

## Технические решения задач на объектах ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА с помощью специальных материалов.

### Содержание.

ЖД путь. Земляное полотно .....	1
ЖД путь. Водоотводы земляного полотна .....	2
ЖД мосты, путепроводы, пешеходные мосты .....	4
Пешеходные тоннели .....	19
Водопрпускные трубы и скотопргонники .....	26
Подпорные стены .....	33
Ограждающие конструкции. Защитные экраны .....	39

## 1. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ.

### 1.1 НИЖНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ (НСП).

#### 1.1.1 ЖД ПУТЬ: ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО.

Технические решения:

##### 1.1 Укрепление грунта ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА.

- ❖ Инъекционные составы для укрепления грунтов и пород:
  - с очень низкой вязкостью при 23°C - 54 мПа\*с – полиуретановая смола **Resfoam 1 KM** / ускоритель **Resfoam 1 KM AKS** (MAPEI);
  - быстро реагирующая (<10 сек.) быстротвердеющая 3-5 мин. - полиуретановая смола **Foamjet F** (MAPEI);
  - микроцемент - микродисперсное гидравлическое вяжущее с пуццолановым действием для консолидации и гидроизоляции грунта инъектированием **Microcem 12000** и **Microcem 8000** (MAPEI);

## 1.1.2 ЖД ПУТЬ: ПРОДОЛЬНЫЕ ЖБ ВОДООТВОДЫ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА (ЛОТКИ), ВОДООТВОДНЫЕ УСТРОЙСТВА.

### 1. Водоотводные ЖБ лотки.

Технические решения:

#### 1.1 Герметизация ПОПЕРЕЧНЫХ ШВОВ, СТЫКОВ, ПРИМЫКАНИЙ и т.п. ЖБ ЛОТКОВ:

- ❖ Укладка герметика:
  - ГИДРОФИЛЬНЫЙ расширяющийся ГЕРМЕТИК в виде тиксотропной пасты - **Maeproof Swell** (MAPEI).
  - ПОЛИУРЕТАНОВЫЙ ГЕРМЕТИК для дорожных швов и др. соединений - **MAPEFLEX PU 65** (MAPEI);
- ❖ Заделка (зачеканка) поперечных швов, стыков, примыканий и т.п. – тиксотропные ремонтные составы **MapegROUT 430; MapegROUT Thixotropic; MapegROUT T60; MapegROUT Fast-Set R4; MapegROUT Easy Flow** (MAPEI).

#### 1.2 Восстановление и ремонт водоотводных ЖБ лотков, выпусков (оголовков) для сохранения их водопропускной способности, ремонт быстротоков и перепадов.

##### Заделка мест срезки строповочных петель.

**А) защита арматурного каркаса, при разрушении защитного слоя бетона и создание адгезионного слоя основания** - цементный антикоррозионный состав **Mapefer 1K** (MAPEI);

##### **Б) ремонт защитного слоя бетона (конструкционный ремонт):**

###### **Б.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 5-35 мм. – **MapegROUT 430** (MAPEI);
- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – **MapegROUT T-40** (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – **MapegROUT Thixotropic; MapegROUT T60; MapegROUT Easy Flow** (MAPEI);

###### **Б.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- толщина заливки слоями 50-300 мм. - **АРБ-10** или **MapegROUT Hi-Flow 10** (MAPEI);
- толщина заливки слоями 10-40 мм. - **MapegROUT Hi-Flow** (MAPEI).

**В) сверхбыстрый ремонт (4-6 часов) и восстановление защитных слоев железобетонных конструкций, а также ремонт бетона при отрицательных температурах до -10°C (конструкционный ремонт):****В.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**❖ Быстрохватывающиеся (~20 мин.) ТИКСОТРОПНОГО типа:

Бетон до В12,5 (М150):

- толщина нанесения слоями 1-40 мм. – **Planitop 100** (MAPEI).

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 2-40 мм. – **Planitop 400** (MAPEI);
- **СТОЙКИЙ К УДАРАМ** и **ИСТИРАНИЮ** толщиной нанесения слоями 1-20 мм. – **NIVORAPID** (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 5-40 мм. - **Mapegrout Fast-Set R4** или **Planitop Ремонт & Финиш** (MAPEI).

**В.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**❖ Быстрохватывающиеся (~ 20 мин.) НАЛИВНОГО типа:

Бетон до В45 (М600):

- толщина заливки слоями 10-60 мм. - **Mapegrout SV-R Fiber** (MAPEI).

**Г) устранение мелких дефектов конструкций: сколы, раковины, шелушение, щербенистость бетона, ремонт неактивных трещин с раскрытием до 1 мм. (поверхностный ремонт):****Г.1) глубина поверхностных разрушений до 20 мм:**

- толщина нанесения слоями 5-50 мм. – ремонтно-штукатурный **NIVOPLAN PLUS** (MAPEI).

**Г.2) финишная отделка поверхности бетона:**

- толщина нанесения слоями 2-3 мм. – **Monofinish** (MAPEI);

**Г.3) поверхностный РЕМОНТ с ФУНКЦИЕЙ ЗАЩИТЫ от умеренно активных загрязняющих веществ:**

- **устойчивый к атмосферным агентам (углекислота, окислы азота и др.) с толщиной нанесения слоями 2-3 мм. – Mapefinish** (MAPEI);
- **стойкое к сульфатам и абразивному износу ремонтное покрытие с толщиной нанесения 2 мм в 2-а слоя - Mapefinish HD** (MAPEI);
- **толщиной нанесения слоями от 10 до 35 мм. с низким модулем упругости для ремонта конструкций, подверженных небольшим деформациям, циклическим тепловым нагрузкам, а также воздействию особенно неблагоприятных климатических условий - Mapegrout BM** (MAPEI);

### 1.1.3 ЖД МОСТЫ, ПУТЕПРОВОДЫ, а также ПЕШЕХОДНЫЕ МОСТЫ.

Конструкции:

#### I. ФУНДАМЕНТ.

##### I.I ЖБ фундамент опоры на естественном основании.

###### 1. Котлован.

Технические решения:

###### 1.1 Укрепление грунта котлована.

- ❖ Инъекционные составы для укрепления грунтов и пород, подавления активного водопритока:
  - с очень низкой вязкостью при 23°C - 54 мПа\*с – полиуретановая смола **Resfoam 1 KM** / ускоритель **Resfoam 1 KM AKS** (MAPEI);
  - быстро реагирующая (<10 сек.) быстротвердеющая 3-5 мин. – полиуретановая смола **Foamjet F** (MAPEI);
  - микроцемент - микродисперсное гидравлическое вяжущее с пуццолановым действием для консолидации и гидроизоляции грунта инъектированием **Microcem 12000** и **Microcem 8000** (MAPEI);

###### 2. Монолитный ЖБ фундамент опоры на естественном основании.

Технические решения:

###### 2.1 Бетонирование фундамента. Приготовление бетона с заданными свойствами.

- ❖ Придание БЕЗУСАДОЧНОСТИ - высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее – **STABILCEM** (MAPEI);
- ❖ ДОБАВКИ для бетона:
  - с гидрофобными свойствами: порошковая – **BETOCRETE-CP360-WP** (SCHOMBURG), жидкая – **BETOCRETE CL210-WP** (SCHOMBURG);
  - с пластифицирующими свойствами - **BETOCRETE-CL170-P** (SCHOMBURG);
  - с ингибиторами коррозии для защиты арматуры - **BETOCRETE-CP350-CI** (SCHOMBURG).

###### 2.2 Уход и защита свежееуложенного бетона в период твердения ЖБ конструкций:

- ❖ Пленкообразующие отверждающие составы, защищающие СВЕЖИЙ БЕТОН, ЦЕМЕНТНЫЕ РАСТВОРЫ и ШТУКАТУРКИ от быстрого испарения воды:
  - на основе СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ в растворителе - **Mapecure S** (MAPEI);
  - на основе ПАРАФИНОВОЙ ЭМУЛЬСИИ - **Mapecure E** (MAPEI).

### **2.3 Устранение дефектов монолита и восстановление защитных слоев железобетонных конструкций.**

**А) защита арматурного каркаса, при разрушении защитного слоя бетона и создание адгезионного слоя основания – цементный антикоррозионный состав *Mapecofer 1K* (MAPEI).**

**Б) ремонт защитного слоя бетона (конструкционный ремонт):**

**Б.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 5-35 мм. – *Mapecrout 430* (MAPEI);
- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – *Mapecrout T-40* (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – *Mapecrout Thixotropic*; *Mapecrout T60*; *Mapecrout Easy Flow* (MAPEI);

**Б.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- толщина заливки слоями 50-300 мм. - *АРБ-10* или *Mapecrout Hi-Flow 10* (MAPEI);
- толщина заливки слоями 10-40 мм. - *Mapecrout Hi-Flow* (MAPEI).

**Б.3) для увеличения прочности на изгиб**

❖ **с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 50-300 мм. - *АРБ-10Ф* (MAPEI);
- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 10-60 мм. - *Mapecrout SF* (MAPEI) и быстросхватывающийся ~ 20 мин. - *Mapecrout SV-R Fiber* (MAPEI);

❖ **без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с гибкой стальной фиброй толщиной нанесения слоями 20-60 мм. – *Mapecrout MF* (MAPEI).

**В) сверхбыстрый ремонт (4-6 часов) и восстановление защитных слоев железобетонных конструкций, а также ремонт бетона при отрицательных температурах до -10°C (конструкционный ремонт):**

**В.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

❖ **Быстросхватывающиеся (~20 мин.) ТИКСОТРОПНОГО типа:**

Бетон до В12,5 (М150):

- толщина нанесения слоями 1-40 мм. – *Planitop 100* (MAPEI).

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 2-40 мм. – **Planitop 400** (MAPEI);
- **СТОЙКИЙ К УДАРАМ и ИСТИРАНИЮ** толщиной нанесения слоями 1-20 мм. – **NIVORAPID** (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 5-40 мм. - **Mapegrout Fast-Set R4** или **Planitop Ремонт & Финиш** (MAPEI).

**В.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- ❖ Быстротвердеющие (~ 20 мин.) НАЛИВНОГО типа:

Бетон до В45 (М600):

- толщина заливки слоями 10-60 мм. - **Mapegrout SV-R Fiber** (MAPEI).

**Г) устранение мелких дефектов конструкций: сколы, раковины, шелушение, щебенистость бетона, ремонт неактивных трещин с раскрытием до 1 мм. (поверхностный ремонт):**

**Г.1) глубина поверхностных разрушений до 20 мм:**

- толщина нанесения слоями 5-50 мм. – ремонтно-штукатурный **NIVOPLAN PLUS** (MAPEI).

**Г.2) финишная отделка поверхности бетона:**

- толщина нанесения слоями 2-3 мм. – **Monofinish** (MAPEI);

**Г.3) поверхностный РЕМОНТ с ФУНКЦИЕЙ ЗАЩИТЫ от умеренно активных загрязняющих веществ:**

- устойчивый к атмосферным агентам (углекислота, окислы азота и др.) с толщиной нанесения слоями 2-3 мм. – **Mapefinish** (MAPEI);
- стойкое к сульфатам и абразивному износу покрытие с толщиной нанесения 2 мм в 2-а слоя - **Mapefinish HD** (MAPEI);
- толщиной нанесения слоями от 10 до 35 мм. с низким модулем упругости для ремонта конструкций, подверженных небольшим деформациям, циклическим тепловым нагрузкам, а также воздействию особенно неблагоприятных климатических условий - **Mapegrout BM** (MAPEI);

**Д) укрепление конструкций, заполнение пустот, трещин, пор и т.п. в ЖБ конструкциях – ИНЪЕКЦИОННЫЕ СОСТАВЫ:**

- высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее для приготовления инъекционного раствора – **STABILCEM** (MAPEI);
- ремонтная быстротвердеющая ПОЛИЭФИРНАЯ СМОЛА - **EPORIP TURBO** (MAPEI);
- НИЗКОвязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола – **ЕРОЖЕТ** (MAPEI);
- СВЕРХнизковязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола - **ЕРОЖЕТ LV** (MAPEI);
- ЭПОКСИДНЫЙ клей для склеивания – **EPORIP** (MAPEI).

#### **2.4 Монтаж (установка, крепление) анкеров, закладных деталей и т.п.**

##### **А) монтаж при температуре от - 10°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ без стирола:
  - для лёгких нагрузок и при температуре основания -5 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX PE SF** (MAPEI);
  - для тяжёлых нагрузок и при температуре основания -10 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX VE SF** (MAPEI);

##### **Б) монтаж при температуре от +5°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ЭПОКСИДНОЙ смолы:
  - при температуре основания от +5 °C до +35°C - **MAPEFIX EP 385** (MAPEI).

#### **2.5 Омоноличивание стыков, зазоров и т.п. ЖБ конструкций:**

##### **А) толщина заливки / подливки от 10 до 40 мм:**

- цементный высокотекучий фиброармированный состав - **MapegROUT Hi-Flow** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 300** (MAPEI);

##### **Б) толщина заливки / подливки от 20 до 100 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 310** (MAPEI);

##### **В) толщина заливки / подливки от 40 до 500 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill 10** (MAPEI).
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 350** (MAPEI);

#### **2.6 Гидроизоляция бетона фундамента опоры:**

##### ❖ **ЖЕСТКИЕ** гидроизоляционные покрытия.

- обмазочное покрытие ОСМОТИЧЕСКОГО действия - **PLANISEAL 88 (Idrosilex Pronto)** (MAPEI);
- обмазочное паропроницаемое КРИСТАЛЛООБРАЗУЮЩЕЕ гидроизоляционное покрытие ПРОНИКАЮЩЕГО действия - **AQUAFIN-IC** (SCHOMBURG).

## I. II Свайный ЖБ фундамент.

### 1. Сваи.

Технические решения:

#### 1.1 Восстановление оголовка ЖБ сваи.

**А) защита арматурного каркаса, при разрушении защитного слоя бетона и создание адгезионного слоя основания** - цементный антикоррозионный состав ***Mapefer 1K (MAPEI)***;

**Б) ремонт защитного слоя бетона (конструкционный ремонт):**

**Б.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 5-35 мм. – ***Mapegrout 430 (MAPEI)***;
- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – ***Mapegrout T-40 (MAPEI)***.

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – ***Mapegrout Thixotropic; Mapegrout T60; Mapegrout Easy Flow (MAPEI)***;

**Б.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- толщина заливки слоями 50-300 мм. - ***АРБ-10*** или ***Mapegrout Hi-Flow 10 (MAPEI)***;
- толщина заливки слоями 10-40 мм. - ***Mapegrout Hi-Flow (MAPEI)***.

**Б.3) для увеличения прочности на изгиб:**

❖ с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:

Бетон до В45 (М600):

- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 50-300 мм. - ***АРБ-10Ф (MAPEI)***;
- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 10-60 мм. - ***Mapegrout SF (MAPEI)*** и быстросхватывающийся ~ 20 мин. - ***Mapegrout SV-R Fiber (MAPEI)***;

❖ без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:

Бетон до В45 (М600):

- с гибкой стальной фиброй толщиной нанесения слоями 20-60 мм. – ***Mapegrout MF (MAPEI)***.

**В) сверхбыстрый ремонт (4-6 часов) и восстановление защитных слоев железобетонных конструкций, а также ремонт бетона при отрицательных температурах до -10°C (конструкционный ремонт):**

**В.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

❖ Быстрохватывающиеся (~20 мин.) ТИКСОТРОПНОГО типа:

Бетон до В12,5 (М150):

- *толщина нанесения слоями 1-40 мм. – **Planitop 100** (MAPEI).*

Бетон до В27,5 (М350):

- *толщина нанесения слоями 2-40 мм. – **Planitop 400** (MAPEI);*
- *СТОЙКИЙ К УДАРАМ и ИСТИРАНИЮ толщиной нанесения слоями 1-20 мм. – **NIVORAPID** (MAPEI).*

Бетон до В45 (М600):

- *толщина нанесения слоями 5-40 мм. - **Mapegrout Fast-Set R4** или **Planitop Ремонт & Финиш** (MAPEI).*

**В.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**❖ Быстрохватывающиеся (~ 20 мин.) НАЛИВНОГО типа:

Бетон до В45 (М600):

- *толщина заливки слоями 10-60 мм. - **Mapegrout SV-R Fiber** (MAPEI).*

**2. Свайный ростверк.**

Технические решения:

**2.1 Бетонирование ростверка. Приготовление бетона с заданными свойствами.**

- ❖ *Придание БЕЗУСАДОЧНОСТИ - высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее – **STABILCEM** (MAPEI);*
- ❖ ДОБАВКИ для бетона:
  - *с гидрофобными свойствами: порошковая – **BETOCRETE-CP360-WP** (SCHOMBURG), жидкая – **BETOCRETE CL210-WP** (SCHOMBURG);*
  - *с пластифицирующими свойствами - **BETOCRETE-CL170-P** (SCHOMBURG);*
  - *с ингибиторами коррозии для защиты арматуры - **BETOCRETE-CP350-CI** (SCHOMBURG).*

**2.2 Уход и защита свежеложенного бетона в период твердения ЖБ конструкций:**

- ❖ Пленкообразующие отверждающие составы, защищающие СВЕЖИЙ БЕТОН, ЦЕМЕНТНЫЕ РАСТВОРЫ и ШТУКАТУРКИ от быстрого испарения воды:
  - *на основе СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ в растворителе - **Mapecure S** (MAPEI);*
  - *на основе ПАРАФИНОВОЙ ЭМУЛЬСИИ - **Mapecure E** (MAPEI).*

### **2.3 Устранение дефектов монолита и восстановление защитного слоя бетона ЖБ конструкций:**

**А) защита арматурного каркаса, при разрушении защитного слоя бетона и создание адгезионного слоя основания** - цементный антикоррозионный состав *Maferfer 1K (MAPEI)*;

**Б) ремонт защитного слоя бетона (конструкционный ремонт):**

**Б.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 5-35 мм. – *MapegROUT 430 (MAPEI)*;
- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – *MapegROUT T-40 (MAPEI)*.

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – *MapegROUT Thixotropic; MapegROUT T60; MapegROUT Easy Flow (MAPEI)*;

**Б.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- толщина заливки слоями 50-300 мм. - *АРБ-10* или *MapegROUT Hi-Flow 10 (MAPEI)*;
- толщина заливки слоями 10-40 мм. - *MapegROUT Hi-Flow (MAPEI)*.

**Б.3) для увеличения прочности на изгиб:**

❖ с устройством опалубки **НАЛИВНЫМИ** составами:

Бетон до В45 (М600):

- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 50-300 мм. - *АРБ-10Ф (MAPEI)*;
- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 10-60 мм. - *MapegROUT SF (MAPEI)* и быстросхватывающийся ~ 20 мин. - *MapegROUT SV-R Fiber (MAPEI)*;

❖ без устройства опалубки **ТИКСОТРОПНЫМИ** составами:

Бетон до В45 (М600):

- с гибкой стальной фиброй толщиной нанесения слоями 20-60 мм. – *MapegROUT MF (MAPEI)*.

**В) сверхбыстрый ремонт (4-6 часов) и восстановление защитных слоев железобетонных конструкций, а также ремонт бетона при отрицательных температурах до -10°C (конструкционный ремонт):**

**В.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

❖ **Быстросхватывающиеся (~20 мин.) ТИКСОТРОПНОГО типа:**

Бетон до В12,5 (М150):

- толщина нанесения слоями 1-40 мм. – *Planitop 100 (MAPEI)*.

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 2-40 мм. – **Planitop 400** (MAPEI);
- **СТОЙКИЙ К УДАРАМ и ИСТИРАНИЮ** толщиной нанесения слоями 1-20 мм. – **NIVORAPID** (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 5-40 мм. - **Mapegrout Fast-Set R4** или **Planitop Ремонт & Финиш** (MAPEI).

**В.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- ❖ Быстротвердеющие (~ 20 мин.) НАЛИВНОГО типа:

Бетон до В45 (М600):

- толщина заливки слоями 10-60 мм. - **Mapegrout SV-R Fiber** (MAPEI).

**Г) устранение мелких дефектов конструкций: сколы, раковины, шелушение, щебенистость бетона, ремонт неактивных трещин с раскрытием до 1 мм. (поверхностный ремонт):**

**Г.1) глубина поверхностных разрушений до 20 мм:**

- толщина нанесения слоями 5-50 мм. – ремонтно-штукатурный **NIVOPLAN PLUS** (MAPEI).

**Г.2) финишная отделка поверхности бетона:**

- толщина нанесения слоями 2-3 мм. – **Monofinish** (MAPEI);

**Г.3) поверхностный РЕМОНТ с ФУНКЦИЕЙ ЗАЩИТЫ от умеренно активных загрязняющих веществ:**

- устойчивый к атмосферным агентам (углекислота, окислы азота и др.) с толщиной нанесения слоями 2-3 мм. – **Mapefinish** (MAPEI);
- стойкое к сульфатам и абразивному износу ремонтное покрытие с толщиной нанесения 2 мм в 2-а слоя - **Mapefinish HD** (MAPEI);

**Д) укрепление конструкций, заполнение пустот, трещин, пор и т.п. в ЖБ конструкциях – ИНЪЕКЦИОННЫЕ СОСТАВЫ:**

- высокотекучее расширяющееся **ЦЕМЕНТНОЕ** вяжущее для приготовления инъекционного раствора– **STABILCEM** (MAPEI);
- ремонтная быстротвердеющая **ПОЛИЭФИРНАЯ СМОЛА** - **EPORIP TURBO** (MAPEI);
- **НИЗКОвязкая** инъекционная **ЭПОКСИДНАЯ** смола – **ЕРОJET** (MAPEI);
- **СВЕРХ**низковязкая инъекционная **ЭПОКСИДНАЯ** смола - **ЕРОJET LV** (MAPEI);
- **ЭПОКСИДНЫЙ** клей для склеивания – **EPORIP** (MAPEI)

## **2.4 Монтаж анкеров, закладных деталей и т.п., а также омоноличивание стыков конструкций:**

### **А) установка, крепление анкеров различного диаметра и закладных деталей – ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА:**

#### **А.1) монтаж при температуре от - 10°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ без стирола:
  - для лёгких нагрузок и при температуре основания -5 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX PE SF** (MAPEI);
  - для тяжёлых нагрузок и при температуре основания -10 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX VE SF** (MAPEI);

#### **А.2) монтаж при температуре от +5°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ЭПОКСИДНОЙ смолы:
  - при температуре основания от +5 °C до +35°C - **MAPEFIX EP 385** (MAPEI).

### **Б) омоноличивание стыков ЖБ конструкций:**

#### **Б.1) толщина заливки / подливки от 10 до 40 мм:**

- цементный высокотекучий фиброармированный состав - **Mapegrout Hi-Flow** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 300** (MAPEI);

#### **Б.2) толщина заливки / подливки от 20 до 100 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 310** (MAPEI);

#### **Б.3) толщина заливки / подливки от 40 до 500 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill 10** (MAPEI).
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 350** (MAPEI);

## **2.5 Защита бетона конструкции от АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ и ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ.**

- проникающий паропроницаемый **ВОДООТТАЛКИВАЮЩИЙ ГИДРОФОБИЗАТОР** на основе силиконовой смолы - **Antipluviol S** (MAPEI);
- **ЗАЩИТНАЯ ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ ПРОПИТКА** на основе силановых и силиконовых смол в водном растворе, проникающая и формирующая внутри капилляров материала гидрофобный, водоотталкивающий слой - **Antipluviol W** (MAPEI);
- **ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ** паропроницаемая **АКРИЛОВАЯ КРАСКА** в водной дисперсии - **Colorite Beton** (MAPEI);
- Эластичная перекрывающая трещины шириной раскрытия до 0,2 мм. **ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ** паропроницаемая **АКРИЛОВАЯ КРАСКА** в водной дисперсии - **Elastocolor Paint** (MAPEI);

## II. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ и УСТОИ (тело опоры, подферменник, ригель).

### 1. Монолитная опора, ригель.

Технические решения:

#### 1.1 Бетонирование опоры: приготовление бетона с заданными свойствами.

- ❖ Придание **БЕЗУСАДОЧНОСТИ** - высокотекучее расширяющееся **ЦЕМЕНТНОЕ** вяжущее – **STABILCEM** (MAPEI);
- ❖ **ДОБАВКИ** для бетона:
  - с **гидрофобными** свойствами: порошковая – **BETOCRETE-CP360-WP** (SCHOMBURG), жидкая – **BETOCRETE CL210-WP** (SCHOMBURG);
  - с **пластифицирующими** свойствами - **BETOCRETE-CL170-P** (SCHOMBURG);
  - с **ингибиторами коррозии** для защиты арматуры - **BETOCRETE-CP350-CI** (SCHOMBURG).

#### 1.2 Уход и защита свежееуложенного бетона в период твердения ЖБ конструкций:

- ❖ Пленкообразующие отверждающие составы, защищающие СВЕЖИЙ БЕТОН, ЦЕМЕНТНЫЕ РАСТВОРЫ и ШТУКАТУРКИ от быстрого испарения воды:
  - на основе **СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ** в растворителе - **Mapesure S** (MAPEI);
  - на основе **ПАРАФИНОВОЙ ЭМУЛЬСИИ** - **Mapesure E** (MAPEI).

#### 1.3 Устранение дефектов монолита и восстановление защитного слоя бетона ЖБ конструкций.

**А) защита арматурного каркаса, при разрушении защитного слоя бетона и создание адгезионного слоя основания** - цементный антикоррозионный состав **Mapofer 1K** (MAPEI);

**Б) ремонт защитного слоя бетона (конструкционный ремонт):**

**Б.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ** составами:

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 5-35 мм. – **Mapegrout 430** (MAPEI);
- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – **Mapegrout T-40** (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – **Mapegrout Thixotropic**; **Mapegrout T60**; **Mapegrout Easy Flow** (MAPEI);

**Б.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- толщина заливки слоями 50-300 мм. - **АРБ-10** или **Mapegrout Hi-Flow 10** (MAPEI);
- толщина заливки слоями 10-40 мм. - **Mapegrout Hi-Flow** (MAPEI).

**Б.3) для увеличения прочности на изгиб:****❖ с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 50-300 мм. - **АРБ-10Ф** (MAPEI);
- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 10-60 мм. - **Mapegrout SF** (MAPEI) и быстросхватывающийся ~ 20 мин. - **Mapegrout SV-R Fiber** (MAPEI);

**❖ без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с гибкой стальной фиброй толщиной нанесения слоями 20-60 мм. – **Mapegrout MF** (MAPEI).

**В) сверхбыстрый ремонт (4-6 часов) и восстановление защитных слоев железобетонных конструкций, а также ремонт бетона при отрицательных температурах до -10°C (конструкционный ремонт):****В.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:****❖ Быстросхватывающиеся (~20 мин.) ТИКСОТРОПНОГО типа:**

Бетон до В12,5 (М150):

- толщина нанесения слоями 1-40 мм. – **Planitop 100** (MAPEI).

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 2-40 мм. – **Planitop 400** (MAPEI);
- **СТОЙКИЙ К УДАРАМ и ИСТИРАНИЮ** толщиной нанесения слоями 1-20 мм. – **NIVORAPID** (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 5-40 мм. - **Mapegrout Fast-Set R4** или **Planitop Ремонт & Финиш** (MAPEI).

**В.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:****❖ Быстросхватывающиеся (~ 20 мин.) НАЛИВНОГО типа:**

Бетон до В45 (М600):

- толщина заливки слоями 10-60 мм. - **Mapegrout SV-R Fiber** (MAPEI).

**Г) устранение мелких дефектов конструкций: сколы, раковины, шелушение, щебенистость бетона, ремонт неактивных трещин с раскрытием до 1 мм. (поверхностный ремонт):****Г.1) глубина поверхностных разрушений до 20 мм:**

- толщина нанесения слоями 5-50 мм. – ремонтно-штукатурный **NIVOPLAN PLUS** (MAPEI).

**Г.2) финишная отделка поверхности бетона:**

- толщина нанесения слоями 2-3 мм. – **Monofinish** (MAPEI);

**Г.3) поверхностный РЕМОНТ с ФУНКЦИЕЙ ЗАЩИТЫ от умеренно активных загрязняющих веществ:**

- устойчивый к атмосферным агентам (углекислота, окислы азота и др.) с толщиной нанесения слоями 2-3 мм. – **Mapefinish** (MAPEI);
- стойкое к сульфатам и абразивному износу ремонтное покрытие с толщиной нанесения 2 мм в 2-а слоя - **Mapefinish HD** (MAPEI);
- толщиной нанесения слоями от 10 до 35 мм. с низким модулем упругости для ремонта конструкций, подверженных небольшим деформациям, циклическим тепловым нагрузкам, а также воздействию особенно неблагоприятных климатических условий - **Mapegrout BM** (MAPEI);

**Д) укрепление конструкций, заполнение пустот, трещин, пор и т.п. в ЖБ конструкциях – ИНЪЕКЦИОННЫЕ СОСТАВЫ:**

- высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее для приготовления инъекционного раствора– **STABILCEM** (MAPEI);
- ремонтная быстросхватывающаяся ПОЛИЭФИРНАЯ СМОЛА - **EPORIP TURBO** (MAPEI);
- НИЗКОвязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола – **ЕРОJET** (MAPEI);
- СВЕРХнизковязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола - **ЕРОJET LV** (MAPEI);
- ЭПОКСИДНЫЙ клей для склеивания – **EPORIP** (MAPEI)

**1.4 Монтаж (установка, крепление) анкеров, закладных деталей и т.п.****А) монтаж при температуре от - 10°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ без стирола:
  - для лёгких нагрузок и при температуре основания -5 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX PE SF** (MAPEI);
  - для тяжёлых нагрузок и при температуре основания -10 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX VE SF** (MAPEI);

**Б) монтаж при температуре от +5°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ЭПОКСИДНОЙ смолы:
  - при температуре основания от +5 °C до +35°C - **MAPEFIX EP 385** (MAPEI).

### 1.5 Омоноличивание стыков, зазоров и т.п. ЖБ конструкций:

#### **А) толщина заливки / подливки от 10 до 40 мм:**

- цементный высокотекучий фиброармированный состав - **Mapegrout Hi-Flow** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 300** (MAPEI);

#### **Б) толщина заливки / подливки от 20 до 100 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 310** (MAPEI);

#### **В) толщина заливки / подливки от 40 до 500 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill 10** (MAPEI).
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 350** (MAPEI);

### Участок МОСТОВОЙ опоры, находящийся в постоянном или переменном контакте с водой.

#### 1.6 Гидроизоляция бетона фундамента опоры:

##### ❖ ЖЕСТКИЕ гидроизоляционные покрытия.

- обмазочное покрытие ОСМОТИЧЕСКОГО действия - **PLANISEAL 88 (Idrosilex Pronto)** (MAPEI);
- обмазочное паропроницаемое КРИСТАЛЛООБРАЗУЮЩЕЕ гидроизоляционное покрытие ПРОНИКАЮЩЕГО действия – **AQUAFIN - IC** (SCHOMBURG).

### Участок опоры ПУТЕПРОВОДА или МОСТА, НЕ в контакте с водой.

#### 1.7 Защита бетона конструкции от АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ и ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ.

- проникающий паропроницаемый ВОДООТТАЛКИВАЮЩИЙ ГИДРОФОБИЗАТОР на силоксановой смоле - **Antipluviol S** (MAPEI);
- ЗАЩИТНАЯ ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ ПРОПИТКА на основе силановых и силоксановых смол в водном растворе, проникающая и формирующая внутри капилляров материала гидрофобный, водоотталкивающий слой - **Antipluviol W** (MAPEI);
- ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ паропроницаемая АКРИЛОВАЯ КРАСКА в водной дисперсии - **Colorite Beton** (MAPEI);
- Эластичная перекрывающая трещины шириной раскрытия до 0,2 мм. ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ паропроницаемая АКРИЛОВАЯ КРАСКА в водной дисперсии - **Elastocolor Paint** (MAPEI);
- ЭПОКСИДНАЯ КРАСКА на водной основе с высокой СВЕТООТРАЖАЮЩЕЙ способностью и стойкостью к абразивному воздействию - **Mapescoat I 650 WT** (MAPEI).

### 1.8 Окраска монолитных и ЖБ конструкций.

#### ❖ Окрасочные защитно-декоративные покрытия HAENYTEX.

- Универсальные негорючие паропроницаемые атмосферостойкие водно-дисперсионные акриловые фасадные краски для создания защитно-декоративного покрытия наружных конструкций зданий и сооружений - **HAENYTEX® ProFasade Standart**, **HAENYTEX® ProFasade Profi**, **HAENYTEX® ProFasade Ultra**, в том числе по огрунтованному оцинкованному металлу - **HAENYTEX® ProFasade Extra**.

## УСТОИ.

### 1.9 Гидроизоляция бетонной поверхности ОБРАТНОЙ СТЕНКИ устоя, обращенной в сторону засыпки.

#### ❖ ЖЕСТКИЕ гидроизоляционные покрытия.

- обмазочное покрытие ОСМОТИЧЕСКОГО действия - **PLANISEAL 88 (Idrosilex Pronto)** (MAPEI);
- обмазочное паропроницаемое КРИСТАЛЛООБРАЗУЮЩЕЕ гидроизоляционное покрытие ПРОНИКАЮЩЕГО действия – **AQUAFIN - IC** (SCHOMBURG).

### 1.10 Гидроизоляция бетонной поверхности ЛИЦЕВОЙ ГРАНИ устоя, находящейся в постоянном или переменном контакте с водой.

#### ❖ ЖЕСТКИЕ гидроизоляционные покрытия.

- обмазочное покрытие ОСМОТИЧЕСКОГО действия - **PLANISEAL 88 (Idrosilex Pronto)** (MAPEI);
- обмазочное паропроницаемое КРИСТАЛЛООБРАЗУЮЩЕЕ гидроизоляционное покрытие ПРОНИКАЮЩЕГО действия – **AQUAFIN - IC** (SCHOMBURG).

### 1.11 Защита поверхности ЖБ конструкций ЛИЦЕВОЙ ГРАНИ и ОТКОСНЫХ КРЫЛЬЕВ устоя от АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ и ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ.

- проникающий паропроницаемый ВОДООТТАЛКИВАЮЩИЙ ГИДРОФОБИЗАТОР на силиконовой смоле - **Antipluviol S** (MAPEI);
- ЗАЩИТНАЯ ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ ПРОПИТКА на основе силиконовых и силиконовых смол в водном растворе, проникающая и формирующая внутри капилляров материала гидрофобный водоотталкивающий слой - **Antipluviol W** (MAPEI);
- ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ паропроницаемая АКРИЛОВАЯ КРАСКА в водной дисперсии - **Colorite Beton** (MAPEI);
- эластичная перекрывающая трещины раскрытием до 0,2 мм. ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ паропроницаемая АКРИЛОВАЯ КРАСКА в водной дисперсии - **Elastocolor Paint** (MAPEI);

- ЭПОКСИДНАЯ КРАСКА на водной основе с высокой СВЕТООТРАЖАЮЩЕЙ способностью и стойкостью к абразивному воздействию - *Mapescoat I 650 WT (MAPEI)*.

### **1.12 Окраска монолитных и ЖБ конструкций ЛИЦЕВОЙ ГРАНИ и ОТКОСНЫХ КРЫЛЬЕВ устоя.**

#### **❖ Окрасочные защитно-декоративные покрытия HAENYTEX.**

- Универсальные негорючие паропроницаемые атмосферостойкие водно-дисперсионные акриловые фасадные краски для создания защитно-декоративного покрытия наружных конструкций зданий и сооружений - **HAENYTEX® ProFasade Standart**, **HAENYTEX® ProFasade Profi**, **HAENYTEX® ProFasade Ultra**, в том числе по огрунтованному оцинкованному металлу - **HAENYTEX® ProFasade Extra**.

## **2. Подферменник.**

Технические решения:

### **2.1 Устройство подферменников и площадок фундамента под опорные части:**

#### **❖ с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- толщина заливки слоями 10-40 мм. - *Mapegrout Hi-Flow (MAPEI)*.
- толщина заливки / подливки от 20 до 60 мм. - *Mapefill (MAPEI)*;
- толщина заливки / подливки от 40 до 100 мм. - *Mapefill 10 (MAPEI)*.
- толщина заливки слоями 50-300 мм. - **АРБ-10** или *Mapegrout Hi-Flow 10 (MAPEI)*;

### **2.2 Высокоточная подливка под опорные части:**

#### **А.1) толщина заливки / подливки от 10 до 40 мм:**

- цементный высокотекучий фиброармированный состав - *Mapegrout Hi-Flow (MAPEI)*;
- эпоксидный подливочный состав - *Planigrout 300 (MAPEI)*;

#### **А.2) толщина заливки / подливки от 20 до 100 мм:**

- цементный подливочный состав - *Mapefill (MAPEI)*;
- эпоксидный подливочный состав - *Planigrout 310 (MAPEI)*;

#### **А.3) толщина заливки / подливки от 40 до 500 мм:**

- цементный подливочный состав - *Mapefill 10 (MAPEI)*.
- эпоксидный подливочный состав - *Planigrout 350 (MAPEI)*;

### 2.3 Окраска.

#### ❖ Окрасочные защитно-декоративные покрытия HAENYTEX.

- Универсальные негорючие паропроницаемые атмосферостойкие водно-дисперсионные акриловые фасадные краски для создания защитно-декоративного покрытия наружных конструкций зданий и сооружений - **HAENYTEX® ProFasade Standart**, **HAENYTEX® ProFasade Profi**, **HAENYTEX® ProFasade Ultra**, в том числе по огрунтованному оцинкованному металлу - **HAENYTEX® ProFasade Extra**.

### III. ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ несущие элементы.

При их изготовлении из стальных конструкций:

Технические решения:

#### 1. Защита металла в конструкции пролетного строения:

- антикоррозионная защита и покраска металла – **антикоррозионные составы HAENYCOR** (в разработке);

### 1.1.4 ПЕШЕХОДНЫЕ ТОННЕЛИ.

#### Конструкции.

#### 1. Котлован.

Технические решения:

#### 1.1 Укрепление грунта котлована.

##### ❖ Инъекционные составы для укрепления грунтов и пород, подавления активного водопритока:

- с очень низкой вязкостью при 23°C - 54 мПа\*с – смола **Resfoam 1 KM** / ускоритель **Resfoam 1 KM AKS** (MAPEI);
- быстро реагирующая (<10 сек.) быстротвердеющая 3-5 мин. - **Foamjet F** (MAPEI);
- микроцемент - микродисперсное гидравлическое вяжущее с пуццолановым действием для консолидации и гидроизоляции грунта инъектированием. **Microcem 12000** и **Microcem 8000** (MAPEI);

## 2. Фундамент основания, стены, плиты перекрытия и другие ЖБ элементы на естественном основании.

Технические решения:

### 2.1 Бетонирование ЖБ конструкций фундаментной плиты основания, стен, перекрытия и других ЖБ элементов. Приготовление бетона с заданными свойствами.

- ❖ Придание БЕЗУСАДОЧНОСТИ - высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее – **STABILCEM** (MAPEI);
- ❖ ДОБАВКИ для бетона:
  - с гидрофобными свойствами: порошковая – **BETOCRETE-CP360-WP** (SCHOMBURG), жидкая – **BETOCRETE CL210-WP** (SCHOMBURG);
  - с пластифицирующими свойствами - **BETOCRETE-CL170-P** (SCHOMBURG);
  - с ингибиторами коррозии для защиты арматуры - **BETOCRETE-CP350-CI** (SCHOMBURG).

### 2.2 Уход и защита свежееуложенного бетона в период твердения ЖБ конструкций:

- ❖ Пленкообразующие отверждающие составы, защищающие СВЕЖИЙ БЕТОН, ЦЕМЕНТНЫЕ РАСТВОРЫ и ШТУКАТУРКИ от быстрого испарения воды:
  - на основе СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ в растворителе - **Mapesure S** (MAPEI);
  - на основе ПАРАФИНОВОЙ ЭМУЛЬСИИ - **Mapesure E** (MAPEI).

### 2.3 Герметизация и гидроизоляция швов, стыков, примыканий ЖБ конструкций.

#### 2.3.1 Монолитные конструкции:

##### А) герметизация РАБОЧИХ (ХОЛОДНЫХ) ШВОВ на стадии бетонирования для предотвращения проникновения грунтовой воды:

- ❖ Набухающий эластичный профиль плоского сечения из гидрофильной резины:
  - сечение 20 x 10 мм. - **IDROSTOP 10** (MAPEI), 20 x 15 мм. - **IDROSTOP 15** (MAPEI), 20 x 25 мм. - **IDROSTOP 25** (MAPEI);
  - КЛЕЙ для установки гидрофильного резинового профиля **IDROSTOP - IDROSTOP MASTIC** (MAPEI).

##### Б) герметизация ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ и СТЫКОВ для предотвращения проникновения грунтовой воды:

- ❖ Система герметизации изнутри или снаружи конструкции:
  - паро- и водостойкая ПРОРЕЗИНЕННАЯ ЛЕНТА с щелочестойкой тканью по краям шириной 120 мм. – **MAPEBAND** (MAPEI);

- гидроизоляционная лента из ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА шириной 170 или 325 мм. - **MAPEBAND TPE** (MAPEI);
- ЭПОКСИДНЫЙ КЛЕЙ для приклеивания полимерных и резиновых ленточных материалов, а также структурного склеивания бетона - **ADESILEX PG4** (MAPEI).
- ❖ ГИДРОШПОНКА из ПВХ с установкой в теле конструкции для гидроизоляции деформационного шва:
  - внутренняя – **IDROSTOP PVC BI** (MAPEI), наружная - **IDROSTOP PVC BE** (MAPEI).

**В) герметизация ТРЕЩИН, ШВОВ И СТЫКОВ для предотвращения проникновения грунтовой воды:****Герметики:**

- ГИДРОФИЛЬНЫЙ расширяющийся ГЕРМЕТИК в виде тиксотропной пасты - **Maperproof Swell** (MAPEI).
- ПОЛИУРЕТАНОВЫЙ ГЕРМЕТИК для дорожных швов и др. соединений - **MAPEFLEX PU 65** (MAPEI);

**2.3.2 Сборные ЖБ конструкции:****А) герметизация ШВОВ, СТЫКОВ, ПРИМЫКАНИЙ и т.п. ЖБ конструкций для предотвращения проникновения грунтовой воды:**

- ❖ Укладка герметика:
  - ГИДРОФИЛЬНЫЙ расширяющийся ГЕРМЕТИК в виде тиксотропной пасты - **Maperproof Swell** (MAPEI).
  - ПОЛИУРЕТАНОВЫЙ ГЕРМЕТИК для дорожных швов и др. соединений - **MAPEFLEX PU 65** (MAPEI);
- ❖ Зачеканка швов, стыков, примыканий и т.п. - **Mapegrout 430; Mapegrout Thixotropic; Mapegrout T60; Mapegrout Fast-Set R4; Mapegrout Easy Flow** (MAPEI);

**Б) герметизация ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ и СТЫКОВ для предотвращения проникновения грунтовой воды:**

- ❖ Система герметизации изнутри или снаружи конструкции:
  - паро- и водостойкая ПРОРЕЗИНЕННАЯ ЛЕНТА с щелочестойкой тканью по краям шириной 120 мм. – **MAPEBAND** (MAPEI);
  - гидроизоляционная лента из ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА шириной 170 или 325 мм. - **MAPEBAND TPE** (MAPEI);
  - ЭПОКСИДНЫЙ КЛЕЙ для приклеивания полимерных и резиновых ленточных материалов, а также структурного склеивания бетона - **ADESILEX PG4** (MAPEI).
- ❖ ГИДРОШПОНКА из ПВХ с установкой в теле конструкции для гидроизоляции деформационного шва:
  - внутренняя – **IDROSTOP PVC BI** (MAPEI), наружная - **IDROSTOP PVC BE** (MAPEI).

## **2.4 Устранение дефектов монолита и восстановление защитного слоя бетона ЖБ конструкций.**

**А) защита арматурного каркаса, при разрушении защитного слоя бетона и создание адгезионного слоя основания** - цементный антикоррозионный состав **Mapecer 1K (MAPEI)**;

**Б) ремонт защитного слоя бетона (конструкционный ремонт):**

**Б.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 5-35 мм. – **Mapecrout 430 (MAPEI)**;
- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – **Mapecrout T-40 (MAPEI)**.

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – **Mapecrout Thixotropic; Mapecrout T60; Mapecrout Easy Flow (MAPEI)**;

**Б.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- толщина заливки слоями 50-300 мм. - **АРБ-10** или **Mapecrout Hi-Flow 10 (MAPEI)**;
- толщина заливки слоями 10-40 мм. - **Mapecrout Hi-Flow (MAPEI)**.

**Б.3) для увеличения прочности на изгиб:**

❖ **с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 50-300 мм. - **АРБ-10Ф (MAPEI)**;
- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 10-60 мм. - **Mapecrout SF (MAPEI)** и быстросхватывающийся ~ 20 мин. - **Mapecrout SV-R Fiber (MAPEI)**;

❖ **без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с гибкой стальной фиброй толщиной нанесения слоями 20-60 мм. – **Mapecrout MF (MAPEI)**.

**В) сверхбыстрый ремонт (4-6 часов) и восстановление защитных слоев железобетонных конструкций, а также ремонт бетона при отрицательных температурах до -10°C (конструкционный ремонт):**

**В.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

❖ **Быстросхватывающиеся (~20 мин.) ТИКСОТРОПНОГО типа:**

Бетон до В12,5 (М150):

- толщина нанесения слоями 1-40 мм. – **Planitop 100 (MAPEI)**.

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 2-40 мм. – **Planitop 400** (MAPEI);
- **СТОЙКИЙ К УДАРАМ и ИСТИРАНИЮ** толщиной нанесения слоями 1-20 мм. – **NIVORAPID** (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 5-40 мм. - **Mapegrout Fast-Set R4** или **Planitop Ремонт & Финиш** (MAPEI).

**В.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- ❖ Быстрохватывающиеся (~ 20 мин.) НАЛИВНОГО типа:

Бетон до В45 (М600):

- толщина заливки слоями 10-60 мм. - **Mapegrout SV-R Fiber** (MAPEI).

**Г) устранение мелких дефектов конструкций: сколы, раковины, шелушение, щебенистость бетона, ремонт неактивных трещин с раскрытием до 1 мм. (поверхностный ремонт):**

**Г.1) глубина поверхностных разрушений до 20 мм:**

- толщина нанесения слоями 5-50 мм. – ремонтно-штукатурный **NIVOPLAN PLUS** (MAPEI).

**Г.2) финишная отделка поверхности бетона:**

- толщина нанесения слоями 2-3 мм. – **Monofinish** (MAPEI);

**Г.3) поверхностный РЕМОНТ с ФУНКЦИЕЙ ЗАЩИТЫ от умеренно активных загрязняющих веществ:**

- устойчивый к атмосферным агентам (углекислота, окислы азота и др.) с толщиной нанесения слоями 2-3 мм. – **Mapefinish** (MAPEI);
- стойкое к сульфатам и абразивному износу покрытие с толщиной нанесения 2 мм в 2-а слоя - **Mapefinish HD** (MAPEI);
- толщиной нанесения слоями от 10 до 35 мм. с низким модулем упругости для ремонта конструкций, подверженных небольшим деформациям, циклическим тепловым нагрузкам, а также воздействию особенно неблагоприятных климатических условий - **Mapegrout BM** (MAPEI).

**Д) укрепление конструкций, заполнение пустот, трещин, пор и т.п. в ЖБ конструкциях – ИНЪЕКЦИОННЫЕ СОСТАВЫ:**

- высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее для приготовления инъекционного раствора– **STABILCEM** (MAPEI);
- ремонтная быстрохватывающаяся ПОЛИЭФИРНАЯ СМОЛА - **EPORIP TURBO** (MAPEI);
- НИЗКОвязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола – **ЕРОJET** (MAPEI);
- СВЕРХнизковязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола - **ЕРОJET LV** (MAPEI);
- ЭПОКСИДНЫЙ клей для склеивания – **EPORIP** (MAPEI)

## 2.5 Монтаж (установка, крепление) анкеров, закладных деталей и т.п.

### А) монтаж при температуре от - 10°C до +35°C:

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ без стирола:
  - для лёгких нагрузок и при температуре основания -5 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX PE SF** (MAPEI);
  - для тяжёлых нагрузок и при температуре основания -10 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX VE SF** (MAPEI);

### Б) монтаж при температуре от +5°C до +35°C:

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ЭПОКСИДНОЙ смолы:
  - при температуре основания от +5 °C до +35°C - **MAPEFIX EP 385** (MAPEI).

## 2.6 Омоноличивание стыков, зазоров и т.п. ЖБ конструкций:

### А) толщина заливки / подливки от 10 до 40 мм:

- цементный *высокотекучий* фиброармированный состав - **Mapegrout Hi-Flow** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 300** (MAPEI);

### Б) толщина заливки / подливки от 20 до 100 мм:

- цементный подливочный состав - **Mapefill** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 310** (MAPEI);

### В) толщина заливки / подливки от 40 до 500 мм:

- цементный подливочный состав - **Mapefill 10** (MAPEI).
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 350** (MAPEI);

## 2.7 Герметизация отверстий ввода инженерных коммуникаций.

### Технические решения:

- Жесткое закрепление трубы, создание опорного слоя или устранение протечек – **гидропломба LAMPOSILEX** (MAPEI);
- Герметизация стыка «стена-труба» – **набухающий герметик Mapeproof Swell** (MAPEI);
- Заполнение полости примыкания стена-труба (зачеканка) – ремонтный состав **Mapegrout 430; Mapegrout Thixotropic; Mapegrout T60; Mapegrout Fast-Set R4; Mapegrout Easy Flow** (MAPEI);
- Гидроизоляция примыкания стена-труба с запуском фартука на трубу - **эластичная гидроизоляция Mapelastic** (MAPEI).

## 2.8 Гидроизоляция ЖБ конструкций.

### А) ликвидации АКТИВНЫХ ПРОТЕЧЕК ВОДЫ в бетонных конструкциях.

#### ❖ Цементные ГИДРОПЛОМБЫ:

- жизнеспособность 1 мин. – **LAMPOSILEX (MAPEI)**;
- устойчивый к размыванию цементный состав – **MapegROUT Compact (MAPEI)**.

### Б) инъектирование бетонных и ЖБ конструкций для подавления активного водопритока.

- ❖ Быстрореагирующие гидрофильные ИНЪЕКЦИОННЫЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ СМОЛЫ с регулируемым временем твердения для остановки активного водопритока в конструкциях, грунтах и основаниях за счет пенообразования при контакте с водой:
  - с очень низкой вязкостью при 23°C - 54 мПа\*с – смола **Resfoam 1 KM /** ускоритель **Resfoam 1 KM AKS (MAPEI)**;
  - эластичная с низкой вязкостью при 23°C - 185 мПа\*с - **Foamjet 260 LV (MAPEI)**;
  - быстро реагирующая (<10 сек.) быстротвердеющая 3-5 мин. - **Foamjet F (MAPEI)**;

### В) устройство внешней гидроизоляции.

#### ❖ ЖЕСТКИЕ гидроизоляционные покрытия.

- обмазочное покрытие ОСМОТИЧЕСКОГО действия - **PLANISEAL 88 (Idrosilex Pronto) (MAPEI)**;
- обмазочное паропроницаемое КРИСТАЛЛООБРАЗУЮЩЕЕ гидроизоляционное покрытие ПРОНИКАЮЩЕГО действия - **AQUAFIN®-IC (SCHOMBURG)**.

### Г) устройство внутренней гидроизоляции.

#### ❖ ЭЛАСТИЧНЫЕ гидроизоляционные покрытия.

- морозостойкое покрытие с относит. удлинением до 30%, перекрытием до 0,8 мм – **Mapelastic (MAPEI)**;
- морозостойкое покрытие с относит. удлинением до 60%, перекрытием до 1,25 мм – **Mapelastic Foundation (MAPEI)**;
- морозостойкое покрытие с относит. удлинением до 130%, перекрытием до 2,5 мм – **Mapelastic Smart (MAPEI)**.

**Быстротвердеющие ЭЛАСТИЧНЫЕ покрытия:**

- *быстросохнущее при низких температурах и поверх недостаточно сухих оснований морозостойкое покрытие - **Mapelastic Turbo** (MAPEI);*

**Готовые пастообразные ЭЛАСТИЧНЫЕ покрытия:**

- *пастообразный БЫСТРО твердеющий состав, образующий эластичную мембрану - **Mapelastic AquaDefense** (MAPEI);*
- *пастообразное внутреннее БЫСТРО твердеющее покрытие - **Mapegum WPS** (MAPEI);*

**2.9 Окраска монолитных и ЖБ конструкций стен и потолков внутри тоннеля.****❖ Окрасочные защитно-декоративные покрытия HAENYTEX.**

- *Универсальные негорючие паропроницаемые атмосферостойкие водно-дисперсионные акриловые фасадные краски для создания защитно-декоративного покрытия наружных конструкций зданий и сооружений - **HAENYTEX® ProFasade Standart**, **HAENYTEX® ProFasade Profi**, **HAENYTEX® ProFasade Ultra**, в том числе по оштукатуренному оцинкованному металлу - **HAENYTEX® ProFasade Extra**.*

**1.1.5 ВОДОПРОПУСКНЫЕ ТРУБЫ И СКОТОПРОГОННИКИ.****Конструкции.****1. Котлован, прокол под телом насыпи ЖД пути.****Технические решения:****1.1 Укрепление грунта.**

- ❖ Инъекционные составы для укрепления грунтов и пород, подавления активного водопритока:
  - *с очень низкой вязкостью при 23°C - 54 мПа\*с – смола **Resfoam 1 KM** / ускоритель **Resfoam 1 KM AKS** (MAPEI);*
  - *быстро реагирующая (<10 сек.) быстротвердеющая 3-5 мин. - **Foamjet F** (MAPEI);*
  - *микроцемент - микродисперсное гидравлическое вяжущее с пуццолановым действием для консолидации и гидроизоляции грунта инъектированием. **Microcem 12000** и **Microcem 8000** (MAPEI);*

## 2. Фундамент под секции трубы, ЖБ секции трубы, ЖБ оголовки (откосные крылья, стеновые и порталный блоки) и другие ЖБ элементы трубы на естественном основании.

Технические решения:

### 2.1 Бетонирование ЖБ конструкций Фундамент под секции трубы, ЖБ секции трубы, ЖБ оголовки (откосные крылья, стеновые и порталный блоки) и других ЖБ элементов.

#### Приготовление бетона с заданными свойствами.

- ❖ Придание БЕЗУСАДОЧНОСТИ - высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее – **STABILCEM** (MAPEI);
- ❖ ДОБАВКИ для бетона:
  - с гидрофобными свойствами: порошковая – **BETOCRETE-CP360-WP** (SCHOMBURG), жидкая – **BETOCRETE CL210-WP** (SCHOMBURG);
  - с пластифицирующими свойствами - **BETOCRETE-CL170-P** (SCHOMBURG);
  - с ингибиторами коррозии для защиты арматуры - **BETOCRETE-CP350-CI** (SCHOMBURG).

### 2.2 Уход и защита свежесуложенного бетона ЖБ конструкций в период твердения:

- ❖ Пленкообразующие отверждающие составы, защищающие СВЕЖИЙ БЕТОН, ЦЕМЕНТНЫЕ РАСТВОРЫ и ШТУКАТУРКИ от быстрого испарения воды:
  - на основе СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ в растворителе - **Mapesure S** (MAPEI);
  - на основе ПАРАФИНОВОЙ ЭМУЛЬСИИ - **Mapesure E** (MAPEI).

### 2.3 Герметизация и гидроизоляция швов, стыков, примыканий ЖБ конструкций трубы.

#### 2.3.1 Монолитные конструкции:

##### А) герметизация РАБОЧИХ (ХОЛОДНЫХ) ШВОВ на стадии бетонирования для предотвращения проникновения грунтовой воды:

- ❖ Набухающий эластичный профиль плоского сечения из гидрофильной резины:
  - сечение 20 x 10 мм. - **IDROSTOP 10** (MAPEI), 20 x 15 мм. - **IDROSTOP 15** (MAPEI), 20 x 25 мм. - **IDROSTOP 25** (MAPEI);
  - КЛЕЙ для установки гидрофильного резинового профиля **IDROSTOP** - **IDROSTOP MASTIC** (MAPEI).

**Б) герметизация ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ и СТЫКОВ для предотвращения проникновения грунтовой воды:**

- ❖ Система герметизации изнутри или снаружи конструкции:
  - паро- и водостойкая ПРОРЕЗИНЕННАЯ ЛЕНТА с щелочестойкой тканью по краям шириной 120 мм. – **MAPEBAND** (MAPEI);
  - гидроизоляционная лента из ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА шириной 170 или 325 мм. - **MAPEBAND TPE** (MAPEI);
  - ЭПОКСИДНЫЙ КЛЕЙ для приклеивания полимерных и резиновых ленточных материалов, а также структурного склеивания бетона - **ADESILEX PG4** (MAPEI).
- ❖ ГИДРОШПОНКА из ПВХ с установкой в теле конструкции для гидроизоляции деформационного шва:
  - внутренняя – **IDROSTOP PVC BI** (MAPEI), наружная - **IDROSTOP PVC BE** (MAPEI).

**В) герметизация ТРЕЩИН, ШВОВ И СТЫКОВ для предотвращения проникновения грунтовой воды:****Герметики:**

- ГИДРОФИЛЬНЫЙ расширяющийся ГЕРМЕТИК в виде тиксотропной пасты - **Maperproof Swell** (MAPEI).
- ПОЛИУРЕТАНОВЫЙ ГЕРМЕТИК для дорожных швов и др. соединений - **MAPEFLEX PU 65** (MAPEI);

**2.3.2 Сборные ЖБ конструкции:****А) герметизация ШВОВ, СТЫКОВ, ПРИМЫКАНИЙ и т.п. ЖБ конструкций для предотвращения проникновения грунтовой воды:**

- ❖ Укладка герметика:
  - ГИДРОФИЛЬНЫЙ расширяющийся ГЕРМЕТИК в виде тиксотропной пасты - **Maperproof Swell** (MAPEI).
  - ПОЛИУРЕТАНОВЫЙ ГЕРМЕТИК для дорожных швов и др. соединений - **MAPEFLEX PU 65** (MAPEI);
- ❖ Зачеканка швов, стыков, примыканий и т.п. - **Mapegrout 430; Mapegrout Thixotropic; Mapegrout T60; Mapegrout Fast-Set R4; Mapegrout Easy Flow** (MAPEI);

**Б) герметизация ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ и СТЫКОВ для предотвращения проникновения грунтовой воды:**

- ❖ Система герметизации изнутри или снаружи конструкции:
  - паро- и водостойкая ПРОРЕЗИНЕННАЯ ЛЕНТА с щелочестойкой тканью по краям шир.120 мм. – **MAPEBAND** (MAPEI);
  - гидроизоляционная лента из ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА шир.170 или 325 мм. - **MAPEBAND TPE** (MAPEI);
  - ЭПОКСИДНЫЙ КЛЕЙ для приклеивания полимерных и резиновых ленточных материалов, а также структурного склеивания бетона - **ADESILEX PG4** (MAPEI).
- ❖ ГИДРОШПОНКА из ПВХ с установкой в теле конструкции для гидроизоляции деформационного шва:
  - внутренняя – **IDROSTOP PVC BI** (MAPEI), наружная - **IDROSTOP PVC BE** (MAPEI).

#### **2.4 Устранение дефектов монолита и восстановление защитного слоя бетона ЖБ конструкций трубы.**

**А) защита арматурного каркаса, при разрушении защитного слоя бетона и создание адгезионного слоя основания** - цементный антикоррозионный состав **Mapecofer 1K (MAPEI)**;

**Б) ремонт защитного слоя бетона (конструкционный ремонт):**

**Б.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 5-35 мм. – **Mapecrout 430 (MAPEI)**;
- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – **Mapecrout T-40 (MAPEI)**.

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – **Mapecrout Thixotropic; Mapecrout T60; Mapecrout Easy Flow (MAPEI)**;

**Б.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- толщина заливки слоями 50-300 мм. - **АРБ-10** или **Mapecrout Hi-Flow 10 (MAPEI)**;
- толщина заливки слоями 10-40 мм. - **Mapecrout Hi-Flow (MAPEI)**.

**Б.3) для увеличения прочности на изгиб:**

❖ с устройством опалубки **НАЛИВНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 50-300 мм. - **АРБ-10Ф (MAPEI)**;
- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 10-60 мм. - **Mapecrout SF (MAPEI)** и быстросхватывающийся ~ 20 мин. - **Mapecrout SV-R Fiber (MAPEI)**;

❖ без устройства опалубки **ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с гибкой стальной фиброй толщиной нанесения слоями 20-60 мм. – **Mapecrout MF (MAPEI)**.

**В) сверхбыстрый ремонт (4-6 часов) и восстановление защитных слоев железобетонных конструкций, а также ремонт бетона при отрицательных температурах до -10°C (конструкционный ремонт):**

**В.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

❖ **Быстросхватывающиеся (~20 мин.) ТИКСОТРОПНОГО типа:**

Бетон до В12,5 (М150):

- толщина нанесения слоями 1-40 мм. – **Planitop 100 (MAPEI)**.

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 2-40 мм. – **Planitop 400** (MAPEI);
- **СТОЙКИЙ К УДАРАМ и ИСТИРАНИЮ** толщиной нанесения слоями 1-20 мм. – **NIVORAPID** (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 5-40 мм. - **Mapegrout Fast-Set R4** или **Planitop Ремонт & Финиш** (MAPEI).

**В.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- ❖ Быстротвердеющие (~ 20 мин.) НАЛИВНОГО типа:

Бетон до В45 (М600):

- толщина заливки слоями 10-60 мм. - **Mapegrout SV-R Fiber** (MAPEI).

**Г) устранение мелких дефектов конструкций: сколы, раковины, шелушение, щебенистость бетона, ремонт неактивных трещин с раскрытием до 1 мм. (поверхностный ремонт):**

**Г.1) глубина поверхностных разрушений до 20 мм:**

- толщина нанесения слоями 5-50 мм. – ремонтно-штукатурный **NIVOPLAN PLUS** (MAPEI).

**Г.2) финишная отделка поверхности бетона:**

- толщина нанесения слоями 2-3 мм. – **Monofinish** (MAPEI);

**Г.3) поверхностный РЕМОНТ с ФУНКЦИЕЙ ЗАЩИТЫ от умеренно активных загрязняющих веществ:**

- устойчивый к атмосферным агентам (углекислота, окислы азота и др.) с толщиной нанесения слоями 2-3 мм. – **Mapefinish** (MAPEI);
- стойкое к сульфатам и абразивному износу покрытие с толщиной нанесения 2 мм в 2-а слоя - **Mapefinish HD** (MAPEI);
- толщиной нанесения слоями от 10 до 35 мм. с низким модулем упругости для ремонта конструкций, подверженных небольшим деформациям, циклическим тепловым нагрузкам, а также воздействию особенно неблагоприятных климатических условий - **Mapegrout BM** (MAPEI);

**Д) укрепление конструкций, заполнение пустот, трещин, пор и т.п. в ЖБ конструкциях – ИНЪЕКЦИОННЫЕ СОСТАВЫ:**

- высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее для приготовления инъекционного раствора– **STABILCEM** (MAPEI);
- ремонтная быстротвердеющая ПОЛИЭФИРНАЯ СМОЛА - **EPORIP TURBO** (MAPEI);
- НИЗКОвязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола – **ЕРОJET** (MAPEI);
- СВЕРХнизковязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола - **ЕРОJET LV** (MAPEI);
- ЭПОКСИДНЫЙ клей для склеивания – **EPORIP** (MAPEI)

## **2.5 Монтаж (установка, крепление) анкеров, закладных деталей и т.п.**

### **А) монтаж при температуре от - 10°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ без стирола:
  - для лёгких нагрузок и при температуре основания -5 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX PE SF (MAPEI)**;
  - для тяжёлых нагрузок и при температуре основания -10 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX VE SF (MAPEI)**;

### **Б) монтаж при температуре от +5°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ЭПОКСИДНОЙ смолы:
  - при температуре основания от +5 °C до +35°C - **MAPEFIX EP 385 (MAPEI)**.

## **2.6 Омоноличивание стыков, зазоров и т.п. ЖБ конструкций:**

### **А) толщина заливки / подливки от 10 до 40 мм:**

- цементный высокотекучий фиброармированный состав - **Mapegrout Hi-Flow (MAPEI)**;
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 300 (MAPEI)**;

### **Б) толщина заливки / подливки от 20 до 100 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill (MAPEI)**;
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 310 (MAPEI)**;

### **В) толщина заливки / подливки от 40 до 500 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill 10 (MAPEI)**.
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 350 (MAPEI)**;

## **2.7 Гидроизоляция ЖБ конструкций фундамента и секций трубы.**

### **А) ликвидации АКТИВНЫХ ПРОТЕЧЕК ВОДЫ в бетонных конструкциях.**

#### ❖ Цементные ГИДРОПЛОМБЫ:

- жизнеспособность 1 мин. – **LAMPOSILEX (MAPEI)**;
- устойчивый к размыванию цементный состав – **Mapegrout Compact (MAPEI)**.

### **Б) инъектирование бетонных и ЖБ конструкций для подавления активного водопритока.**

- ❖ Быстрореагирующие гидрофильные ИНЪЕКЦИОННЫЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ СМОЛЫ с регулируемым временем твердения для остановки активного водопритока в конструкциях, грунтах и основаниях за счет пенообразования при контакте с водой:
  - с очень низкой вязкостью при 23°C - 54 МПа\*с – смола **Resfoam 1 KM / ускоритель Resfoam 1 KM AKS (MAPEI)**;

- эластичная с низкой вязкостью при 23°C - 185 мПа\*с - **Foamjet 260 LV** (MAPEI);
- быстро реагирующая (<10 сек.) быстротвердеющая 3-5 мин. - **Foamjet F** (MAPEI);

**В) устройство внешней гидроизоляции.****❖ ЖЕСТКИЕ гидроизоляционные покрытия.**

- обмазочное покрытие ОСМОТИЧЕСКОГО действия - **PLANISEAL 88 (Idrosilex Pronto)** (MAPEI);
- обмазочное паропроницаемое КРИСТАЛЛООБРАЗУЮЩЕЕ гидроизоляционное покрытие ПРОНИКАЮЩЕГО действия - **AQUAFIN - IC** (SCHOMBURG).

**Г) устройство внутренней гидроизоляции.****❖ ЭЛАСТИЧНЫЕ гидроизоляционные покрытия.**

- морозостойкое покрытие с относит. удлинением до 30%, перекрытием до 0,8 мм – **Mapelastic** (MAPEI);
- морозостойкое покрытие с относит. удлинением до 60%, перекрытием до 1,25 мм – **Mapelastic Foundation** (MAPEI);
- морозостойкое покрытие с относит. удлинением до 130%, перекрытием до 2,5 мм – **Mapelastic Smart** (MAPEI);

**Быстротвердеющие ЭЛАСТИЧНЫЕ покрытия:**

- быстросохнущее при низких температурах и поверх недостаточно сухих оснований морозостойкое покрытие - **Mapelastic Turbo** (MAPEI);

**Готовые пастообразные ЭЛАСТИЧНЫЕ покрытия:**

- пастообразный БЫСТРО твердеющий состав, образующий эластичную мембрану - **Mapelastic AquaDefense** (MAPEI);
- пастообразное внутреннее быстро твердеющее покрытие - **Mapegum WPS** (MAPEI);

**2.8 Защита бетона ЖБ конструкций оголовка (откосные крылья, стеновые и порталный блоки) от АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ и ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ.**

- проникающий паропроницаемый ВОДООТТАЛКИВАЮЩИЙ ГИДРОФОБИЗАТОР на основе силиконовой смолы - **Antipluviol S** (MAPEI);
- ЗАЩИТНАЯ ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ ПРОПИТКА на основе силиконовых и силиконовых смол в водном растворе, проникающая и формирующая внутри капилляров материала гидрофобный, водоотталкивающий слой - **Antipluviol W** (MAPEI);
- ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ паропроницаемая АКРИЛОВАЯ КРАСКА в водной дисперсии - **Colorite Beton** (MAPEI);

- Эластичная перекрывающая трещины шириной раскрытия до 0,2 мм. ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ паропроницаемая АКРИЛОВАЯ КРАСКА в водной дисперсии - **Elastocolor Paint** (MAPEI);
- ЭПОКСИДНАЯ КРАСКА на водной основе с высокой СВЕТООТРАЖАЮЩЕЙ способностью и стойкостью к абразивному воздействию - **Mapescoat I 650 WT** (MAPEI).

## **2.9 Окраска монолитных и ЖБ конструкций стен и потолков внутри трубы.**

- ❖ Окрасочные защитно-декоративные покрытия HAENYTEX.
  - Универсальные негорючие паропроницаемые атмосферостойкие водно-дисперсионные акриловые фасадные краски для создания защитно-декоративного покрытия наружных конструкций зданий и сооружений - **HAENYTEX® ProFasade Standart, HAENYTEX® ProFasade Profi, HAENYTEX® ProFasade Ultra**, в том числе по огрунтованному оцинкованному металлу - **HAENYTEX® ProFasade Extra**.

## **1.1.6 ПОДПОРНЫЕ СТЕНЫ.**

Конструкции:

### **1. Котлован.**

Технические решения:

#### **1.1 Укрепление грунта котлована.**

- ❖ Инъекционные составы для укрепления грунтов и пород, подавления активного водопритока:
  - с очень низкой вязкостью при 23°C - 54 мПа\*с – смола **Resfoam 1 KM** / ускоритель **Resfoam 1 KM AKS** (MAPEI);
  - быстро реагирующая (<10 сек.) быстротвердеющая 3-5 мин. - **Foamjet F** (MAPEI);
  - микроцемент - микродисперсное гидравлическое вяжущее с пуццолановым действием для консолидации и гидроизоляции грунта инъектированием. **Microcem 12000** и **Microcem 8000** (MAPEI);

## **2. Фундамент, грани (тыльная и лицевая) и др. ЖБК подпорной стены на естественном основании.**

Технические решения:

### **2.1 Бетонирование ЖБ конструкций фундаментной плиты основания, стен, перекрытия и других ЖБ элементов. Приготовление бетона с заданными свойствами.**

- ❖ Придание БЕЗУСАДОЧНОСТИ - высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее – **STABILCEM** (MAPEI);
- ❖ ДОБАВКИ для бетона:
  - с гидрофобными свойствами: порошковая – **BETOCRETE-CP360-WP** (SCHOMBURG), жидкая – **BETOCRETE CL210-WP** (SCHOMBURG);
  - с пластифицирующими свойствами - **BETOCRETE-CL170-P** (SCHOMBURG);
  - с ингибиторами коррозии для защиты арматуры - **BETOCRETE-CP350-CI** (SCHOMBURG).

### **2.2 Уход и защита свежееуложенного бетона в период твердения ЖБ конструкций:**

- ❖ Пленкообразующие отверждающие составы, защищающие СВЕЖИЙ БЕТОН, ЦЕМЕНТНЫЕ РАСТВОРЫ и ШТУКАТУРКИ от быстрого испарения воды:
  - на основе СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ в растворителе - **Mapecure S** (MAPEI);
  - на основе ПАРАФИНОВОЙ ЭМУЛЬСИИ - **Mapecure E** (MAPEI).

### **2.3 Герметизация и гидроизоляция швов, стыков, примыканий ЖБ конструкций.**

#### **2.3.1 Монолитные конструкции:**

##### **А) герметизация РАБОЧИХ (ХОЛОДНЫХ) ШВОВ на стадии бетонирования для предотвращения проникновения грунтовой воды:**

- ❖ Набухающий эластичный профиль плоского сечения из гидрофильной резины:
  - сечение 20 x 10 мм. - **IDROSTOP 10** (MAPEI), 20 x 15 мм. - **IDROSTOP 15** (MAPEI), 20 x 25 мм. - **IDROSTOP 25** (MAPEI);
  - КЛЕЙ для установки гидрофильного резинового профиля **IDROSTOP** - **IDROSTOP MASTIC** (MAPEI).

##### **Б) герметизация ТРЕЩИН, ШВОВ И СТЫКОВ для предотвращения проникновения грунтовой воды:**

Герметики:

- ГИДРОФИЛЬНЫЙ расширяющийся ГЕРМЕТИК в виде тиксотропной пасты - **Maperproof Swell** (MAPEI).
- ПОЛИУРЕТАНОВЫЙ ГЕРМЕТИК для дорожных швов и др. соединений - **MAPEFLEX PU 65** (MAPEI);

### **2.3.2 Сборные ЖБ конструкции:**

#### **А) герметизация ШВОВ, СТЫКОВ, ПРИМЫКАНИЙ и т.п. ЖБ конструкций для предотвращения проникновения грунтовой воды:**

- ❖ Укладка герметика:
  - ГИДРОФИЛЬНЫЙ расширяющийся ГЕРМЕТИК в виде тиксотропной пасты - *Maeproof Swell* (MAPEI).
  - ПОЛИУРЕТАНОВЫЙ ГЕРМЕТИК для дорожных швов и др. соединений - *MAPEFLEX PU 65* (MAPEI);
- ❖ Зачеканка швов, стыков, примыканий и т.п. - *Maepgrout 430; Maepgrout Thixotropic; Maepgrout T60; Maepgrout Fast-Set R4; Maepgrout Easy Flow* (MAPEI).

### **2.4 Устранение дефектов монолита и восстановление защитного слоя ЖБ конструкций.**

#### **А) защита арматурного каркаса, при разрушении защитного слоя бетона и создание адгезионного слоя основания - цементный антикоррозионный состав *Mapefer 1K* (MAPEI);**

#### **Б) ремонт защитного слоя бетона (конструкционный ремонт):**

##### **Б.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 5-35 мм. – *Maepgrout 430* (MAPEI);
- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – *Maepgrout T-40* (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 10-35 мм. – *Maepgrout Thixotropic; Maepgrout T60; Maepgrout Easy Flow* (MAPEI);

##### **Б.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

- толщина заливки слоями 50-300 мм. - *АРБ-10* или *Maepgrout Hi-Flow 10* (MAPEI);
- толщина заливки слоями 10-40 мм. - *Maepgrout Hi-Flow* (MAPEI).

##### **Б.3) для увеличения прочности на изгиб**

#### **❖ с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 50-300 мм. - *АРБ-10Ф* (MAPEI);
- с жёсткой стальной фиброй толщиной заливки слоями 10-60 мм. - *Maepgrout SF* (MAPEI) и быстросхватывающийся ~ 20 мин. - *Maepgrout SV-R Fiber* (MAPEI);

**❖ без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:**

Бетон до В45 (М600):

- с гибкой стальной фиброй толщиной нанесения слоями 20-60 мм. – **Mapegrout MF** (MAPEI).

**В) сверхбыстрый ремонт (4-6 часов) и восстановление защитных слоев железобетонных конструкций, а также ремонт бетона при отрицательных температурах до -10°C (конструкционный ремонт):****В.1) без устройства опалубки ТИКСОТРОПНЫМИ составами:****❖ Быстрохватывающиеся (~20 мин.) ТИКСОТРОПНОГО типа:**

Бетон до В12,5 (М150):

- толщина нанесения слоями 1-40 мм. – **Planitop 100** (MAPEI).

Бетон до В27,5 (М350):

- толщина нанесения слоями 2-40 мм. – **Planitop 400** (MAPEI);
- **СТОЙКИЙ К УДАРАМ** и **ИСТИРАНИЮ** толщиной нанесения слоями 1-20 мм. – **NIVORAPID** (MAPEI).

Бетон до В45 (М600):

- толщина нанесения слоями 5-40 мм. - **Mapegrout Fast-Set R4** или **Planitop Ремонт & Финиш** (MAPEI).

**В.2) с устройством опалубки НАЛИВНЫМИ составами:****❖ Быстрохватывающиеся (~ 20 мин.) НАЛИВНОГО типа:**

Бетон до В45 (М600):

- толщина заливки слоями 10-60 мм. - **Mapegrout SV-R Fiber** (MAPEI).

**Г) устранение мелких дефектов конструкций: сколы, раковины, шелушение, щербенистость бетона, ремонт неактивных трещин с раскрытием до 1 мм. (поверхностный ремонт):****Г.1) глубина поверхностных разрушений до 20 мм:**

- толщина нанесения слоями 5-50 мм. – ремонтно-штукатурный **NIVOPLAN PLUS** (MAPEI).

**Г.2) финишная отделка поверхности бетона:**

- толщина нанесения слоями 2-3 мм. – **Monofinish** (MAPEI);

**Г.3) поверхностный РЕМОНТ с ФУНКЦИЕЙ ЗАЩИТЫ от умеренно активных загрязняющих веществ:**

- устойчивый к атмосферным агентам (углекислота, окислы азота и др.) с толщиной нанесения слоями 2-3 мм. – **Mapefinish** (MAPEI);

- стойкое к сульфатам и абразивному износу покрытие с толщиной нанесения 2 мм в 2-а слоя - **Mapefinish HD** (MAPEI);
- толщиной нанесения слоями от 10 до 35 мм. с низким модулем упругости для ремонта конструкций, подверженных небольшим деформациям, циклическим тепловым нагрузкам, а также воздействию особенно неблагоприятных климатических условий - **Mapegrout BM** (MAPEI);

**Д) укрепление конструкций, заполнение пустот, трещин, пор и т.п. в ЖБ конструкциях – ИНЪЕКЦИОННЫЕ СОСТАВЫ:**

- высокотекучее расширяющееся ЦЕМЕНТНОЕ вяжущее для приготовления инъекционного раствора– **STABILCEM** (MAPEI);
- ремонтная быстросхватывающаяся ПОЛИЭФИРНАЯ СМОЛА - **EPORIP TURBO** (MAPEI);
- НИЗКОВязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола – **ЕРОJET** (MAPEI);
- СВЕРХнизковязкая инъекционная ЭПОКСИДНАЯ смола - **ЕРОJET LV** (MAPEI);
- ЭПОКСИДНЫЙ клей для склеивания – **EPORIP** (MAPEI)

**2.5 Монтаж (установка, крепление) анкеров, закладных деталей и т.п.****А) монтаж при температуре от - 10°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ без стирола:
  - для лёгких нагрузок и при температуре основания -5 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX PE SF** (MAPEI);
  - для тяжёлых нагрузок и при температуре основания -10 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX VE SF** (MAPEI);

**Б) монтаж при температуре от +5°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ЭПОКСИДНОЙ смолы:
  - при температуре основания от +5 °C до +35°C - **MAPEFIX EP 385** (MAPEI).

**2.6 Омоноличивание стыков, зазоров и т.п. ЖБ конструкций:****А) толщина заливки / подливки от 10 до 40 мм:**

- цементный высокотекучий фиброармированный состав - **Mapegrout Hi-Flow** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 300** (MAPEI);

**Б) толщина заливки / подливки от 20 до 100 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 310** (MAPEI);

**В) толщина заливки / подливки от 40 до 500 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill 10** (MAPEI).
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 350** (MAPEI);

## **2.7 Гидроизоляция поверхности ЖБ конструкций ТЫЛЬНОЙ ГРАНИ, обращенной в сторону засыпки.**

### **А) ликвидации АКТИВНЫХ ПРОТЕЧЕК ВОДЫ в бетонных конструкциях.**

#### **❖ Цементные ГИДРОПЛОМБЫ:**

- жизнеспособность 1 мин. – **LAMPOSILEX (MAPEI)**;
- устойчивый к размыванию цементный состав – **Mapegrout Compact (MAPEI)**.

### **В) устройство внешней гидроизоляции ЖБ конструкций ТЫЛЬНОЙ ГРАНИ, обращенной в сторону засыпки.**

#### **❖ ЖЕСТКИЕ гидроизоляционные покрытия.**

- обмазочное покрытие ОСМОТИЧЕСКОГО действия - **PLANISEAL 88 (Idrosilex Pronto) (MAPEI)**;
- обмазочное паропроницаемое КРИСТАЛЛООБРАЗУЮЩЕЕ гидроизоляционное покрытие ПРОНИКАЮЩЕГО действия – **AQUAFIN - IC (SCHOMBURG)**.

## **2.8 Защита поверхности ЖБ конструкций ЛИЦЕВОЙ ГРАНИ подпорной стены от АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ и ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ.**

- проникающий паропроницаемый ВОДООТТАЛКИВАЮЩИЙ ГИДРОФОБИЗАТОР на силиконовой смоле - **Antipluviol S (MAPEI)**;
- ЗАЩИТНАЯ ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ ПРОПИТКА на основе силановых и силиконовых смол в водном растворе, проникающая и формирующая внутри капилляров материала гидрофобный, водоотталкивающий слой - **Antipluviol W (MAPEI)**;
- ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ паропроницаемая АКРИЛОВАЯ КРАСКА в водной дисперсии - **Colorite Beton (MAPEI)**;
- Эластичная перекрывающая трещины шириной раскрытия до 0,2 мм. ВОДООТТАЛКИВАЮЩАЯ паропроницаемая АКРИЛОВАЯ КРАСКА в водной дисперсии - **Elastocolor Paint (MAPEI)**;
- ЭПОКСИДНАЯ КРАСКА на водной основе с высокой СВЕТООТРАЖАЮЩЕЙ способностью и стойкостью к абразивному воздействию - **Mapescoat I 650 WT (MAPEI)**.

## **2.9 Окраска монолитных и ЖБ конструкций ЛИЦЕВОЙ ГРАНИ подпорной стены.**

### **❖ Окрасочные защитно-декоративные покрытия HAENYTEX.**

- Универсальные негорючие паропроницаемые атмосферостойкие водно-дисперсионные акриловые фасадные краски для создания защитно-декоративного покрытия наружных конструкций зданий и сооружений - **HAENYTEX® ProFasade Standart, HAENYTEX® ProFasade Profi, HAENYTEX® ProFasade Ultra**, в том числе по оштукатуренному оцинкованному металлу - **HAENYTEX® ProFasade Extra**.

## 1.1.7 ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗАЩИТНЫЕ ЭКРАНЫ.

### 1. **Фундамент экрана, стойки, шумоотражающие панели и другие элементы ограждающей, защитной конструкции.**

Технические решения:

#### 1.1 Установка, крепление анкеров, закладных деталей и т.п. для монтажа конструкций экрана.

##### **А) монтаж при температуре от - 10°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ без стирола:
  - для лёгких нагрузок и при температуре основания -5 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX PE SF** (MAPEI);
  - для тяжёлых нагрузок и при температуре основания -10 °C ÷ +35°C. - **MAPEFIX VE SF** (MAPEI);

##### **Б) монтаж при температуре от +5°C до +35°C:**

- ❖ ХИМИЧЕСКИЕ АНКЕРА на основе ЭПОКСИДНОЙ смолы:
  - при температуре основания от +5 °C до +35°C - **MAPEFIX EP 385** (MAPEI).

#### 1.2 Омоноличивание стыков, зазоров и т.п. ЖБ и металлических конструкций экрана.

##### **А) толщина заливки / подливки от 10 до 40 мм:**

- цементный *высокотекучий* фиброармированный состав - **Mapegrout Hi-Flow** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 300** (MAPEI);

##### **Б) толщина заливки / подливки от 20 до 100 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill** (MAPEI);
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 310** (MAPEI);

##### **В) толщина заливки / подливки от 40 до 500 мм:**

- цементный подливочный состав - **Mapefill 10** (MAPEI).
- эпоксидный подливочный состав - **Planigrout 350** (MAPEI);

#### 1.3 Окраска монолитных, ЖБ и металлических конструкций.

##### ❖ Окрасочные защитно-декоративные покрытия.

- универсальные негорючие паропроницаемые атмосферостойкие водно-дисперсионные акриловые фасадные краски для создания защитно-декоративного покрытия наружных конструкций зданий и сооружений - **HAENYTEX® ProFasade Standart**, **HAENYTEX® ProFasade Profi**, **HAENYTEX® ProFasade Ultra**, в том числе по огрунтованному оцинкованному металлу - **HAENYTEX® ProFasade Extra**.
- антикоррозионная защита и покраска металла – **антикоррозионные составы HAENYCOR®** (в разработке).