

**РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ПО ПРИМЕНЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ**  
**ТОРГОВОЙ МАРКИ «МАРЕИ»**  
**ДЛЯ РЕМОНТА И РЕКОНСТРУКЦИИ**  
**ДЫМОВЫХ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ**  
**ПРОМЫШЛЕННЫХ ТРУБ НА**  
**ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЯХ**



Разработано Филиалом ОАО «ИЦ ЕЭС» —  
«Фирма ОРГРЭС».

Исполнитель В. П. Осоловский

Утверждено Филиалом ОАО «ИЦ ЕЭС» —  
«Фирма ОРГРЭС»

Главный инженер В. С. Невзгодин

15 ноября 2009 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Главный инженер  
Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»  
«Фирма ОРГРЭС»

В. С. Невзгодин



Начальник центра инжиниринга зданий и  
сооружений энергопредприятий

Е. И. Бобок

Исполнитель

В. П. Осоловский

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Вводная часть .....	1
2. Основные виды дефектов и повреждений дымовых и вентиляционных труб .....	2
3. Виды ремонта и защиты .....	4
4. Требования к ремонтным материалам и подходы к их выбору .....	5
5. Материалы торговой марки «МАРЕЛ» для ремонта конструкций .....	6
6. Материалы торговой марки «МАРЕЛ» для защиты бетонных и кирпичных конструкций .....	12
7. Выбор ремонтного состава в зависимости от дефектов, повреждений и вида ремонта или реконструкции .....	14

## 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

На тепловых электростанциях и в тепловых сетях генерирующих компаний в энергетике России в эксплуатации находится более 1500 дымовых труб, из них более 800 труб железобетонных высотой до 370 м, около 400 труб кирпичных, высотой до 120 м. Остальные трубы — металлические, высотой до 180 м. Железобетонные трубы обслуживают более 85% мощности ТЭС, из них более 40% находятся в эксплуатации от 35 до 55 лет, при эксплуатационном ресурсе 50 лет.

В большей части дымовых железобетонных трубах после 30-40 лет эксплуатации отмечается снижение прочности бетона до 30-50% в верхней части ствола трубы, наиболее подверженной воздействию внутренней и внешней среды. Аналогичные процессы наблюдаются в кирпичных дымовых трубах. В металлических дымовых трубах потеря несущей способности стволов труб зависит, в основном, от степени коррозионного износа металла.

Ежегодно в отрасли ремонтируется более 100 дымовых труб. Выполняется полная или частичная замена кирпичных футеровок и теплоизоляции, наиболее подверженных коррозионному износу, замена оголовков труб, усиление ослабленной части железобетонных стволов обоймами, восстановление защитного слоя бетона ствола с наружной стороны. Все в большем объеме производятся работы по реконструкции дымовых труб, которыми предусматривается устройство более газоплотных футеровок в железобетонных и кирпичных трубах. Техническое решение по ремонту или реконструкции трубы должно обеспечивать больший последующий ресурс эксплуатации, максимальное сокращение затрат на ремонтно-эксплуатационное обслуживание дымовой трубы, сведение к минимуму вынужденных остановок теплосилового оборудования для ремонтных работ внутри ствола дымовой трубы.

## 2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ДЫМОВЫХ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ТРУБ

Основные виды дефектов и повреждений приведены в Таблице 1.

<b>ТАБЛИЦА 1</b>			
<b>№№ п.п.</b>	<b>Наименование повреждения, дефекта</b>	<b>Вероятная причина возникновения дефекта, повреждения</b>	<b>Категория опасности</b>
1.	Разрушение защитного слоя, обнажение и коррозия арматуры трубы	Размораживание, выщелачивание, карбонизация бетона	«А», «Б»
2.	Следы выхода конденсата на наружную поверхность трубы	Нарушение газоплотности футеровки неплотные швы бетонирования	«Б»
3.	Сквозные отверстия в стенке трубы	Коррозионное разрушение бетона, кирпича, металла из-за отсутствия гидроизоляции, антикоррозионной защиты бетона ствола и футеровки	«А», «Б»
4.	Пониженная, по сравнению с проектом, прочность бетона ствола более, чем на 30%	Несоблюдение технологии бетонирования. Нарушение структуры бетона от воздействия агрессивной парогазовой среды	«А», «Б»
5.	Сульфатная коррозия футеровки и внутренней поверхности бетона ствола	Воздействие конденсата дымовых газов при работе котлов на сернистом топливе из-за наличия «мокрого» режима эксплуатации и недостаточной газоплотности футеровки	«А», «Б»
6.	Разрушение теплоизоляции трубы, выполненной из минераловатных матов	Воздействие конденсата дымовых газов при пониженной газоплотности футеровки	«Б»
7.	Вертикальные трещины в футеровке с раскрытием до 50-70 мм	Нарушение теплового режима эксплуатации трубы. Неисправность, разрушение теплоизоляции, недопустимые температурные напряжения в стенке футеровки	«Б»
8.	Деформация футеровки локальными выпучинами более 300 мм, рост футеровки вследствие сульфатации, локальные обрушения футеровки	Работа котлов на сернистом топливе. Нарушение защитных качеств теплоизоляции	«А», «Б»

№№ п.п.	Наименование повреждения, дефекта	Вероятная причина возникновения дефекта, повреждения	Категория опасности
9.	Повреждение ж/б обоймы усиления трещинами с раскрытием до нескольких мм, отслоение обоймы от защищаемого бетона ствола	Занижение толщины обоймы усиления до 30-60 мм, формирование, по этой причине, зоны размораживания на границе бетон обоймы — бетон ствола трубы	«А»
10.	Повреждение вновь восстановленного защитного слоя трещинами, его отслоение и обрушение	Более высокая плотность нового бетона по сравнению с бетоном ствола. Формирование зоны размораживания бетона под новым защитным слоем	«Б»
11.	Разрушение оголовка трубы, обрушение элементов защитного колпака	Сульфатация раствора кладки кирпичной футеровки	«Б»
12.	Недостаточное армирование железобетонного ствола дымовой трубы	Коррозионный износ арматуры. Недостаточная тепловая защита бетона ствола. Более высокая сейсмичность по сравнению с принятой в проекте	«А»
13.	Недостаточная несущая способность кирпичного ствола дымовой трубы	Повышенные сейсмические воздействия. Повышенные температурные воздействия	«А»
14.	Обводнение подземной части дымовой трубы	Нарушение, неисправность гидроизоляции, наружной поверхности фундамента дымовой трубы	«Б»
15.	Повреждение коррозией несущих балок и сборных плит перекрытия в трубе	Неисправность гидроизоляции перекрытия, протечки конденсата дымовых газов через неплотности в железобетонном перекрытии	«Б»
16.	Обводнение подземных газоходов	Неисправность гидроизоляции наружной поверхности стен и перекрытий газоходов	«Б»
17.	Повреждение коррозией поверхности и арматуры железобетонных плит кровли газохода	Неисправность гидроизоляции кровли	«А», «Б»

Примечания: категория «А» — дефекты и повреждения основных несущих конструкций труб, представляющие непосредственную опасность их разрушения.

Категория «Б» — дефекты и повреждения труб, не представляющие при их обнаружении непосредственной опасности разрушения их несущих конструкций, но способных в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов или при развитии повреждения перейти в категорию «А».

### 3. ВИДЫ РЕМОНТА И ЗАЩИТЫ

К основным видам наружных ремонтных работ железобетонных труб следует отнести:

- устранение неплотностей в швах бетонирования железобетонных труб;
- устранение повреждений защитного слоя бетона в виде сколов, крупнопористого бетона, трещин, отслоений, обнажения и коррозии арматуры;
- усиление ствола железобетонными обоймами в местах пониженной прочности бетона;
- восстановление маркировочной окраски ствола трубы;
- восстановление чугунных колпаков на оголовках труб или защита оголовка полимербетоном;
- ремонт и антикоррозионная защита металлоконструкций светофорных площадок, лестниц, систем молниезащиты светоограждения.

К числу основных работ по ремонту внутренних конструкций железобетонных и кирпичных труб относятся:

- частичная или полная замена кирпичной футеровки и теплоизоляции;
- восстановление теплоизоляции дымовой трубы;
- восстановление разделительной стенки в трубе;
- восстановление слезников;
- устранение пустошовки и восстановление антикоррозионной защиты внутренней поверхности футеровки;
- ремонт внутренней поверхности железобетонного ствола;
- восстановление гидроизоляции и антикоррозионной защиты бетона ствола.

В кирпичных трубах, кроме того, в ряде случаев требуется заделка сквозных отверстий в футеровке оставленных не заделанными при кладке футеровки.

Для обеспечения более эффективной защиты несущих стволов труб, подвергавшихся длительное время выщелачиванию, размораживанию из-за диффузии парогазовой среды, все чаще реализуются решения по реконструкции труб, которые предусматривают установку внутренних металлических, стеклопластиковых газоотводящих стволов, замена кирпичных футеровок монолитными полимербетонными футеровками.

Если футеровка трубы имеет значительный износ, но находится в работоспособном состоянии и имеет достаточную несущую способность, то в качестве эффективного решения применяется технология нанесения на поверхность футеровки цементных ремонтных составов с наличием полимерной фибры, наносимые толщиной 10-20 мм.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТНЫМ МАТЕРИАЛАМ И ПОДХОДЫ К ИХ ВЫБОРУ

Ограждающие конструкции железобетонных дымовых труб (ствол трубы, футеровка) эксплуатируются в условиях высоких градиентов температурных, влажностных, избыточного давления и разрежения в газоотводящем тракте, воздействия ветровых нагрузок, агрессивной внешней и внутренней среды.

При выборе ремонтных материалов для наружного ремонта первостепенное значение имеют:

- более высокая паропроницаемость нового защитного слоя по сравнению с паропроницаемостью ремонтируемого кирпичного или железобетонного ствола. Такое же требование должно предъявляться к материалам по маркировочной окраске труб;
- высокая адгезия к бетону ствола вновь наносимого защитного слоя, безусадочность, трещиностойкость, морозостойкость.

При выборе материалов для ремонта футеровки и внутренней поверхности бетона ствола должны быть обеспечены: термостойкое, трещиностойкое, коррозионностойкое, с гидроизолирующими свойствами защитное покрытие в виде обмазки, окраски, фиброторкрета и других покрытий для выполнения функции вторичной защиты.

Достижение нормируемых значений ремонтного материала, долговечности работы защитного покрытия зависят от соблюдения технологии проведения ремонтных работ на всех его этапах: от подготовки места для ремонта, приготовления ремонтного состава, его нанесения, до организации ухода за отремонтированной поверхностью, предотвращая быстрое испарение воды, снижая за счет этого в ремонтном слое гидравлические усадки и как следствие предотвращая на ней образование микротрещин.

В последнее время для ремонта дымовых и вентиляционных труб наряду с известными ремонтными составами на цементной основе, такими как БАРС, Эмако и другими, все большее применение находят, производимые в России компанией ЗАО «МАГЕИ» ремонтные материалы серии **Mapegrout**, отвечающие всем вышеуказанным требованиям.

## 5. МАТЕРИАЛЫ ТОРГОВОЙ МАРКИ «МАРЕИ» ДЛЯ РЕМОНТА КОНСТРУКЦИЙ.

ЗАО «МАРЕИ» российское подразделение Группы Компаний MAPEI являющееся одним из крупнейших мировых производителей продукции строительной химии. В настоящее время, на заводах Группы Компаний MAPEI производится более тысячи наименований продукции, которая широко применяется в различных сферах строительства.

В ассортименте выпускаемой продукции имеются системы материалов, предназначенные для ремонта, защиты и структурного усиления бетонных и железобетонных конструкций (см. таблицы 2,3,4,5,6,7)

Все материалы имеют Санитарно-эпидемиологические заключения, выданные Санитарно-эпидемиологической службой Российской Федерации, на материалы, производимые ЗАО «МАРЕИ» в России имеются Сертификаты соответствия ГОСТ Р, Технические условия (ТУ)5745-001-70452241-2007, ТУ 5745-010-70452241-2007, ТУ 5745-011-70452241-2008 и Стандарт Организации на сухие ремонтные смеси MAPEI 70452241-001-2009, введенный 14 августа 2009 года.

В Таблице 2 приведены ремонтные составы серии **MapegROUT** на цементной основе для ремонта поврежденного бетона и кирпичной кладки.

**ТАБЛИЦА 2**

№№ п.п.	Наименование материала	Краткая характеристика материала	Область применения
1.	<b>MapegROUT Thixotropic</b>	Тиксотропный состав с компенсированной усадкой, армированный полимерной фиброй	Для конструкционного ремонта бетона
2.	<b>MapegROUT T40</b>	Тиксотропный состав с компенсированной усадкой, средней прочности (40 МПа), армированный полимерной фиброй	Для ремонта защитного слоя бетона
3.	<b>MapegROUT T60</b>	Тиксотропный состав, высокой прочности (60МПа), армированный полимерной фиброй, устойчивый к сульфатам	Для конструкционного ремонта бетона
4.	<b>MapegROUT Hi-Flow</b>	Высокоподвижный (литой) состав с компенсированной усадкой, армированный полимерной фиброй	Для конструкционного ремонта бетона, с установкой опалубки
5.	<b>MapegROUT Hi-Flow10</b>	Высокоподвижный (литой) состав с компенсированной усадкой, армированный полимерной фиброй, с крупным заполнителем 10мм	Для конструкционного ремонта бетона, с установкой опалубки



№№ п.п.	Наименование материала	Краткая характеристика материала	Область применения
6.	<b>Mapegrout Gunitite</b>	Тиксотропный состав, высокой прочности, без ускорителей	Для конструкционного ремонта бетона методом сухого торкретирования.
7.	<b>Mapegrout Fast-Set</b>	Быстросхватывающийся тиксотропный состав с компенсированной усадкой, армированный полимерной фиброй. Схватывание в течение 30-40 мин	Для ремонта защитного слоя бетона
8.	<b>Mapegrout MF</b>	Тиксотропный состав с компенсированной усадкой, армированный полимерной и эластичной металлической фиброй	Для конструкционного ремонта бетона, работающего в условиях динамических нагрузок
9.	<b>Planitop 400</b>	Быстросхватывающийся тиксотропный состав с компенсированной усадкой, армированный полимерной фиброй.	Для ремонта защитного слоя бетона и финишной отделки бетонных поверхностей. Толщина слоя от 1 до 40 мм
10.	<b>Mapefer Mapefer 1K</b>	Цементный состав на цементной основе	Для защиты арматурных стержней при ремонте ж/б конструкций
11.	<b>АРБ 10</b>	Высокоподвижный состав с компенсированной усадкой, армированный полимерной фиброй, с крупным наполнителем 10мм	Для конструкционного ремонта бетона, в том числе наклонных поверхностей, Толщина слоя от 70 до 300мм
12.	<b>АРБ 10Ф</b>	Тиксотропный состав с компенсированной усадкой, армированный полимерной и жесткой металлической фиброй, с крупным наполнителем 10мм	Для конструкционного ремонта бетона, работающего в условиях динамических нагрузок Толщина слоя от 50 до 300мм
13.	<b>Mapefil</b>	Высокоподвижный (литой), расширяющийся состав	Для высокоточной установки оборудования, заполнения жестких швов между элементами из бетона и сборного бетона
14.	<b>Mapefil 10</b>	Высокоподвижный (литой), расширяющийся состав, с крупным наполнителем 10мм	Для высокоточной установки оборудования, заполнения жестких швов между элементами из бетона и сборного бетона
15.	<b>Planitop HDM</b>	Двухкомпонентный, высокопластичный, тиксотропный состав с компенсированной усадкой	Для усиления кирпичной кладки в сочетании с Mapegrin 220
16.	<b>Mapegrin 220</b>	Загрунтованная щелочестойкая стеклосетка	Для структурного усиления кирпичных конструкций

В данных рекомендациях рассматриваются несколько десятков материалов торговой марки «МАРЕЛ», которые могут быть эффективно применены при ремонте дымовых и вентиляционных труб, а также других видов сооружений на энергопредприятиях России. Разработанные системы материалов позволяют комплексно решать проблемы ремонта и защиты конструкций.

Сочетание цены-качества для покупателей делает эти материалы наиболее выгодными по отношению к аналогичным материалам, как импортного, так и отечественного производства.

Ассоциация «ГИДРОПРОЕКТ», входящая в Электроэнергетический Совет Содружества Независимых Государств на основании исследований физико-механических свойств ремонтного состава **Mapegrout Thixotropic** предложила использовать материал для ремонта футеровок дымовых труб.

**ТАБЛИЦА 3**

Наименование показателя	Mapefill 10	Mapefill	АРБ-10	Mapegrout Thixotropic
Максимальная крупность заполнителя, мм	10	3	10	3
Фиброапполнитель	Отсутствует		Полимерный	
Удобоукладываемость, мм	210-260	270-300	145-160	150-170
Сохраняемость удобоукладываемости, не менее мин	60	60	60	60
Предел прочности на сжатие, МПа, не менее:				
- через 8 часов			2	
- через 24 часа	30	32	30	25
- через 28 суток	60	70	65	60
Предел прочности на растяжение при изгибе, МПа, не менее				
- через 24 часа	5	5	5	4,5
- через 28 суток	8	9	8	9
Предел прочности сцепления с бетоном в возрасте 28 суток, МПа, не менее	2	3	2	2
Марка морозостойкости, не ниже	F300	F300	F300	F300
Марка водонепроницаемости, не ниже	W16	W16	W16	W16

Материалы серии **Mapegrout**, **АРБ10** и **Mapefill** обладают:

- высокой ранней прочностью 25-30 МПа в возрасте 24 часа и конечной прочностью 40, 60-80 МПа в возрасте 28 суток
- повышенной адгезионной прочностью сцепления с бетоном, имеющие показатель в 2–3 МПа, в возрасте 28 суток
- отсутствием усадки в процессе твердения
- высокой морозостойкостью (не менее F300)
- высокой водонепроницаемостью (W 14-16)
- стойкостью к воздействию агрессивных сред
- устойчивость к повышенной температуре +400°С
- хорошей удобоукладываемостью
- полной совместимостью с бетоном по химическим и физико-механическим свойствам.

В таблице 3 приведены технические показатели ряда материалов производства МАРЕЛ

	Mapegrout Hi-Flow	Mapegrout Hi-Flow10	Mapegrout T40	Mapegrout SF	АРБ-10Ф	Mapegrout MF
	3	10	3	3	10	3
	Полимерный			Полимерный/металлический		
				жесткий		эластичный
	300-340	210-260	170-190	190-210	145-160	165-185
	60	60	60	60	60	60
					2	
	35	30	8	30	40	20
	80	60	40	60	75	60
	7	4	2	10	9	8
	12	8	7	15	14	11
	3	2	2	2	2	2
	F300	F300	F300	F300	F300	F300
	W16	W16	W16	W16	W16	W16

В Таблице 4 приведены виды материалов, формирующих систему структурного усиления железобетонных и кирпичных конструкций с использованием высокопрочных тканей из углеволокна.

<b>ТАБЛИЦА 4</b>			
<b>№№ п.п.</b>	<b>Наименование материала</b>	<b>Краткая характеристика материала</b>	<b>Область применения</b>
1.	<b>MapeWrap C</b>	Высокопрочная с непрерывной нитью ткань из углеволокна с модулем упругости 230000 МПа, 390000 МПа, сбалансированная одно-, двусторонне направленная и четырехсторонне направленная ткань	Для внешнего армирования железобетонных и кирпичных конструкций (в том числе стволов дымовых труб)
2.	<b>MapeWrap Primer 1</b>	Эпоксидная грунтовка для системы Mape Wrap	Для выполнения грунтовки поверхности конструкции
3.	<b>MapeWrap 11, 12</b>	Тиксотропный эпоксидный состав (11) с обычным временем схватывания. Состав (12) с замедленным временем схватывания.	Для выравнивания бетонных поверхностей.
4.	<b>MapeWrap 21, 31</b>	Состав (21) сверхпрочная эпоксидная смола. Состав (31) — эпоксидная смола средней вязкости	Для пропитки системы Mape Wrap «влажного нанесения». Для пропитки системы Mape Wrap «сухого нанесения»
4.	<b>Carboplate</b>	Пластины из углеволокна (ламели) в эпоксидной матрице	Для усиления предварительно напряженных железобетонных и стальных конструкций. Приклеивается на эпоксидные составы: Adesilex PG1/PG2
5.	<b>Mape Wrap C Фиocco</b>	Шнур из углеволокна	Для создания точки анкеровки при ремонте, усилении и реконструкции ж/б конструкций совместно с тканями Mape Wrap C и пластинами Carboplate

В Таблице 5 приведены виды материалов для структурного склеивания путем инъекции конструкций поврежденных трещинами.

**ТАБЛИЦА 5**

№№ п.п.	Наименование материала	Краткая характеристика материала	Область применения
1.	<b>Eporip</b>	Двухкомпонентный эпоксидный клей низкой вязкости	Для обеспечения хорошей адгезии свежей бетонной смеси к старому бетону. Для ремонта трещин.
2.	<b>Epojet</b>	Двухкомпонентная низковязкая эпоксидная смола	Для восстановления монолитности несущих конструкций с помощью инъекций низкого давления
3.	<b>Epojet LV</b>	Двухкомпонентная эпоксидная смола с очень низкой вязкостью	Для инъекций в микротрещины под низким давлением
4.	<b>Eporit Turbo</b>	Сверхбыстротсхватывающаяся полиэфирная смола	Для герметизации трещин в бетоне путем инъекций под низким или атмосферным давлением
5.	<b>Foamjet T</b>	Двухкомпонентная полиуретановая смола повышенной вязкости со сверхбыстрым временем схватывания	Для инъекций в целях консолидации и гидроизоляции конструкций подверженным сильным протечкам воды под высоким давлением
6.	<b>Foamjet F</b>	Двухкомпонентная низковязкая полиуретановая смола с быстрым схватыванием	Для инъекций с целью консолидации и гидроизоляции конструкций подверженных слабым протечкам воды
7.	<b>Adesilex PG 1</b> <b>Adesilex PG 2</b>	Двухкомпонентные эпоксидные тиксотропные клеи	Для склеивания бетонных и металлических конструкций, ремонта трещин
8.	<b>Planicrete</b>	Полимер для приготовления адгезивной смеси. Компоненты для смешивания: вода, цемент.	Для адгезии цементных растворов к цементной основе.
9.	<b>Resfoam 1 KM</b> <b>Resfoam 1 KM AKS</b>	Сверхжидкая однокомпонентная полиуретановая смола	Для инъекции с регулируемым временем схватывания. Для гидроизоляции бетонных и каменных конструкций

Так как дымовые трубы, относятся к высотным, особо опасным сооружениям, то проведение капитального ремонта и реконструкции должно осуществляться на основании проектного решения, прошедшего государственную экспертизу промышленной безопасности, утвержденную Ростехнадзором.

Производители работ предварительно должны ознакомиться с материалом и технологией его применения (см. технические карты на материалы), в случае необходимости получить дополнительные консультации в техническом отделе производителя материалов ЗАО «МАПЕИ».

## 6. МАТЕРИАЛЫ ТОРГОВОЙ МАРКИ «МАРЕИ» ДЛЯ ЗАЩИТЫ БЕТОННЫХ И КИРПИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Для Группы Компаний MAREI характерен системный подход к разработке и производству материалов строительной химии и разработке технологий ремонтно-восстановительных работ.

Помимо материалов, восстанавливающих работоспособность строительных конструкций, предусматривается большой выбор эффективных защитных материалов для вторичной защиты строительных конструкций от проникновения агрессивных компонентов, содержащихся во внешней среде и парогазовой технологической среде. Эти материалы созданы на базе эпоксидной смолы, полиуретана, цемента или тиксотропной консистенции и позволяют обеспечить защиту бетона от карбонизации, повышают его устойчивость к химической коррозии.

В Таблице 6 приведены виды материалов для защиты и гидроизоляции бетонных и кирпичных поверхностей защищаемой конструкции.

**ТАБЛИЦА 6**

№№ п.п.	Наименование материала	Краткая характеристика материала	Область применения
1.	<b>Mapelastic</b>	Двухкомпонентный эластичный состав на цементной основе	Для гидроизоляции и антикоррозионной защиты железобетонных и кирпичных конструкций
2.	<b>Mapescoat E 23 Mapescoat PU 33</b>	Двухкомпонентное, эластичное, износостойкое полиуретановое покрытие	Для защиты и гидроизоляции бетонных поверхностей от химически активных веществ
3.	<b>Elastocolor</b>	Защитно-декоративная водно-дисперсионная краска на основе акриловых смол	Для защиты бетона и цементных поверхностей от агрессивного воздействия атмосферных явлений
4.	<b>Mapelastic Smart</b>	Двухкомпонентный эластичный состав на цементной основе	Для гидроизоляции бетона, для создания высокоэластичного водонепроницаемого защитного слоя
5.	<b>Colorite Betone</b>	Акриловая полупрозрачная водно-дисперсионная краска	Для защиты наружных поверхностей ж/б конструкций от атмосферных воздействий
6.	<b>Antipluviol Antipluviol S Antipluviol W</b>	Гидрофобизаторы на основе: силиконовая в воде; силоксановая в растворителе; силоксановая в воде	Для защиты поверхности от воздействий внешней окружающей среды.

Объем работ по антикоррозионной защите и маркировочной окраске, например, дымовой железобетонной трубы высотой 250 м, диаметром устья 6-9 м составляет 22500-31000 м<sup>2</sup>. Объем работ по гидроизоляции может составить 3000 м<sup>2</sup>. Чем выше долговечность защитного покрытия футеровки для обеспечения ее газоплотности и снижения коррозионного износа, тем больше в последующем безремонтный срок эксплуатации трубы, тем меньше потери от остановок теплоагрегатов, подключенных к дымовой трубе.

Своевременно выполненная вторичная защита от коррозионного износа позволяет сохранить работоспособное состояние дымовых и вентиляционных труб, увеличить их межремонтные сроки.

Материалами серии **Mapegrout**, производства ЗАО «МАПЕИ», выполнены ремонты футеровок стволов и газоходов железобетонных и кирпичных дымовых труб на Михайловском и Лебединском ГОКах, Старо Оскольском цементном заводе и металлургическом комбинате ОЭМК, на комбинате «ВоронежСинтезКаучук», на заводе «Строительные материалы» в городе Жигулевске, на заводах ООО «Евроцемент». Материалы серии **Mapegrout** прошли многолетнюю проверку работоспособности в жестких, эксплуатационных условиях воздействия технологических процессов и внешней среды и завоевывают все больший авторитет среди материалов той же группы.

## 7. ВЫБОР РЕМОНТНОГО СОСТАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЕФЕКТОВ, ПОВРЕЖДЕНИЙ И ВИДА РЕМОНТА ИЛИ РЕКОНСТРУКЦИИ

Комплексные системы ремонта и защиты **Mapegrout** разработаны для обеспечения экономически эффективного ремонта, при этом исключается несовместимость между ремонтным раствором и основным бетоном.

В Таблице 7 приведен перечень основных дефектов и повреждений дымовых и вентиляционных труб, видов ремонтов, реконструкции и возможного наиболее эффективного использования ремонтных и защитных материалов торговой марки «МАРЕИ».

**ТАБЛИЦА 7**

№№ п.п.	Описание (характеристика) дефекта, повреждения конструкции	Вид ремонта
1.	Разрушение защитного слоя бетона, обнажение и коррозия арматуры ствола трубы. Сквозные отверстия в стенке трубы вследствие воздействия агрессивной среды	Восстановление защитного слоя бетона. Заделка локальных более глубоких и сквозных разрушений ствола трубы
2.	Пониженная, более чем на 30% прочность бетона ствола в отдельных секциях бетонирования ствола трубы. Крупнопористый бетон, неплотности в швах бетонирования. Отслоение маркировочной окраски и шелушение поверхности бетона ствола трубы	Усиление ствола трубы железобетонной обоймой. Восстановление дневной маркировки и окраски ствола трубы
3.	Недостаточное армирование железобетонного ствола. Недостаточная несущая способность кирпичного ствола на воздействие ветровых, тепловых нагрузок и в районах высокой сейсмической опасности	Восстановление несущей способности ствола трубы путем устройства внешнего армирования
4.	Обводнение подземной части дымовой трубы и подземных газоходов	Устранение протечек, выполнение гидроизоляции
5.	Повреждение коррозией поверхности балок и плит перекрытия дымовой трубы и железобетонных плит перекрытия газоходов	Ремонт поврежденного бетона
6.	Недостаточная толщина железобетонной обоймы усиление размораживания бетона ствола под обоймой	Демонтаж обоймы усиления и устройство новой обоймы или инъектирование инъекционными составами зоны слабого бетона под обоймой
7.	Сульфатная коррозия футеровки и внутренней поверхности бетона ствола	Ремонт внутренней поверхности бетона ствола, антикоррозионная защита поверхности ствола замена теплоизоляции и футеровки



Наименование материала	Способ нанесения	Температура применения
<p>Мареgrout Thixotropic тиксотропный, безусадочный армированный состав на цементной основе.</p> <p>Мареfer Мареfer 1K состав на цементной основе для защиты арматурных стержней от коррозии.</p> <p>Маресure E Маресure S материалы для ухода за бетоном, эмульсионные составы для защиты от быстрого испарения воды с поверхности свежего бетона</p>	<p>Набрызг шпатель</p> <p>торкретирование</p> <p>Распыление с помощью сжатого воздуха</p>	От +5°C до +35°C
<p>Мареfer Мареfer 1K для защиты вскрытой арматуры</p> <p>Маресure E Маресure S материалы для ухода за бетоном</p> <p>обоймы усиления</p> <p>Еcastocol эластичная защитно-декоративная воднодисперсионная краска на основе акриловых смол</p>	<p>Кистью</p> <p>Распылением</p> <p>Кистью, валиком и распылением</p>	От +5°C до +35°C
<p>Система структурного усиления углеволокным волокном Маре Wrap:</p> <p>1. Маре Wrap Primer 1 грунтовка.</p> <p>2. Маре Wrap 11, 12 — состав для выравнивания поверхности.</p> <p>3. Маре Wrap 21 состав для пропитки системы Маре Wrap</p> <p>4. Маре wrap 21 (мокрая система пропитки ткани) Маре Wrap 31 (сухая система)</p> <p>5. Маре Wrap GUNI-AX однонаправленная ткань из углеволокна</p>	<p>Кистью или валиком</p> <p>Плоским шпателем, жестким резиновым валиком</p> <p>С помощью специального оборудования</p>	От +10°C до +30°C
<p>Ероjet Ероjet LV Еporip Turbo Foamjet F в зависимости от характера протечек Мареlastic</p>	<p>Иньекции, распыление или шпатель</p>	От +5°C до +35°C
<p>Мареgrout Thixotropic Мареfer Мареgrout Gunite и другие смеси в зависимости от объема и глубины повреждения</p>	<p>Торкретирование</p> <p>Шпатель</p>	От +5°C до +35°C
<p>Составы Мареgrout Защитные составы Colorite Betone</p> <p>Добавка Маресure SRA</p>	<p>Набрызг</p> <p>торкретирование</p> <p>Окраска</p>	От +5°C до +35°C
<p>Мареgrout Thixotropic — ремонт бетона.</p> <p>Мареlastic — защитное покрытие бетона и поверхности новой кладки футеровки</p>	<p>Торкретирование</p> <p>вручную или механическим способом</p>	От +5°C до +35°C

С начала 90-х годов прошлого столетия произошли принципиальные изменения в режимах работы теплоэнергетических агрегатов на ТЭС и котельных в генерирующих компаниях Российской Федерации, не предусмотренные в конкретных проектных решениях дымовых труб:

- использование нескольких видов топлива, отличающихся уровнем содержания серы;
- снижение и нестабильность тепловых нагрузок, снижение температуры удаляемых дымовых газов;
- более частые остановки и последующие растопки котлов, что сопровождается нерасчетными температурными напряжениями в конструкциях футеровки и ствола трубы.

Массовое старение и более интенсивное, по этим причинам, снижение надежности дымовых труб стало одной из реальных угроз для надежного функционирования теплоэнергетики. Поэтому, в последнее время проблемы повышения эффективности ремонта и реконструкции дымовых труб привлекают все большее внимание научно-исследовательских, проектных институтов, специализированных организаций и компаний, занимающихся разработкой и производством новых более эффективных материалов и технологий для ремонтно-строительных работ.

Широкое применение высокотехнологичных материалов торговой марки «MAPEI» в ремонте и реконструкции дымовых и вентиляционных промышленных труб позволит повысить эффективность ремонта, сократить сроки производства ремонтных работ, выполнить работы с высоким качеством, сохранить сооружение в работоспособном состоянии, продлить его эксплуатационный срок службы и значительно сократить затраты на проведение текущих ремонтных работ и реконструкцию.

Поставки материалов **Mapegrout**, консультации по их применению, техническая помощь, в случае необходимости при выполнении работ с применением материалов производит ЗАО «МАПЕИ»

Адрес: Москва 115114, Дербеневская наб., дом 7, корп. 4, этаж 3.

Тел. +7 (495) 258-5520, факс +7 (495) 258-5521.

Internet: <http://www.mapei.ru>, E-mail: [info@mapei.ru](mailto:info@mapei.ru)





**Разработано Филиалом  
ОАО «ИЦ ЕЭС» — «Фирма ОРГРЭС»**

Исполнитель В. П. Осоловский

**Утверждено Филиалом ОАО  
«ИЦ ЕЭС» — «Фирма ОРГРЭС»**

Главный инженер В. С. Невзгодин

15 ноября 2009 г.

