

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 8 г. Выборга»

*Создание и возможность использования состава, защищающего
поверхности от клеящих веществ в городской среде*

Выполнила: Микрюкова Мария Александровна
МБОУ «СОШ № 8 г. Выборга»,
ГБУ ДО Центр «Интеллект», 9 класс
Научные руководители:
Семенова Ирина Юрьевна
учитель биологии,
МБОУ «СОШ №8 г. Выборга»,
Семенова Татьяна Александровна
Преподаватель, ГБУ ДО «Центр Интеллект»

Ленинградская обл., п. Лисий нос
г. Выборг
2022 год

Содержание

Введение

1. Теоретическая часть.....	4
1.1. Среда и ее влияние на жизнедеятельность организма человека.....	4
1.2. Понятие городской среды.....	4
1.3. Факторы городской среды.....	5
1.4. Классификация клеев.....	5
1.5. Клеящие средства, используемые для поклейки объявлений и их состав.....	7
1.6. Вещества, не реагирующие с клеящим составом.....	10
2. Практическая часть.....	11
2.1 Воссоздание состава, защищающего поверхности от клеящих веществ в городской среде, в концентрации 1/4	11
2.2 Нанесение состава в концентрации 1/4 на дерево, железо и бетон.....	12
2.3 Воссоздание состава, защищающего поверхности от клеящих веществ в городской среде, в концентрации 1/3.....	13
Заключение	
Список литературы	
Приложение	

Введение

Реклама – это информация, адресованная неопределенному кругу лиц и направленная на привлечение внимания к объекту рекламирования, формирование и поддержание интереса к нему и продвижение на рынке.

Очень часто люди размещают рекламу и объявления на автобусных остановках, домах и столбах. А позже, когда объявления снимают, остаются остатки клея и бумаги, которые тяжело снять. В большинстве случаев объявления отклеиваются и загрязняют городскую среду.

В больших городах, чтобы надписи не снимать работники затягивают столбы сеткой.

Всё это выглядит не эстетично и влияет на экологию.

Цель проекта: создание состава, защищающего поверхности от клеящих веществ в городской среде

Задачи:

1. Проанализировать, какие виды клея используют для поклейки объявлений.
2. Провести анализ состава клея и лакокрасочной продукции.
3. Изучить, с какими компонентами эта продукция не будет взаимодействовать
4. Найти эти вещества и оценить их пригодность для использования в городской среде, а также оценить их рентабельность
5. Попытаться воссоздать состав, защищающий поверхности от клеящих веществ в городской среде.
6. Применить данный состав на практике
7. Подвести итоги

Актуальность проекта: В среднем на каждого жителя России приходится 400 кг твердых бытовых отходов в год. Единственный выход – это переработка отходов (бумага, стекло). Предприятий, которые занимаются утилизацией или переработкой отходов действует в стране очень мало. Этот проект поможет уменьшить загрязнения бытовыми отходами (бумагой).

Гипотеза: загрязнение городской среды во многом зависит от листовок, приклеенных по улице.

1. Теоретическая часть

1.1. Среда и ее влияние на жизнедеятельность организма человека

На человека воздействуют различные *факторы окружающей среды*. При изучении многообразных видов его деятельности не обойтись без учета влияния природных факторов (барометрическое давление, газовый состав и влажность воздуха, температура окружающей среды, солнечная радиация - так называемая физическая окружающая среда), биологических факторов растительного и животного окружения, а также факторов социальной среды с результатами бытовой, хозяйственной, производственной и творческой деятельности человека. Из внешней среды в организм поступают вещества, необходимые для его жизнедеятельности и развития, а также раздражители (полезные и вредные), которые нарушают постоянство внутренней среды. Организм путем взаимодействия функциональных систем всячески стремится сохранить необходимое постоянство своей внутренней среды.

Что такое среда? Среда обитания живых организмов — это та часть пространства, которая окружает данный организм или группу организмов и воздействует на него определенным образом различными факторами.

В составе окружающей среды выделяют:

1) Природная среда (Биосфера)-область распространения жизни на Земле, не испытавшая техногенного воздействия (атмосфера, гидросфера, верхняя часть литосферы). Она обладает как защитными свойствами (защита человека от негативных факторов-разность температуры, осадки), так и рядом негативных факторов. Поэтому для защиты от них человек вынужден был создать техносферу.

2) Техногенная среда (Техносфера)-среда обитания, созданная с помощью воздействия людей и технических средств на природную среду с целью наилучшего соответствия среды социальным и экономическим потребностям.

Не стоит забывать про социальную среду человека, так как человек - биосоциальное существо. Социальная среда — совокупность материальных, экономических, социальных, политических и духовных условий существования, формирования и деятельности индивидов и социальных групп

1.2. Понятие городской среды

Городская среда — это совокупность множества природных, архитектурно-планировочных, экологических, социально культурных и других факторов, в которых обитает городской житель и которые определяют комфортность его проживания на этой территории. В основе концепции лежит разделение территории на отдельные пространственные зоны: наивысшей хозяйственной активности, экологического равновесия и буферной зоны. Каждая из зон выполняет свою функцию. И если зона наивысшей хозяйственной активности включает в себя жилые массивы, участки производственных и торговых предприятий, кое-где разделенные зелеными насаждениями, то зона экологического равновесия предназначена для воспроизводства

природных ресурсов, формирования зеленого пояса вокруг крупных урбанизированных территорий. Зона экологического равновесия может охватывать и пригородные районы. Буферные зоны образуются на стыке систем расселения и призваны снизить экологический дефицит территорий с насыщенной промышленной инфраструктурой.

1.3. Факторы городской среды

В современном мире, отличающемся интенсивным ростом городов, активным развитием всех видов транспорта, постоянным ускорением ритма городской жизни, важнейшей проблемой является сохранение и улучшение окружающей среды и создание благоприятных условий для психического и физического состояния человека.

Зеленые насаждения являются одним из средств улучшения окружающей среды. Они оказывают большое влияние на температуру и влажность, а также играют важную роль в процессе газообмена, поглощая углекислый газ и выделяя кислород, что очень важно для современных городов. Растения оказывают влияние на ионизацию воздуха и обладают испаряющей способностью, очищают городской воздух, поглощают пыль и токсичные вещества

Взаимосвязь архитектурной среды и поведения человека была изучена Титовым А.Л. «Городская среда несет в себе особое организующие начало, которое влияет на механизмы поведения людей. Поведение же, в свою очередь, является одной из важных предпосылок, влияющих на формирование и функциональную организацию новой архитектурной среды. Архитектурная среда не только обеспечивает поддержание основного диапазона форм поведения, но и активно влияет на образование новых форм поведения, в определенной степени играя формирующую роль в становлении поведенческих процессов. При этом человек принадлежит к конкретной группе или территориальной общности, имеющей «свой локальный колорит, традиции, нормы общения и жизнедеятельности». Поведение этой общности обусловлено архитектурной средой: местами работы, досуга, отдыха, памятными местами и историческими зонами. Здесь среда выступает как жизненное пространство».

1.4. Классификация клеев

Клеи на неорганической основе можно разделить на силикатные, алюмофосфатные, керамические и металлические.

К органическим клеям относятся композиции на основе природных и синтетических полимеров, олигомеров и мономеров и искусственные. Причем при отверждении мономеры и олигомеры превращаются в полимеры. В производстве клеев на основе природных полимеров используются вещества животного (коллаген, альбумин, казеин) и растительного (крахмал, декстрин) происхождения. Для изготовления клеев на основе синтетических полимеров используются синтетические каучуки и смолы.

В основу классификации по термическим свойствам основы клеев положена их термопластичная или терморезистивная природа, которой в большинстве случаев определяются области применения клеев и герметиков.

Терморезистивные соединения обычно являются основой конструктивных клеев. Термопласты и соединения на основе каучуков используют, как правило, для склеивания неметаллических материалов. Клеи на основе терморезистивных смол часто относят к компаундам (англ. compound — составной, смешанный). Компаунды (эпоксидные, полиэфирные, полиуретановые, силиконовые, акрилатные) отвердевают в результате самопроизвольного сшивания основы при введении отвердителя или под внешним воздействием, например, влаги из воздуха.

По условиям склеивания клеи делят на контактные (склеивание идет без давления) и липкие (склеивание происходит под давлением мгновенно).

Контактными клеями являются, как правило, все клеи, содержащие легколетучие растворители. В качестве растворителей обычно используются наименее токсичные легколетучие вещества: легкие углеводороды, циклогексан, метилэтилкетон, ацетон, ксилол, эфиры, хлорированные углеводороды. После нанесения клея на одну или обе поверхности и непродолжительного подсушивания происходит склеивание.

По характеру склеивания клеи и клеящие соединения делятся на обратимые и необратимые по отношению к клею шва к нагреванию, воздействию воды или органических растворителей.

Некоторые из необратимых синтетических клеев не требуют для отверждения обязательного нагрева, а потому их подразделяют на клеи холодного и горячего отверждения.

Полезной с практической точки зрения является классификация клеящих материалов по водостойкости клеящего соединения на высоководостойкие (клеящий шов выдерживает кипячение в воде), водостойкие (клеящий шов выдерживает пребывание в воде комнатной температуры) и неводостойкие (клеящий шов разрушается под воздействием воды).

По консистенции клеящие материалы подразделяют на твердые (в виде плиток, чешуек, порошков, пленок и т.д.), растворные, дисперсионные, капсулированные и расплавы.

Растворные клеи представляют собой раствор какого-либо полимера в воде (водорастворимые) или органическом растворителе. Растворные клеи на воде имеют основу животного (костный клей), искусственного (метилового, КМЦ-клей), синтетического (поливинилового спирта, меламиноальдегидный клей) или неорганического (силикатный клей) происхождения. Такие клеи наиболее экологичны. Клеи на органическом растворителе имеют основу синтетической природы (раствор синтетического каучука в цианакрилате). Время их схватывания на порядок меньше, чем водорастворимых клеев, но испарение растворителя ухудшает их экологические свойства.

Дисперсионные (ПВА) клеи представляют собой дисперсию полимера в воде, в которую для усиления прочности склеивания могут добавляться

водорастворимые полимеры с высокой адгезией — поливиниловый спирт, производные целлюлозы. Вода позволяет с успехом использовать такие клеи для склеивания пористых гигроскопичных поверхностей. К их недостаткам можно отнести длительное время схватывания и низкую микробиологическую стойкость клеевого шва (можно повысить введением фунгицидов).

Капсулированные клеи находятся в капсулах, чтобы предотвратить их преждевременное отверждение.

Расплавы — это термопластичные клеи, которые становятся текучими при повышенной температуре и остаются твердыми при комнатной. Термоплавкие клеи представляют собой твердые гранулы полимеров обычно в виде шариков или карандашей. Полимерным карандашом заряжается специальное приспособление — термопистолет, который подключается к электросети. Расплавленный полимер наносится на приклеиваемую поверхность точечным методом. Если клей изготовлен в виде шариков, то их помещают между склеиваемыми поверхностями, и одна из них нагревается до расплавления шариков.

Растворные и дисперсионные клеи могут быть густыми, средними, жидкими. Густые клеи выпускаются в тубах и имеют более длительное время высыхания. Средние клеи выпускаются во флаконах, снабженных аппликатором — кисточкой, закрепленной в пробке. Жидкие клеи выпускаются в полимерных флаконах с аппликатором — тонкой стальной иглой.

По степени готовности клеи бывают однокомпонентными и многокомпонентными. В первом случае они производятся и поступают в продажу в готовом виде. Многокомпонентные клеи (чаще двухкомпонентные, например эпоксидный) готовят на месте потребления из составных частей.

По назначению бытовые клеи подразделяются на хозяйственные, специальные, канцелярские и универсальные (полууниверсальные).

На практике используются классификации по области применения клеев (например, обувные, мебельные, строительные, этикеточные), по специфическим признакам (например, по типам нагрузки, испытываемой клеевыми соединениями при эксплуатации)

1.5. Клеящие средства, используемые для поклейки объявлений и их состав

С учетом специфики уличной расклейки, клей для распространения объявлений должен обладать следующими характеристиками:

- Он должен быть универсальным, поскольку объявления придется клеить на самые разные основания (дерево, металл, бетон и т.п.);
- Клей должен быстро схватываться и крепко «держаться»;
- Иметь удобную для нанесения форму. Размазывать жидкий по объявлению клей кисточкой, во-первых, совершенно неудобно, во-вторых, в

процессе расклейки можно запачкать одежду. Гораздо быстрее и аккуратнее получится нанести клей, если он в удобном тюбике с носиком-дозатором или в форме карандаша;

- Следует также учесть, что в холодное время года и сырую погоду многие клеящие составы теряют свою эффективность. Особенно это касается расклейки объявлений при минусовой температуре.

Каким же клеем пользуются расклейщики объявлений?

На самом деле в арсенале профессиональных рекламщиков не так много настоящего эффективных клеящих составов. Рассмотрим их более подробно.

1. Старая добрая водная эмульсия поливинилацетата — клей ПВА

Идеально подходит для приклеивания бумаги на деревянные, кирпичные, бетонные, металлические и даже гладкие стеклянные поверхности. Клей обладает достаточной вязкостью (если речь идет о качественном составе), поэтому удобно наносится и не растекается по бумаге.

2. Недорогой обойный клей — профессиональные расклейщики объявлений часто используют его по двум причинам: это выгодно (если покупать обойный клей, получается гораздо дешевле того же ПВА) и удобно (по мере необходимости можно быстро приготовить нужное количество клея требуемой консистенции).

В основе обойного клея — модифицированный крахмал, который при набухании в воде образует густую клейкую массу. Готовый клей дает надежное сцепление бумаги с любой поверхностью стены.

3. Самый быстрый способ расклейки предполагает использование не клея, а обычного широкого скотча. Для повышения оперативности в домашних условиях делают заготовку из 30-50 и даже более объявлений.

1. Состав клея ПВА:

- Поливинилацетат – 90-95%. Термопластичный полимер, не имеющий вкуса, цвета, запаха. Основными характеристиками являются износоустойчивость, стойкость к атмосферному воздействию, адгезия к различным поверхностям, оптические свойства. Не растворяется в бензине, воде, минеральном масле.
- Пластификаторы (дибутилфталат, диизобутилфталат и др.) – 1-2%. Обеспечивают стойкость к низким температурам, высокую пластичность.
- Специальные добавки – 3-7%. Используются для получения требуемой густой консистенции клея, повышения прочности сцепления во время обработки поверхностей.

2. Состав обойного клея:

- Основа, которая после добавления воды превращается в вязкий прозрачный раствор. Сегодня в качестве такого основного ингредиента клея для обоев чаще всего используются модифицированный крахмал и метилцеллюлоза.
- ПВА (поливинилацетат, он же полимер винилацетата). Не имеет запаха, не токсичен, обладает высокими клеящими способностями
- Бактерицид и фунгицид. Данные вещества предотвращают появление плесени, грибков и защищают от насекомых. Наличие в обойном клее бактерицидов и фунгицидов гарантирует, что под вашими обоями не заведутся «непрошенные гости», а на стене не выступит неприятная черная плесень.

3. Клеевой состав скотча:

Возможность склеивания предметов была известна и доступна людям давно. Люди стали использовать самые разные методы и способы. На сегодняшний день одним из самых востребованным средством для склеивания или закрепления остаётся скотч. Использование клейкой ленты позволяет легко заклеить необходимые поверхности.

Рассматривают несколько видов клея на скотче:

- высыхающий;
- невысыхающий;
- полимеризующийся.

К первому из них относят силикатный клей, казеин, ПВА, клейстер. Ко второму – все клеи, имеющие канифоль в своём составе. Третий вид отличается особенной клейкостью. К нему относят эпоксидную смолу или АФС (Алюмофосфатное связующее на основе кислых фосфатов алюминия и фосфорной кислоты).

В основу клеящих материалов всегда входят специальные вещества, благодаря которым получается качественное склеивание. Каждый из них отличается высокой степенью адгезии. Скотч – это клейкая лента на полимерной основе. Он плотно прилегает к поверхности и не оставляет следов при снятии.

Ранее использовалась бумажная лента, на края которой был нанесён клей в целях экономии. На данный момент уже стали использовать фольгу, бумагу, полиэтиленовую плёнку, ПВХ или любой другой материал. Такой скотч стал со временем конкурировать с РЕТ-плёнкой. Развитие технологий привело к тому, что появилось множество специализированных скотчей, а доступность информации позволяет легко узнать, как делают скотч с логотипом и как наносится изображение на клейкую ленту.

1.6. Вещества, не реагирующие с клеящим составом.

Поливинилацетат – мы знаем как клей ПВА, а если обратиться к научной формулировке, то это полимер винилацетата или по-другому – сложный эфир поливинилового спирта и уксусной кислоты.

Физические и химические свойства

- Молекулярный вес – 10-1500 тыс г/моль.
- Плотность – 1,1-1,2 г/см³.
- Твердое вещество.
- Прозрачное.
- Без запаха.
- Не токсичное.
- Растворяется во многих органических растворителях, уксусной кислоте.

На клей ПВА не реагирует **вазелин**, подсолнечное масло поливинилацетатный компонент – до 95% содержится в пва

Поливинилацетат растворяется во многих растворителях - этиловом спирте, ацетоне, дихлорэтано, хлороформе, четыреххлористом углероде, бензоле и других, но **не растворяется** в бензине и высокомолекулярных спиртах. Он совместим с пластификаторами (сложными эфирами), целлюлозой и ее производными, феноль-ными смолами, но несовместим с касторовым и льняным маслами, алкидными, мочевино - и меламиноформальдегидными смолами.

Я решила попробовать провести эксперимент с вазелином, но так как вазелин твердый, он не подходил, поэтому я взяла вазелиновое масло.

Вазелиновое масло- это очищенная фракция нефти, получаемая после отгонки керосина, в которой нет вредных органических веществ и их соединений

Смесь предельных углеводородов (органические соединения, состоящие из атомов углерода и водорода) с C₁₀ ÷ C₁₅. Бесцветная маслянистая жидкость, смягчающая мазевые основы. Смешивается с жирами и маслами, обладает всеми свойствами вазелина.

Как и вазелин, растворимо в эфире и хлороформе керосине, бензине и уайт-спирите. Нерастворимо в спирте и воде, однако хорошо взбитое с абсолютизированным изопропиловым спиртом образует условно устойчивую эмульсию — в пропорции до 10 % взвесь однородна около двух-пяти минут, при пропорции масла 20 % взбитая смесь устойчива около одной-трёх минут, потом начинается визуально видимое расслоение. Медицинское масло расслаивается быстрее, чем аналогичные по вязкости, но менее чистые жёлтые промышленные сорта масла — время устойчивости эмульсии зависит от плотности и вязкости конкретного сорта масла, часть масла остаётся во взвешенном состоянии сутками, визуально это примерно 2—3 %

2.Практическая часть

2.1 Воссоздание состава, защищающего поверхности от клеящих веществ в городской среде, в концентрации $\frac{1}{4}$

Для реализации проекта я взяла масло для террас Neomid Premium и краску, а после смешала их с вазелиновым маслом. (рис.1,2 приложение).

Первый раз я смешала лак и краску в концентрации $\frac{1}{4}$, где 1 – это вазелиновое масло, а 4 – лак/краска.

После смешивания вещества хорошо реагировали и оставила их на полтора часа, чтобы раствор настоялся.

2.2 Нанесение состава в концентрации $\frac{1}{4}$ на дерево, железо и бетон.

Для проверки действенности состава я нанесла его на дерево, железо и бетон. И оставила его на сутки, чтобы проверить, как он реагирует на влажность. (рис. 3,4,5)

Спустя сутки с составом ничего не случилось, я наклеила ПВА и обойный клей на состав и на места без него. Клеи на месте без состава приклеились сразу, а на составе скользили, но приклеились. Я оставила бумагу на этих же местах на час, чтобы посмотреть, отвалятся листы или нет.

Также мы пытались поклеить скотч на состав, но он даже не приклеивался, что говорит о действенности вещества. (рис.6,7,)

Листы не оторвались, но те, которые были приклеены на состав, держались хуже, чем листы, приклеенные не на состав.

Я попыталась их оторвать. Листы, приклеенные не на состав, отрывались тяжело и оставляли следы. А листы, приклеенные на состав, оторвались хорошо, но всё же остались следы. (рис. 8)

2.3 Воссоздание состава, защищающего поверхности от клеящих веществ в городской среде, в концентрации $\frac{1}{3}$

После я решила поменять концентрацию на $\frac{1}{3}$. И пошла заново наносить новый состав на поверхности. (рис.9, 10,11.)

После нанесения я оставила состав на час. После я пришла и опять приклеила на него листы, на обойный клей и ПВА. После просушки листы снимались намного легче, почти не оставляли следы и держались не так хорошо. (рис.12)

2.4 Нанесение состава в концентрации $\frac{1}{2}$ на дерево, железо и бетон.

Состав, в концентрации $\frac{1}{3}$ действовал хорошо, но я решила попробовать концентрацию $\frac{1}{2}$.

Новый состав на вид ничем не отличался от предыдущего. Но вазелиновое масло и краска смешивались тяжелее, за счет разных плотностей. В итоге их удалось смешать и довести до однородной массы.

Получившийся состав мы опять покрасили на железо, бетон и дерево и оставили засыхать. Спустя время мы приклеили туда бумагу и оставили на ночь.

Утром, когда мы пришли проверить результат, мы увидели, что бумага, поклеенная на составы клеем ПВА на дереве и железе, упала. А обойный клей оторвался легко и без остатка. (рис 16,17). Но на бетоне всё же остались небольшие следы бумаги.

Заключение

Мы проанализировали, какие виды клея используют для поклейки объявлений: клей ПВА, обойный клей и скотч. Провели анализ состава клея и лакокрасочной продукции. Изучили, с какими компонентами эта продукция не будет взаимодействовать: вазелиновое масло.

Нашли его, смешали с краской и лаком, а также оценили их пригодность для использования в городской среде, и их рентабельность: состав не разрушается при влажности и дожде.

Итак, цель создание состава, защищающего поверхности от клеящих веществ в городской среде, была достигнута, через решение всех поставленных задач.

Наш проект поможет уменьшить загрязнения бытовыми отходами (бумагой).

Гипотеза: загрязнение городской среды во многом зависит от листовок, приклеенных по улице, подтверждена. И эту проблему можно решить через создание нашего продукта.

Ведь именно от нас зависит экология городской среды, которая оказывает значительное влияние на организм человека, так как визуальная среда - это влияние на психологическое состояние человека. А душевное состояние влияет и на физиологическое.

Все в наших руках! Здоровья всем!

Список литературы и интернет источники

1. Айрапетян Л.Х., Заика В.Д., Елецкая Л.Д., Яншина Л.А. Справочник по клеям: Санкт-Петербург: Изд-во «Химия», 1990.
2. Бегунков О.И. Испытания жидких клеевых материалов: Методические указания. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2002.
3. Кардашов Д.А., Петрова А.П. Полимерные клеи. Создание и применение. – Москва: Изд-во «Химия», 1983.
4. Хрулев В.М. Синтетические клеи и мастики: Учебное пособие. – Москва: Изд-во «Высшая школа», 1991.
5. ГОСТ 18992-80 Дисперсия поливинилацетатная гомополимерная грубодисперсная. Технические условия.
6. ГОСТ 28780-90 Клеи полимерные. Термины и определения.
7. ГОСТ 30535-97 Клеи полимерные. Номенклатура показателей.
8. ГОСТ 9980.1-86 Материалы лакокрасочные Правила приемки.
9. ГОСТ 9980.2-86 Материалы лакокрасочные. Отбор проб для испытаний
10. <http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/781/> - Среда и ее влияние на жизнедеятельность организма человека
11. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> - Понятие городской среды
12. <https://kakkley.ru/> - Клеящие средства, используемые для поклейки объявлений и их состав
13. https://studopedia.ru/6_73203_obshchie-svedeniya-o-kleyashchih-veshchestvah.html
14. <https://srbu.ru/stroitelnye-materialy/1898-vidy-kleya.html> - Вещества, не реагирующие с клеящим составом

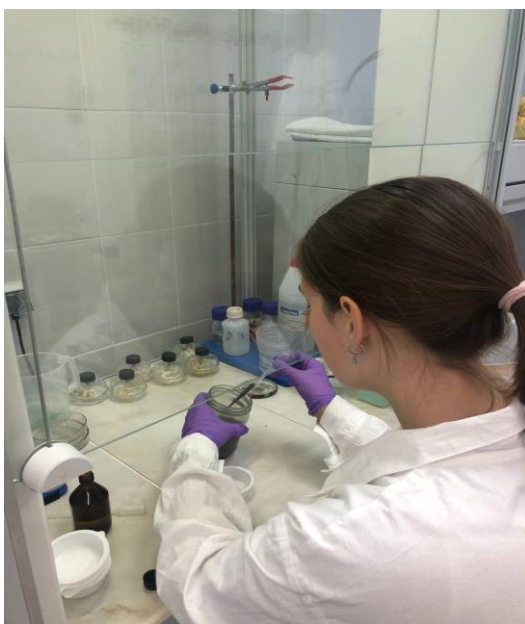


Рис. 1,2 Создание состава, защищающего поверхности от клеящих веществ.





Рис. 3,4,5 Нанесение состава на железо, дерево и бетон в концентрации $\frac{1}{4}$

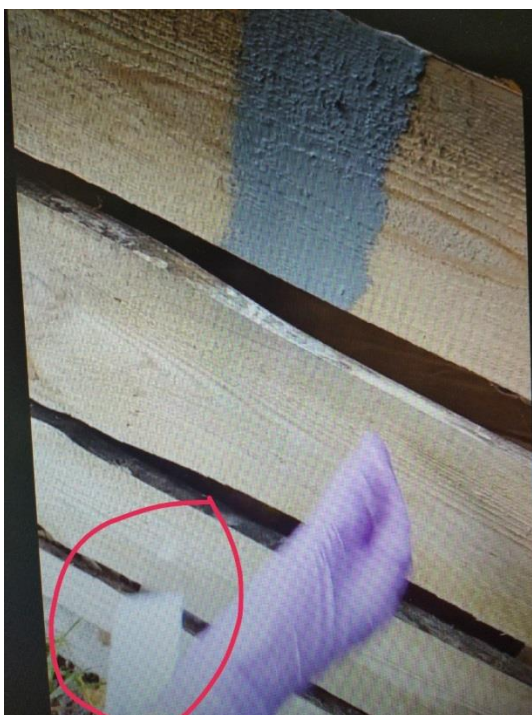


Рис. 6, 7 Показатель действенности состава, а именно не приклеивание скотча к нему

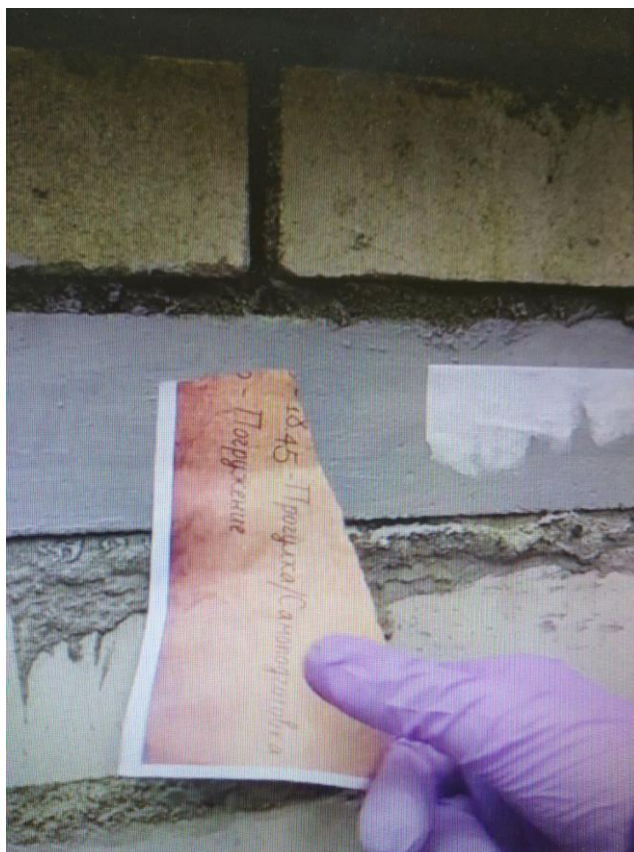


Рис. 8 результат, после первого эксперимента





Рис. 9, 10,11 Поклейка бумаги на состав и место без него на бетон, дерево и железо в концентрации 1/3.



Рис.12 Результаты после срывания бумаги с концентрации 1\3



рис. 13,14,15 Нанесение состава в концентрации $1/2$



рис. 16,17. Снятие состава, концентрацией $1/2$