



---

## ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

**Хатамкулов Бекзод Искандарбек ўғли**

*Наманганский строительный институт*

*Преподаватель кафедры «Архитектура»*

[b.nurmuhammad90@gmail.com](mailto:b.nurmuhammad90@gmail.com) +998930505070

**Болтамуротов Жонибек Хикматилло ўғли**

*Студент Наманганского инженерно-строительного института*

[boltamurotovjonibek@gmail.com](mailto:boltamurotovjonibek@gmail.com)

### АННОТАЦИЯ

Разработка способа получения высококачественных минеральных наполнителей для создания композиционных лакокрасочных покрытий и исследование их свойств» приводятся результаты исследования и разработки способа получения тонкодисперсных минеральных порошков с высокой удельной поверхностью.

#### Ключевые слова

Композицион, материал, лакокрасочных материалов, тонкодисперсных наполнителей, физико-механических, лакокрасочных.

**«Выбор и обоснование объектов и методики исследования композиционных лакокрасочных материалов»** изложен и обоснован выбор объектов исследования для получения композиционных лакокрасочных материалов на основе местного сырья, описаны методики изучения структуры, физико-химических и прочностных характеристик минеральных ингредиентов, приведен методика получения композиционных лакокрасочных материалов с использованием минеральных тонкодисперсных наполнителей и изложена методика определения физико-механических свойств полученных композиционных лакокрасочных покрытий, а также рассмотрена методика статистической обработки полученных результатов.

В диссертации **«Разработка способа получения высококачественных минеральных наполнителей для создания композиционных лакокрасочных покрытий и исследование их свойств»** приводятся результаты исследования и разработки способа получения тонкодисперсных минеральных порошков с высокой удельной поверхностью, разработка способа тонкой очистки минеральных ингредиентов и получение на их основе высококачественных тонкодисперсных наполнителей для производства композиционных лакокрасочных материалов и разработка

состава композиционных лакокрасочных материалов с использованием высококачественных тонкодисперсных минеральных наполнителей, а также исследование свойств разработанных композиционных лакокрасочных покрытий для применения в строительной промышленности.

Определен исходный гранулометрический и химический состав тонкодисперсных минеральных компонентов определяли путем измельчения в шаровой мельнице минеральных наполнителей, которые являются основным компонентом при производстве композиционных лакокрасочных продукции. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Гранулометрический и химический состав тонкодисперсных минеральных компонентов**

Состав компонентов и наименования показателей	Содержание компонентов, масс.ч.		
	Минеральные наполнители	Органоминеральные ингредиенты	Тонкодисперсные органоминеральные ингредиенты
SiO <sub>2</sub>	38,79	51,41	55,2
CaO	43,12	40,60	46,61
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,76	1,12	0,2-0,27
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,21	3,11	0,05
K <sub>2</sub> O	1,63	0,32	-
Na <sub>2</sub> O	0,58	0,42	-
MgO	0,20	0,40	0,37
TiO <sub>2</sub>	0,17	0,08	-
SO <sub>3</sub>	-	0,13	0,21
Потери при нагревании, %	10,64	2,28	1,98
Фракционный состав, мм			
d=0,25	3,4	0,67	-
d=0,10	30,9	49,6	-
d = 0,05	34,61	44,25	21,0
d=0,005	16,11	3,88	40,6
d=0,001	14,98	2,60	38,4
Коэффициент анизотропии частиц			
Плосность, кг/м <sup>3</sup>	2,3-2,7	3,4-3,7	1,1-1,2
	2700	2900	2900

Как видно из данных, представленных в таблице 1, что минеральные ингредиенты и концентраты состоят в основном из SiO<sub>2</sub>, CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO. Дисперсия частиц для производства композиционных лакокрасочных материалов составляет < 0,1 мм. Исследования с помощью рентгеновской и

электронной микроскопии показали, что строение частиц тонкодисперсных органоминеральных ингредиентов имеет различную форму, а коэффициент их анизотропии находится в диапазоне 1,1-2,7.

При производстве композиционных лакокрасочных материалов используются высококачественные тонкодисперсные минеральные наполнители. Именно эти наполнители обеспечивают однородность, стабильность лакокрасочного покрытия. По этой причине путем измельчения их в шаровой мельнице была изучена кинетика зависимости фракционного состава тонкодисперсных минералов от скорости вращения шаровой мельницы (таблица 2).

Таблица 2

**Зависимость фракционного состава тонкодисперсных минералов от скорости вращения шаровой мельницы**

Число оборотов шаровой мельницы, об/мин	Состав фракции ( % ) по объему, мкм			
	200-100 мкм	100-50 мк	50-10 мкм	10-1 мкм
№1 - 55	2,9	13,	74,2	9,6
№2 - 60	1,4	3	78,7	10,3
№3 - 65	1,1	9,6	81,2	12,4
№4 - 70	0,7	5,5	84,3	13,8
№5 - 75	0,2	1,2	84,9	14,2

Данные таблицы 2 показали, что размер тонкодисперсных минеральных частиц варьировался от одного микрона до 200 микрон, и установлена, что его основная часть имеет размер от 10 до 50 микрон, которые составляют 74-85%.

В то же время рекомендуемый режим измельчения для получения тонкодисперсных минералов следующий:

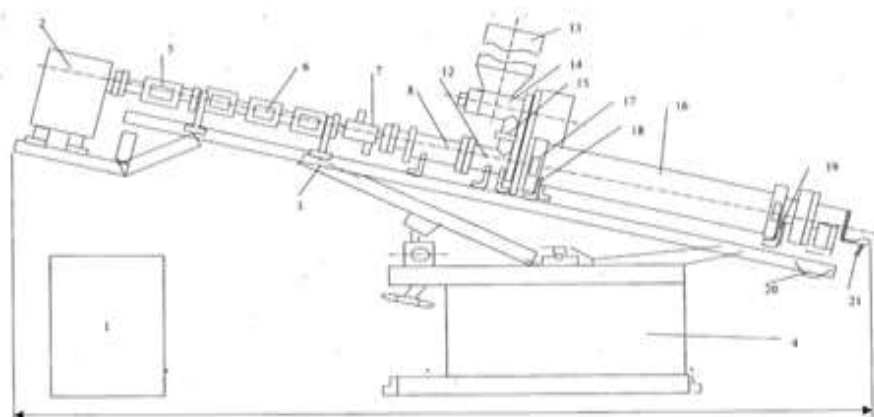
время измельчения концентрата тонкодисперсных минералов в шаровой мельнице составляет 15-20 мин.;

скорость вращения шаровой мельницы составляет 65-75 об./мин.;

содержание влаги в минералах составляет 0,05-2 %.

Было разработано специальное высокочастотное устройство для увеличения магнитного притяжения минеральных ингредиентов, которое слабо притягивается к магниту для очистки и обогащения тонкодисперсных минеральных ингредиентов с большой удельной поверхностью (рис. 1). На основе этого созданного устройства минеральные наполнители, входящие в

состав композиционного покрытия, были очищены от таких добавок, как различные оксиды металлов, с помощью высокочастотного устройства.



**Рис. 1. Устройство для высокочастотной обработки минеральных наполнителей**

Определена качество чистых высококачественных тонкодисперсных минеральных наполнителей: талька, волластонита, магнезита, каолина путем получения изображений в ИК-спектре, рентгеновской и сканирующей электронной микроскопии.

Разработан оптимальный состав композиционного лакокрасочного покрытия с учетом адгезионных и когезионных свойств, степени дисперсности, вязкости, пленкообразования, соотношение основных компонентов при разработке водостойкого композиционного лакокрасочного покрытия на основе высококачественных минеральных ингредиентов (таблица 3).

Таблица 3

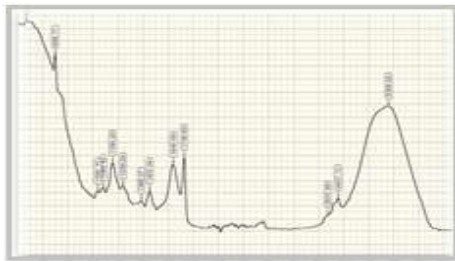
**Оптимальный состав водостойкого композиционного лакокрасочного покрытия, разработанного на основе высококачественных минеральных ингредиентов**

№	Наименование исходного сырья	Содержание, %
1.	Вода	18,0
2.	Биоцид	2,0
3.	TiO <sub>2</sub>	22,0
4.	КМЦ (HV)	6,0
5.	Тальк	5,0
6.	Волластонит	5,0
7.	Магнезит	12,0
8.	Каолин	2,0
9.	Акриловая дисперсия	28,0

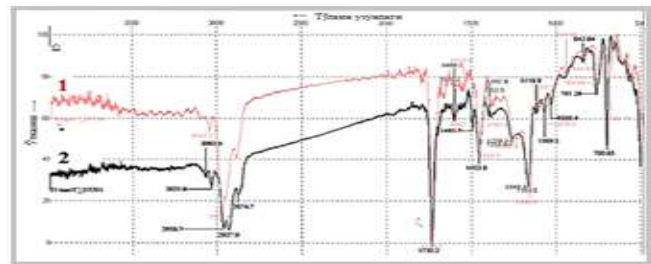
На рисунке 2 приведены ИК-спектры акриловой дисперсии (водная дисперсия сополимера акриловой кислоты и бутилового эфира стирола) (а),

который составляет основную часть лакокрасочного покрытия, водостойкого композиционного лакокрасочного покрытия (в) (1), разработанного на основе высококачественных минеральных ингредиентов и для сравнения приведены ИК-спектры водостойкого лакокрасочного покрытия для акрилового профиля марки Bayramix Akrylik Profi производства Россия (2).

Как видно из результатов полученного спектра, состав композиционного лакокрасочного покрытия, разработанного на основе высококачественных минеральных ингредиентов, содержит ароматические кольца в диапазоне  $2800-3500\text{ см}^{-1}$ , карбоксильные и гидроксильные группы, алкены в диапазоне  $1550-1741\text{ см}^{-1}$   $\text{HRC}=\text{CR}'\text{H}$ (цис),  $\text{R-O-H}$ , валентная и деформационная колебания связей  $\text{C-O-C}$ , карбонатные соли в диапазоне  $1450-1500\text{ см}^{-1}$ , тальк в диапазоне  $1020\text{ см}^{-1}$ , диоксид титана в диапазоне  $400-750\text{ см}^{-1}$  и алкены  $\text{HRC}=\text{CR}'\text{H}$ (цис), первичные амины, тиофены в диапазоне  $658-719\text{ см}^{-1}$ , можно наблюдать пики производных полизамещённого углерода.



а)

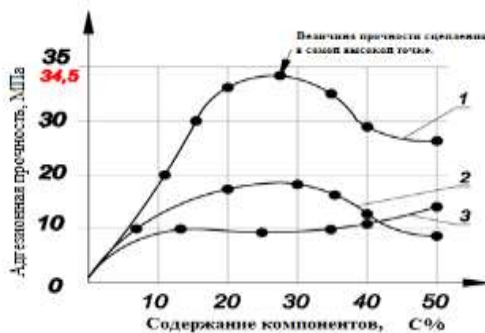


в)

**Рис. 2. ИК-спектры акриловой дисперсии (водная дисперсия сополимера акриловой кислоты и бутилового эфира стирола) (а), композиционного лакокрасочного покрытия (в) (1), разработанного на основе высококачественных минеральных ингредиентов, и для сравнения водостойкого лакокрасочного покрытия марки Bayramix Akrylik Profi (2)**

При оценке качества разработанных композиционных лакокрасочных покрытий учитываются их следующие основные свойства: адгезионная прочность; вязкость; время высыхания; яркость, отмывка водой, коррозия и устойчивость к внешним воздействиям окружающей среды.

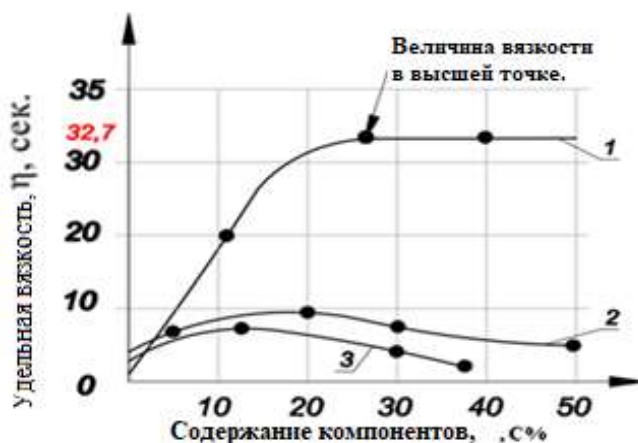
Поэтому исследован зависимость адгезионной прочности разработанного композиционного лакокрасочного материала на содержания компонентов, входящих в состав композиции (рис. 3).



1-акриловая дисперсия, 2-тальк, 3 - магнезит

**Рис. 3. Зависимость адгезионной прочности композиционного лакокрасочного покрытия от содержания компонентов (а) и времени (в)**

Было исследовано, что вязкость композиционного лакокрасочного материала, представленного на рисунке 4, зависит от содержания компонентов, входящих в состав композиции.



1-акриловая дисперсия, 2-тальк, 3 - магнезит

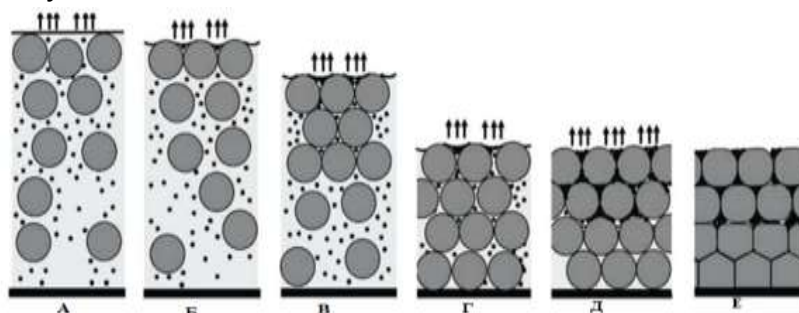
**Рис. 4. Зависимость вязкости композиционного лакокрасочного покрытия от содержания компонентов**

Как видно из рисунка 4, при увеличении содержания компонентов в пределах 20-30% в составе композиционного покрытия, изначально увеличивается их вязкость, то есть самая высокая значения – 32,7 с. Если увеличение количества компонентов продолжается, значения вязкости остаётся неизменной, а при дальнейшем увеличении содержания компонентов наблюдается даже уменьшение вязкости.

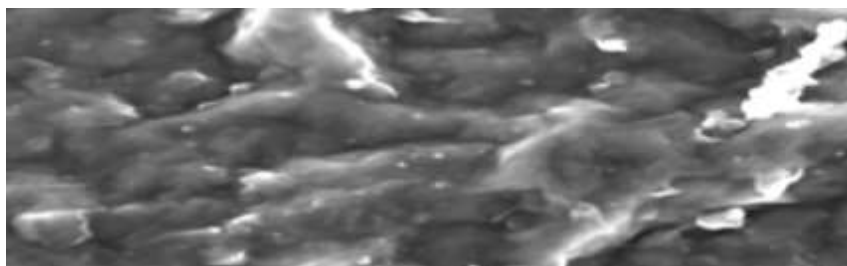
На рисунке 5 представлен механизм, с помощью которого композиционное лакокрасочное покрытие образует адгезионную пленку на поверхности твердой подложки. В этом случае, процесс испарения воды из дисперсионной среды начинается, когда первоначально на поверхностный слой (а) наносится композиционное лакокрасочное покрытие. В результате, концентрация органической фазы на поверхности подложки увеличивается, образуя пленку, состоящую из полимерных частиц (в). Образование такой

«оболочки» затрудняет испарение воды в приповерхностном слое. Поверхностно-активные вещества, содержащиеся в составе покрытия, помогут воде выйти из-под пленки. Поверхностно-активные вещества представляют собой молекулы с дифильной структурой, которые поддерживают водопроводящие каналы в течение длительного времени. Эти каналы сохраняются до тех пор, пока не образуется твердое полимерное покрытие (е) с кристаллической структурой.

На рисунке 6 представлено изображение под электронным микроскопом композиционного лакокрасочного покрытия, образующего твердую полимерную пленку.

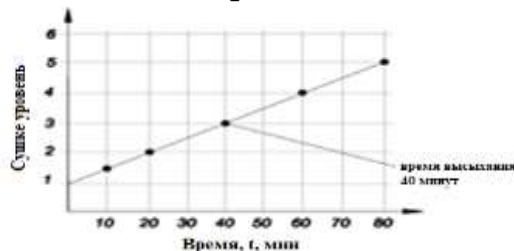


**Рис. 5. Механизм образования прочной адгезионной пленки на поверхности твердой подложки композиционного лакокрасочного покрытия**



**Рис. 6. Изображение под электронным микроскопом композиционного лакокрасочного покрытия, образующего твердую полимерную пленку**

На рисунке 7 показан график для определения времени отверждения композиционного лакокрасочного материала.



**Рис. 7. Зависимость адгезионной прочности композиционного лакокрасочного покрытия от времени отверждения**

Как видно из рисунка 7, время нанесения водостойкого композиционного лакокрасочного покрытия, разработанного на основе



высококачественных минеральных ингредиентов, на твердую подложку субстрата при температуре 20-23 °С, было достигнуто высыхание 3 степени и время высыхания 40 минут с образованием твердой пленки.

#### АДАБИЁТЛАР:

1. КМК 2.01.03-96 Зилзилавий ҳудудларда қурилиш. Тошкент 2006.
2. Инструкция по проектированию конструкций панельных жилых зданий. ВСНЗ 2-77. Госгражданстрой. М. Стройиздат, 1978.
3. КМК 2.07.01-94. Шаҳарсозлик. Тошкент 1994й.
4. Арифжанов, А. М., Фатхуллаев, А. М., Самиев, Л. Н., & Хотамкулов, Б. (2015). Русловые процессы в оросительных каналах. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, (5-2), 207-209.
5. Хатамкулов, Б. (2023). Герметизирующие гидроизоляционные материалы, применяемых при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Scienceweb academic papers collection. 2023г.
6. Хатамкулов, Б. (2023). Бино ва иншоотларни турлари бўйича лойихалаш босқичлари. Journal of new century innovations. 2023й.
7. Хатамкулов, Б. (2022). Исследование физико-химических свойств битумов, природных для разработки композиционных герметизирующих мастик. Scienceweb academic papers collection. 2023г.