



Общие вопросы проектирования реставрации
и приспособления памятников



Историко-архивные, археологические
и другие исследования



Экономика, сметы, вычислительная техника



Инженерные вопросы: конструкции, инженерное
оборудование, организация производства работ



Работы по камню и кирпичу; кровли



Работы по дереву



Наружные и внутренние отделочные работы



Монументальная, станковая живопись, скульптура



Предметы прикладного искусства

Республиканская научно - реставрационная
ассоциация "Росреставрация"

Проектный институт по реставрации памятников
истории и культуры "Спецпроектреставрация"

Кулешова И. А.

БОРЬБА С БИОРАЗРУШИТЕЛЯМИ
БЕЛОГО КАМНЯ И ЕГО ОЧИСТКА

Москва- 1991

Библиотека
ЦНРПМ

Работа посвящена методам борьбы с биоразрушителями белого камня памятников архитектуры. Автор — И.А.Кулешова — бывший начальник отдела физико-химических и механических исследований института "Спецпроектреставрация". Экспериментальная отработка и проверка предлагаемой методики проводились в Москве на объектах — памятниках архитектуры усадьбы "Останкино" и Донского монастыря. Данные методические рекомендации предназначены для специалистов производственно-реставрационных организаций.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Стр.

I. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РАЗВИТИЯ БИОРАЗРУШИТЕЛЕЙ НА БЕЛОМ КАМНЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ	9
II. БОРЬБА С РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ, РАЗРУШАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ ИЗ БЕЛОГО КАМНЯ	11
II.1. Уничтожение химическим способом древесно-кустарниковой растительности на зданиях и сооружениях	11
II.2. Уничтожение древесно-кустарниковой растительности вблизи зданий и сооружений	12
II.3. Борьба с травянистой растительностью	13
II.П. Борьба со мхами	14
III. УНИЧТОЖЕНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ, ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ И ЛИШАЙНИКОВ	15
III.1. Назначение и область применения	15
III.2. Подготовительные операции	16
III.3. Материалы и инструменты	18
III.4. Приготовление рабочих растворов	19
III.5. Последовательность проведения работ по удалению биоразрушителей и загрязнений	22
III.6. Консервация белого камня после очистки от биоразрушителей и легко удаляемых загрязнений	26
ЛИТЕРАТУРА	29
Приложение I. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ГЕРБИЦИДАМИ	33
Приложение 2. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ О ГЕРБИЦИДАХ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ В ДАННОЙ РАБОТЕ	36
Приложение 3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МОДИФИЦИРОВАННЫМИ И ГИДРОФОБИЗИРУЮЩИМИ СОСТАВАМИ	40

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Повышение долговечности конструкций и архитектурно-художественных элементов из белого камня является одной из проблем в реставрационном деле всех стран мира.

Долговечность материала это прежде всего способность строительного камня к длительной эксплуатации при заданном режиме и воздействии окружающей среды и нагрузок при необходимом техническом обслуживании сооружений, в которых применен каменный материал.

Известняки являются осадочной горной породой, состоящей преимущественно из минерала кальцита, химический состав которого характеризуется следующим соотношением: CaO - 56% и CO_2 - 44%. Однако, в большинстве известняков встречаются и двойные соли углекислого кальция и магния, а в некоторых случаях в них вкраплены частицы глины, количество которой может достигать 5%. Во многих известняках встречаются окислы железа, придающие материалу желтый, коричневый или красный цвет. Характер и степень зернистости известняка чрезвычайно разнообразны, что приводит к отсутствию однозначных характеристик физических и механических свойств материала. В зависимости от структуры известняка резко изменяются его прочность и пористость, а следовательно, и способность к водопоглощению, морозостойкость и другие физико-механические характеристики.

Разрушение камня древних сооружений под влиянием природных факторов зависит от интенсивности, а также от их комплексного воздействия. Почти во всех этих разрушениях активным

участником является вода.

Долговечность существования известняка можно продлить, создавая условия, предупреждающие проникновение влаги в толщу материала и уменьшающие количество диффундирующих в него паров и газов. Исследование разрушения камня привело в начале XX века к возникновению нескольких теорий, согласно которым оно может быть вызвано физическими или химическими агентами.

Позднее, в 60-е годы, было обнаружено, что биологические факторы также играют роль в довершении физико-химического воздействия. Роль нитрофицирующих и тионовых бактерий в разрушении камня хорошо установлена в настоящее время, но проблема борьбы с ними пока не решена.

Как правило, белый камень памятников архитектуры покрыт слоем многовековых загрязнений, состоящих из частиц пыли, выделов, сажи, ржавчины, смолистых и масляных наслоений, а также органических веществ, выделяемых растениями.

Поверхность белокаменных деталей нередко покрыта черными сцементированными "огипсованными" соединениями, образующимися под воздействием паров окислов серы из воздуха, которые захватываются дождевой водой и оседают на поверхности камня.

Все это создает благоприятные условия для произрастания микрофлоры и высших растений.

На наружных стенах сооружений, особенно в местах скопления влаги, загрязнений или на участках, граничащих с почвой, как правило, произрастают лиственные мхи (например

Polytrichum sp) и лишайники (корковые, такие как *Xanthoria*, или листоватые, например из рода *Parmelia*).

В зонах с неисправными водоотводами на наружных стенах, а также в доступных свету сырых местах внутри помещений, обильно развиваются водоросли (например, рода *Chlorococcoles*)

Травы, растущие на увлажняемых конструкциях памятников с наносным и задержавшимся в щелях и трещинах грунтом и в основании стен на границе с отмостками или почвой, способствуют задержанию влаги, что служит причиной дальнейшего активного разрушения камня. Прорастая под дорожками и отмостками, травы развивают огромное осмотическое давление, пробивая их покрытия и приводя к разрушению.

Представители древесно-кустарниковой растительности встречаются на поврежденных кровлях и карнизах, в трещинах и других дефектах белокаменной кладки, а также в непосредственной близости от здания, уходя корнями к его фундаменту. Они сильно влияют на изменение уровня грунтовых вод под памятником, не говоря уже о разрушении, наносимом кладке и фундаментам зданий корнями.

Кроме того, в затененных деревьями и травами сырых и непрветриваемых участках кладки активно развиваются различные виды плесневых грибов (*Parulalia sphaerospora*, *Stachybotrys alternans*, *Pezizomelaca glomerata* и многие другие конидионосцы, конидии, хламидоспоры и т.д.).

Продукты их жизнедеятельности разрушают поверхностный слой камня, приводя к активным корковым и эрозионным разрушениям.

Еще одним серьезным разрушителем белого камня являются лишайники. Как пишет известный специалист по высшим растениям Н.А.Комарницкий: "В лишайниках мы видим прекрасный пример закона диалектики- единства противоположностей и борьбы противоречий: два организма с противоположными свойствами - водоросль, создающая органические вещества, и гриб, потребляющий их, - находятся в тесном единстве, взаимно проникают друг в друга и, находясь между собой в постоянной борьбе, образуют новый комплексный организм, развивающийся далее на основе этой борьбы противоположностей, но имеющий новые специфические особенности и новые закономерности развития". Исследования показали, что лишайники содержат внеклеточные ферменты, действие которых осуществляется с поверхности тканей лишайников. Кроме того, существует зависимость активности ферментов от субстрата. Это дает основание предполагать, что последний служит не только для прикрепления лишайников, но и важным источником их питания. Следовательно, лишайники также активно участвуют в разрушении поверхности камня.

На международном симпозиуме по проблеме "Разрушение и защита памятников из камня" (Париж, июнь 1978 г.) было отмечено, что теоретическое и экспериментальное изучение проблем разрушения камня оказывается ещё недостаточным, чтобы сформулировать технические требования к современным методам консервации. Тем не менее, накопленные знания позволяют отделить методы, которые НИКОГДА НЕ ДОЛЖНЫ использоваться, потому что они не эффективны или просто вредны, от методов, которые могут быть рекомендованы для разумного применения в каждом от-

дельном случае. К несчастью, обнаруживается, что в повседневной практике первые используются более широко, вероятно, потому, что не имеется достаточной информации о результатах исследований, выполненных в последние годы.

Во всех случаях, когда предстоит обработка предметов искусства из камня, необходимы предварительные исследования, чтобы определить вид камня и те изменения, которые произошли в процессе старения под воздействием окружающей среды и условий жизни. Нужно собрать все сведения о предыдущих реставрациях памятника, методах и материалах, примененных при этом, об окружающих условиях (о температурно-влажностном режиме, агрессивности среды, состоянии фундаментов, отстоках, о благоустройстве территории и т.д.).

Перед выбором материалов и способов технического вмешательства при реставрационных работах необходимо сделать серию пробных испытаний, чтобы определить эффект и влияние обработки на физико-химические и физико-механические характеристики данного типа камня.

Квалифицированный персонал (реставраторы и техники, специализирующиеся в этой области) должен быть привлечен не только для этих испытаний, но и для выполнения работ методами, выбранными на основе полученных результатов, даже в тех случаях, когда нужна просто ручная обработка.

К техническому вмешательству относятся: очистка; укрепление; защита поверхности и содержание объекта.

Не всегда необходимы все три типа вмешательства, а иногда они могут быть рекомендованы не в указанном порядке.

В КАЖДОМ ИНДИВИДУАЛЬНОМ СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМО ВНИМАТЕЛЬНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПАМЯТНИКА И ЕГО КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА О МЕРАХ БОРЬБЫ С РАЗРУШЕНИЕМ И О СПОСОБАХ ЗАЩИТЫ.

На упомянутом симпозиуме были прежде всего указаны те материалы и сформулированы те методы, которые не должны применяться при очистке и реставрации белого камня, а именно:

1. Любой вид кислоты.
2. Щелочные вещества с $pH > 10$.
3. Сухая и мокрая пескоструйка.
4. Механическая очистка резцами, зубилами, металлическими щетками, вращающимися точилами, шлифовками разного рода.
5. Водяные или паровые струи под давлением.
6. Газопламенная очистка.

1. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ РАЗВИТИЯ БИОРАЗРУШИТЕЛЕЙ НА БЕЛОМ КАМНЕ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

При проведении борьбы с биоразрушителями необходимо помнить, что они могут существовать только в определенных условиях: при постоянном или периодическом увлажнении конструкций, при наличии застойных, непрветриваемых зон у стен памятника (внутри или снаружи), при сильной загрязненности камня и нарушениях целостности его поверхности. Поэтому комплекс профилактических мероприятий должен предшествовать дезинфекционным и истребительным мерам. К ним относятся:

- 1.1. Уменьшение подсоса воды в кладку памятника (за счет понижения уровня грунтовых вод, своевременной уборки

снега от стен памятника, гидроизоляционных работ, снятия культурного слоя до нижней отметки цокольной части здания, правильной организации отстоков и т.д.).

И.2. Своевременные меры по ремонту и содержанию в чистоте и порядке всех водосборных систем памятника архитектуры, а также его карнизов, крыш, лестниц и т.д.

И.3. Регулярная (раз в три года) промывка кипяченой водой поверхности камня губками или мягкими кистями. Одновременно должно проводиться подробное обследование состояния поверхности камня и в случае обнаружения каких-либо видов деструкции должны быть немедленно приняты меры по консервации.

И.4. Ликвидация древесно-кустарниковой растительности вблизи стен памятника на расстояние до 5 м.

И.5. Благоустройство территории памятника и содержание её в чистоте.

И.6. Закладывание гранулированных препаратов гербицидов, многие годы сохраняющих ядовитость для растений, по периметру здания, а также под дорожками и отстойками, в песчаную подушку отстоков (дорожек).

И.6.1. В качестве гербицидов следует использовать гранулированный атразин или симазин.

И.6.2. Расход препарата: 30 г действующего вещества на 1 м² площади.

И.6.3. Гранулы препарата равномерно распределяются по поверхности песчаной подушки, после чего поверхность выравнивается граблями.

И.6.4. При отсутствии гранулированных препаратов можно использовать водные суспензии гербицидов: симазин (или атразин) – 50–60 г действующего вещества на 1 л воды.

И.6.5. Расход жидкости составляет 0,5 л на 1 м² площади.

И.6.6. При работе с гербицидами следует соблюдать правила техники безопасности (Приложение I).

П. БОРЬБА С РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ, РАЗРУШАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ ИЗ БЕЛОГО КАМНЯ

П.1. Уничтожение химическим способом древесно-кустарниковой растительности на зданиях и сооружениях

П.1.1. Обработка растительности проводится в период полного облиственного растений до заложения почек, т.е. не позднее июля.

П.1.2. Крону растений обильно опрыскивают из гидропультов составом, представляющим собой водную суспензию гербицида: монурон – 20,0 г действующего вещества на 0,5–1 л воды.

П.1.3. Расход жидкости составляет 0,5–1 л на 1 м² или, соответственно, 20 г/м² действующего вещества.

П.1.4. Расчет требуемого количества продажного препарата (по действующему веществу) производят по формуле:

$$C = \frac{A \cdot 100}{B}, \text{ где}$$

C – количество имеющегося в наличии препарата, требуемое для обработки 1 м² площади.

А - количество препарата по действующему веществу, требуемое для обработки 1 м² площади.

В - процент действующего вещества в препарате.

Пример: Для обработки 1 м² кроны и стволов растений требуется 20,0 г (по действующему веществу) гербицида. В паспорте указано, что в препарате содержится 40% действующего вещества. Отсюда:

$$С = \frac{20 \cdot 100}{40} = 50,0 \text{ г}$$

Следовательно, для обработки 1 м² стволов растений и кроны надо взять навеску препарата в 50 г и приготовить его суспензию в 0,5-1 л воды.

П.1.5. При обработке предлагаемым составом растения отмирают медленно, и на следующий год обязателен дополнительный контроль, а в случае необходимости - повторная обработка.

П.1.6. Использование других гербицидов, пригодных для уничтожения древесно-кустарниковой растительности, не рекомендуется из-за того, что их рабочие растворы готовятся на масляных растворителях, неприемлемых для поверхности белого камня.

П.2. Уничтожение древесно-кустарниковой растительности вблизи зданий и сооружений

Ведется двумя способами.

П.2.1. Первый способ. Уничтожение растительности проводится опрыскиванием кроны деревьев и кустарников водной суспензией монурона по п.П.1.

П.2.2. Второй способ. Уничтожение растительности производится кистевой обработкой раствором гербицида нижней части стволов или свежесрубленных пеньков деревьев и поливом из лейки этим же составом приствольных кругов на расстоянии до 15-20 см.

П.2.2.1. Обработка производится одним из следующих составов:

- а) бутлиловый эфир 2,4Д - 50,0 г действующего вещества на 1 л солярного масла;
- б) актиловый эфир 2,4Д - 50,0 г действующего вещества на 1 л солярного масла.

П.2.2.2. Расход жидкости на 1 м² обрабатываемой поверхности составляет 0,5 л или 25,0 г действующего вещества.

П.2.2.3. Расчет требуемого количества продажного препарата производится по п. П.1.4.

П.2.2.4. Работа может проводиться в течение всего вегетационного периода (с апреля по октябрь).

П.2.2.5. Гибель растительности наблюдается через 2-3 недели после обработки.

П.3. Борьба с травянистой растительностью

П.3.1. Для уничтожения травянистой растительности используют один из следующих составов:

- а) атразин - 40-60 г действующего вещества на 1 л воды;
- б) симазин - 40-60 г действующего вещества на 1 л воды.

П.3.2. На 1 м² площади расходуется 0,5 л суспензии гербицида

или 20-30 г действующего вещества.

П.3.3. Расчет необходимого количества продажного препарата проводится по п.П.1.4.

П.3.4. Траву опрыскивают из гидропульта или при малых площадях поливают из лейки суспензией гербицидов.

П.3.5. Обработка может проводиться в течение всего вегетационного периода. Если работу ведут в весенний период, то не требуется подкашивания трав, а если в период высокого травостоя (июль - август), то перед обработкой обязательно скашивание травы.

П.3.6. Растения отмирают через месяц после обработки.

П.3.7. Эти же препараты могут быть использованы и для предупреждения развития травянистой растительности (см. п.1).

П.4. Борьба со мхами.

П.4.1. Для уничтожения колоний мхов их обрабатывают одним из следующих составов:

- а) монурон - 20-30 г действующего вещества на 1 л воды;
- б) паторан - 20-30 г действующего вещества на 1 л воды;
- в) атразин (или симазин) - 40-60 г действующего вещества на 1 л воды.

П.4.2. Расход жидкости на 1 м² составляет 0,5 л.

Расчет необходимого количества продажного препарата производится по формуле п.П.1.4.

П.4.3. Площади камня, обросшие мхами, обрабатывают кистью одним из вышеуказанных составов. Обработка из гидропультов в данном случае менее эффективна.

И. УНИЧТОЖЕНИЕ ВОДОРОСЛЕЙ, ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ И ЛИШАЙНИКОВ

И.1. Назначение и область применения

И.1.1. Сущность предлагаемого метода заключается в химическом способе очистки поверхности белого камня памятников архитектуры, пораженного биоразрушителями, и в антисептировании очищенной поверхности с последующей консервацией камня гидрофобизирующим составом.

И.1.2. Метод применим для очистки белого камня памятников архитектуры (гладких поверхностей стен, цоколей, порталов, архитектурного декора и резьбы по камню) только в тех случаях, когда камень не нуждается в проведении более серьезных реставрационных работ (очистка от трудноудаляемых загрязнений, укрепление разрушенного поверхностного слоя, восполнение утрат и т.д.).

И.1.3. Предлагаемым методом разрешается пользоваться для очистки белого камня, имеющего поверхностный слой хорошей сохранности или имеющего только те виды разрушения, которые допускают небольшие механические воздействия (сколы, трещины, следы старых механических воздействий и т.д.).

И.1.4. КАТЕГОРИЧЕСКИ ВОСПРЕЩАЕТСЯ очищать поверхность белого камня, имеющего сильную разрушку поверхности (корковое отслоение, мучнистую эрозию и т.д.) без предварительного укрепления камня по специально разработанной для конкретного случая методике.

III.1.5. Все работы по очистке камня проводятся квалифицированными рабочими-реставраторами под руководством химик-технолога.

III.2. Подготовительные операции

III.2.1. Сначала проводится подробное визуальное обследование состояния поверхности камня с составлением акта и заключения о возможности проведения очистки камня от биоразрушителей. При обследовании должен присутствовать химик-технолог. Очистке подвергается только камень, не имеющий сильной поверхностной деструкции (см. пп II.1.2-3).

Ниже приводятся примеры возможных вариантов состояния камня при обследовании.

III.2.1.1. Камень имеет плотную, не разрушенную поверхность с сохранившейся первоначальной фактурой. Загрязнения и поражения биоразрушителями незначительные, фрагментарные, носят поверхностный характер.

Вывод: необходима промывка, антисептирование и консервация всей поверхности по данной методике.

III.2.1.2. Камень имеет довольно плотную поверхность без заметных невооруженным глазом дефектов. Загрязнения и биопоражения значительны, но носят поверхностный характер и неглубоко проникли в поры камня. Биоразрушители образуют толстый слой и распространены на больших площадях.

Вывод: необходима промывка, антисептирование и консервация поверхности камня по данной методике.

III.2.1.3. Поверхность камня частично разрушена за счет сколов и выкраивания кристаллов в отдельных участках. Она сильно шероховата, имеются небольшие утраты первоначального рельефа. При легкой очистке мягкими щетками не происходит выкраивания кристаллов. Загрязнения лежат не только на поверхности, но и проникли в поры камня.

Вывод: необходима очистка по данной методике на пробных участках разной степени загрязнения, т.к. при застарелых и глубоко вошедших в поры загрязнениях желаемого эффекта не будет. В этом случае следует получить дополнительные рекомендации по очистке, которые имеются в отделе физико-химических исследований института "Спецпроектреставрация". Следует помнить, что в каждом индивидуальном случае должен быть свой состав в зависимости от свойств камня и загрязнений.

III.2.1.4. Поверхность камня сильно шероховата, покрыта сетью трещин, по которым возможно отслаивание верхнего слоя ("корковая" деструкция) с осыпанием нижележащего слоя камня (сульфатная эрозия, морозное и солевое разрушение, "мучнистое" разрушение под воздействием бактерий и т.п.).

Находящиеся в таком состоянии памятники очищать по данной методике категорически воспрещается. Реставрация должна производиться только по специально разработанной методике, включающей в себя процессы укрепления, очистки и консервации.

Ш.2.2. Следующая операция - определение площади белокаменной поверхности памятника и расчет необходимого количества материалов для очистки. Расчет проводится для обработки всей площади независимо от степени поражения биоразрушителями.

Ш.2.3. Необходимый инструмент и материалы заготавливаются по числу рабочих.

Ш.2.4. До реставрации обязательна фотофиксация наиболее характерных пораженных участков и состояния поверхности камня.

Ш.2.5. Выполняются все профилактические мероприятия по п.1.

Ш.2.6. Следует ознакомить производственный персонал с правилами по технике безопасности при работе с мощными и гидрофобизирующими составами (Приложение 2).

Ш.3. Материалы и инструменты

- | | |
|---|------------------|
| 1. Аммиак (25%-ный раствор) | - ГОСТ 3760-79 |
| 2. Бензол | - ГОСТ 5955-75 |
| 3. Перекись водорода (30%-ный р-р) (пергидроль) | - ГОСТ 10929-76 |
| 4. Пентахлорфенолят натрия | |
| 5. Кремнийорганическая жидкость ГЖК-8М - И41-50 | - ТУ 6-02-983-75 |
| 6. Уайт-спирит | |
| 7. Толуол | - ГОСТ 5789-78 |
| 8. Бензин Б-70 | - ГОСТ 443-76 |
| 9. Окись магния (без серы) | - ГОСТ 4526-80 |

- | | |
|--|--------------------|
| 10. Синтанол ДС-10 | - ТУ 6-14-577-70 |
| 11. Вода дистиллированная | - МРТУ 6-09-688-63 |
| 12. Весы технические до 2 кг | |
| 13. Пылесос | |
| 14. Бутыли стеклянные с притертой пробкой. | |
| 15. Кисти художественные щетинные № 18-28 или щетинные малярные (20-25 мм). | |
| 16. Бязь хлопчатобумажная | - ГОСТ И680-76 |
| 17. Фартуки, сапоги и перчатки резиновые | |
| 18. Плёнка полиэтиленовая | |
| 19. Вёдра | |
| 20. Щётки мягкие, синтетические | |
| 21. Мерные стаканы или цилиндры (на 0,5 л и 1 л) | |
| 22. Аптечка переносная. | |

Ш.4. Приготовление рабочих растворов

Ш.4.1. Бензоло-аммиачная смесь.

В 10 л воды добавить 0,5 л 25%-ного раствора аммиака, 0,5 л бензола и 10 г синтанол - ДС-10. Смесь тщательно перемешать. Вместо синтанол можно добавить 2 столовых ложки стирального порошка "Новость".

Расход смеси: 10 л на 2-3 м² поверхности (в зависимости от степени поражения биоразрушителями).

Ш.4.2. Моющая паста на основе окиси магния (Применяется при биоразрушителях, глубоко вошедших в поры камня).

В 5 л воды добавить 0,5 л 25%-ного раствора аммиака и 0,5 л 30%-ного раствора перекиси водорода. Затем в 2 кг

окиси магния при постоянном перемешивании влить приготовленный аммиачный раствор перекиси водорода. Полученное тесто (консистенция густой сметаны) должно быть использовано полностью в течение рабочего дня. Указанное количество расходуется на $\sim 5 \text{ м}^2$ поверхности.

И.4.3. Водный раствор пентахлорфенолята натрия ($\sim 2\%$ -ной концентрации).

В 10 л воды растворить ~ 200 г (1 стакан) пентахлорфенолята натрия и тщательно размешать.

Расход раствора: $0,25 \text{ л/м}^2$.

И.4.4. Гидрофобизирующий раствор.

а) 2% -ный раствор кремнийорганического продукта ГКЖ-8М. Готовить консервирующий раствор необходимо в соответствии с содержанием в исходном продукте основного вещества ("сухого остатка"), т.е. принимая во внимание паспортные данные.

Для приготовления 1 л 2% -ного раствора консерванта необходимо отмерить мерным цилиндром или стаканом 40 мл кремнийорганического продукта при с.о. $\sim 50\%$, 30 мл кремнийорганического продукта при с.о. $\sim 65\%$, 20 мл кремнийорганического продукта при с.о. $\sim 100\%$. Эту смесь тщательно перемешать с 960 мл бензина или толуола до получения прозрачного раствора; плотно закрыть.

Хранить рабочий раствор в стеклянной таре с притертой пробкой. Появление в растворе хлопьевидного осадка

свидетельствует о его непригодности.

Расход раствора: $0,2 \text{ л}$ на 1 м^2 .

б) При отсутствии кремнийорганического продукта ГКЖ-8М можно проводить консервацию 5% -ным раствором кремнийорганической смолы К-42.

Для этого 50 г смолы растворяют в 1 л уайт-спирита, раствор тщательно перемешивают и хранят в стеклянной таре с притертой пробкой.

Расход раствора: $0,2 \text{ л}$ на 1 м^2 .

И.4.5. Очищающая паста "Этана".

(Состав разработан во Всесоюзном научно-исследовательском институте реставрации (ВНИИР). Авторы - Агеева Э.Н., Аракелян Ф.Б.).

И.4.5.1. В состав пасты входят следующие компоненты:

Синтанол ДС-10	ТУ 6-14-577-70
Изопропиловый спирт	ТУ 6-09-402-75
Циклогексанол	МРТУ 6-09-2982-66
Трилон Б	ГОСТ 10652-73
Аммония бикарбонат	ГОСТ 3762-78
Карбоксиметилцеллюлоза	МРТУ 6-05-1098-67
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72
Наполнитель - бумажная пульпа	

И.4.5.2. Очищающую пасту должен готовить в стационарных условиях специалист, обладающий опытом лабораторной работы. Поэтому всем СНРПМ объединения "Росреставрация" следует обращаться по вопросам технологии приготовления и использования пасты в отдел физико-химиче-

ских и механических исследований института "Спецпроектреставрация", а другим реставрационным организациям - во ВНИИР.

Ш.4.5.3. Расход пасты - 0,3 кг на 1 м^2 .

Ш.4.6. Приготовление бумажной пульпы.

Ш.4.6.1. Порезать или порвать фильтровальную бумагу (ГОСТ 12026-66) на кусочки размером $1-2\text{ см}^2$, затем её прокипятить в дистиллированной воде (из расчета 100 г бумаги на 1 л воды) в течение 2-х часов в эмалированной посуде.

Ш.4.6.2. Прокипяченную бумагу разбить в миксере на волокна с водой (примерно 3 столовых ложки отжатой бумаги на 1 стакан воды).

Ш.4.6.3. Хранить бумажную пульпу необходимо под водой не более одного месяца, не давая ей высохнуть.

Ш.4.6.4. Расход бумажной пульпы - 0,7 кг на 1 м^2 поверхности.

Ш.5. Последовательность проведения работ по удалению биоразрушителей и загрязнений

Ш.5.1. ВНИМАНИЕ: ВСЕ РАБОТЫ ПО ОЧИСТКЕ ПРОВОДЯТСЯ СВЕРХУ ВНИЗ.

Ш.5.2. Работу следует проводить в сухую погоду при температуре не ниже 10°C .

Ш.5.3. Перед очисткой камня производственный персонал должен быть ознакомлен с правилами по технике безопасности при работе с мощными составами (см. Приложение 3) и обеспечен всеми необходимыми материалами и инструментами.

Ш.5.4. Очистка гладких поверхностей.

Ш.5.4.1. Первая операция. Очищаемую поверхность равномерно и обильно смачивают кистью раствором бензола-аммиачной смеси (приготовление по п. Ш.4.1). Через 10-15 мин. размягченные наросты биоразрушителей и загрязнений смывают синтетическими мягкими щетками, все время окуная их в свежий бензола-аммиачный раствор.

Ш.5.4.2. Вторая операция. Тщательно промывают водой всю очищенную поверхность мягкими синтетическими щетками. После промывки на поверхности при визуальном осмотре не должно быть заметно следов биоразрушителей.

Ш.5.4.3. В случае необходимости при наличии застарелых биопоражений и загрязнений - операции по пп. Ш.5.4.1 и Ш.5.4.2 следует повторить.

Ш.5.4.4. Третья операция. ВНИМАНИЕ! Эта операция выполняется только на отдельных участках с очень сильными загрязнениями камня и при наличии глубоко вошедших в поры материала биоразрушителей.

На первично отмытую поверхность наносят кистью тонкий слой (1-2 мм) теста окиси магния (приготовление по п. Ш.4.2) и оставляют его на поверхности камня в течение 45-60 мин.

Чтобы тест не подсыхал на поверхности, очищаемый участок следует прикрыть полиэтиленовой пленкой.

Ш.5.4.5. Четвертая операция. Снимают основную часть теста с поверхности деревянным шпателем, а затем тщательно промывают её водой мягкими синтетическими щетками.

И.5.4.6. Пятая операция. ВНИМАНИЕ! Эта операция проводится по всей поверхности камня независимо от того, какова была степень и фрагментарность биопоражений.

Вся поверхность обрабатывается кистью раствором пентахлорфенолата натрия (приготовление см.п.И.4.3). Обработка проводится по всей поверхности камня без пропусков, независимо от того, было выявлено при визуальном обследовании поражение биоразрушителями или нет.

Обработка проводится дважды. Вначале движениями кисти в горизонтальном направлении, затем - в вертикальном.

И.5.4.7. После антисептирования поверхности камня ему дают просохнуть в течение 7-10 дней. Затем проводится консервация камня гидрофобизирующим составом.

И.5.5. Очистка резного декора памятника

И.5.5.1. Очистку резного декора памятников архитектуры КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ проводить методами (см.п.И.5.4), предназначенными для гладких поверхностей.

Очистка проводится пастой "ЭТАНА", разработанной ВНИИРом (см. п.И.4.5.).

И.5.5.2. Сначала резной декор обеспыливается пылесосом или обметается мягкими кистями.

И.5.5.3. Очистку фрагментов также делают сверху вниз. Небольшие фрагменты очищаются в один приём - пасту наносят на всю их поверхность. При очистке больших площадей резного декора за один приём покрывают пастой фраг-

менты, имеющие ясно выраженные границы форм и объёмов.

И.5.5.4. Пасту "Этана" наносят на обеспыленную поверхность равномерным сплошным слоем толщиной 4-6 мм деревянным шпателем.

И.5.5.5. Обработанный участок закрывают полиэтиленовой пленкой и дают выдержку 12-16 часов (в зависимости от степени загрязнения).

И.5.5.6. После выдержки пленку снимают и дают пасте подсохнуть на воздухе до образования на её поверхности корочки.

И.5.5.7. Подсохшую пасту снимают деревянным шпателем.

И.5.5.8. Очищаемый участок увлажняют прокипяченной холодной водой мягкой кистью и обрабатывают его кистью до образования пены.

И.5.5.9. Снимают пену бязевой салфеткой.

И.5.5.10. Повторяют обработку по пп. И.5.5.8 и И.5.5.9. до тех пор, пока перестанет образовываться пена.

И.5.5.11. Наносят на очищенный участок слой чистой бумажной пульпы, отжимая её настолько, чтобы она держалась на вертикальных поверхностях (приготовленные пульпы см. п. И.4.6.).

И.5.5.12. Оставляют пульпу на поверхности участка до полного высыхания и затем её осторожно удаляют шпателем.

И.5.5.13. В случае необходимости очистку проводят повторно (пп. И.5.5.4 - И.5.5.12.).

ВНИМАНИЕ! Следует особенно тщательно удалять ос-

татки пасты (пп. Ш.5.5.8-Ш.5.5.9)

Ш.5.5.14. Сразу после очистки проводится антисептирование поверхности декора раствором пентахлорфенолата натрия (пп. Ш.5.4.6 - Ш.5.4.7)

Ш.5.5.15. Все работы по очистке резного декора белого камня проводятся при температуре не ниже $+10^{\circ}\text{C}$.

Ш.6. Консервация белого камня после очистки от биоразрушителей и легко удаляемых загрязнений.

Ш.6.1. Назначение и условия применения.

Ш.6.1.1 В основе консервационной обработки лежит использование небольших доз кремнийорганических продуктов.

Эти материалы придают поверхности камня водоотталкивающие (гидрофобные) свойства, обеспечивает эффективную защиту от химического воздействия атмосферных агентов, снижает загрязненность камня.

Ш.6.1.2 Все работы по консервации должны выполняться при температуре воздуха не ниже $+10^{\circ}\text{C}$ в сухую погоду.

Ш.6.1.3 Обработка растворами кремнийорганических продуктов не изменяет внешнего вида памятника и практически не влияет на процесс водоотдачи и естественного газо- и воздухообмена камня.

Ш.6.1.4 Проведение работ производится сверху вниз участками, ограниченными архитектурными формами (за один приём).

Ш.6.1.5 ВНИМАНИЕ! Консервации подвергается только полностью

очищенный камень, находящийся в воздушно-сухом состоянии. Несоблюдение этого условия снижает эффективность консервации, а в отдельных случаях может привести к ухудшению сохранности камня.

Ш.6.1.6 Категорически запрещается проведение работ по консервации камня, находящегося в зоне активного подсоса почвенных вод.

Ш.6.2. Проведение консервационных работ

Ш.6.2.1 Консервационная обработка камня производится 2%-ным раствором кремнийорганической жидкости ГКЖ-8М (приготовление см. п.Ш.4.4) или 5%-ным раствором кремнийорганической смолы К-42.

Ш.6.2.2 Наносят на обрабатываемую поверхность раствор мягкой щетиной кистью движениями в вертикальном направлении, не допуская стекания раствора с кисти и повторного нанесения раствора.

Ш.6.2.3 Дают выдержку до полного испарения растворителя с поверхности, которая при этом приобретает первоначальный вид. Время выдержки не более 10-15 мин.

Ш.6.2.4 Производят повторное нанесение раствора на обрабатываемый участок поверхности движениями кисти в горизонтальном направлении.

Ш.6.2.5 Обработанный участок памятника закрывают на 2-3 суток для защиты от дождя и пыли полиэтиленовой пленкой таким образом, чтобы не был нарушен воздухообмен близлежащего пространства с атмосферным воздухом и пленка не касалась поверхности камня.

- Ш.6.2.6 Производят повторную консервацию всей обрабатываемой поверхности (шп. Ш.5.6.2.2 - Ш.5.6.2.4.)
- Ш.6.2.7 Производят проверку гидрофобных свойств обработанного камня (качества консервации), для чего отдельные участки брызгают водой. Вода должна скатываться с поверхности, не впитываясь.
- На основании проверки должен быть составлен акт о качестве проведения работ.
- Ш.6.2.8 По окончании всех работ следует произвести фотофиксацию тех же фрагментов памятника, на которых производилась фотофиксация перед началом работ.
- Ш.6.2.9 Документация (акты и фотофиксация до и после производства работ) хранится у заказчика.

ЛИТЕРАТУРА

- Звягинцев Д.Г. - Взаимодействие микроорганизмов с твердыми поверхностями. Изд. МГУ, 1973.
- Бабкова Т.С., Злочевская И.В., Рудакова А.К., Чекунова И.Н. - Повреждение промышленных материалов и изделий под воздействием микроорганизмов (справочник). Из-во Московского Университета, 1971.
- Берлянд М.Е. - Загрязнение атмосферы. Гидрометеониздат, М., 1976.
- Исследование каменных строительных материалов осадочных карбонатных пород, под ред. Буя В.Н., Изд. "Высшая школа", Минск, 1967.
- Черногубов Ф.В. - Гербициды и их применение, Фрунзе, из-во "Киргизстан", 1966.
- Пекенов Х.П., Ладохин В.Ф. - Применение гербицидов в умеренной и тропической зонах, М., 1970.
- Субботкин М.И., Ливчан Т.Н. - Повышение долговечности каменных строительных материалов. АН СССР. Институт технико-экономической информации. Периодическая информация, М., 1955.
- Моксеева Е.Н. - Исследование некоторых биохимических свойств лишайников и их практическая значимость (Автореф. дисс.), Л., 1959.
- Частухин В.Л. - Массовые культуры микроскопических грибов, М., 1948.
- Энгельгард В. - Поровое пространство осадочных пород. М., Наука, 1964.

Зворыкин Н.П. - Физико-химические средства защиты при консервации архитектурно-археологических руинированных памятников. Памятники культуры. Сообщения, вып. IV. Консервация архитектурно-археологических памятников вжных районов СССР, М., 1969.

Тростянская Е.Б., Томашевич Г.Н., Сорокина Е.В., Александровский М.А. - Укрепление и реставрация памятников из известняка. Вопросы реставрации и консервации произведений изобразительного искусства. Методическое пособие. Под редакцией И.З. Грабара, Изд. Акад. Худ. СССР, 1960.

Добрякова Л.М. - Исследование свойств известняков, обработанных для повышения их долговечности кремнефторидами и некоторыми кремнийорганическими соединениями. (Автореф. диссер. на соискание звания канд. хим. наук). М., 1957.

Викторов А.М. - Стойкость карбонатного строительного камня. Изд-во "Высшая школа", 1968.

Фигаров А.Г. - Прочность каменных конструкций из известняка-ракушечника. Баку, 1965.

Материалы международного симпозиума по проблеме "Разрушение и защита памятников из камня" (Париж, 5-9 июня 1978, вып. I С.12). Сборник методических указаний по реставрации памятников архитектуры, ч. VI, 1976

Агеева Э.Н. - Разработка эффективных способов очистки и консервации мраморной скульптуры. Отчет ВНИИР

по теме 4-4, 1981.

Зворыкин Н.П., Спасская Д.К. - Применение кремнеорганических материалов при реставрации и защите памятников архитектуры.

Реставрация и исследование памятников культуры. вып. I, М., Стройиздат, 1975.

Степанов В.Я., Флоренский К.П. - Наблюдения над характером разрушения белокаменных памятников архитектуры Владимиро-Суздальской Руси XII-XIII вв. Изд-во АН СССР, Труды ин-та геологических наук, вып. I46, Петрографическая серия (№42), 1952.

✓ Одноралов Н.В. - Скульптура и скульптурные материалы, М., "Советский художник", 1965.

✓ Ковельман А. - Коррозия и разрушение каменных сооружений. Изд-во Наркомхоза РСФСР, М.-Л., 1939.

Орлов А.М. - Добыча и обработка природного камня, М., "Недра", 1977.

Лаптев Ф.Ф. - Агрессивное действие воды на карбонатные породы, гипсы и бетоны. М.-Л., ГОНТИ, вып. I, 1939.

✓ Агеева Э.Н. - Разрушение мраморной скульптуры в атмосферных условиях и способы ее защиты. М-лы конференции "Проблемы учета, реставрации и сохранения монументальной, декоративной и садово-парковой скульптуры", 24-26 ноября 1982г., г. Львов.

Агеева Э.Н., Ш.Б. Арахали, И.А.Кулемова - Проблема
очистки белокаменной и мраморной скульп-
туры, находящейся на открытом воздухе. ✓
Там же.

DOMITA J. Contributions to the study of the biodeterioration
of works of art and historic monuments. Three spe-
cies of fungi isolated from stone monuments. Revue
Roumaine de Biologie. Serie de Botanique, 1971, 16
N.6 pp. 433-446.

KRUMHOLTZ W.R. Zur Frage der Biologischen Verwitterung.
Einfluss der Mikroflora auf die Bausteinverwit-
terung anst ihre Abhängigkeit von edaphischen Fak-
toren. Z.Allgem Mikrobiol, 1968, 8, N.2.p.107.

HUMMEL van der Plas, R.H. The Mikrobiologikal Deterioration
of Porous Building Materials. Int.Biotechn. Bull,
1968, 4, 11, p.11.

SCHUB R. Neue Methoden der Steinkonservierung. Maltech-
nik, 1962, 4.

Приложение I

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ГЕРБИЦИДАМИ

I. Правила хранения гербицидов

- I.1. Гербициды хранят в сухом, светлом и хорошо проветривае-
мом помещении в специальной таре: сухие (атразин, сим-
зин, монурон, паторан и т.п.) - в металлических бочках,
бумажных и полиэтиленовых мешках, в деревянной таре, а
жидкие (бутиловые эфиры 2,4 Д и 2,4,5 Т) - в стеклянных
бутылях.
- I.2. Каждая тара должна быть снабжена этикеткой с названием
препарата, количеством и процентом действующего вещества.
- I.3. Вскрывать тару надо с осторожностью, защищая дыхательные
пути от попадания препарата.
- I.4. В помещении с гербицидами не должно быть пищевых продук-
тов, взрывчатых и огнеопасных веществ.
- I.5. Заведует складом гербицидов специально обученный человек,
несущий ответственность за правильное хранение и выдачу
ядохимикатов. Пребывание кладовщика на складе разрешается
только во время приема и выдачи химикатов.
- I.6. Полы на складе должны быть цементными или асфальтирован-
ными. Мытье полов осуществляется раствором кальцинирован-
ной соды (200 г на ведро воды).
- I.7. В складе предусматривается помещение для хранения спец-
одежды (резиновых сапог, комбинезонов, перчаток, респир-
аторов и т.д.).
- I.8. Водопровод, мыло, полотенце и другие вещи личного пользо-

вания должны находиться в отдельном помещении склада.

I.9. Склад должен быть удален от жилых помещений не менее чем на 200 м.

I.10. Обеззараживает стеклянную и металлическую тару раствором кальцинированной соды. Для этого её заливает раствором (300-500 г кальцинированной соды на ведро воды), хорошо взбалтывает и оставляет на 5-6 часов, затем многократно промывает водой.

I.11. По окончании рабочего дня неиспользованные химикаты сдаются на склад, где их хранят в плотно закрытой таре. Рабочий, получивший гербициды со склада, обязан расписаться в специальной книге и должен знать свойства, методы применения и меры предосторожности при работе с этим препаратом.

II. Меры предосторожности при проведении работ по уничтожению растительности

Раздел составлен на основании "Сборника инструктивных материалов по технике безопасности и оказанию первой помощи при отравлениях, по хранению, отпуску, перевозке и использованию ядохимикатов и гербицидов, применяемых в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками". Нижне-Волжское книжное издательство, г.Волгоград, 1965.

При работе с препаратами по уничтожению растений, разрушающих памятники архитектуры из белого камня, нужно соблюдать меры предосторожности, применяемые при обращении с ядохимикатами для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяй-

ственных культур.

П.1. Лица, работающие с ядохимикатами, должны быть обеспечены спецодеждой, резиновыми сапогами, перчатками, противогазами и респираторами.

П.2. Ежедневно после работы лицевые части противогазов и респираторов тщательно моют в теплой воде с мылом и протирают ватным тампоном, смоченным в спирте или 0,5%-ном водном растворе марганцево-кислого калия. После дезинфекции приспособления вновь необходимо промыть в чистой воде и высушить.

П.3. Необходимо строго соблюдать правила личной гигиены: на местах работ не принимать пищу, не курить. Пищу принимают в специально отведенном месте. Перед едой снимают спецодежду, моют руки и лицо, полощут рот. После окончания работы следует тщательно обмыть тело водой.

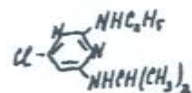
П.4. В местах работ с ядохимикатами не допускаются посторонние лица.

П.5. Время работы с ядохимикатами не должно превышать 6 часов. Каждому производственному выделяется по 0,5 л молока на день и 400 г масла на месяц.

П.6. Все работы проводятся обученным персоналом, знакомым с техникой проведения работ, свойствами препаратов и правилами безопасности при работе с ядохимикатами.

Приложение 2

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ О ГЕРБИЦИДАХ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ В ДАННОЙ РАБОТЕ



Атразин.

6-Изопропиламино-2-хлор-4-этиламино-сим-
-триазин

Белое кристаллическое вещество, температура плавления 173–175°C. Растворимость в воде 33 мг/л; плохо растворим в органических растворителях.

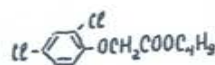
Технический продукт содержит от 95 до 98% основного вещества.

Выпускается в виде 50%-ного сыпучего порошка, а также в виде пасты, содержащей 30–40% действующего вещества, минеральное масло и вспомогательные вещества.

В полиэтиленовой таре, а также в бумажных мешках с полиэтиленовым вкладышем можно хранить практически неограниченное время.

Меры предосторожности – как с малотоксичными пестицидами. Не раздражает кожу. Предельно допустимое количество в воздухе рабочей зоны – 2 мг/м³. Полное разложение с деструкцией молекулы почвенными микроорганизмами наступает через 18–20 месяцев, однако скорость разложения зависит от климатических условий и, прежде всего, от температуры.

2,4 – Бутиловый эфир



(Бутанон, 2,4 – БЗ)

2,4-Дихлорфеноксиуксусной кислоты бутиловый эфир.

Бесцветная жидкость, температура кипения 146–147°C.

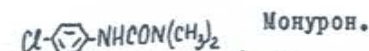
Практически нерастворима в воде, хорошо растворима в большинстве органических растворителей.

Выпускается в виде 43%-ного эмульсионного концентрата (в пересчете на свободную кислоту), а также в виде 10%-ных гранул.

Концентрированный препарат при попадании в глаза вызывает раздражение слизистой оболочки. Меры предосторожности – как со среднетоксичными пестицидами; следует избегать попадания препарата на кожу и особенно в глаза. При попадании немедленно смыть большим количеством воды. Предельно допустимое содержание в воздухе рабочей зоны – 0,5 мг/м³.

При нормах расхода 0,2 – 6 кг/га практически полностью разлагается в почве с деструкцией молекулы в течение 1–1,5 месяцев.

Без доступа влаги в железной таре можно хранить практически неограниченное время.



Монулон.

2-Диметил-N(4-хлорфенил) мочевины.

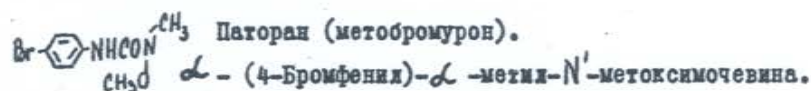
Белое кристаллическое вещество, температура плавления 176–177°C. Растворимость в воде при 25°C – 230 мг/л; хорошо растворим в хлорбензоле и других хлоруглеводородах. Технический продукт содержит обычно более 99% основного вещества. Выпускается в виде 80%-ного сыпучего порошка.

Не раздражает кожу. Меры предосторожности – как с малотоксичными пестицидами. Предельно допустимое количество в воз-

духе рабочей зоны - 2 мг/м³.

При высоких дозах этого препарата токсичное действие на растения сохраняется в течение года, а иногда и более.

В герметичной таре можно хранить практически неограниченное время. Можно упаковывать в картонные коробки с полиэтиленовыми вкладышами.



Белое кристаллическое вещество, температура плавления 95-96°C. Растворимость в воде при 20°C - 230 мг/л. Хорошо растворим в этаноле, ацетоне, циклогексаноне, хлороформе и ряде других органических растворителей. Технический препарат обычно содержит 97-99% основного вещества.

Выпускается в виде 50%-ного легко смачивающегося порошка. Мало токсичен и не обладает раздражающим действием. Меры предосторожности - как с малотоксичными пестицидами.

В герметичной таре можно хранить практически неограниченное время. Возможна упаковка в полиэтиленовые мешки. Не корродирует металлы.

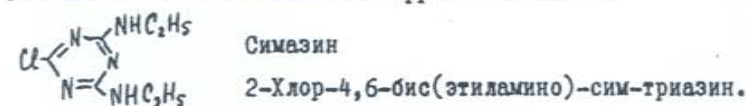


Белое кристаллическое вещество со слабым запахом, температура плавления 190-191°C. Растворим в воде при 0°C в количестве 5 мг/л. Умеренно растворим в спиртах, хорошо растворим в ароматических углеводородах и их хлорпроизводных. Со щелочами дает хорошо растворимые в воде соли.

Выпускается в виде 20%-ного масляного раствора и в виде 92%-ной натриевой соли (пентахлорфенолята натрия).

При попадании на кожу вызывает раздражение, особенно сильно раздражает слизистые глаза и носоглотки. Предельно допустимое содержание в воздухе рабочей зоны - 0,1 мг/м³.

Пентахлорфенол и его соли устойчивы при хранении. Пентахлорфенолят можно упаковывать в полиэтиленовую тару. Масляный раствор можно хранить в металлической таре, однако в присутствии влаги он может вызывать коррозию металлов.



Белое кристаллическое вещество, температура плавления 227-228°C. Растворимость в воде при 20°C - 5 мг/л, в метаноле - 300 мг/л, в хлороформе - 900 мг/л. Технический препарат обычно содержит не менее 96% основного вещества. Выпускается в виде 50- и 80%-ного легко смачивающегося порошка.

Не раздражает кожу. Меры предосторожности - как с малотоксичными пестицидами. Предельно допустимое количество вещества в воздухе рабочей зоны - 2 мг/м³. Обладает широким спектром действия на растения и большой продолжительностью сохранения в почве.

В таре без доступа воздуха можно хранить практически неограниченное время.

Приложение 3

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МОЩНЫМИ И ГИДРОФОБИЗИРУЮЩИМИ СОСТАВАМИ

1. Все работы по приготовлению моющих и гидрофобизирующих составов следует производить в стационарных условиях на участке с работающей приточно-вытяжной вентиляцией или на открытом воздухе.
2. Необходимо соблюдать герметичность упаковки растворителей и составов, в которых они использованы.
3. Все составы (рабочие растворы и растворители) нужно хранить вдали от источников тепла.
4. На рабочих местах запрещается курить и пользоваться открытым огнем, а также производить работы, связанные с искрообразованием.
5. На рабочих местах необходимо иметь огнетушители углекислотные (типа ОУ-2, ОУ-5).
6. Все работы производятся с использованием индивидуальных средств защиты: резиновых фартуков и сапог, химических перчаток.
7. После окончания работ необходимо вымыть руки и лицо.
8. На рабочих местах запрещается принимать пищу.