О необходимости принятия ГОСТ Р _____ 2021

СОХРАНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ОТ БИОПОРАЖЕНИЙ.

Классификация, методы защиты и ликвидации последствий. Общие требования

.

Научно-производственная фирма ООО "БиоспейсСтрой"

Старцев С.А.
+7 911 134-60-39

Ущерб от биоповреждения инженерных сооружений, наносимый экономике различных стран, достигает огромных размеров. По укрупненным оценкам, этот ущерб каждое десятилетие, по меньшей мере, удваивается. В нефтяной промышленности около 77% коррозионных потерь приходиться на биокоррозию[1]

Ежегодно выходит из строя до 2% общего мирового объёма производства железобетона, то есть, 3-5 млн. $м^3$ в год. Потери металла ещё больше: в результате электрохимической и биологической коррозии они достигают 30% годового производства, причем 10% теряется безвозвратно. За всё время массового производства и применения металлов (примерно, 3-4 столетия) потеряно до 75% от всего произведенного объема металлов[2] Опубликованные еще в 1965 году данные (Международный бюллетень биологических повреждений) по 14 наиболее развитым странам Европы и Северной Америки свидетельствуют, что ежегодные учтенные экономические потери от биоповреждений в этих странах составляют не менее 2% от стоимости произведенной совокупной продукции[3].

По данным Национальной ассоциации инженеров по коррозии в США к середине 80-х годов ущерб от биоповреждений составил 4,2% валового национального продукта (примерно 143 млрд. долл. [4] . Не менее половины этих потерь связано с биоповреждениями зданий сооружений и других элементов инфраструктуры городов. И это в странах, где ведутся статистический учет и активное противодействие процессам биоповреждения.

1. *В.Д. Ильичев, "На стыке экологии и техники", Биоповреждения в строительстве. Под ред. Ф.М. Иванова, С.Н. Горшина,-М.Стройиздат,1984.*
2. *З.А. Туркова, Титкова О. А. Взаимоотношение видов грибов, применяемых для испытания технических изделий и их антагонистические свойства. // Микроорганизмы и низшие растения – разрушители материалов и изделий. М., Наука, 1979.*
3. *В.Д. Ильичев, Е.В. Титова, "Защита от биоповреждений – актуальная научно-техническая проблема", Биоповреждения в строительстве. Под ред. Ф.М. Иванова, С.Н. Горшина,-М.Стройиздат,1984*
4 *Т.Е Сергиенко, и др., "Экономические аспекты сокращения ущерба от биокоррозии в*

БИОДЕСТРУКТОРЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Активные биодеструкторы (бактерии)

Среди бактерий наиболее активными биодеструкторами строительных материалов являются:

- Нитробактерии;
- Тионовые;
- Сульфатобактерии;
- Железобактерии.
- Актиномицеты

Активные биодеструкторы (грибы)

В Северо-Западном регионе наиболее часто в пробах повреждённых материалов встречаются следующие рода микодеструкторов (микромицеты –микроскопические грибы):

- Penicillium,
- Aspergillus,
- Cladosporium,
- Fusarium
- Trichoderma и др.
- Домовые грибы

Эти грибы способны разрушать практически все строительные материалы за счет механического и химического воздействия.

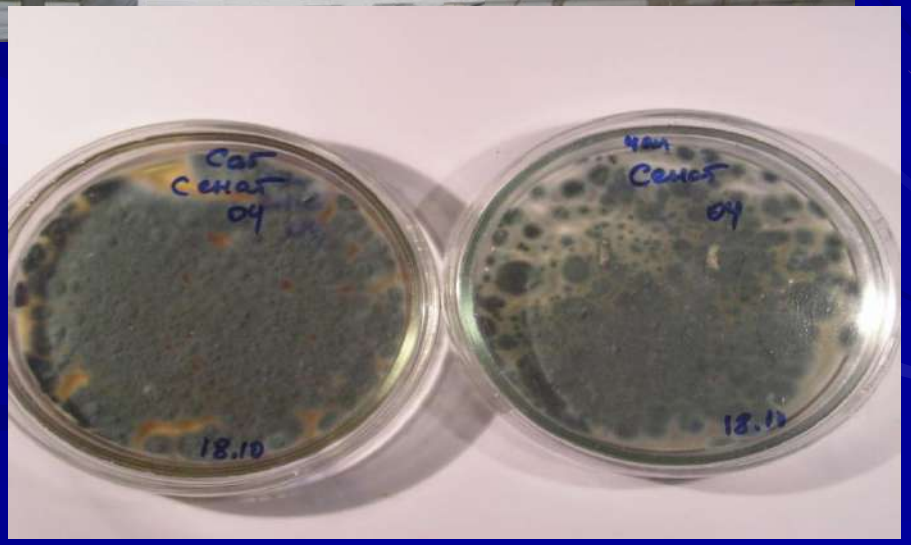
Грибы наиболее активны, при наличии органических составляющих в материалах.

Продуцируют органические кислоты, различные ферменты, спирты и иные химически активные вещества.

Домовые грибы являются очень опасными биодеструкторами деревянных конструкций.

Прямое разрушение	Использование биодеструкторами ингредиентов материала в качестве питания.	Повреждение органсодержащих материалов: древесины, полимеров, красок и т.п.

Результаты протечки в Помпейском зале дома Лаваля (до реставрации).



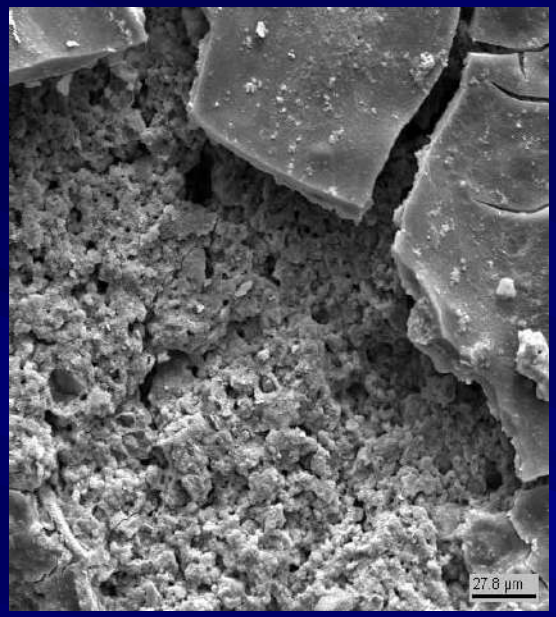
СОЛОВЕЦКИЙ МОНАСТЫРЬ. ПОМЕЩЕНИЕ ПОСЛЕ РЕСТАВРАЦИИ.

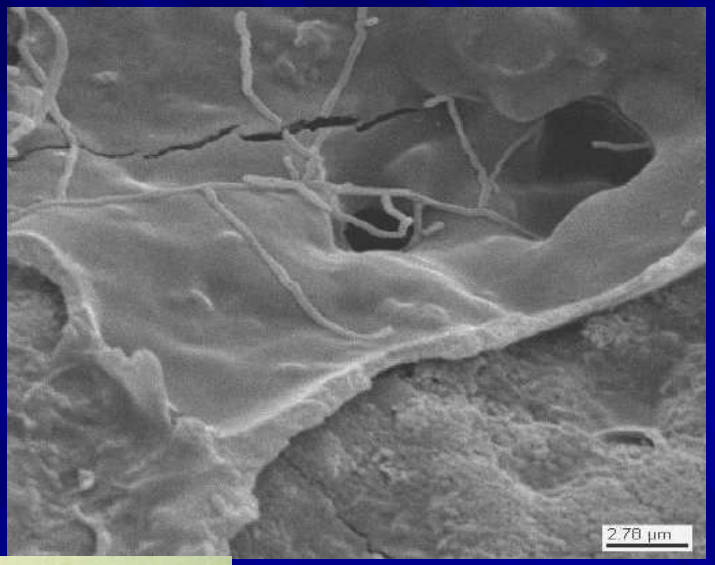
Португалия дворец Пена

Химическое повреждение	Химическое воздействие метаболитов на диэлектрические материалы и металлы в отсутствии электролитов, растворение органическими кислотами труднорастворимых солей.	Повреждение бетонов, кирпича, штукатурок, керамики, элементов декора, и др. Растворение карбоната кальция.

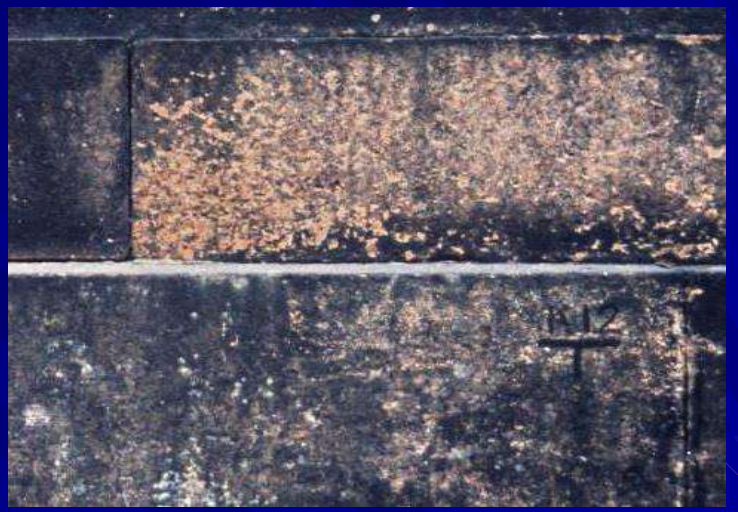
Электрохимическое повреждение. Стимуляция гальванических процессов	Химическое воздействие продуктов жизнедеятельности организмов на металлы в электролитической среде.	Коррозия несущих стальных балок, труб, арматуры.

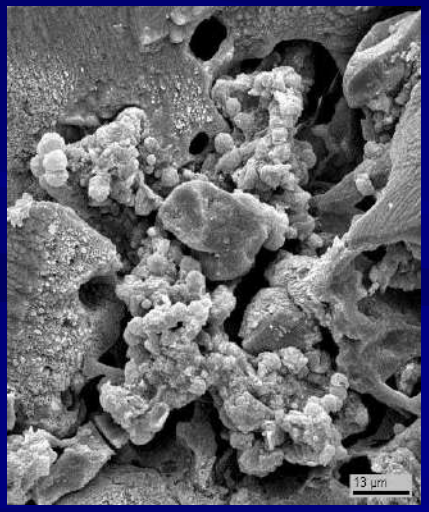
Механическое повреждение **I типа**	Воздействие на поверхность материалов биоплёнок при высыхании, намокании, замерзании.	Поверхность бетонных и каменных конструкций.

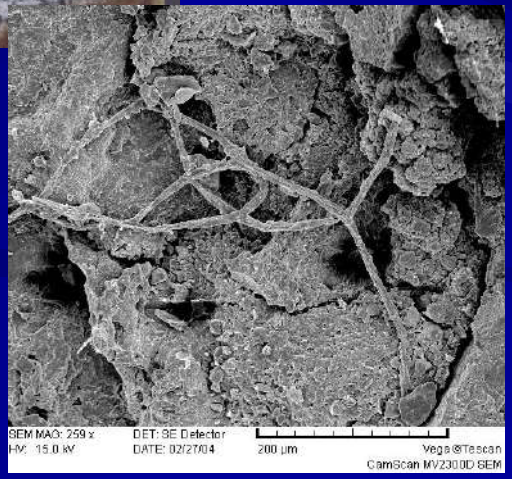




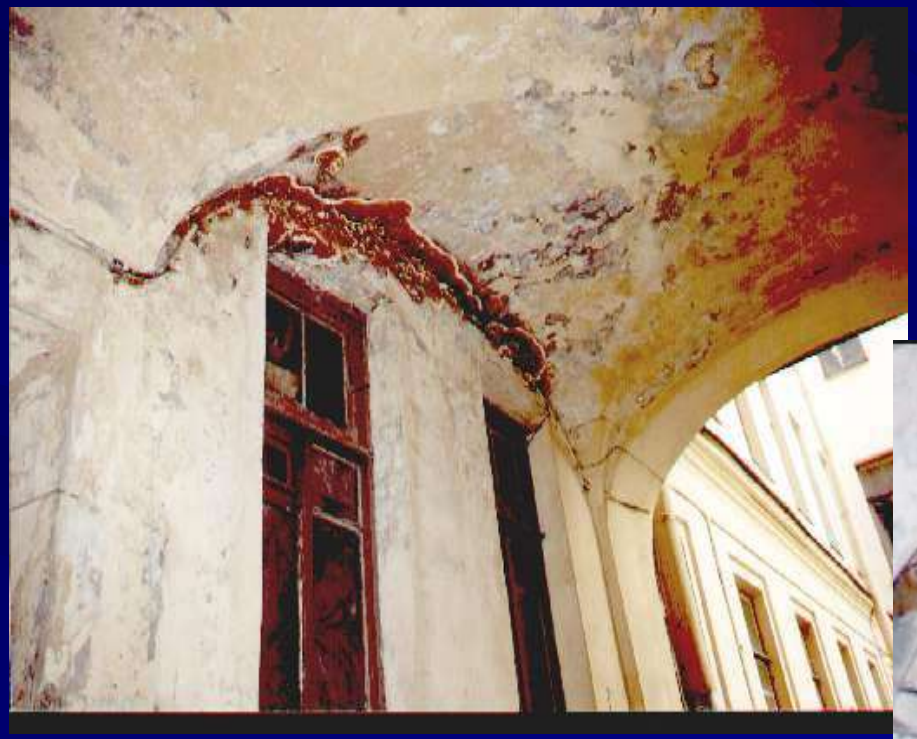
Механическое повреждение **I I типа**	Воздействие биоплёнок на материалы, рост биомассы в трещинах и микротрещинах (расклинивающий эффект).	Разрушение природного камня, кирпичных кладок, бетонных конструкций, штукатурных слоёв.



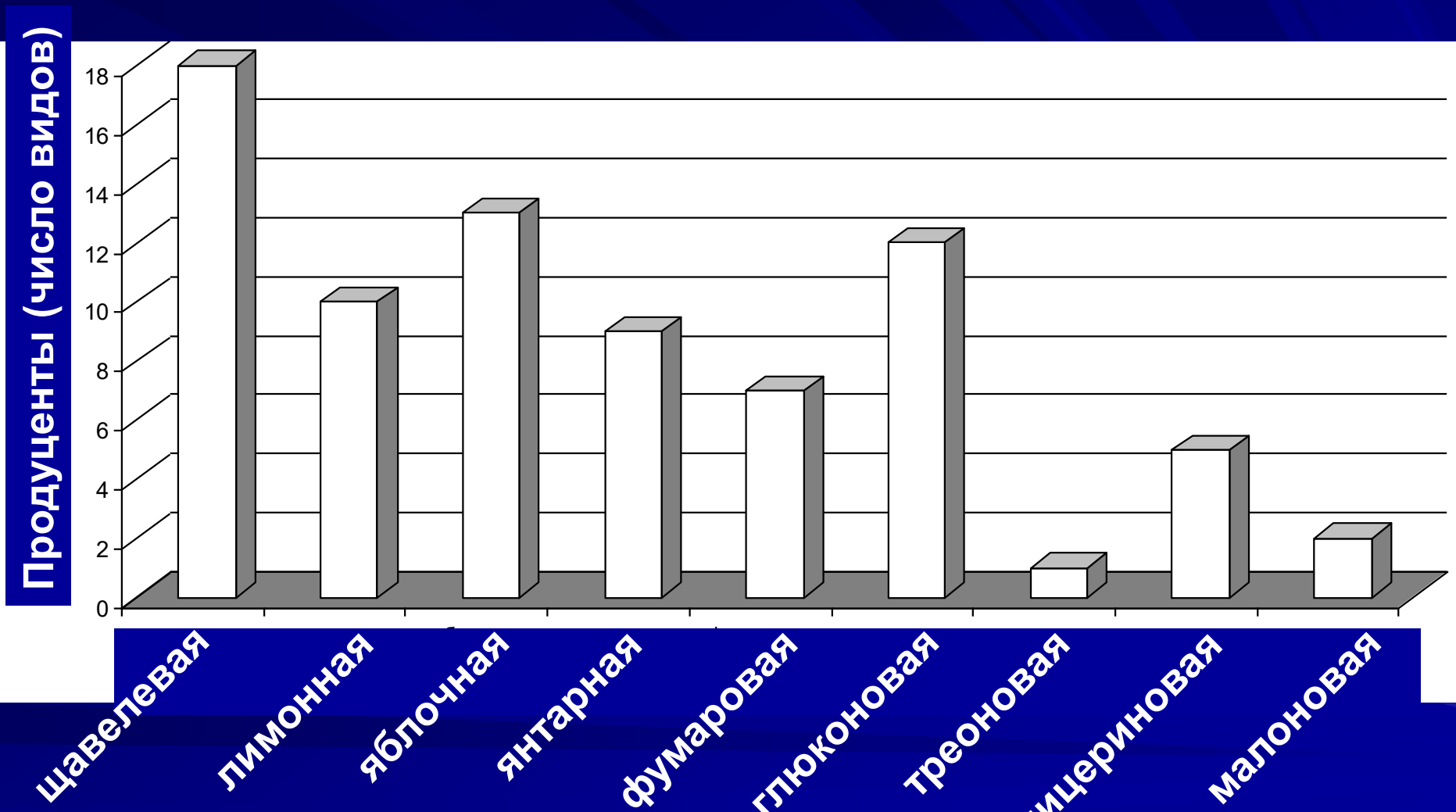




Домовой гриб под аркой



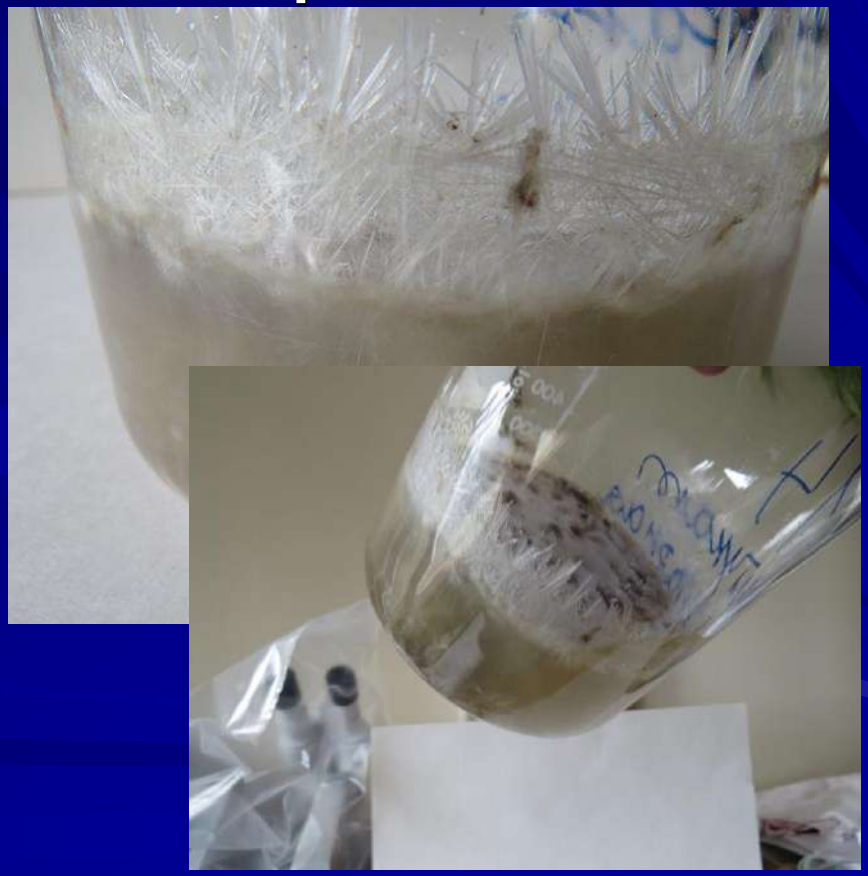
Органические кислоты, выделяемые микромицетами из родов *Aspergillus* и *Penicillum*



Химическое разрушение известкового кладочного раствора

5% Лимонная кислота

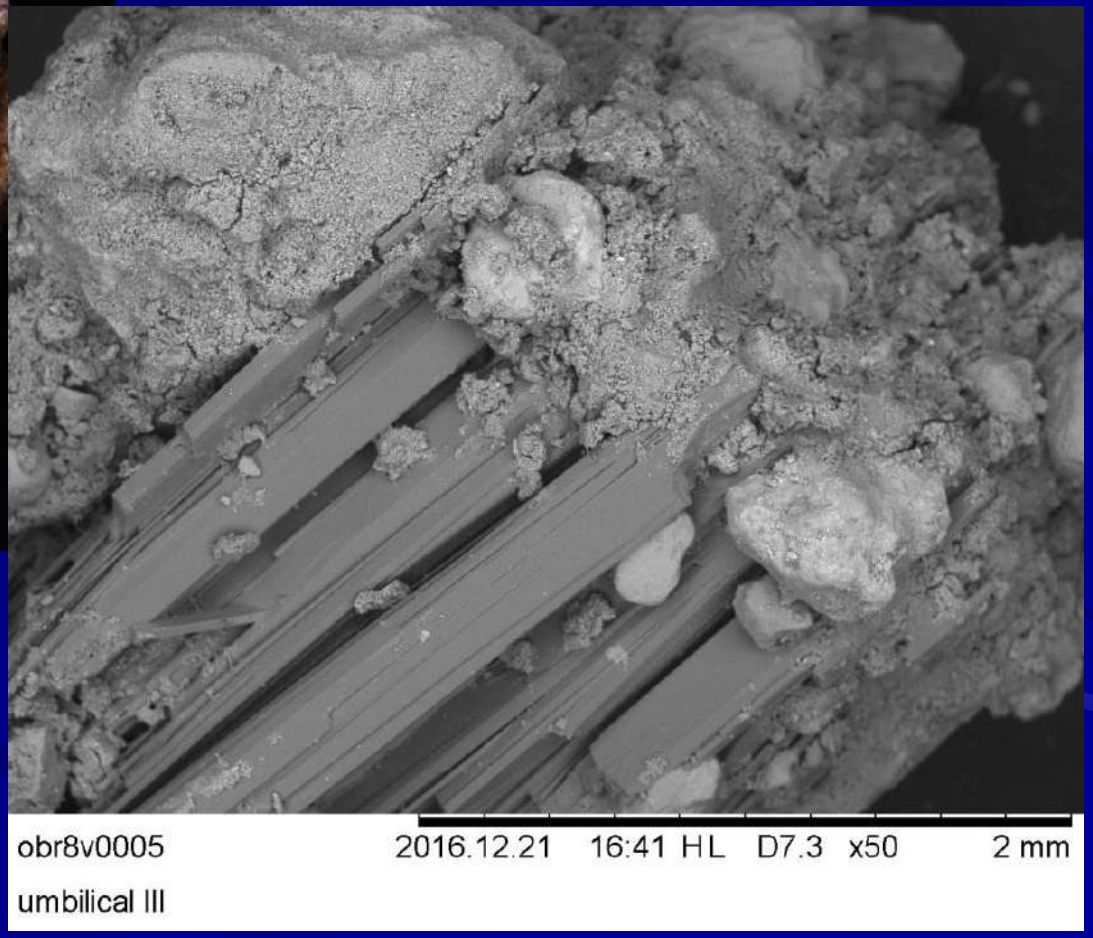
5% Янтарная кислота



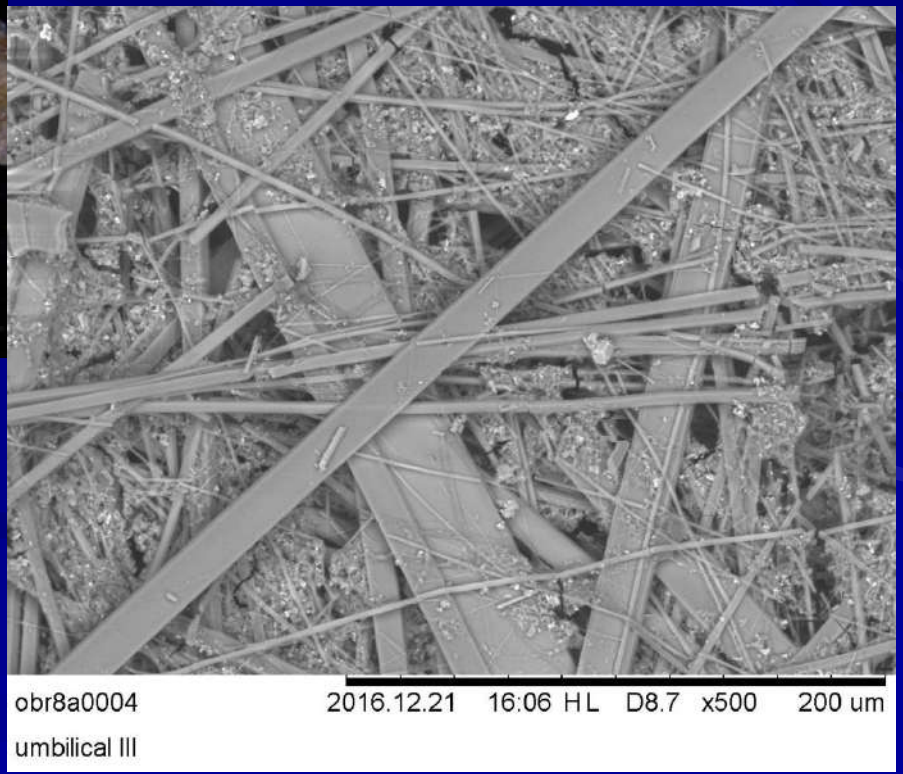
Механическое повреждение **III типа**	Расклинивающее воздействие солей, образованных в результате взаимодействия органических кислот (метаболитов) с известковым или цементным камнями, карбонатными породами.	Разрушение штукатурок и связующих растворов.

Кладочный известковый раствор в 5% янтарной кислоте

кладочная известь в 5%янтарной кислоте



штукатурная известь в 5% яблочной кислоте



Домовой гриб.
Деревянный сруб.

ООО «БиоспейСтрой»

Поражение сруба домовым грибом через месяц после протечки

ООО «БиоспейсСтрой»

Домовые грибы на паркете

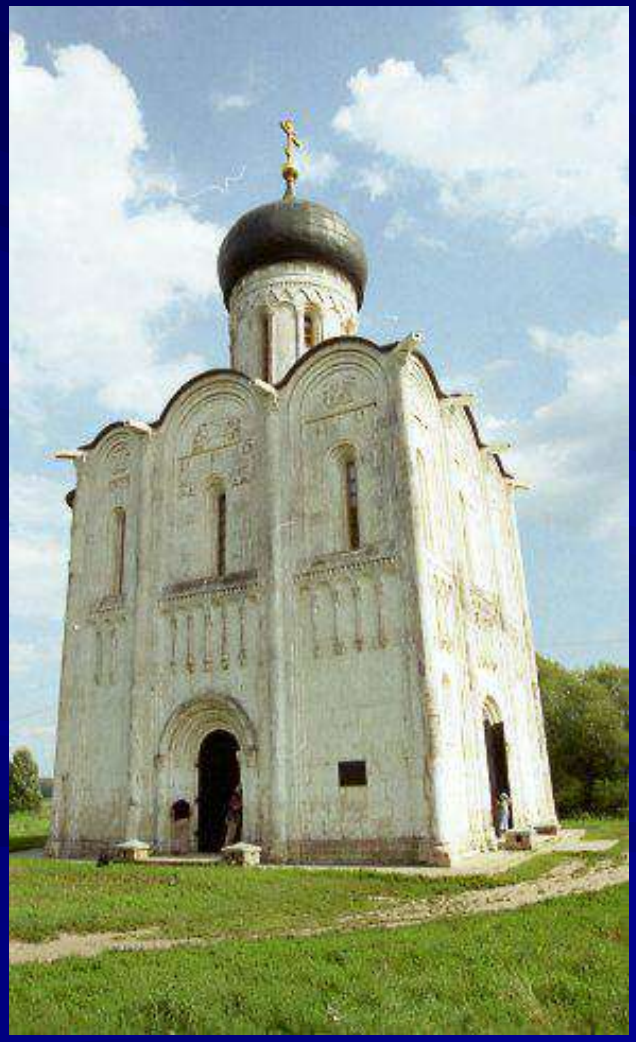
ООО «БиоспейсСтрой»

Биоповреждение поверхности известнякового камня. Старая Ладога, Ленинградская область.

Стены Соловецкого монастыря

Храм Покрова на Нерли.

Биопоражение камня из-за конденсата вблизи пола.



Разрушение фасада самосевным деревом.

Казанский женский монастырь,
Вышний Волочёк.

ООО «БиоспейсСтрой»

Биоповреждение кирпичной кладки корнями берёзы

ООО «БиоспейсСтрой»

Разрушение фундамента корнями тополя

ООО «БиоспейСтрой»

Повреждение насекомыми-древоточцами

- Выделяют следующие виды древоточцев:
- Точильщик домовой
- Точильщик мебельный
- Сверлильщик
- Долгоносик трухляк
- Жук древогрыз
- Чёрный жук-усач
- Короед
- Фараонов муравей
- Другие виды насекомых-биодеструкторов

Поражение древесины жучком.

ООО «БиоспейсСтрой»

Биопоражение опорного столба дереворазрушающими насекомыми

- **РВСН 20-01-2006 (ТСН 20-303-2006 Санкт-Петербург)** разработаны
- ООО "Био-спейс", (научный руководитель работы Старцев С.А.),
- ООО "НПО "Наука-строительству" (ответственный исполнитель раздела канд.техн.наук Лукин В.М)
- при участии:
- в части химических воздействий:
- Гроздов В.Т., доктор техн.наук, проф., (ВИТУ),
- Инчик В.В., доктор техн.наук., проф., (СПбГАСУ),
- Шангина Н.Н., доктор техн.наук, проф., (СПБГУПС),
- Подпальный С.Н., канд.техн.наук, ООО "НПО "Наука-строительству",
- Иванов М.А. канд.техн.наук,(СПбГАСУ),
- Колом С.Н., инж. ООО "НПО "Наука-строительству".
- в части биологических воздействий:
- Антонов В.Б., доктор.мед.наук, проф., (НИИ ММ им. П.Н. Кашкина),
- Бойцов А.Г., доктор мед.наук, проф., (СПбГМА им. И.И.Мечникова),
- Дашко Р. Э., доктор геолого-минрал.наук, проф.,(СПГГИ ТУ),
- Соловьев В.А., доктор биолог.наук, проф., (СПбГЛТА),
- Власов Д. Ю., канд. биолог. наук, доц., (БНИИ СПбГУ),
- Дмитриева Е.Ю., канд. биолог. наук, доц.,(БНИИ СПбГУ),
- Славошевская Л. В., канд. биолог. наук,(Государственный Эрмитаж).

ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

КОМИТЕТ ПО ГОСУДАРСТВЕННОМУ КОНТРОЛЮ, ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ ПАМЯТНИКОВ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ

пл. Ломоносова, д.1, Санкт-Петербург, 191023
Тел. (812) 315-43-03, (812) 117-64-31, факс (812) 110-42-45
e-mail: kgiop@gov.spb.ru
http://www.gov.spb.ru

ОКПО 00086941 ОКОГУ 23310 ОГРН 1037843025527
ИНН/КПП 7832000069/782501001

03.11.2005 № 2-8058-1

На № _____ от _____

Заместителю председателя Комитета по строительству
А.Б. Глебову

На Ваше письмо за № 2-8058 о рассмотрении проекта территориальных строительных норм Санкт-Петербурга «Защита строительных конструкций, здание и сооружений от агрессивной химической и биологических воздействий окружающей среды» сообщаем, что рассмотрев внесённые дополнения, КГИОП согласовывает ТСН для использования при проведении реставрационных работах на памятниках архитектуры.

Заместитель начальника управления КГИОП

Е.Е. Ломакина

Исп. Тучинский С.Г.
Тел. 310-00-38

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
(проект, первая редакция)

Сохранение объектов культурного наследия от биопоражений

Методы классификаций и защиты

Общие требования

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва

Стандартинформ

Содержание

1 Область применения ……
2 Нормативные ссылки ……
3 Термины и определения ……
4 Общие положения ……

5 Предупреждение биоповреждений строительных конструкций, элементов интерьеров и декора в исторических зданиях и сооружениях
5.1 Предупреждение биоповреждений строительных конструкций, элементов интерьеров и декора микроорганизмами
5.2 Предупреждение биоповреждений строительных конструкций микроводорослями ……
5.3 Предупреждение биоповреждений строительных конструкций лишайниками……
5.4 Предупреждение биоповреждений строительных конструкций макробиодеструкторами ……..
5.5 Предупреждение биоповреждений деревянных строительных конструкций, элементов интерьеров и декора насекомыми - вредителями древесины ……

6 Порядок проведения и состав работ по обследованию строительных конструкций, элементов интерьеров и декора исторических зданий и сооружений, подвергающихся биоповреждению ……
6.1 Общие рекомендации ……
6.2 Инженерно-техническое обследование строительных конструкций элементов интерьеров и декора, поврежденных микроорганизмами ……..
6.3 Инженерно-техническое обследование строительных конструкций, элементов интерьеров и декора, повреждённых домовыми грибами…….
6.3 Инженерно-техническое обследование строительных конструкций, повреждённых лишайниками и самосевными растениями (мхи, травы, кусты, деревья)……
6.4 Инженерно-техническое обследование деревянных строительных конструкций, элементов интерьеров и декора, поврежденных дереворазрушающими насекомыми……..

7 Ликвидация последствий биоповреждения строительных конструкций , элементов интерьера и декора исторических зданий и сооружений ……
7.1 Методы ликвидации последствий биоповреждения строительных конструкций , элементов интерьера и декора, вызванных микроорганизмами и домовыми грибами ..
7.2 Методы ликвидации последствий биоповреждения строительных конструкций и элементов декора, вызванных макробиодеструкторами……...
7.3 Методы ликвидации последствий биоповреждения деревянных строительных конструкций, элементов интерьера и декора, вызванных дереворазрушающими насекомыми ……
Приложение А (справочное) Виды биодеструкторов ……...
Приложение Б (обязательное) Определение степени биоповреждения строительных конструкций на стадии предпроектных работ при реставрации исторических зданий и сооружений ……
Приложение В (обязательное) Метод определения степени биостойкости строительных материалов к воздействию микроорганизмами……
Приложение Г (обязательное) Методы отбора проб материалов, поврежденных микробиодеструкторами ……
Приложение Д (обязательное) Методы лабораторных исследований материалов, поврежденных микробиодеструкторами ……..
Приложение Е (справочное) Причины биоповреждения строительных материалов и конструкций зданий и сооружений ……
Приложение Ж (обязательное) Метод оценки эффективности биоцидных составов ……..
Приложение И (обязательное) Методы ликвидации последствий биоповреждения строительных конструкций биодеструкторами ...
Приложение К (справочное) Виды и механизмы биологического воздействия на здания и сооружения ……
Приложение Л (обязательное) Требования к обеспечению исследовательской лаборатории по определению видового и количественного состава биодеструкторов ……..
Приложение М (обязательное) Форма отчета по микробиологическому исследованию ……..
Библиография ……

7 Ликвидация последствий биоповреждения строительных конструкций, элементов интерьера и декора исторических зданий и сооружений .....
7.1 Методы ликвидации последствий биоповреждения строительных конструкций, элементов интерьера и декора, вызванных микроорганизмами и домовыми грибами ..
7.2 Методы ликвидации последствий биоповреждения строительных конструкций и элементов декора, вызванных макробиодеструкторами .....
7.3 Методы ликвидации последствий биоповреждения деревянных строительных конструкций, элементов интерьера и декора, вызванных дереворазрушающими насекомыми .....

Приложение А (справочное) Виды биодеструкторов .....
Приложение Б (обязательное) Определение степени биоповреждения строительных конструкций на стадии предпроектных работ при реставрации исторических зданий и сооружений .....
Приложение В (обязательное) Метод определения степени биостойкости строительных материалов к воздействию микроорганизмами.....
Приложение Г (обязательное) Методы отбора проб материалов, поврежденных микробиодеструкторами .....

Приложение Д (обязательное) Методы лабораторных исследований материалов, поврежденных микробиодеструкторами .....
Приложение Е (справочное) Причины биоповреждения строительных материалов и конструкций зданий и сооружений .....
Приложение Ж (обязательное) Метод оценки эффективности биоцидных составов .....
Приложение И (обязательное) Методы ликвидации последствий биоповреждения строительных конструкций биодеструкторами ...

Приложение К (справочное) Виды и механизмы биологического воздействия на здания и сооружения .....
Приложение Л (обязательное) Требования к обеспечению исследовательской лаборатории по определению видового и количественного состава биодеструкторов .....
Приложение М (обязательное) Форма отчета по микробиологическому исследованию .....
Библиография .....

Научно-производственная фирма ООО "БиоспейсСтрой"

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

Старцев
Сергей Александрович
Тел. +7 911 134-60-39