке заключения и на которые имеются ссылки. Перечень этих материалов приведен в разделе 6 заключения.

## 2. ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

2.1. Стальные распорные анкеры *mungo* типов m2, m3, m2-I являются крепежными изделиями механического действия.

2.2. Анкеры типов m2 и m3 состоят из распорного элемента (РЭ) в виде шпильки с внешней накаткой, имеющую в распорной зоне конусообразную головку; 3-х лепестковой распорной гильзы; шестигранной гайки и шайбы. Анкер m2-I состоит из распорного элемента в виде шпильки с внутренней резьбой, имеющей в распорной зоне конусообразную головку; 3-х лепестковой распорной гильзы. Применяется в комплекте с метрическими болтами и шпильками различной длины (рис.1).



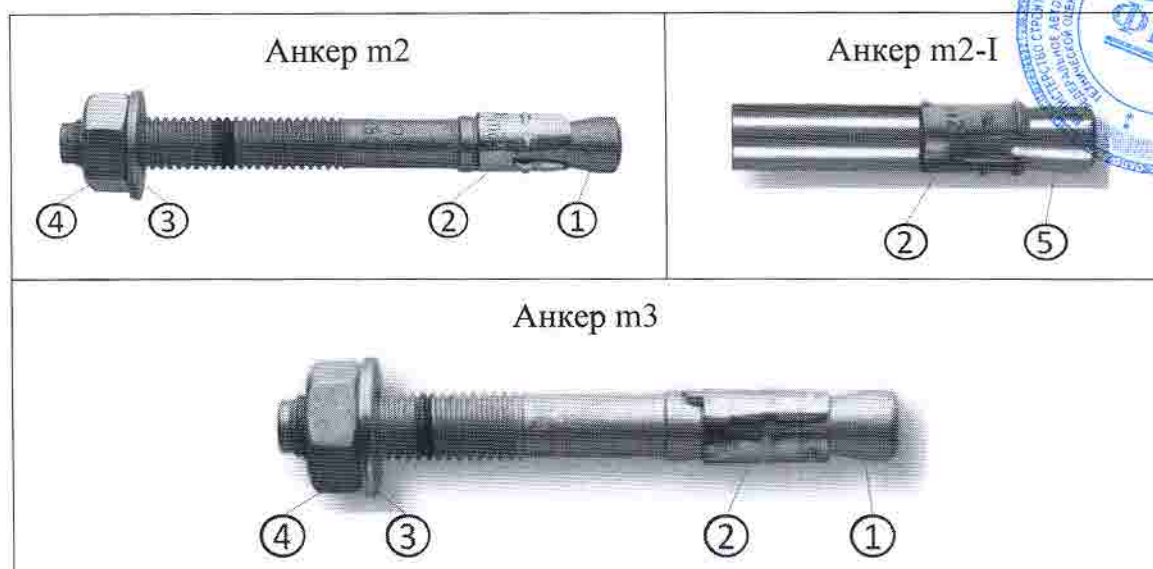


Рис. 1. Общий вид анкеров m2, m2-I, m3

1 - шпилька с внешней метрической резьбой и конусом, 2 – распорная гильза,  
3 - шайба, 4 – гайка, 5 - гильза с внутренней метрической резьбой и конусом

2.3. Анкеры типов m2 и m3 устанавливаются в качестве крепежной конструкции в просверленное отверстие, в котором анкер расклинивается при затягивании гайки нормируемым моментом затяжки ( $T_{inst}$ ). Анкер типа m2-I устанавливается в сборе со шпилькой с гайкой или болтом и расклинивается при затягивании гайки или болта.

2.4. Анкерующий эффект обеспечивается силой трения, возникающей между материалом основания и распорной зоной анкера, расширяющейся в процессе его установки. Процесс раскрытия лепестков распорной гильзы происходит при её взаимодействии с конусообразной головкой РЭ.

2.5. Анкеры m2 и m2-I изготавливаются из углеродистой стали (УС) или коррозионностойкой стали А4 (КС) (r). Коррозионная стойкость УС (m2 и m2-I) обеспечивается гальваническим оцинкованным (>10мкм), цинк-никелевым “ГринТек” (GreenTec®) (>15мкм) или горячеоцинкованным (>45мкм) (f) покрытием. Распорные гильзы изготавливаются из коррозионностойкой стали (КС) или УС с цинк-никелевым “ГринТек” (GreenTec®) (>15мкм) покрытием.

2.6. Анкеры m3 изготавливаются из углеродистой стали (УС). Коррозионная стойкость УС обеспечивается покрытием “Геомет” (geomet®) (>25мкм). Распорные гильзы изготавливаются из коррозионностойкой стали (КС).

2.7. Общая характеристика анкеров дана в табл.1.

Таблица 1

| №№<br>пп                             | Марка<br>анкера | Общая характеристика                                                            |                                         |
|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Конструкции распорных анкеров тип m2 |                 |                                                                                 |                                         |
| 1                                    | m2              | шпилька с внешней накаткой,<br>шестигранная гайка,<br>шайба плоская по DIN 125A | УС гальванически оцинкованная<br>>10мкм |
|                                      |                 | распорная гильза                                                                | КС                                      |



| №№<br>пп                             | Марка<br>анкера  | Общая характеристика                                                                                            |                                                                            |
|--------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 2                                    | m2-C             | шпилька с внешней накаткой,<br>шестигранная гайка,<br>шайба плоская увеличенная по DIN 9021<br>распорная гильза | УС гальванически оцинкованная<br>>10мкм<br>КС                              |
| 3                                    | m2f              | шпилька с внешней накаткой,<br>шестигранная гайка,<br>шайба плоская по DIN 125A<br>распорная гильза             | УС горячеоцинкованная<br>>40мкм<br>КС                                      |
| 4                                    | m2<br>GreenTec   | шпилька с внешней накаткой,<br>шестигранная гайка,<br>шайба плоская по DIN 125A<br>распорная гильза             | УС с покрытием "ГринТек" >15<br>мкм<br>УС с покрытием "ГринТек"<br>>15 мкм |
| 5                                    | m2-C<br>GreenTec | шпилька с внешней накаткой,<br>шестигранная гайка,<br>шайба плоская увеличенная по DIN 9021<br>распорная гильза | УС с покрытием "ГринТек"<br>>15 мкм<br>УС с покрытием "ГринТек"<br>>15 мкм |
| 6                                    | m2r              | шпилька с внешней накаткой,<br>шестигранная гайка,<br>шайба плоская по DIN 125A<br>распорная гильза             | КС<br>КС                                                                   |
| 7                                    | m2-I             | шпилька с внутренней накаткой<br>распорная гильза                                                               | УС гальванически оцинкованная<br>>10мкм<br>КС                              |
| 8                                    | m2r-I            | шпилька с внутренней накаткой<br>распорная гильза                                                               | КС<br>КС                                                                   |
| Конструкции распорных анкеров тип m3 |                  |                                                                                                                 |                                                                            |
| 9                                    | m3 Geomet        | шпилька с внешней накаткой,<br>шестигранная гайка,<br>шайба плоская по DIN 125A<br>распорная гильза             | УС с покрытием "Геомет"<br>>25мкм<br>КС                                    |
| 10                                   | m3-C<br>Geomet   | шпилька с внешней накаткой,<br>шестигранная гайка,<br>шайба плоская увеличенная по DIN 9021<br>распорная гильза | УС с покрытием "Геомет"<br>>25мкм<br>КС                                    |

2.8. Общий вид установленных анкеров со шпилькой с внешней метрической резьбой и с внутренней метрической резьбой в монолитном железобетоне дан на рис. 2.

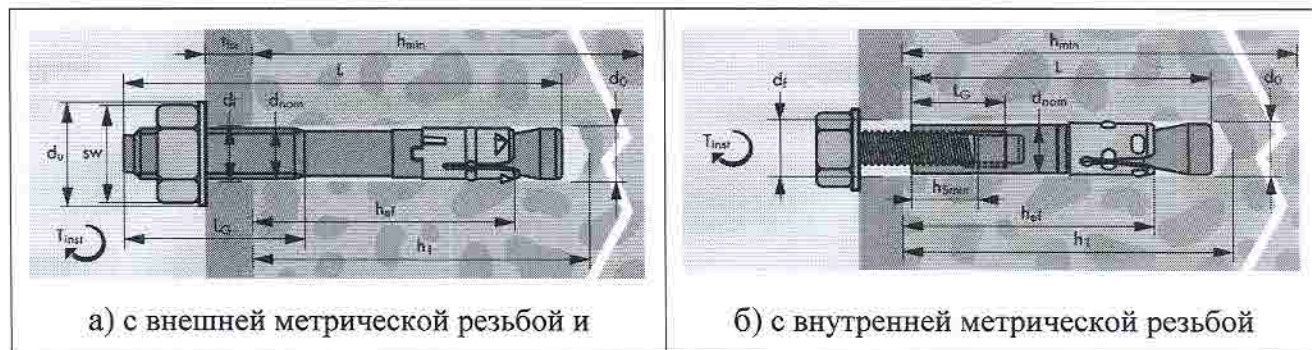


Рис. 2.

Общий вид установленных анкеров в монолитном железобетоне

2.9. Обозначение геометрических, функциональных и установочных параметров анкеров дано в табл. 2 и на рис.2 и 3.

Таблица 2

| №№<br>пп | Наименование геометрического параметра                                   |    | Условное обозначение |          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|----|----------------------|----------|
|          |                                                                          |    | m2 и m3              | m2-I     |
| 1        | Нагрузка на вырыв / срез                                                 | кН | R / V                |          |
| 2        | Диаметр анкера                                                           | мм | $d_{nom}$            |          |
| 3        | Глубина установки анкера                                                 |    | $h_{nom}$            |          |
| 4        | Внутренний диаметр анкера                                                |    | -                    | $d_{вн}$ |
| 5        | Длина анкера                                                             |    | L                    |          |
| 6        | Характеристика накатки / длина                                           |    | M / $l_G$            |          |
| 7        | Номинальный диаметр сверла                                               |    | $d_o$                |          |
| 8        | Диаметр отверстия в базовом материале (бетоне)                           |    | $h_1$                |          |
| 9        | Глубина отверстия                                                        |    | $h_{ef}$             |          |
| 10       | Эффективная глубина анкеровки                                            |    | $d_f$                |          |
| 11       | Диаметр отверстия в прикрепляемой детали                                 |    | $d_u$                | -        |
| 12       | Диаметр шайбы                                                            |    | $t_{fix}$            | -        |
| 13       | Максимальная толщина прикрепляемой детали                                |    | SW                   | -        |
| 14       | Размер гайки под ключ                                                    |    | $T_{inst}$           |          |
| 15       | Контролируемый момент затяжки                                            | Нм | $S_{cr}$             |          |
| 16       | Нормативное расстояние между анкерами                                    | мм | $S_{min}$            |          |
| 17       | Минимальное расстояние между анкерами                                    |    | $C_{cr}$             |          |
| 19       | Нормативное расстояние от оси анкера до края базового материала (бетона) |    | $C_{min}$            |          |
| 20       | Минимальное расстояние от оси анкера до края базового материала (бетона) |    | $h_{min}$            |          |
| 21       | Минимальная толщина основания (бетона)                                   |    |                      |          |

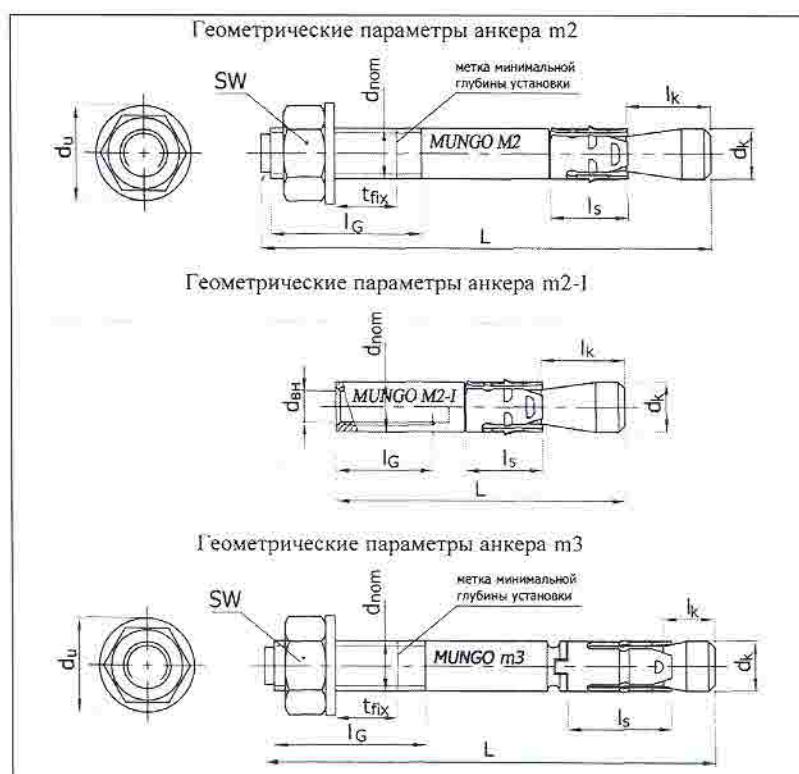


Рис.3



2.10. Номенклатура анкеров m2, m2-I, m3 и характеристики их функциональных параметров даны соответственно в табл. 3.



| №№<br>пп    | Марка анкера                   | d <sub>ном</sub> | L        | M  | l <sub>G</sub> | SW | t <sub>fix</sub> |
|-------------|--------------------------------|------------------|----------|----|----------------|----|------------------|
| Анкеры m2   |                                |                  |          |    |                |    |                  |
| 1           | m2 6 x L / t <sub>fix</sub>    | 6                | 50-95    | 6  | 18-58          | 13 | 5-40             |
| 2           | m2 8 x L / t <sub>fix</sub>    | 8                | 50-165   | 8  | 18-120         | 13 | 5-100            |
| 3           | m2 10 x L / t <sub>fix</sub>   | 10               | 60-180   | 10 | 23-120         | 17 | 5-100            |
| 4           | m2 12 x L / t <sub>fix</sub>   | 12               | 80-185   | 12 | 32-120         | 19 | 5-90             |
| 5           | m2 16 x L / t <sub>fix</sub>   | 16               | 90-180   | 16 | 33-120         | 24 | 5-65             |
| 6           | m2 20 x L / t <sub>fix</sub>   | 20               | 130, 160 | 20 | 70, 100        | 29 | 10-30            |
| Анкеры m2-C |                                |                  |          |    |                |    |                  |
| 7           | m2-C 8 x L / t <sub>fix</sub>  | 8                | 50-165   | 8  | 18-120         | 13 | 5-100            |
| 8           | m2-C 10 x L / t <sub>fix</sub> | 10               | 70-210   | 10 | 27-120         | 17 | 10-130           |
| 9           | m2-C 12 x L / t <sub>fix</sub> | 12               | 185-360  | 12 | 120            | 19 | 90-265           |
| 10          | m2-C 16 x L / t <sub>fix</sub> | 16               | 220-440  | 16 | 120            | 24 | 105-325          |
| 11          | m2-C 20 x L / t <sub>fix</sub> | 20               | 220, 270 | 20 | 120            | 29 | 70-140           |
| Анкеры m2-I |                                |                  |          |    |                |    |                  |
| 12          | m2-I M6 / 8 x 45               | 8                | 45       | 6  | 15             | 13 | —                |
| 13          | m2-I M8 / 10 x 51              | 10               | 51       | 8  | 17             | 13 | —                |
| 14          | m2-I M10 / 12 x 55             | 12               | 55       | 10 | 17             | 17 | —                |
| 15          | m2-I M12 / 16 x 69             | 16               | 69       | 12 | 20             | 19 | —                |
| Анкеры m3   |                                |                  |          |    |                |    |                  |
| 16          | m3 8 x L / t <sub>fix</sub>    | 8                | 50-165   | 8  | 18-40          | 13 | 5-100            |
| 17          | m3 10 x L / t <sub>fix</sub>   | 10               | 60-180   | 10 | 16-45          | 17 | 5-100            |
| 18          | m3 12 x L / t <sub>fix</sub>   | 12               | 80-185   | 12 | 30-50          | 19 | 5-90             |
| 19          | m3 16 x L / t <sub>fix</sub>   | 16               | 115-180  | 16 | 50-65          | 24 | 10-65            |
| Анкеры m3-C |                                |                  |          |    |                |    |                  |
| 20          | m3-C 8 x L / t <sub>fix</sub>  | 8                | 50-165   | 8  | 12-40          | 13 | 5-100            |
| 21          | m3-C 10 x L / t <sub>fix</sub> | 10               | 70-180   | 10 | 20-45          | 17 | 10-100           |
| 22          | m3-C 12 x L / t <sub>fix</sub> | 12               | 115-185  | 12 | 50             | 19 | 20-90            |

## 2.11. Маркировка анкеров.

2.11.1. На РЭ анкера наносится маркировка, содержащая информацию, позволяющая идентифицировать изделие, (например, m2 M16x115/10):

- m2 — тип анкера mungo;
- M16 — характеристика накатки;
- x115 — длина анкера;
- /10 — максимальная толщина прикрепляемого материала.

2.11.2. Анкеры упаковывают в коробки, на которых указывают товарный знак mungo и полную маркировку комплектного изделия:

- тип и марка анкера;
- длина анкера;
- максимальная толщина прикрепляемого материала;
- диаметр сверла;



- глубина установки;
- момент затяжки;
- размер гайки под ключ;
- эффективная глубина анкеровки;
- схема монтажа;
- схема установленного анкера;
- количество штук в упаковке
- артикул.

2.12. Анкеры предназначены для крепления строительных материалов, изделий и оборудования к бетонным и железобетонным конструкциям зданий и сооружений различного назначения.

2.13. Анкеры используют для крепления строительных элементов, изделий и оборудования, подвергающихся воздействию статических или квазистатических нагрузок в армированном или неармированном бетоне класса прочности от В20 до В50. Анкеры m2 устанавливают в сжатой зоне бетона. Анкеры m3 устанавливают в растянутой и сжатой зонах бетона, в бетоне с трещинами.

2.14. Анкеры могут использоваться в конструкциях навесных фасадных систем с воздушным зазором (ФСЗ), пригодность которых подтверждена в установленном порядке техническим свидетельством, предусматривающим возможность использования указанных анкеров.

2.15. Назначение анкеров в зависимости от вида прикрепляемых элементов и возможности их применения в ФСЗ даны в табл. 4.

Таблица 4

| Тип анкера | Вид крепления | Назначения анкера                                                                                                       |                                                                                                                                      |
|------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |               | По присоединяемым элементам                                                                                             | По применению в ФСЗ                                                                                                                  |
| m2         | видимое       | Несущие элементы, конструкции из металла, древесины и т.п.                                                              | Применяют на основании расчета несущей способности элементов соединений с соблюдением предъявляемых к ним соответствующих требований |
| m2-I       |               | Элементы внутренней и наружной облицовки зданий и сооружений, в т.ч. потолочные конструкции.                            |                                                                                                                                      |
| m3         |               | Элементы обустройства помещений, инженерные коммуникации, <u>направляющие лифтовых шахт, промышленное оборудование.</u> |                                                                                                                                      |

2.16. Анкеры применяются в следующих условиях окружающей среды (табл. 5).

Таблица 5

| Материал анкера, тип покрытия | Толщина покрытия, мкм | Характеристика среды |                       |                   |                                 |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------|
|                               |                       | Наружной             |                       | Внутренней        |                                 |
|                               |                       | зона влажности       | степень агрессивности | влажностный режим | степень агрессивности           |
| УС гальванически оцинкованная | не менее 10           | —                    | —                     | сухой, нормальный | неагрессивная                   |
| УС горячеоцинкованная         | не менее 45           | сухая, нормальная    | слабоагрессивная      | сухой, нормальный | неагрессивная, слабоагрессивная |
| УС с покрытием GreenTec       | не менее 15           |                      |                       |                   |                                 |





| Материал анкера, тип покрытия | Толщина покрытия, мкм | Характеристика среды       |                                     |                            |                                                    |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|
|                               |                       | Наружной                   |                                     | Внутренней                 |                                                    |
|                               |                       | зона влажности             | степень агрессивности               | влажностный режим          | степень агрессивности                              |
| УС с покрытием Geomet         | не менее 25           | сухая, нормальная, влажная | слабоагрессивная, среднеагрессивная | сухой, нормальный, влажный | неагрессивная, слабоагрессивная, среднеагрессивная |
| КС А4                         | —                     |                            |                                     |                            |                                                    |

**Примечание.**

Зона влажности и степень агрессивного воздействия окружающей среды определяются заказчиком по конкретному объекту строительства с учетом СП 50.13330.2012 (СНиП 23-02-2003) и СП 28.13330.2012 (СНиП 2.03.11-85).

2.17. Требования по пожарной безопасности стеновых ограждений, в которых применяют анкеры, определяются в соответствии с ФЗ № 123-ФЗ “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”, ГОСТ 31251-2008.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ

3.1. Необходимые для крепления типы и размеры анкеров, а также их количество определяют на основе расчета несущей способности анкерного крепления и оценки коррозионной стойкости, исходя из конкретных условий строительства: материала присоединяемых элементов, высоты здания, допускаемой нагрузки на анкер, конструктивных решений и других факторов.

3.2. Характеристика материалов деталей, входящих в анкеры, применяемым покрытиям даны в табл.6, по марке сплава, по химическому составу и механическим показателям - в табл. 7.

Таблица 6

| Наименование детали                                | Характеристики материалов деталей анкеров                                                  |                                                                              |                               |                                              |                        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|
|                                                    | m2 (m2-I)                                                                                  |                                                                              | m2r                           | m3                                           |                        |
|                                                    | Материал                                                                                   | Покрытия                                                                     | Материал                      | Материал                                     | Покрытия               |
| Распорный элемент, с метрической резьбой и конусом | Сталь холодного формования<br>DIN EN 10263-2-2002<br>Автоматная сталь<br>DIN EN 10087-1999 | Электролитическое цинковое, толщиной не менее 10 мкм<br>ГОСТ Р ИСО 4042-2009 | 1.4404<br>DIN EN 10088-1-2014 | Сталь холодного формования 1.5523 по DIN1654 | Покрытие Geomet 25 мкм |
|                                                    |                                                                                            | Горячее цинкование, толщиной не менее 45 мкм<br>DIN EN ISO 1461-2009         |                               |                                              |                        |
|                                                    |                                                                                            | Покрытие GreenТес, толщиной не менее 15 мкм                                  |                               |                                              |                        |
| Распорная гильза                                   | Сталь холоднокатаная<br>DIN EN 10139-1997                                                  | Электролитическое цинковое, толщиной не менее 10 мкм<br>ГОСТ Р ИСО 4042-2009 | 1.4401<br>DIN EN 10088-1-2014 | 1.4016<br>DIN EN 10088-1-2014                | —                      |
|                                                    | Холоднокатаные полосы из КС по DIN EN 10088-2-2014                                         | —                                                                            |                               |                                              |                        |

| Наименование детали | Характеристики материалов деталей анкеров                            |                                                                              |                                                      |                                                                       |                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                     | m2 (m2-I)                                                            |                                                                              | m2г                                                  | m3                                                                    | Покрyтия               |
|                     | Материал                                                             | Покрyтия                                                                     | Материал                                             | Материал                                                              |                        |
| Шайба               | Сталь холоднокатаная<br>DIN EN 10139-1997                            | Электролитическое цинковое, толщиной не менее 10 мкм<br>ГОСТ Р ИСО 4042-2009 |                                                      | Сталь холоднокатаная<br>DIN EN 10139-1997                             | Покрyтие Geomet 25 мкм |
|                     |                                                                      | Горячее цинкование, толщиной не менее 45 мкм<br>DIN EN ISO 1461-2009         |                                                      |                                                                       |                        |
|                     |                                                                      | Покрyтие GreenTec, толщиной не менее 15 мкм                                  |                                                      |                                                                       |                        |
| Гайка               | Сталь, класс прочности 8<br>DIN 934:1987-10<br>ГОСТ Р ИСО 898-2-2013 | Электролитическое цинковое, толщиной не менее 10 мкм<br>ГОСТ Р ИСО 4042-2009 | A4<br>ГОСТ Р ИСО 3506-2-2009,<br>DIN EN 10088-1-2014 | Сталь, класс прочности 8<br>DIN 934:1987-10,<br>ГОСТ Р ИСО 898-2-2013 |                        |
|                     |                                                                      | Горячее цинкование, толщиной не менее 45 мкм<br>DIN EN ISO 1461-2009         |                                                      |                                                                       |                        |
|                     |                                                                      | Покрyтие GreenTec, толщиной не менее 15 мкм                                  |                                                      |                                                                       |                        |

Таблица 7

| Сталь                    | Механические характеристики, Н/мм <sup>2</sup> |                  | Химический состав  |           |           |           |           |               |                   |
|--------------------------|------------------------------------------------|------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-------------------|
|                          |                                                |                  | Углеродистые стали |           |           |           |           |               |                   |
|                          | Предел прочности                               | Предел текучести | C                  | Si        | Mn        | P         | S         | B             |                   |
| 1.5523                   | 520                                            | 500              | 0,17-0,24          | 0,40      | 0,80-1,15 | max 0,035 | max 0,035 | 0,0008-0,0050 |                   |
| 8.8                      | 800                                            | 640              | 0,15-0,55          | 0,40-0,55 | -         | max 0,035 | max 0,035 | -             |                   |
| Коррозионностойкие стали |                                                |                  |                    |           |           |           |           |               |                   |
|                          |                                                |                  | C                  | Si        | Mn        | P         | S         | Cr            | Mo Ni             |
| 1.4016                   | 560                                            | 270              | ≤0,08              | 1,0       | 1,0       | max 0,040 | 0,015     | 16,0-18,0     | - -               |
| 1.4404                   | 660                                            | 205              | ≤0,03              | 1,0       | 2,0       | max 0,045 | max 0,015 | 16,5-18,5     | 2,0-2,5 10,0-13,0 |

3.3. Перечень и значения установочных параметров анкеров типа m2, m3 даны в табл. 8, анкеров типа m2-I даны в табл. 9 и на рис.2 и 4.

Таблица 8

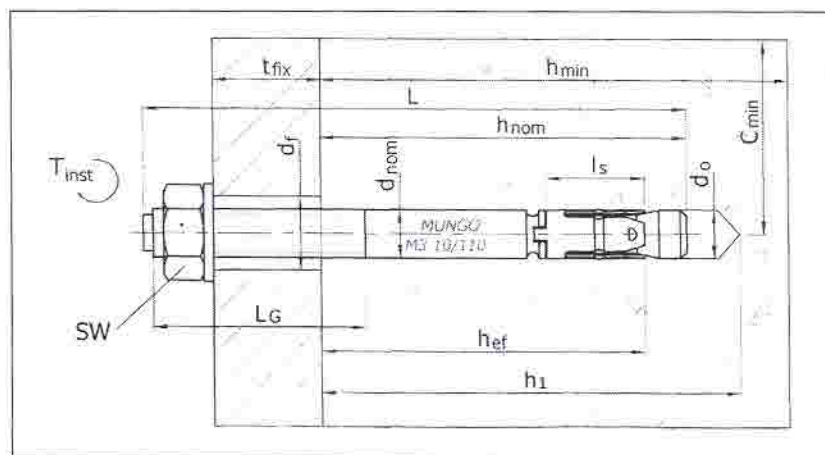
| Наименование установочного параметра     |                   | Тип анкера m2, m3 |    |     |     |     |     |
|------------------------------------------|-------------------|-------------------|----|-----|-----|-----|-----|
|                                          |                   | M6                | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| Диаметр отверстия в бетоне               | d <sub>0</sub> мм | 6                 | 8  | 10  | 12  | 16  | 20  |
| Диаметр отверстия в прикрепляемой детали | d <sub>f</sub> мм | 7                 | 9  | 12  | 14  | 18  | 22  |



| Наименование установочного параметра                |               | Тип анкера m2, m3 |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------|---------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                     |               | M6                | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 |
| Глубина отверстия                                   | $h_1$ мм      | 60                | 65  | 80  | 90  | 110 | 130 |
| Контролируемый момент затяжки для:                  | $T_{inst}$ Нм |                   |     |     |     |     |     |
| m2, m2f                                             |               | 5                 | 15  | 30  | 50  | 100 | 200 |
| m2r, A4                                             |               | 6,5               | 25  | 35  | 60  | 125 | 240 |
| m3                                                  |               | —                 | 25  | 45  | 60  | 125 | —   |
| Размер гайки под ключ                               | SW мм         | 13                | 13  | 17  | 19  | 24  | 30  |
| Минимальная толщина основания:                      | $h_{min}$ мм  | 100               | 100 | 100 | 140 | 160 | 200 |
| Эффективная глубина анкеровки                       | $h_{ef}$ мм   | 40                | 50  | 58  | 68  | 80  | 100 |
| Минимальное осевое расстояние между анкерами        | $S_{min}$ мм  | 40                | 50  | 60  | 110 | 120 | 200 |
| Минимальное расстояние от оси анкера до края бетона | $C_{min}$ мм  | 40                | 50  | 60  | 150 | 240 | 300 |

Таблица 9

| Наименование установочного параметра                |               | Тип анкера m2-I |       |        |        |
|-----------------------------------------------------|---------------|-----------------|-------|--------|--------|
|                                                     |               | 8 M6            | 10 M8 | 12 M10 | 16 M12 |
| Диаметр отверстия в бетоне                          | $d_o$ мм      | 8               | 10    | 12     | 16     |
| Диаметр отверстия в прикрепляемой детали:           | $d_f$ мм      |                 |       |        |        |
| при предварительном монтаже                         |               | 7               | 10    | 12     | 14,5   |
| при сквозном монтаже                                |               | 9               | 12    | 14     | 18     |
| Глубина отверстия                                   | $h_1$ мм      | 60              | 65    | 80     | 90     |
| Контролируемый момент затяжки                       | $T_{inst}$ Нм | 7               | 10    | 20     | 50     |
| Размер гайки под ключ                               | SW мм         | 13              | 13    | 17     | 19     |
| Минимальная толщина основания:                      | $h_{min}$ мм  | 120             | 140   | 150    | 180    |
| Эффективная глубина анкеровки                       | $h_{ef}$ мм   | 40              | 50    | 58     | 68     |
| Минимальное осевое расстояние между анкерами        | $S_{min}$ мм  | 117             | 141   | 150    | 177    |
| Минимальное расстояние от оси анкера до края бетона | $C_{min}$ мм  | 60              | 71    | 75     | 89     |

Рис. 4.  
Установка  
анкеров  
m2, m3

3.4. Величины допускаемых вытягивающих нагрузок  $R_{rec}$  и усилий на срез  $V_{rec}$ , применяемые для выполнения предварительных расчетов количества анкеров при проектировании крепежного соединения даны в табл. 10-11.

Таблица 10

| Материал<br>основания | Вид<br>нагрузки               |    | Рекомендуемые значения нагрузок на анкеры |      |      |      |      |      |
|-----------------------|-------------------------------|----|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                       |                               |    | M6                                        | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
| Бетон В20             | m2, сжатая зона бетона        |    |                                           |      |      |      |      |      |
|                       | R <sub>rec</sub>              | кН | 3,6                                       | 5,7  | 7,6  | 9,9  | 11,9 | 19,8 |
|                       | V <sub>rec</sub> <sup>1</sup> |    | 2,1                                       | 3,9  | 6,2  | 8,4  | 15,7 | 24,5 |
|                       | V <sub>rec</sub> <sup>2</sup> |    | 3,9                                       | 7,1  | 11,2 | 16,3 | 30,3 | 32,0 |
|                       | m3, сжатая зона бетона        |    |                                           |      |      |      |      |      |
|                       | R <sub>rec</sub>              | кН | —                                         | 4,76 | 5,8  | 7,16 | 11,0 | —    |
|                       | V <sub>rec</sub>              |    | —                                         | 5,5  | 8,7  | 9,0  | 16,0 | —    |
|                       | m3, растянутая зона бетона    |    |                                           |      |      |      |      |      |
|                       | R <sub>rec</sub>              | кН | —                                         | 3,97 | 4,8  | 5,38 | 8,3  | —    |
|                       | V <sub>rec</sub>              |    | —                                         | 5,5  | 8,7  | 9,0  | 16,0 | —    |

1 – для УС; 2 – для КС

Таблица 11

| Материал основания | Вид нагрузки             |    | Рекомендуемые значения нагрузок на анкеры |       |        |        |
|--------------------|--------------------------|----|-------------------------------------------|-------|--------|--------|
|                    |                          |    | 8 M6                                      | 10 M8 | 12 M10 | 16 M12 |
| Бетон В20          | m2-I, сжатая зона бетона |    |                                           |       |        |        |
|                    | R <sub>rec</sub>         | кН | 1,52                                      | 2,1   | 2,4    | 3,5    |

#### 4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПРИМЕНЕНИЯ, ХРАНЕНИЯ, КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

4.1. Безопасная и надежная работа анкеров в строительных конструкциях обеспечивается при соблюдении требований к:

- назначению и области применения анкеров;
- применяемым в анкерах материалам и изделиям;
- методам заводского контроля анкеров и их элементов;
- методам установки анкеров;
- применяемому оборудованию для установки анкеров;
- проведению контрольных испытаний анкеров на конкретных объектах.

4.2. Приемку анкеров и их элементов производят партиями.

Объем партии устанавливают в пределах сменного выпуска анкеров одного типа (марки).

Производитель должен:

- использовать исходные материалы, имеющие свидетельства о прохождении испытаний в соответствии с установленным планом контроля;
- проверять и контролировать исходные материалы при их получении. Контроль таких материалов, как шестигранные гайки, гильзы, шпильки, шайбы, должны включать в себя дополнительную проверку свидетельств о прохождении контроля для используемых производителем исходных материалов (сопоставление с номинальными значениями) на основе дополнительной проверки размеров и свойств материала,





например, определение прочности при растяжении, твердость, обработка поверхности;

- контролировать геометрические параметры элементов анкера: гильза – внутренний и наружный диаметр, длина; шпилька – длина, диаметр, тип накатки; распорный элемент – угол и шероховатость конуса; шестигранная гайка – накатка, ширина зева ключа; шайба – диаметр, толщина;

- проверять свойства материалов: шпилька – предел прочности при растяжении, предел текучести, твердость; шестигранная гайка – предел прочности; шайба – твердость;

а также осуществлять контроль толщины антикоррозионного покрытия, правильности сборки и комплектности анкера.

4.3. В сопроводительном документе должна содержаться следующая информация:

- диаметр и длина анкера;
- максимальная толщина прикрепляемого элемента;
- минимальная глубина и диаметр отверстия;
- момент затяжки;
- схема установки анкера.

Анкеры упаковывают и поставляют как крепежную деталь. Замена отдельных элементов анкера не допускается.

4.4. Общие требования к установке анкеров.

4.4.1. Сверление отверстий необходимо производить перпендикулярно плоскости несущего основания с помощью перфоратора бурением с ударом.

4.4.2. Глубина отверстия должна превышать глубину установки анкера на 10 мм.

4.4.3. Отверстие перед установкой анкера следует прочищать щеточкой и продувать с использованием специального насоса или сжатым воздухом.

4.4.4. При выборе места установки анкера необходимо учитывать расположение арматуры. Анкеры в швы между строительными элементами основания не устанавливаются.

4.4.5. В случае неправильного сверления ближайшее отверстие должно находиться на расстоянии не менее двойной глубины отверстия.

4.4.6. Установку анкера в исходное положение осуществляют с помощью легких ударов молотка по анкеру.

4.4.7. Завершающий этап установки анкера осуществляют с использованием динамометрического ключа с заданным моментом затяжки для каждого анкера приведенными в табл. 8 и 9.

4.4.8. Установка одного анкера может производиться только один раз.

4.5. Анкеры должны применяться в соответствии с их назначением и областью применения, указанными в разделе 2 настоящего документа.

Функциональные и установочные параметры анкеров принимают в соответствии с требованиями настоящего документа на основе выполненных расчетов и технической документации, в которой должно быть указано расположение анкеров относительно арматуры или опор.



4.6. Кроме того, пригодность анкера к эксплуатации обеспечивается при соблюдении следующих условий.

4.7.1. Приемка строительной организацией анкеров, хранение их на строительной площадке, оценка состояния поверхности стены, а также эксплуатация и проведение ремонта повреждений должны выполняться в соответствии с проектной документацией и настоящими требованиями.

4.7.2. Поставляемые потребителям анкеры должны полностью удовлетворять предъявляемым к ним требованиям и сохранять свои свойства в течение установленных изготовителем сроков с учетом условий эксплуатации.

4.7.3. Работы по установке анкеров проводят при наличии полного комплекта технической документации, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

4.7.4. В состав проектной документации должен быть включен проект производства разбивочных работ, связанных с установкой анкеров.

4.8. До начала работ по установке анкеров на конкретном объекте необходимо проведение натурных испытаний анкерного крепления для определения несущей способности.

Контрольные испытания рекомендуется проводить в соответствии с [11].

Полученные, после обработки результатов испытаний, значения допускаемых вытягивающих нагрузок на анкер сравнивают со значениями, установленными в табл. 10-11 настоящей ТО, для конкретной марки анкера, вида и прочности материала основания. В качестве расчетной величины несущей способности анкерного крепления принимают меньшее значение.

4.9. Оценку результатов испытаний, составление заключения и определение допускаемой вытягивающей нагрузки на анкер должны осуществлять уполномоченный представитель строительной организации и испытатель совместно с представителями заказчика.

4.10. Установку анкеров необходимо выполнять в полном соответствии с технической документацией, инструкцией по установке анкеров и применяемому оборудованию с обязательным проведением контроля технических операций и составлением актов на скрытые работы.

4.11. Работы по установке анкеров должны осуществлять строительные организации, работники которых прошли специальное обучение и имеют разрешение на право выполнения данного вида работ.

4.12. Соблюдение требований настоящего документа должно обеспечиваться на основе проведения контроля правильности установки анкеров представителями заявителя, уполномоченными организациями, соответствующими службами надзора и контролирующими службами.





## 5. ВЫВОДЫ

5.1. Стальные распорные анкеры *tungo* типов m2, m3 и m2-I производства *tungo* Befestigungstechnik AG (Швейцария) могут применяться для крепления строительных материалов, изделий и оборудования к наружным и внутренним конструкциям зданий и сооружений различного назначения на основе расчета несущей способности анкеров и оценки их коррозионной стойкости, исходя из конкретных условий строительства, материала соединяемых элементов, конструктивных решений и других факторов.

5.2. Анкеры могут применяться в навесных фасадных системах с воздушным зазором, пригодность которых подтверждена в установленном порядке техническим свидетельством, предусматривающим возможность использования анкеров *tungo* типов m2, m3 и m2-I, при условии, что характеристики и условия применения анкеров соответствуют принятым в настоящем техническом заключении и в обосновывающих материалах.

5.3. При необходимости применения анкеров по настоящему техническому свидетельству в сейсмически опасных районах, возможность этого должна быть подтверждена обоснованными заключениями и рекомендациями компетентных в области сейсмостойкого строительства организаций, исходя из требований Закона № 384-ФЗ, с ограничениями допустимой сейсмичности площадки строительства и высоты зданий, а также применяемых в этом случае конструктивных решений элементов и их соединений. Заключение и рекомендации должны быть соответствующим образом обоснованы, в т.ч. результатами испытаний на сейсмические воздействия фрагментов стен зданий со смонтированными на них фасадными конструкциями. Проектирование и монтаж фасадных конструкций конкретных зданий должны производиться с учетом указанных заключений и рекомендаций.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. Каталог продукции “АКТИВМОНТАЖ 2014-2015”. Часть 2. Анкеры металлические.

2. Европейские технические свидетельства:

ETA-05/0070 “Стальные анкеры MUNGO m2, m2C с контролируемым усилием расклинивания из стали с покрытием, размеры M6, M8, M10, M12, M16 и M20 для установки в сжатой зоне бетона”;

ETA-05/0199 “Стальные анкеры MUNGO m2r с контролируемым усилием распора, из нержавеющей стали, размеры M6, M8, M10, M12 и M16 для установки в сжатой зоне бетона”;

ETA-01/0006 “Стальные анкеры MUNGO m3 с контролируемым усилием распора, с покрытием, размеры M8, M10 и M12 для анкерного крепления в бетоне”.

3. Техническое заключение по теме “Проведение лабораторных испытаний стальных распорных анкеров MUNGO тип M3, размеров 8x115, 10x110, 12x115, установленных в бетон”, ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко. 23.01.2012.





4. Заключение ИЦ “ЭкспертКорр-МИСиС” (Москва):

№ 018/15-503-1 “Исследования коррозионной стойкости и долговечности стальных анкеров с покрытием Green Tec”, 2015 г.;

№ Э1-05/07 “Сравнительный анализ устойчивости анкеров MUNGO m2 и m3 к атмосферной коррозии”, 2007 г.;

№ 082/11-503 “Исследование коррозионной стойкости и долговечности анкеров mungo с горячеоцинкованным покрытием в слабоагрессивных атмосферах сухой и нормальной влажности”, 2011 г.;

№ 016/12-503 “Исследование коррозионной стойкости и долговечности крепежных элементов, изготовленных из углеродистых сталей с различными видами защитных покрытий”, 2012 г.

5. ETAG 001 EOTA (Европейская Организация по Технической Стандартизации) Норматив для Европейской организации технической сертификации по Исползованию стальных анкеров в бетоне. Брюссель. 2013 г.

6. Сертификаты предприятия *mungo* Befestigungstechnik AG (Швейцария) на соответствие ISO 9001:

Swiss Association for Quality and Management System SQS;

The International Certification Network IQNet.

7. Допуск строительной инспекции общего назначения № Z-30.3-6 “Изделия, соединительные элементы и строительные детали из нержавеющей стали”. Институт строительной техники Германии, 2003.

8. Стандарт DIN EN 20898-1-1999 “Механические свойства крепежных изделий из углеродистой и легированной стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки”.

9. Стандарт ISO 4042:1999 “Изделия крепежные. Электролитические покрытия”.

10. Стандарт DIN EN ISO 10684-2004 “Детали крепежные. Покрытия, нанесенные методом горячего цинкования”.

11. СТО 44416204-010-2010 “Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам испытаний”. ФГУ ФЦС.

12. Нормативные документы Российской Федерации:

Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений”;

Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”;

СП 28.13330.2012 “СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии”;

СП 50.13330.2012 “СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий”;

ГОСТ 12.1.004-91 “Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования”;



ГОСТ 31251-2008 “Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны”;

ГОСТ Р ИСО 898-1-2011 “Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы”;

ГОСТ Р ИСО 898-2-2013 “Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы”;

ГОСТ Р ИСО 3506-1-2009 “Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки”;

ГОСТ Р ИСО 3506-2-2009 “Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 2. Гайки”;

ГОСТ Р ИСО 4017-2013 “Винты с шестигранной головкой. Классы точности А и В”;

ГОСТ Р ИСО 4042-2009 “Изделия крепежные. Электролитические покрытия”.

Ответственный исполнитель



А.В. Жилиев