

АННОТАЦИЯ

по теме: «Исследование свойств стирол-акриловой дисперсии «Акрилан-106» и разработка ассортимента рецептур лакокрасочных материалов на ее основе».

Этап 1 «Выбор коалесцентов для получения пленок на основе дисперсии Акрилан 106 с оптимальными свойствами».

Этап 2 «Исследование физико-механических свойств, водопоглощения и паропроницаемости свободных пленок на основе дисперсии Акрилан 106 в сравнении со свойствами пленок на основе дисперсии Acronal 290 D».

Были выбраны оптимальные количества коалесцентов, обеспечивающие формирование качественных полимерных пленок на основе дисперсии Акрилан-106.

Для получения полимерных пленок и покрытий на основе дисперсии Акрилан-106 при температурах ниже температуры стеклования (T_g) в качестве вспомогательных пленкообразователей были исследованы следующие продукты:

- бутилдигликоляцетат (БДГА);
- бутилдигликоль (БДГ),
- Тексанол (2,2,4-триметил-1,3-пентандиолмоноизобутират),
- Оптифилм 300,
- уайт-спирит.

Эффективность воздействия коалесцентов оценивали по зависимости МТП композиций от количества коалесцента, а также по изменению относительной твердости покрытий на основе композиций, содержащих оптимальное количество коалесцента. Зависимости МТП, °С от количества коалесцента (% на 100 % дисперсии) представлены на рис. 1.

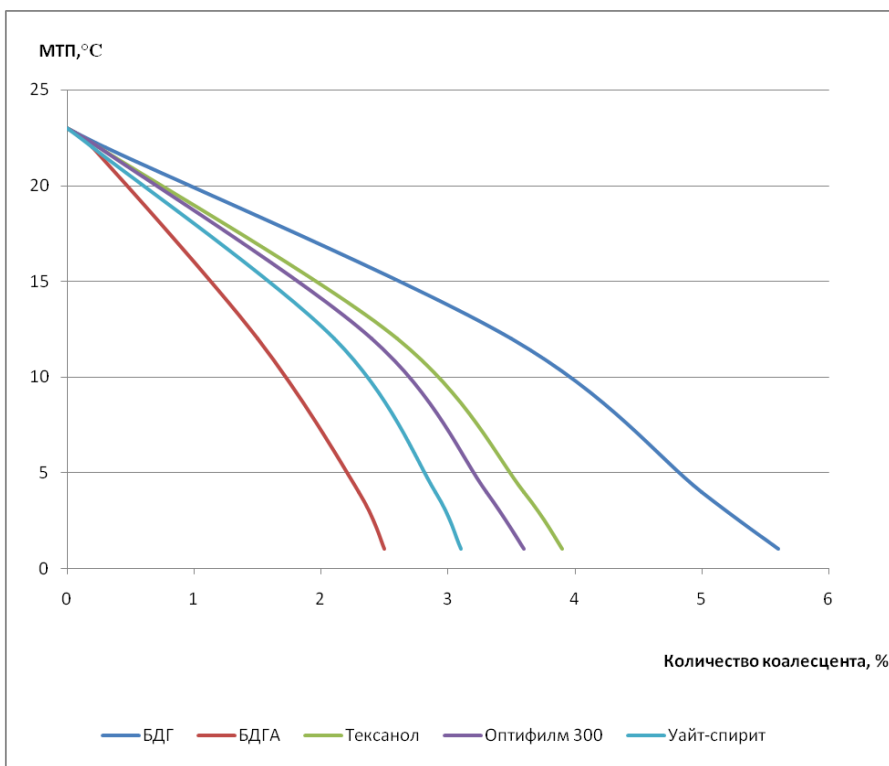


Рис. 1. Зависимость МТП композиций на основе дисперсии Акрилан-106 и различных коалесцентов от их содержания.

Из представленных данных видно, что наиболее эффективными коалесцентами являются БДГА, Оптифилм 300 и тексанол. Уайт-спирит также оказался достаточно эффективным, но содержащие его пленки, как правило, имеют характерный запах.

Для дальнейшей работы были выбраны количества коалесцентов, обеспечивающие получение ровных сплошных полимерных пленок при температуре около 5 °С.

Оптимальные количества исследуемых коалесцентов, приведены ниже:

<i>Коалесцент</i>	<i>% от массы дисперсии Акрилан-106</i>
Бутилдигликоляцетат	2,2
Бутилдигликоль	4,8
Тексанол	3,5
Оптифилм 300	3,2
Уайт-спирит	2,8

Различная эффективность коалесцентов также подтверждается при изучении твердости покрытий и водопоглощения свободных пленок. В таблице 1 и на рис. 2 приведены данные об изменении твердости покрытий (по маятниковому прибору М-3) на основе дисперсии Акрилан-106 с оптимальным количеством различных коалесцентов, определяемой в течение 28 суток. Для сравнения приведена твердость покрытий,

полученных на основе дисперсий Акрилан-106 и Acronal 290 D без коалесцента, отвержденных при температуре 40 °С в течение 1 ч.

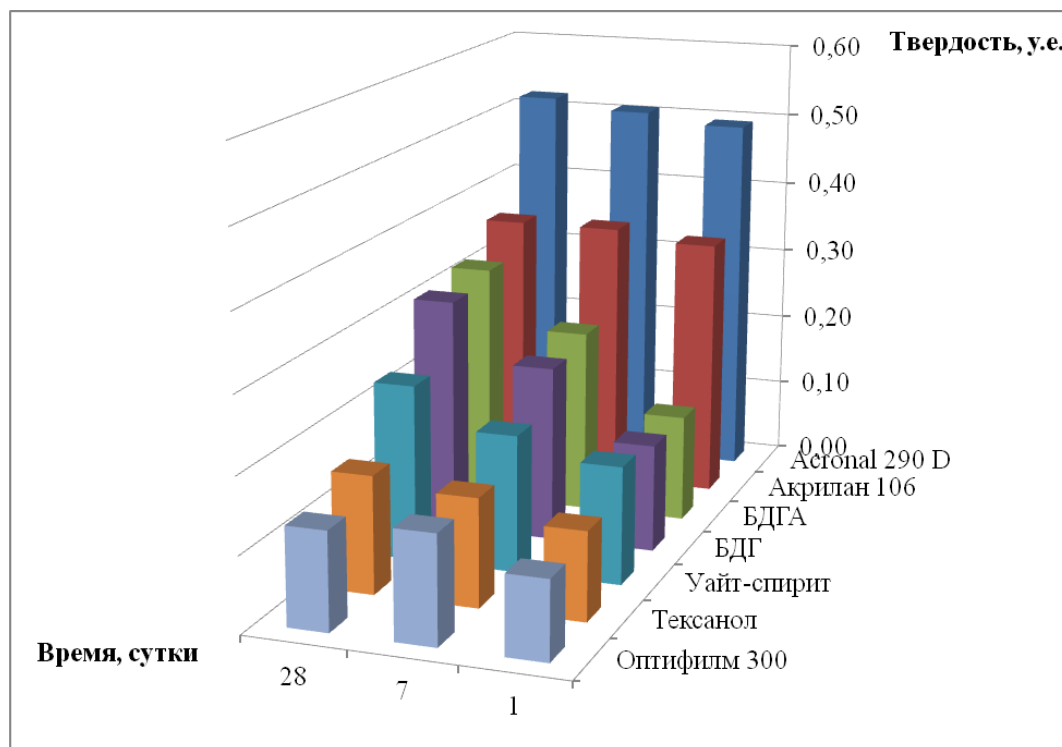


Рис. 2. Относительная твердость покрытий на основе Акрилан-106 и оптимального количества различных коалесцентов

Таблица 1

Изменение относительной твердости покрытий на основе Акрилан-106 и оптимального количества различных коалесцентов

Состав композиции, %	Относительная твердость покрытий, ул.ед.		
	через 1 сут	через 7 сут	через 28 сут
Асronal 290 D (без коалесцента)	0,49	0,51	0,52
Акрилан 106 (без коалесцента)	0,35	0,36	0,36
Акрилан 106 – 100 БДГА – 2,2	0,14	0,25	0,33
Акрилан 106 – 100 БДГ – 4,8	0,14	0,23	0,31
Акрилан 106 – 100 Уайт-спирит – 2,8	0,16	0,18	0,23
Акрилан 106 – 100 Тексанол – 3,5	0,12	0,14	0,16
Акрилан 106 – 100 Оптифилм 300 – 3,2	0,10	0,14	0,13

Водопоглощение полимерных пленок на основе дисперсии Акрилан 106, содержащих различные коалесценты, в сравнении с водопоглощением пленок на основе дисперсий Акрилан 106 и Acronal 290 D без коалесцента, приведено на рис. 3 и в табл. 2.

Водопоглощение определяли при погружении свободных пленок в воду.

Испытывали полимерные пленки, содержащие оптимальные количества различных коалесцентов, отвержденные в течение 7 суток при комнатной температуре, а также пленки, полученные из композиций без коалесцентов, отвержденные при температуре 40⁰С в течение 1 ч и выдержанные в течение 7 суток при комнатной температуре.

Таблица 2

Экспериментальные данные по водопоглощению свободных пленок

Состав композиции, %	Водопоглощение, % через	
	1 час	24 часа
Acronal 290 D (без коалесцента)	5,3	18,4
Акрилан 106 (без коалесцента)	7,6	30,7
Акрилан 106 – 100 БДГА – 2,2	8,8	34,2
Акрилан 106 – 100 Тексанол – 3,5	9,1	35,3
Акрилан 106 – 100 Уайт-спирит – 2,8	8,2	32,2
Акрилан 106 – 100 БДГ – 4,8	14,0	42,2
Акрилан 106 – 100 Оптифилм 300 – 3,2	10,3	36,1

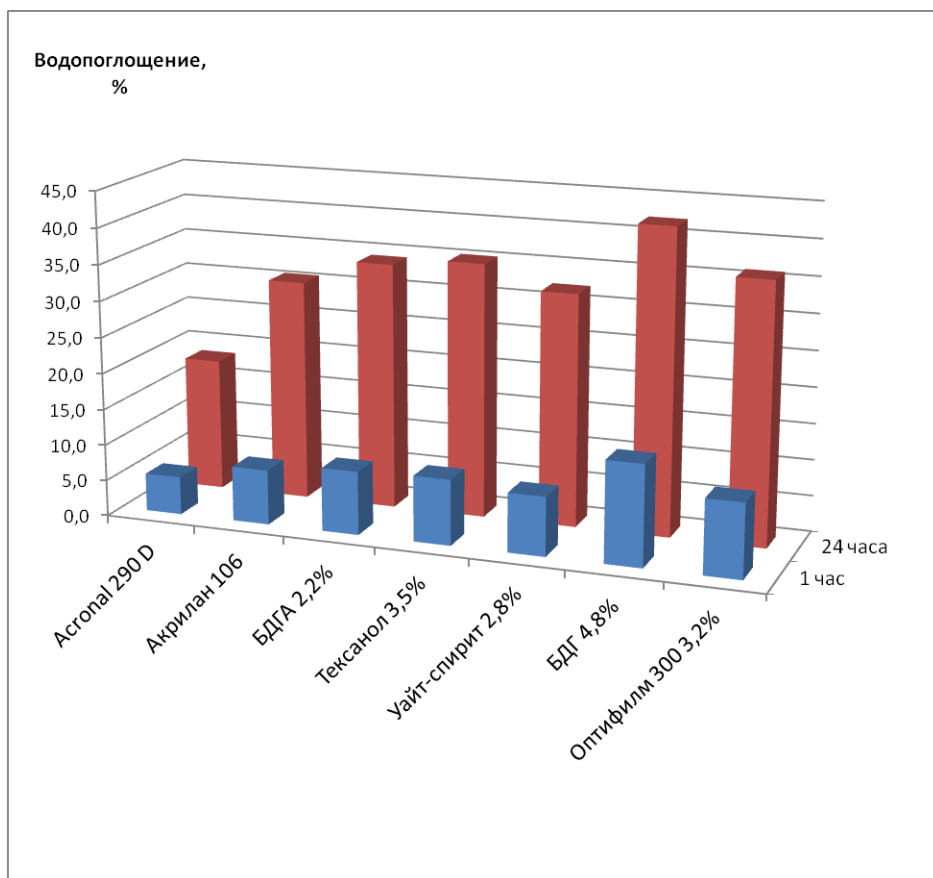


Рис. 3. Водопоглощение свободных пленок, содержащих различные коалесценты

Паропроницаемость свободных пленок толщиной 100 мкм, отвержденных в аналогичных условиях, оценивали методом, основанным на определении количества водяных паров, прошедших в сутки через 1 см² поверхности свободной пленки определенной толщины при температуре (20±2) °С. Испытываемую свободную пленку, помещенную в специальное устройство, выдерживали в течение 24 ч в эксикаторе, в котором постоянно поддерживали влажность воздуха (95±2) % и температуру (20±2) °С. Паропроницаемость свободных пленок определяли как среднеарифметическое значение из трех параллельных определений коэффициента диффузной проницаемости. Расчет паропроницаемости проводили по формулам:

$$P_i = \frac{Q \cdot x}{S \cdot t}; \quad P = \frac{\sum_{i=1}^3 P_i}{3}$$

где P_i – коэффициент диффузной проницаемости;

Q – общее количество паров воды, прошедшее через пленку, соответствующее суммарному увеличению массы цеолита за время испытания;

x – толщина пленки; S – эффективная площадь пленки;

t – продолжительность испытания; P – паропроницаемость.

Полученные данные приведены в таблице 4.

Паропроницаемость свободных пленок

Таблица 4

Состав композиции, %	Паропроницаемость, г/см·ч
Асронал 290 D (без коалесцента)	$1,8 \cdot 10^{-6}$
Акрилан 106 (без коалесцента)	$2,2 \cdot 10^{-6}$
Акрилан 106 – 100 БДГА – 2,2	$2,5 \cdot 10^{-6}$
Акрилан 106 – 100 Тексанол – 3,5	$2,5 \cdot 10^{-6}$
Акрилан 106 – 100 Уайт-спирит – 2,8	$2,7 \cdot 10^{-6}$
Акрилан 106 – 100 БДГ – 4,8	$3,0 \cdot 10^{-6}$
Акрилан 106 – 100 Оптифилм 300 – 3,2	$3,0 \cdot 10^{-6}$

Деформационно-прочностные свойства свободных пленок определяли на приборе типа Поляни. Исследовали свободные пленки, полученные на основе дисперсий Акрилан-106 с оптимальным количеством наиболее эффективных коалесцентов, а также Акронал-106 и Асронал 290 D, не содержащие коалесцентов и отвержденные при температуре 40 °С в течение 1 ч, затем выдержанные в течение 7 суток при комнатной температуре.

Полученные данные приведены в табл. 5.

Таблица 5

Деформационно-прочностные свойства пленок

Состав композиции, %	Прочность при разрыве, МПа	Относительное удлинение, %
Асронал 290 D (без коалесцента)	8,2	500
Акрилан 106 (без коалесцента)	9,5	450
Акрилан 106 – 100 БДГА – 2,2	7,9	400
Акрилан 106 – 100 Тексанол – 3,5	6,4	380
Акрилан 106 – 100 БДГ – 4,8	7,5	450

Таким образом, из данных, полученных при исследовании полимерных пленок, можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее эффективными для пленкообразования дисперсии Акрилан-106 из исследованных коалесцентов являются БДГА, Оптифилм 300 и тексанол.
2. Покрытия, сформированные при участии БДГА и БДГ хорошей твердостью и деформационно-прочностными свойствами, близкими к свойствам пленок, полученных без коалесцентов. При участии тексанола формируются менее твердые и прочные пленки.

В отсутствие коалесцента при повышенной температуре дисперсия Акрилан-106 образует полимерные пленки и покрытия со свойствами, близкими к пленкам на основе Acronal 290D.

3. Наименьшим влагопоглощением и наилучшей паропроницаемостью обладают свободные пленки, сформированные при участии БДГА. Это дает основание считать, что на основе исследуемой дисперсии и БДГА можно изготавливать высококачественные материалы для наружных работ.

На основе дисперсии Акрилан 106 была разработана базовая рецептура строительного герметика с использованием доступного на российском рынке сырья, технология его изготовления, а также проведена оценка свойств разработанного материала с герметиком, изготовленным с использованием дисперсии Акронал 290Д.

Рецептура герметика приведена в табл. 1.

Таблица 1

Рецептура герметика

Наименование компонента	Назначение в рецептуре	Количество, % по массе
Акрилан 106	пленкообразователь	40
Триполифосфат натрия	диспергатор	0,10
Этиленгликоль	антифриз	4,0
Additol XW 330	диспергатор	0,2
ОП-10	смачиватель	0,20
Nuosept В 50 SM	консервант	0,20
БИК 037	пеногаситель	0,20
Диоксид титана Ti-Pure 902	пигмент	2,4
Омиакарб 5КА	наполнитель	45
Микротальк Талькон Т-10	наполнитель	4,0
Дибутилфталат	пластификатор	3,0
БИК 037	пеногаситель	0,10
Акрисол 825	загуститель	0,4
Аммиак (25 %-ный)	нейтрализующий агент	0,20
ИТОГО		100

Описание технологии производства герметик

Герметик изготавливают в смесителе. Для этого в емкость в соответствии с рецептурой загружают воду, триполифосфат натрия, диспергатор, пеногаситель (2/3 рецептурного количества), смачиватель ОП-10, этиленгликоль, дисперсию Акрилан 106 и раствор аммиака. Перемешивание ведут в течение 15 минут. Затем порциями при перемешивании добавляют рецептурное количество пигмента и наполнителей в последовательности: Ti-Pure 902, Омиакарб 5КА, Талькон Т-10 и перемешивают до однородности. Затем загружают оставшееся количество пеногасителя, консервант Nuosept В 50 SM и пластификатор. Перемешивание проводят в течение 45-60 мин. По окончании процесса отбирают пробу для определения однородности.

При получении герметика слишком высокой вязкости его разбавляют небольшим количеством воды, отбирая пробы для определения массовой доли нелетучих веществ. При соответствии этого показателя норме герметик подают на фасовку. При получении

герметика недостаточной вязкости в массу добавляют 0,03 масс. % загустителя и ведут перемешивание в течение 30-60 минут.

Основные свойства герметика приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные показатели строительного герметика

Наименование показателя	Значение показателя для герметика		Метод испытаний
	на дисперсии Акрилан 106	на дисперсии Акронал 290 Д	
1. Внешний вид после высыхания	После высыхания образует ровную однородную поверхность без пузырей, трещин и механических включений		ГОСТ Р52020-2003
2. Цвет	Белый		
3. рН	8,4	8,3	
Массовая доля нелетучих веществ, %	74,7	74,8	ГОСТ Р 52020-2003, разд. 1
4. Время высыхания до степени 1 при t-ре (20 ± 2) С, ч	2	2	ГОСТ19007
5. Стойкость к статическому воздействию воды при t-ре (20 ± 2) °С, ч	более 120	более 120	ГОСТ Р 52020-2003

Для увеличения показателя относительного удлинения, а также увеличения паропроницаемости, возможна прямая замена на дисперсию Акрилан 105.

В случае применения компонентов, не указанных в рецептурном составе, необходимо провести исследования на совместимость продуктов.