

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ  
КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»

Факультет фотографии, технологий дизайна и журналистики  
Кафедра кинофотоматериалов и регистрирующих систем

**«Синтез винилированных алкидов для УФ-  
отверждаемых композиций на основе  
рапсового масла»**

Выполнила студентка 4 курса  
группы 134

Легкая Алина Евгеньевна

Дипломный руководитель:

Бабкина Любовь Анатольевна

# Вступление

В настоящее время технология ультрафиолетового отверждения (УФ-отверждения) лакокрасочных материалов считается одной из самых главных и перспективных в лакокрасочной промышленности. Метод УФ-отверждения обладает рядом преимуществ как с экологической точки зрения, так и с экономической. И сегодня мне бы хотелось представить вашему вниманию некоторые промежуточные результаты моей работы по данному вопросу.

# История

Способ отверждения ЛКМ УФ-излучением получил промышленное развитие в конце 1960-х гг. По мере необходимости с ходом времени он развивался всё стремительнее. На данный момент уже существует довольно большое количество предприятий и отраслей, в которых уже невозможно себе представить адекватную работу без данного метода.

# Достоинства алкидных смол

- невысокая цена
- относительная технологическая легкость при производстве
- хорошие эксплуатационные свойства



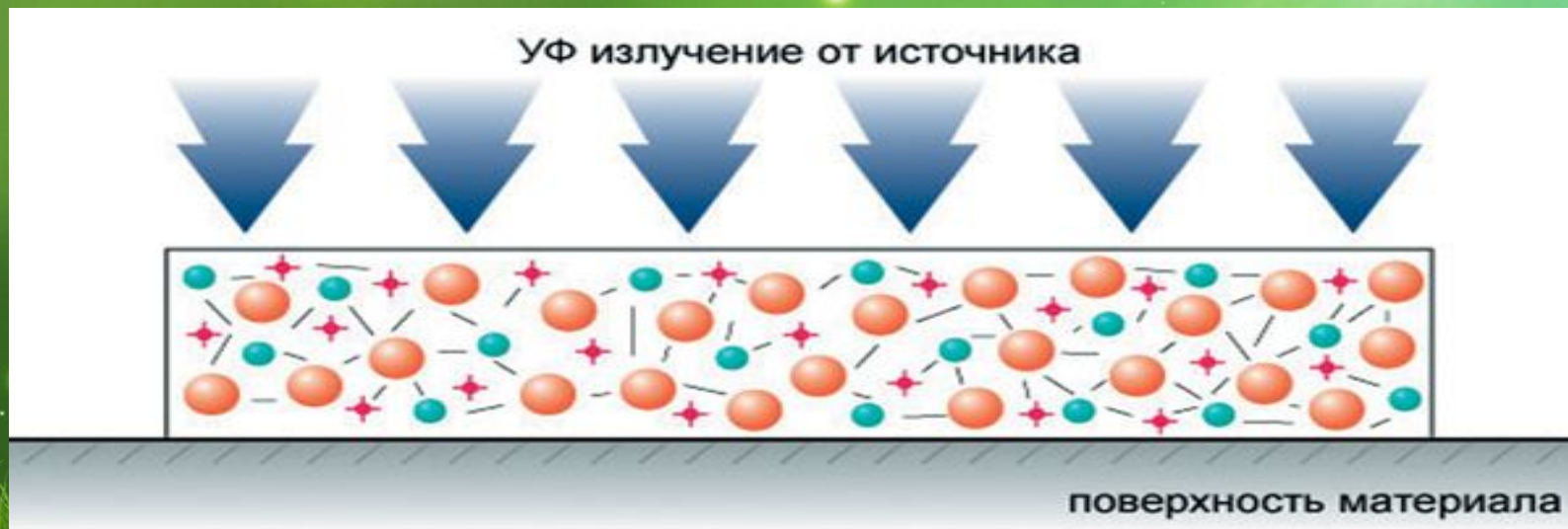
# Проблемы

- длительное время сушки (до 72 часов)
- невысокая атмосферостойкость
- низкая щелочестойкость
- небольшая твердость



# Достоинства метода УФ-отверждения

- относительно высокая производительность
- малые затраты энергии
- несложное оборудование



# Проблемы метода УФ- отверждения

Связаны в первую очередь необходимостью создания определённых условий с целью адекватного функционирования данного метода. Так необходимо обеспечивать отсутствие высоколетучих токсичных компонентов, необходимую вязкость композиции, однокомпонентность композиции, незначительную усадку в результате полимеризации.

# Существующие решения

На данном этапе развития технологий с целью решения вышеупомянутых проблем целесообразно наносить покрытие в процессе вытяжки и со скоростями не менее 30 метров в минуту, с целью обеспечения механической прочности и работоспособности в широком интервале температур.



# Цель работы

Проследить особенности процесса синтеза винилированных алкидов для УФ-отверждаемых композиций на основе рапсового масла и исследовать их физико-механические свойства

На данном этапе мы изготовили композиции, измерили вязкость, композиции нанесли на подложки и измерили такие свойства как: паропроницаемость, разрыв, угол смачивания, кинетика отверждения

# Рецептура композиций на основе ВИНИЛАЛКИДНЫХ СМОЛ

| Наименование компонента  | Процентное содержание (на 100г), % |       |
|--|------------------------------------|-------|
| Photomer 4149  | 55,77                              | 167,3 |
| Additol СРК  | 5,38                               | 16,14 |
| Benzofenon   | 2,77                               | 8,31  |
| Tego Dispers 670   | 0,08                               | 0,24  |
| Tego Airex 991   | 0,08                               | 0,24  |
| Nubirox 106  | 1,93                               | 5,79  |
| Ebecryl 168  | 0,92                               | 2,76  |
| Additive 57  | 0,38                               | 1,14  |
| Раствор смолы ПЭ- 064 в винилтолуоле<br>80%-ый на рапсовом масле | 32,69                              | 98,07 |

## Рецептура композиций на основе винилалкидных смол с добавлением 30г Photomer 4149 (активного разбавителя) на 100г композиции

| Наименование компонента                         | Процентное содержание (на 100г), % |       |
|---|------------------------------------|-------|
| Photomer 4149                                   | 55,77                              | 167,3 |
| Additol СРК                                     | 5,38                               | 16,14 |
| Benzofenon                                      | 2,77                               | 8,31  |
| Tego Dispers 670                                | 0,08                               | 0,24  |
| Tego Airex 991                                  | 0,08                               | 0,24  |
| Nubirox 106                                     | 1,93                               | 5,79  |
| Ebecryl 168                                     | 0,92                               | 2,76  |
| Additive 57                                     | 0,38                               | 1,14  |
| Раствор смолы ПЭ - 064 в винилтолуоле<br>80%-ый | 32,69                              | 98,07 |
| Photomer 4149                                   | 30                                 | 90    |

# Вязкость по Брукфильду

| Смола   | Динамическая вязкость, мПа*с | Вращательный момент, % | Скорость, об/мин |
|---------|------------------------------|------------------------|------------------|
| 22 – 1  | 443 – 447                    | 13,4                   | 60               |
| 22 – 1* | 278                          | 13,9                   | 100              |
| 22 – 2  | 1013                         | 30,4                   | 60               |
| 22 – 2* | 488                          | 24,4                   | 100              |
| 22 – 3  | 1427                         | 42,7                   | 60               |
| 22 – 3* | 622                          | 31,1                   | 100              |

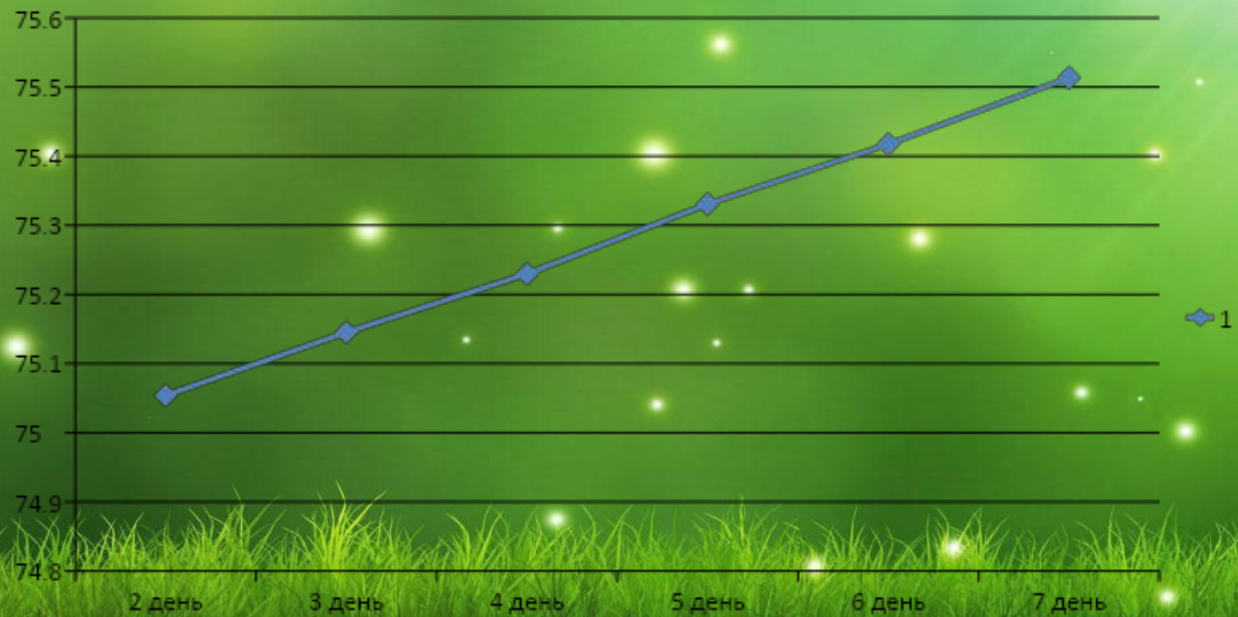
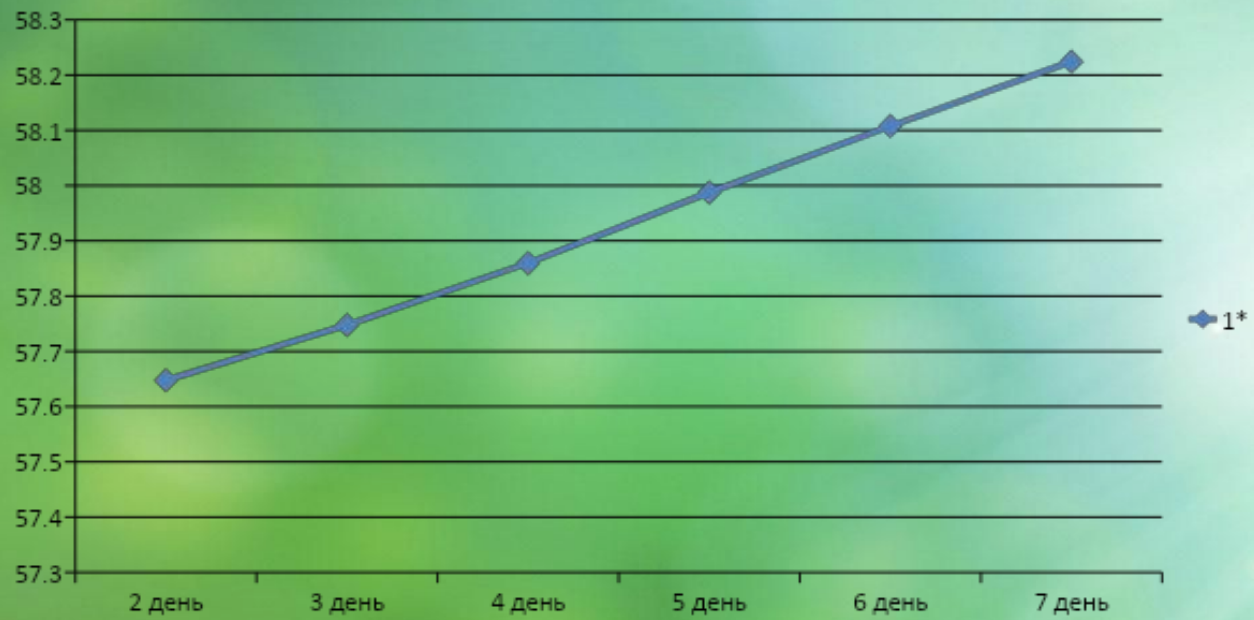
# Динамическая вязкость

| Композиция | Шпендель | Количество оборотов, об/мин | Вращательный момент, % | Динамическая вязкость, Мпа/с |
|------------|----------|-----------------------------|------------------------|------------------------------|
| 1          | 4        | 60                          | 11,7                   | 390                          |
| 1*         | 4        | 100                         | 12                     | 240                          |
| 2          | 4        | 60                          | 14,9                   | 497                          |
| 2*         | 4        | 100                         | 13,4                   | 268                          |
| 3          | 4        | 60                          | 17                     | 567                          |
| 3*         | 4        | 100                         | 13,8                   | 276                          |

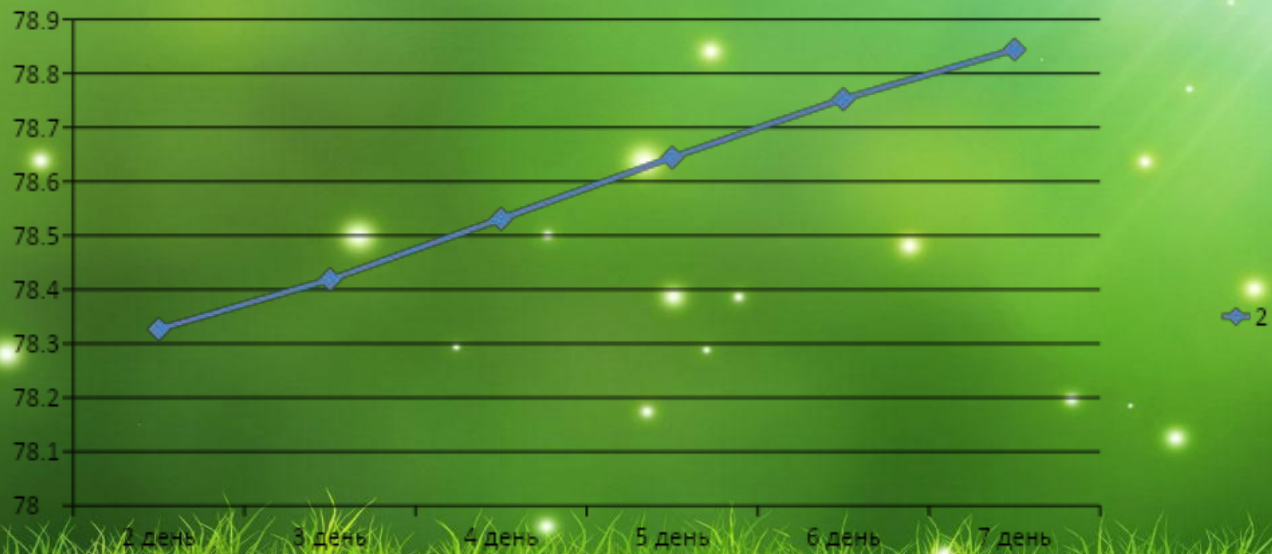
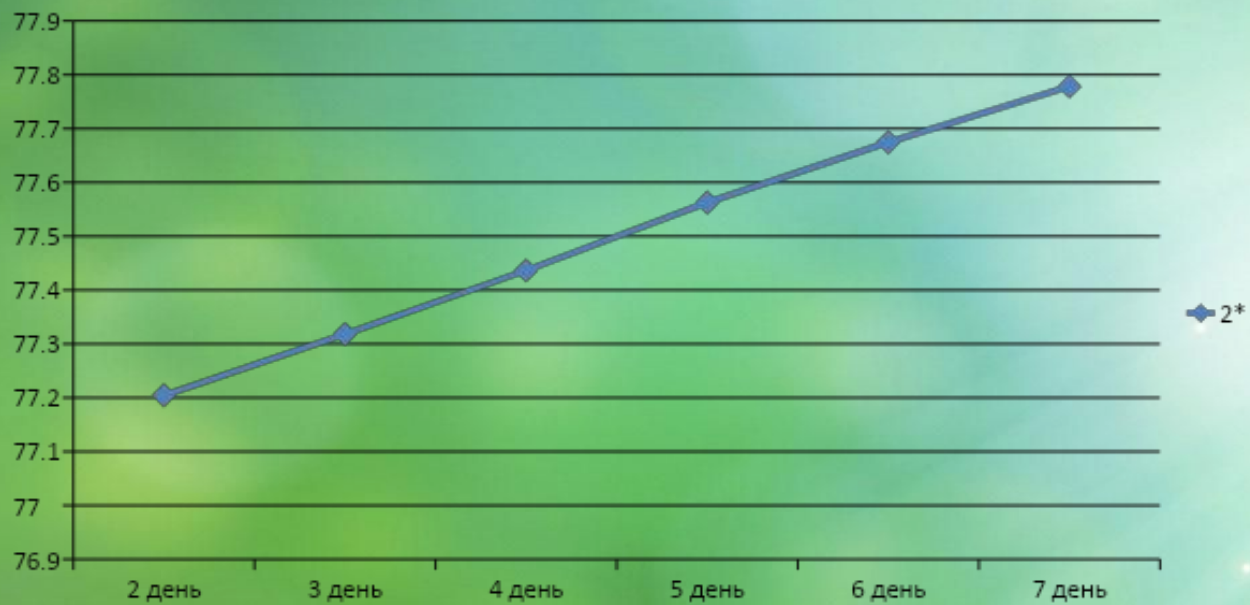


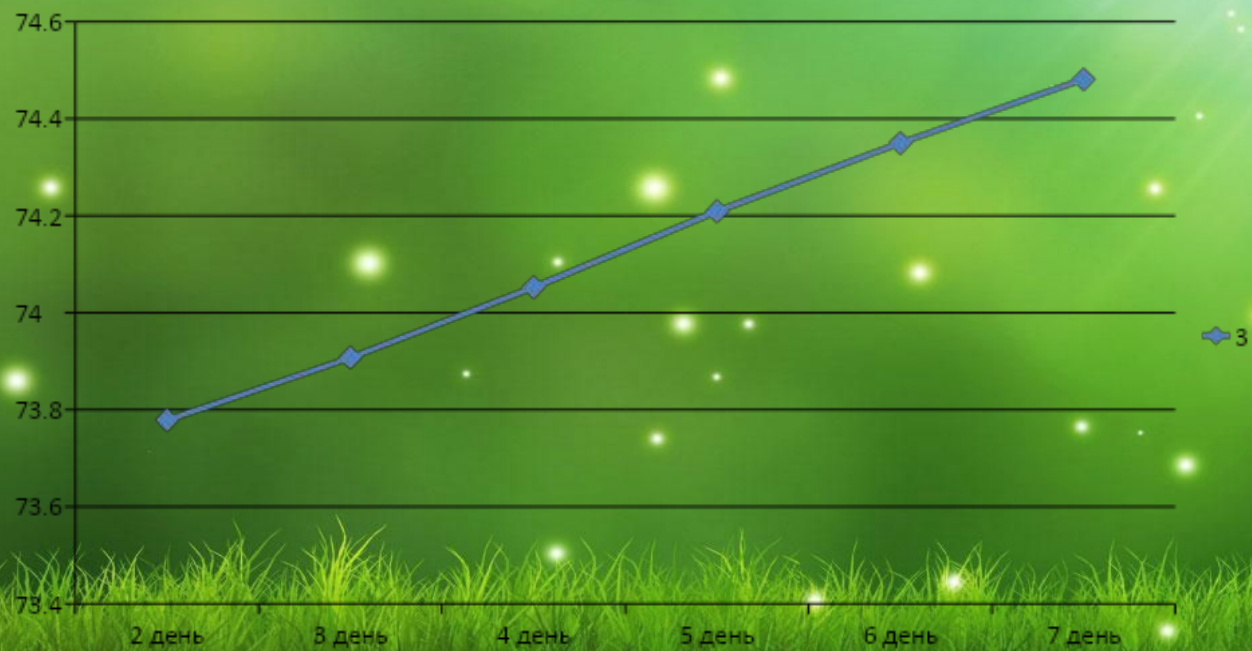
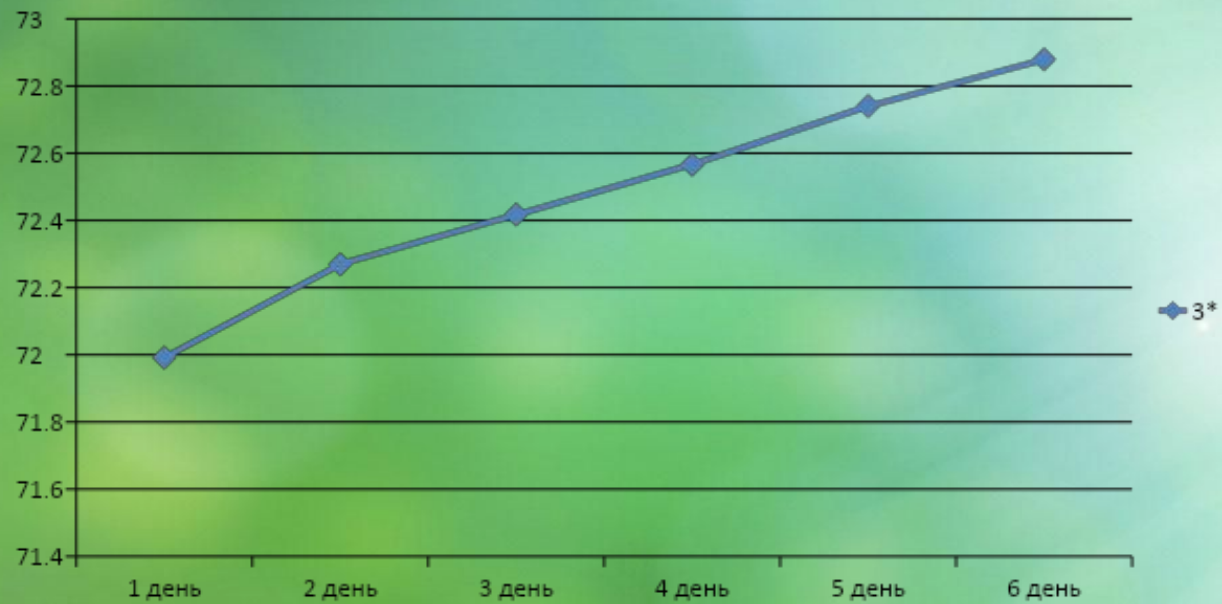
# Паропроницаемость

| Композиция | 1 день   | 2 день   | 3 день   | 4 день   | 5 день   | 6 день   | 7 день  |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 1          | 74,9018  | 75,0538  | 75,14525 | 75,2296  | 75,33065 | 75,4174  | 75,5133 |
| 1*         | 57,4696  | 57,6476  | 57,7476  | 57,8597  | 57,98755 | 58,10765 | 58,2243 |
| 2          | 77,4207  | 78,3268  | 78,4188  | 78,53105 | 78,6447  | 78,75265 | 78,8443 |
| 2*         | 79,9778  | 77,20455 | 77,31825 | 77,43655 | 77,56255 | 77,67465 | 77,7783 |
| 3          | 73,56345 | 73,77855 | 73,9073  | 74,05255 | 74,20915 | 74,34985 | 74,4814 |
| 3*         | 71,9924  | 72,26985 | 72,4171  | 72,5665  | 72,74015 | 72,87885 | 72,0112 |



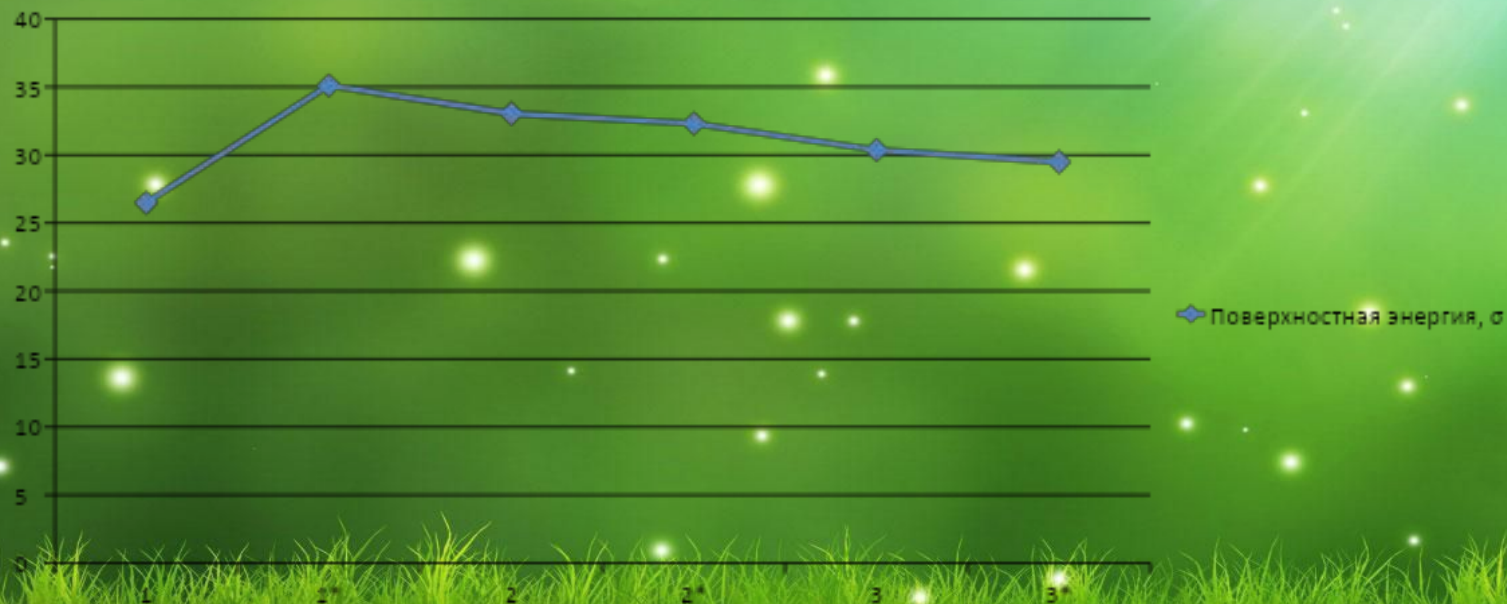






# Поверхностная энергия

| Композиция | Поверхностная энергия, $\sigma$ |
|------------|---------------------------------|
| 1          | 26,491263                       |
| 1*         | 35,120701                       |
| 2          | 33,039199                       |
| 2*         | 32,313613                       |
| 3          | 30,353612                       |
| 3*         | 29,485747                       |



# Кинетика отверждения

| Время       | 1       | 1*      | 2       | 2*      | 3       | 3*      |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Н (1,5 мин) | 0,00058 | 0,00095 | 0,00066 | 0,00117 | 0,00035 | 0,00091 |
| Н (2,5 мин) | 0,00067 | 0,00081 | 0,00052 | 0,00038 | 0,00052 | 0,00087 |
| Н (3,5 мин) | 0,00032 | 0,00124 | 0,00060 | 0,00010 | 0,00055 | 0,00038 |

Исследовать плёнку на разрыв  
не удалось, так как все  
образцы ломались ещё до  
испытания

# Водопроницаемость

- После 14 дней нахождения в воде значимых изменений водопроницаемости не выявлено