



Дисперсия Акрилан 128

Акриловая дисперсия премиум сегмента для применений

по дереву

Владимир 2017



СВОЙСТВА АКРИЛАН 128

04.07.2019



Акриловая дисперсия премиум сегмента для специальных применений

- Доля дисперсий иностранного производства, используемых в ЛКМ для окраски деревянных поверхностей, на данный момент является доминирующей.
- Существующая конфигурация рынка премиальных дисперсий сформировалась достаточно давно и традиционно дисперсии иностранного производства имеют хорошие потребительские свойства, развитую техническую поддержку, стабильное качество. Конечно, данные факты не ускользнули от нашего внимания, и мы максимально учли все вышеуказанные обстоятельства.
- Ранее, в нашем перечне продукции не было дисперсии предназначенной для применения по дереву, но мы восполняем этот пробел и представляем вашему вниманию новую разработку – акриловую дисперсию премиум-сегмента Акрилан 128.



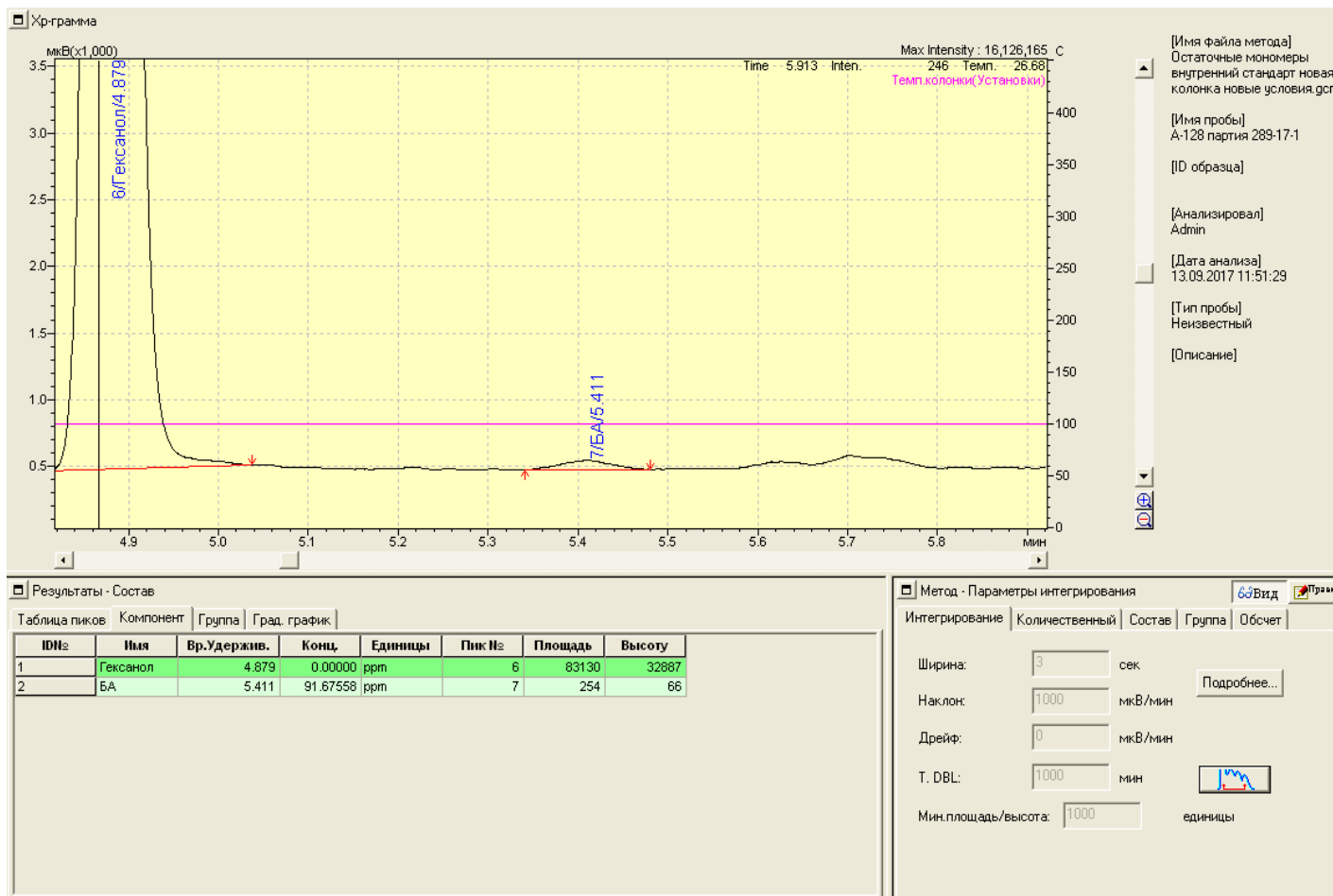
Акриловая дисперсия премиум сегмента для специальных применений

- Создание Акрилан 128 было определено потребностью рынка в специальной дисперсии отечественного производства, по качеству и свойствам не уступающей лучшим западным образцам, но в более выгодном ценовом диапазоне.
- Нами были получены требования по необходимым свойствам ЛКП от ряда производителей. После этого был сформирован облик будущей дисперсии, как по сополимерному составу, так и по ряду свойств, таких как размер частиц, вязкость, МТП.
- Для защиты дисперсии от воздействия микроорганизмов был применён тарный консервант не имеющий в своём составе формальдегид и доноры формальдегида.
- Дисперсия не содержит алкилфенолэтоксилатов (APEO - free).

Полимерный состав

- Полимерный состав сформирован исходя из требований по светостойкости, прочности на растяжение, твёрдости покрытия, стойкости к истиранию. Этим требованиям отвечает сополимер практически полностью состоящий из мономерных звеньев эфиров акриловой (бутилакрилат) и метакриловой кислот (метилметакрилат). Для улучшения адгезии к дереву и другим подложкам, увеличению коллоидной стабильности ЛКМ, а также придания специальных свойств в состав включены ряд функциональных мономеров.
- Содержание остаточных мономеров по техническим условиям на дисперсию не превышает 0,05% (500 ppm). Исходя из накопленной на данный момент статистики фактическое содержание остаточных мономеров не превышает 0,02% (200 ppm). В качестве примера на следующем слайде видно, что содержание остаточного бутилакрилата составляет приблизительно 92 ppm. Метилметакрилат не определяется.

Определение остаточных мономеров методом ГХ



Размер частиц

- С самого начала было принято решение о получении дисперсии с размером частиц менее 100 нм (<0,1 мкм). Меньший размер частиц позволяет получить ряд преимуществ по сравнению со стандартными дисперсиями. Например малый размер позволяет получать покрытие с более плотной упаковкой полимерных частиц, с меньшей шероховатостью поверхности и, как следствие, с более высоким гляncем.
- Малый размер частиц повышает проницаемость в пористые подложки и позволяет использовать дисперсию в грунтовках по дереву.
- Меньшая дозировка загустителя, по сравнению с дисперсиями со стандартными размерами частиц, позволяет снизить сырьевую себестоимость рецептуры ЛКМ.



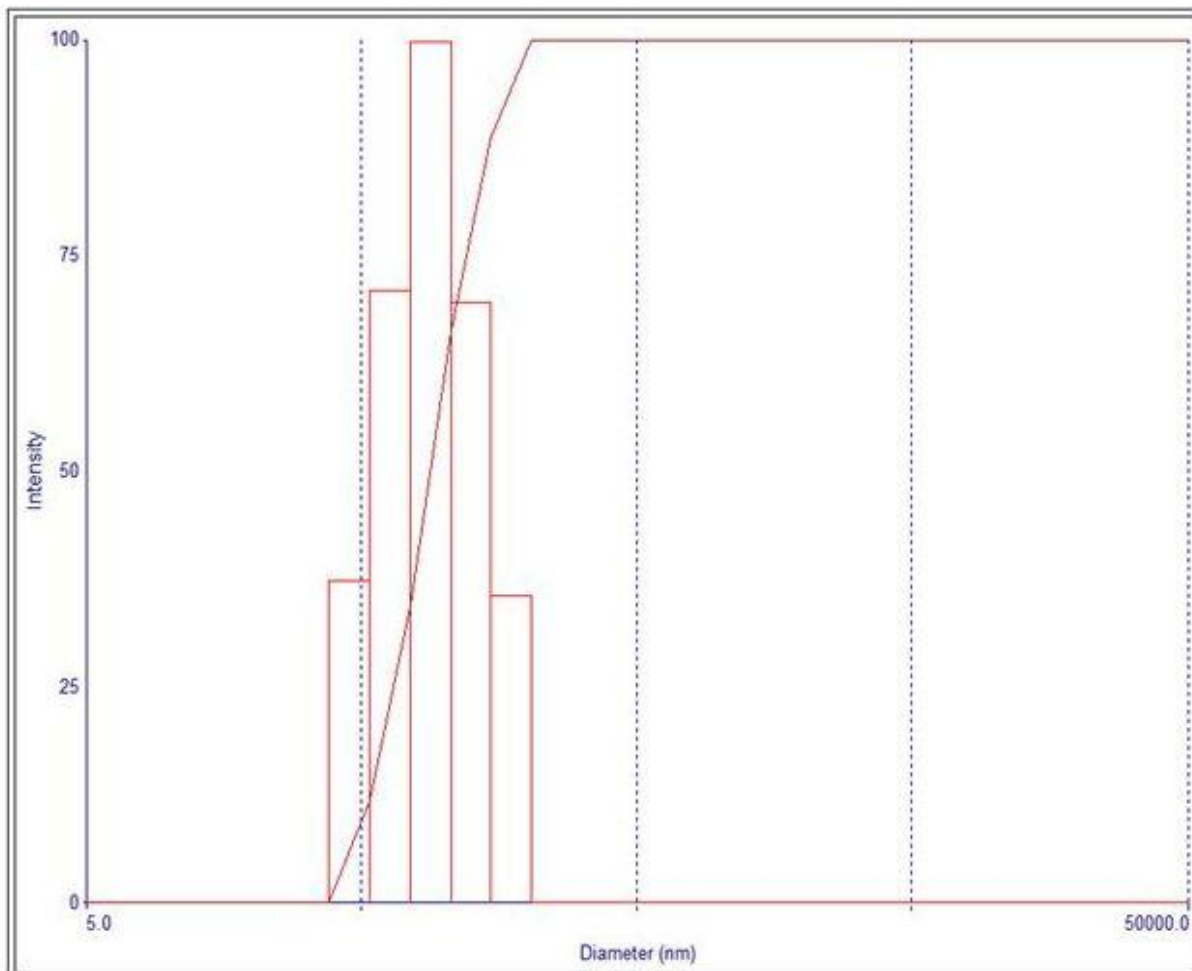
Размер частиц

A128 p163* T 500,4 (Combined)
May 31, 2017 16:17:56

Effective Diameter: **83.2 nm**

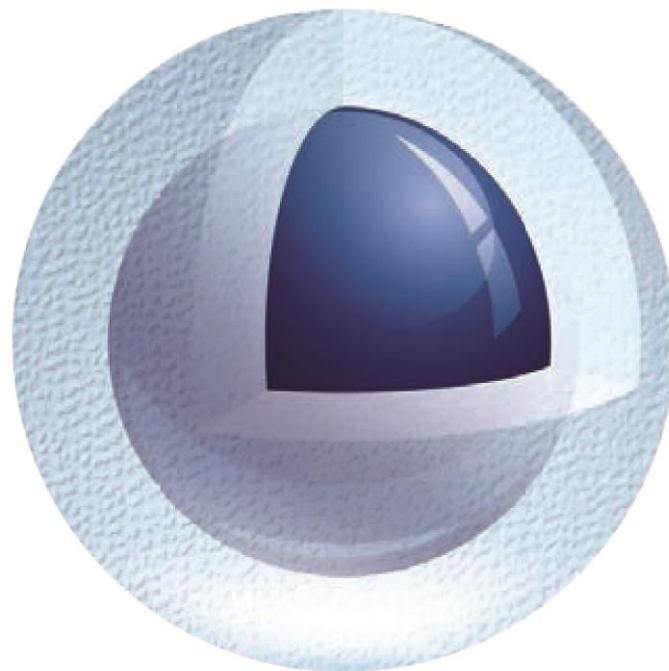
Polydispersity: **0.122**

Avg. Count Rate: **4.6 kcps**



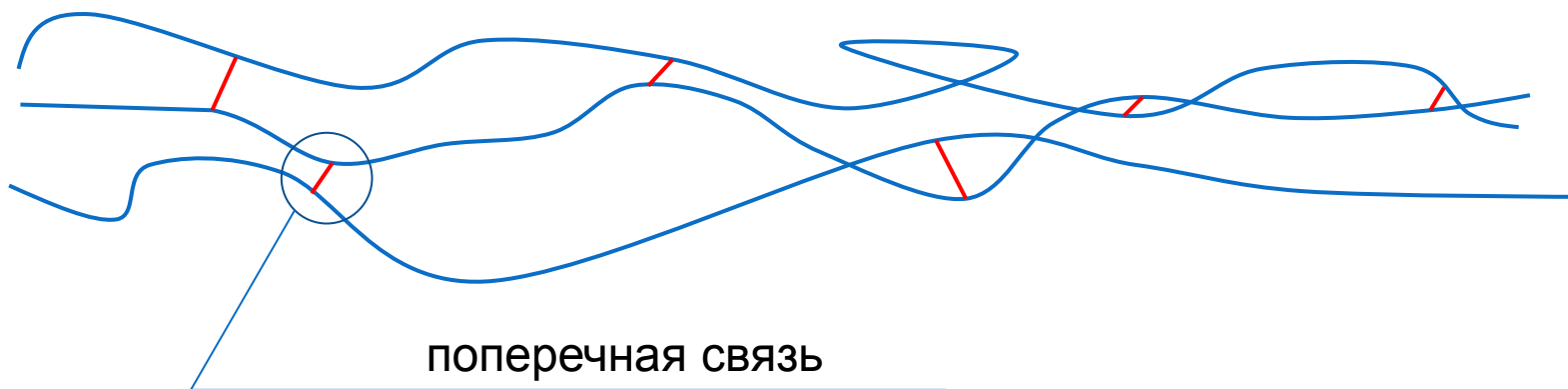
Морфология «ядро-оболочка»

- Частицы Акрилан 128 имеют структуру, состоящую из жесткого ядра и эластичной оболочки.
- Жесткое ядро частицы, после формирования плёнки, выполняет функцию тонкодисперсного наполнителя, что обеспечивает повышенную стойкость покрытия к истиранию.
- Эластичная оболочка обеспечивает более качественную коалесценцию частиц дисперсии, при формировании плёнки.
- МТП сополимера находится в пределах от +5°C ~+10°C, что является достаточно низким показателем, по сравнению со стандартными дисперсиями.



Способность к сшивке

- Специальные мономеры придают реакционную способность частицам дисперсии.
- Образование поперечных связей осуществляется при комнатной температуре, в момент формирования плёнки, после коалесценции полимерных частиц.
- Образуется пространственно сшитая структура.

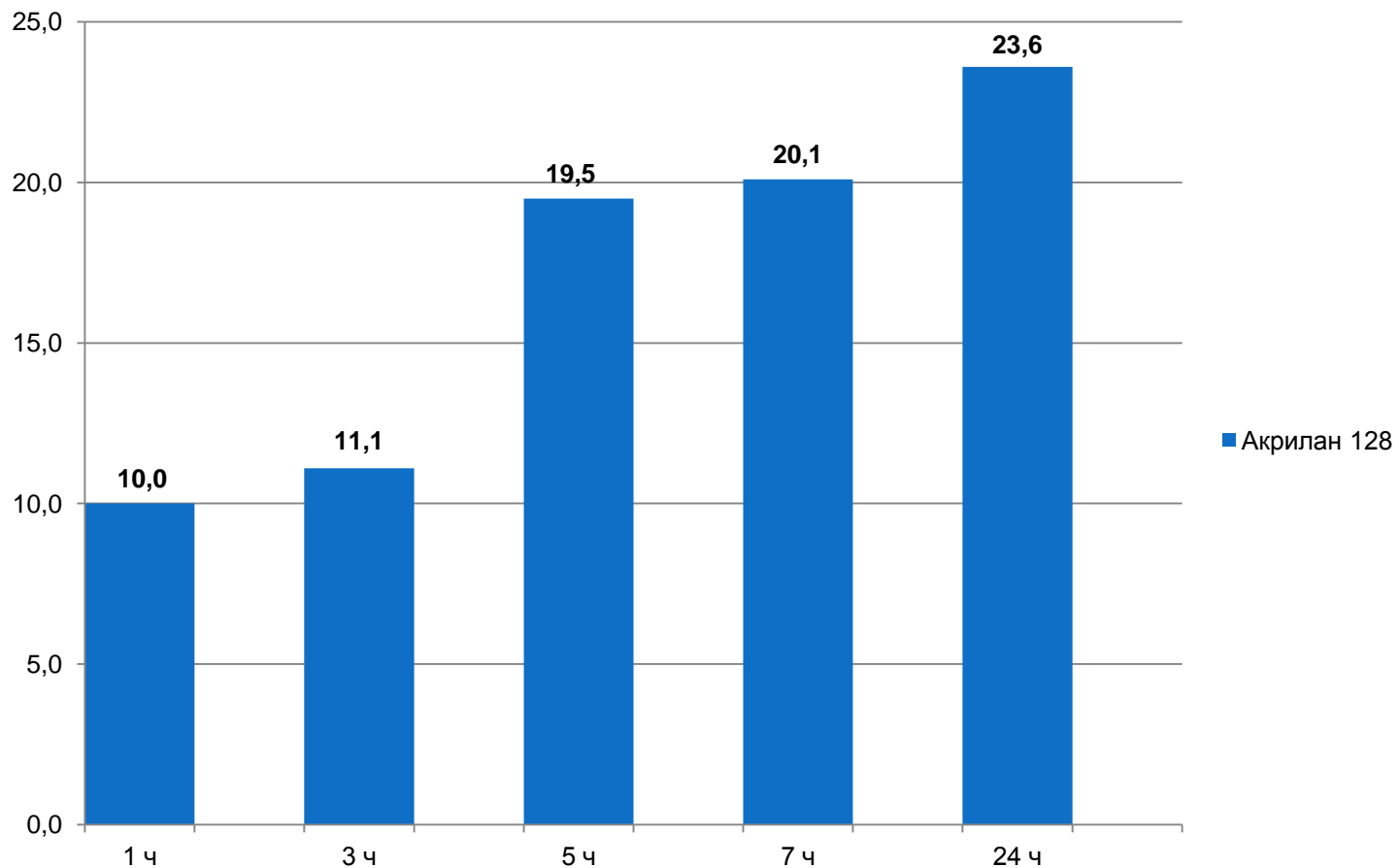


Прочность на растяжение

- Сетчатая структура позволяет улучшить физико-механические характеристики ЛКП, такие, как прочность на растяжение и твёрдость.
- Основной процент сшивок осуществляется в первые часы после отверждения и окончательный набор прочности происходит в первые сутки после формирования плёнки.
- На следующем слайде можно увидеть нарастание прочности на разрыв у свободной плёнки с течением времени. Плёнка формировалась при температуре $T=+40^{\circ}\text{C}$ в течение часа. Как видно, полный набор прочности происходит в течение суток.

Набор прочности

Прочность на разрыв, МПа





Технические характеристики дисперсии Акрилан 128

Параметры	Значение
Внешний вид	Белая жидкость
Содержание нелетучих веществ	46 ± 1%
Плотность	~1,03 г/см ³
Показатель pH	8,0 - 8,5
Минимальная температура пленкообразования (МТП)	5-10°C
Вязкость при 23°C (ISO 3219, DIN 53019), шп. 63, скорость сдвига 60 об/мин	200 - 1000 мПа•с
Размер частиц	ок. 0,08 мкм
Устойчивость к механическому перемешиванию (5 мин. при 10000 об/мин.)	Устойчива
Содержание остаточных мономеров	Не более 0,05%
Водопоглощение свободной плёнки за 24 ч, %	8

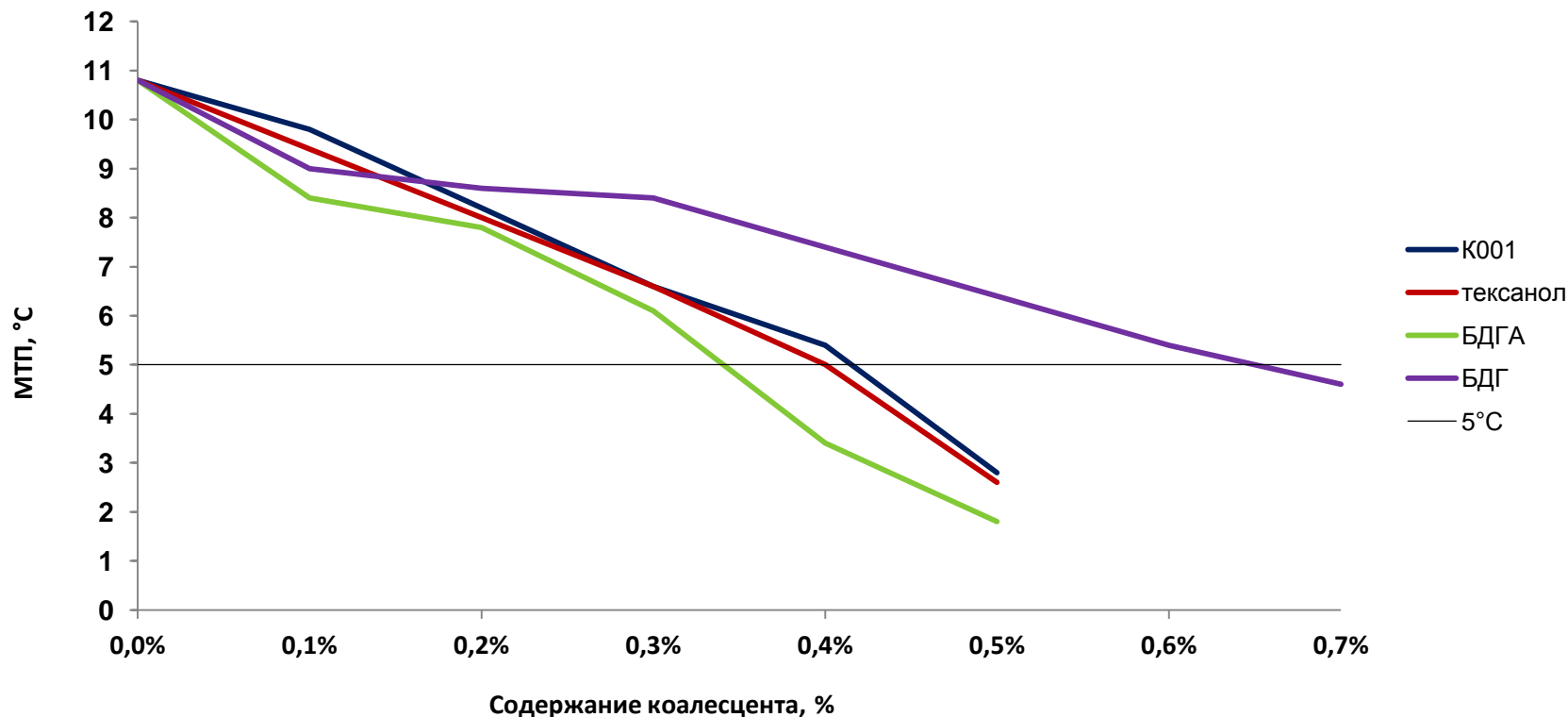
A photograph of an industrial facility, likely a water treatment plant, featuring a complex network of pipes, valves, and machinery. A prominent feature is a set of stairs with orange railings on the left side. The floor is marked with 'T400' in red. The overall scene is brightly lit, suggesting a well-maintained and active industrial environment.

ПОДБОР КОАЛЕСЦЕНТА

04.07.2019

Подбор коалесцента

- В качестве коалесцентов были использованы Тексанол, БДГ, БДГА, и Акрилан К 001 (н-бутиловый эфир трипропиленгликоля).
- Для исследования была использована дисперсия Акрилан 128 (п.163/17 от 31.05.16), МТП 10,8 °С.



Подбор коалесцента

- Подготовка образцов была осуществлена следующим образом. В дисперсию было добавлено расчетное количество коалесцента. С помощью прибора Rhopoint MFFT 60 была определена минимальная температура пленкообразования испытуемых образцов. Целевое значение МТП 5°C.
- Оптимальные количества коалесцентов для Акрилан 128

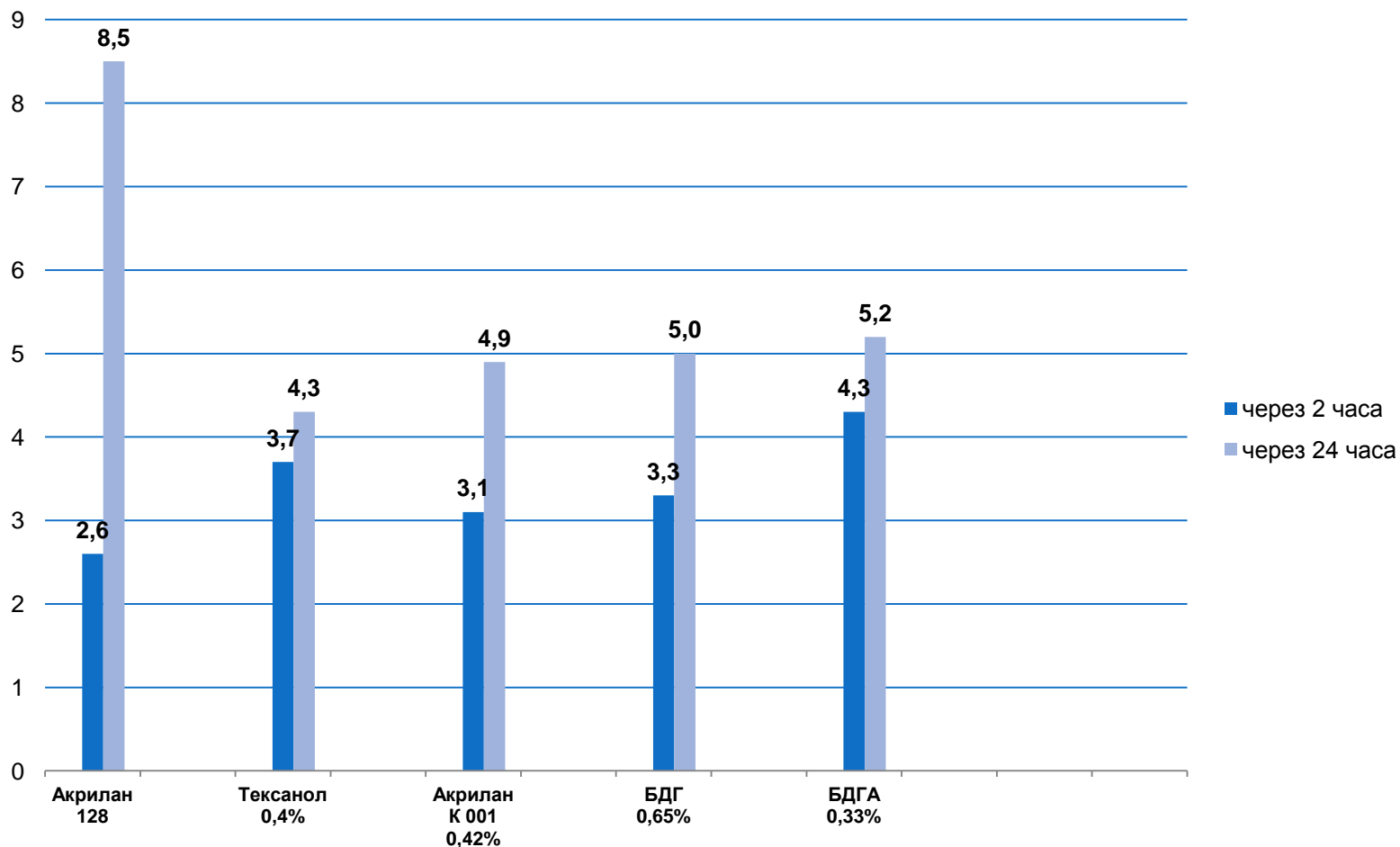
Коалесцент	Количество, % от массы дисперсии
Тексанол	0,40
Акрилан К 001	0,42
БДГ	0,65
БДГА	0,33



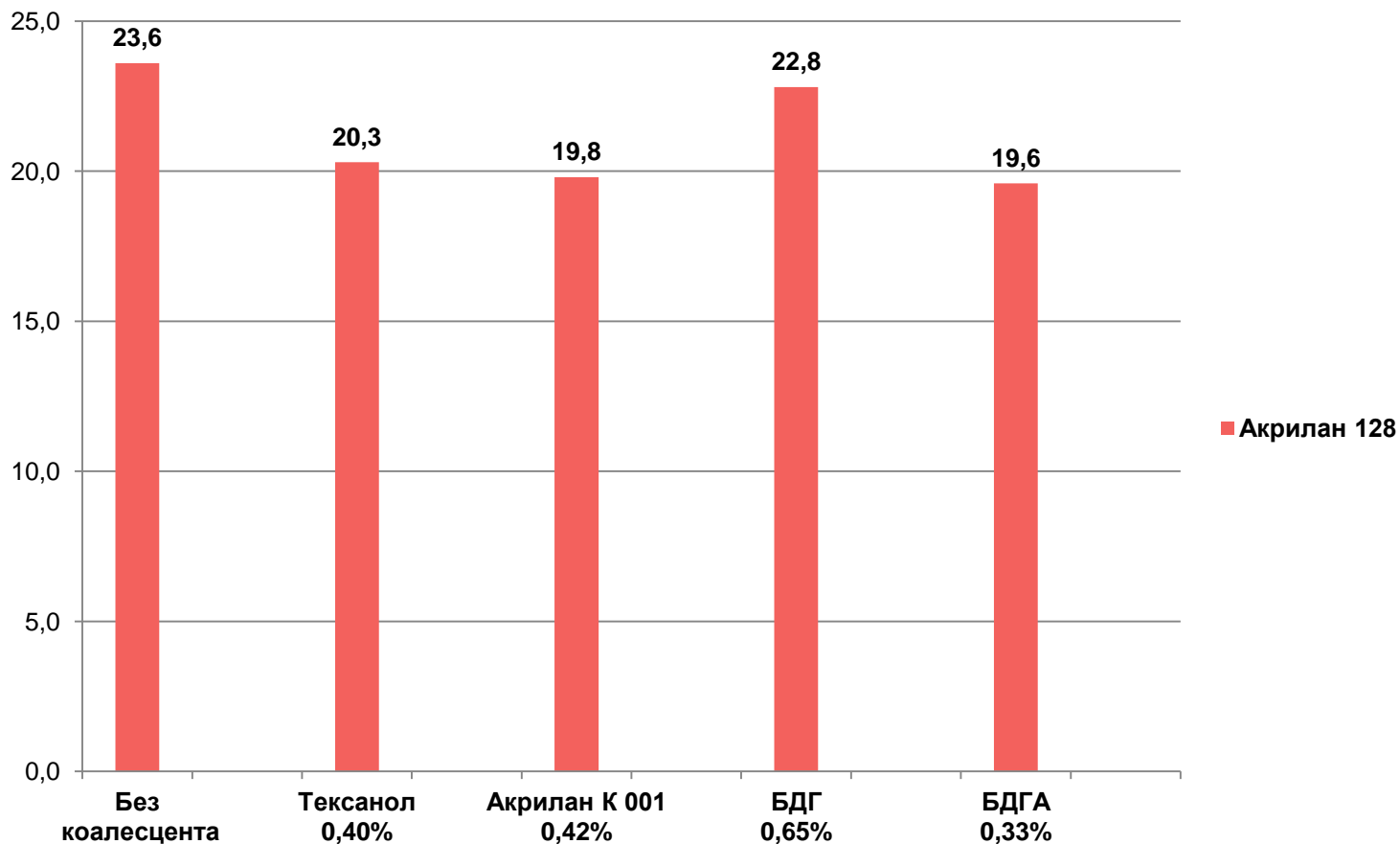
Сравнительные характеристики коалесцированных плёнок

- На следующих слайдах показаны сравнительные характеристики коалесцированных плёнок при испытаниях на водопоглощение и растяжение. Плёнка не содержащая коалесцент отверждена при $T = +40^{\circ}\text{C}$ в течение часа и выдержана сутки. Плёнки содержащие коалесцент формировались при $T = +40^{\circ}\text{C}$ в течение недели.
- Как видно из графика, процент водопоглощения коалесцированных плёнок находится примерно на одном уровне и несколько ниже, чем у свободной плёнки не содержащей коалесцента. Данное обстоятельство говорит о том, что коалесценты хорошо совместимы с дисперсией и способствуют более качественному плёнокообразованию и плотной упаковке макромолекул, чем при формировании пленки во время нагрева.
- Это же относится и к физико-механическим характеристикам, таким как прочность на растяжение и относительное удлинение. Прочность на растяжение практически на одном уровне с прочностью свободной плёнки, не содержащей коалесцента. Коалесценты, как и нагрев, способствуют увеличению вероятности взаимодействия реакционных групп при релаксации макромолекул, с последующим увеличением плотности поперечных связей.

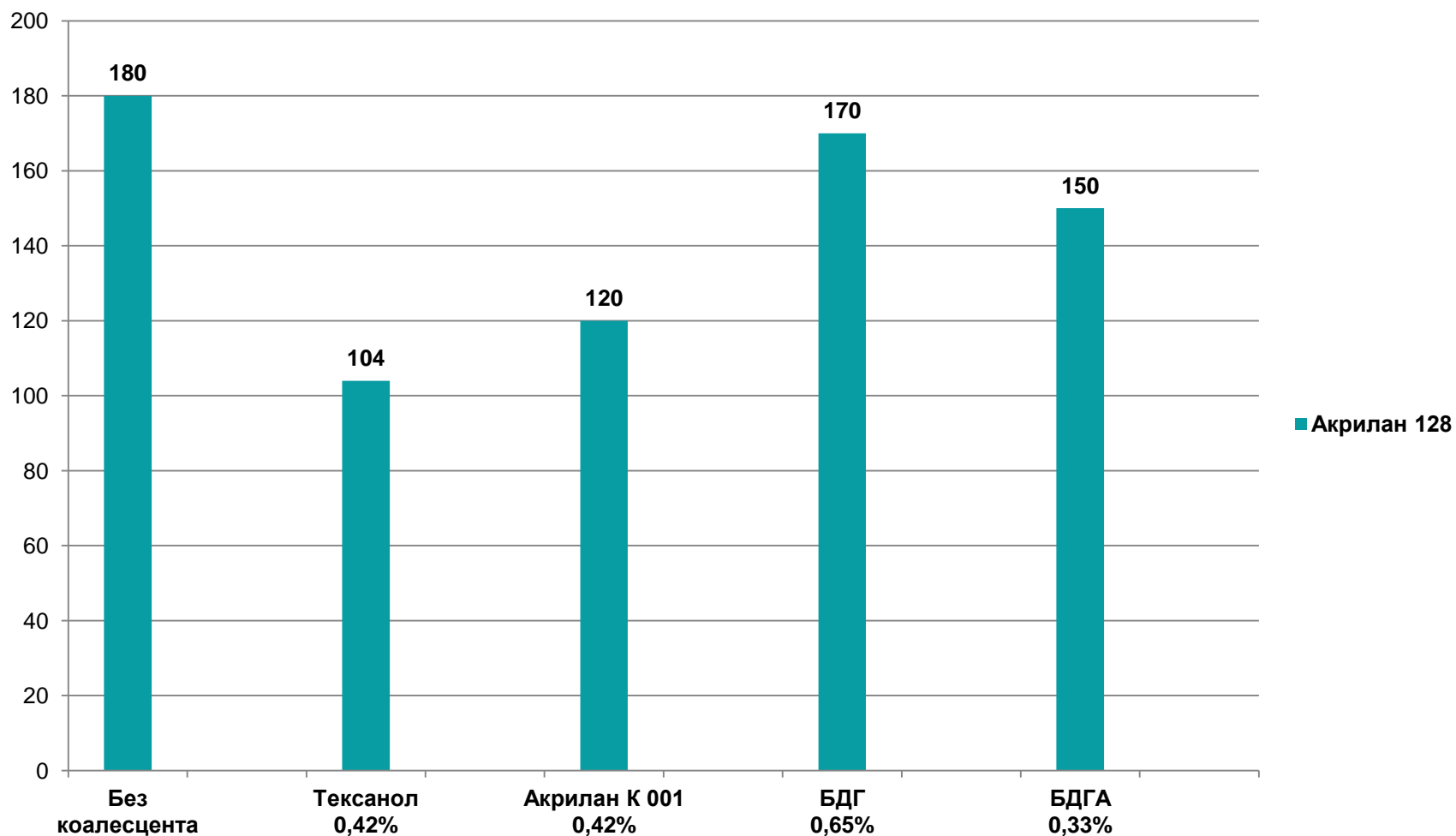
Водопоглощение свободной пленки (%)



Прочность на растяжение, МПа



Относительное удлинение, %



A photograph of an industrial facility, likely a laboratory or factory, featuring a complex network of pipes, machinery, and a staircase. The scene is brightly lit, with sunlight streaming in from large windows on the right. The pipes are color-coded in blue, red, and yellow. A red fire extinguisher is visible on the floor. The overall atmosphere is one of a well-maintained industrial environment.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНКУРЕНТНЫХ ДИСПЕРСИЙ

04.07.2019

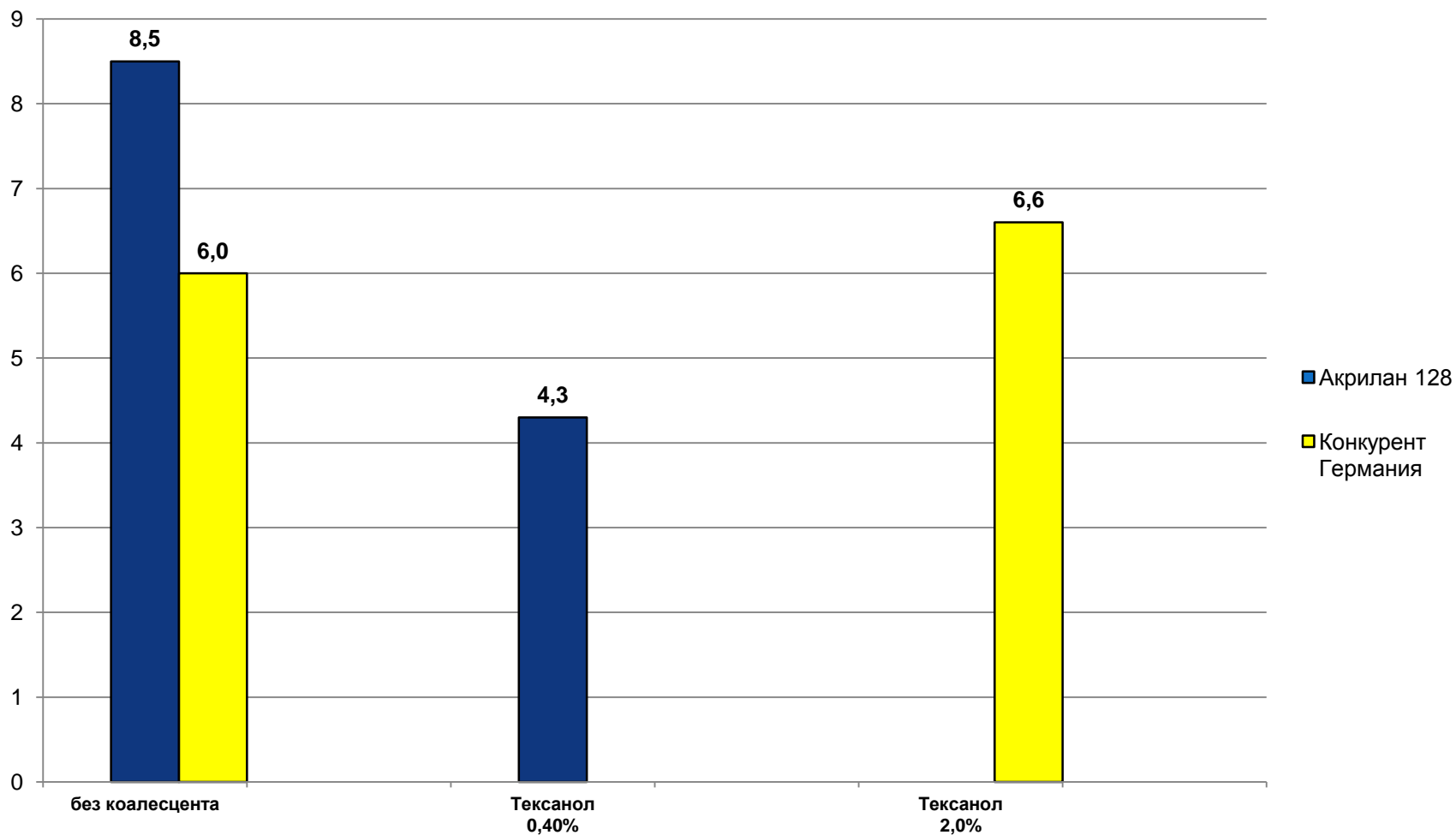
Сравнительный анализ конкурентных дисперсий

- Для сравнения мы выбрали одну из популярных на российском рынке дисперсий, произведённую в Германии. Данная дисперсия широко применяется в ЛКМ по дереву. Ниже на диаграмме представлены данные по испытаниям свободных плёнок на водопоглощение.
- Образец плёнки Акрилан 128, не содержащий колесцент, сформирован при $T=+40^{\circ}\text{C}$ в течение часа и выдержан сутки.
- Плёнка конкурентной дисперсии при $T=+40^{\circ}\text{C}$ не формировалась. В дисперсию было добавлено 2% Тексанола.
- В течение часа осуществлялось формирование плёнки при комнатной температуре. Затем образец был помещен в термошкаф для удаления Тексанола. Время сушки составило 7 часов, при $T=+105^{\circ}\text{C}$.

Сравнительный анализ конкурентных дисперсий

- Как видно из диаграммы 1, уровень водопоглощения свободной плёнки несколько ниже у конкурентной дисперсии.
- Далее для сравнения были приготовлены коалесцированные плёнки.
- Плёнка Акрилан 128 с добавлением 0,4% Тексанола от массы дисперсии, отверждалась в термошкафу при $T=+40^{\circ}\text{C}$, в течение недели.
- Плёнка конкурентной дисперсии с добавлением 2,0% Тексанола от массы дисперсии, также отверждалась в термошкафу при $T=+40^{\circ}\text{C}$, в течение недели.
- Дозировки коалесцента выбраны из необходимости получения дисперсий с МТП= $+5^{\circ}\text{C}$.
- Уровень водопоглощения плёнки Акрилан 128 как ранее отмечалось, несколько снизился. Уровень водопоглощения конкурентной дисперсии незначительно изменился. Процент водопоглощения коалесцированных плёнок обоих образцов имеют близкие к друг другу значения.

Водопоглощение, %





Сравнительный анализ конкурентных дисперсий

- Далее представлены результаты физико-механических испытаний на прочность, относительное удлинение и твёрдость.
- Были взяты плёнки без коалесцента и с коалесцентом. Изготовление образцов проводилось аналогичным методом, использованным для испытаний на водопоглощение.
- Прочность плёнок Акрилан 128 выше, чем у конкурентной дисперсии.
- Уровень относительного удлинения практически одинаков.
- Для измерения твёрдости коалесцированные плёнки толщиной 20 мкм отверждались при комнатной температуре и затем проходили цикл ускоренного отверждения, при $T=+105^{\circ}\text{C}$, в течение семи часов. После чего производилось измерение твёрдости покрытия. Количество циклов измерений равно трём.

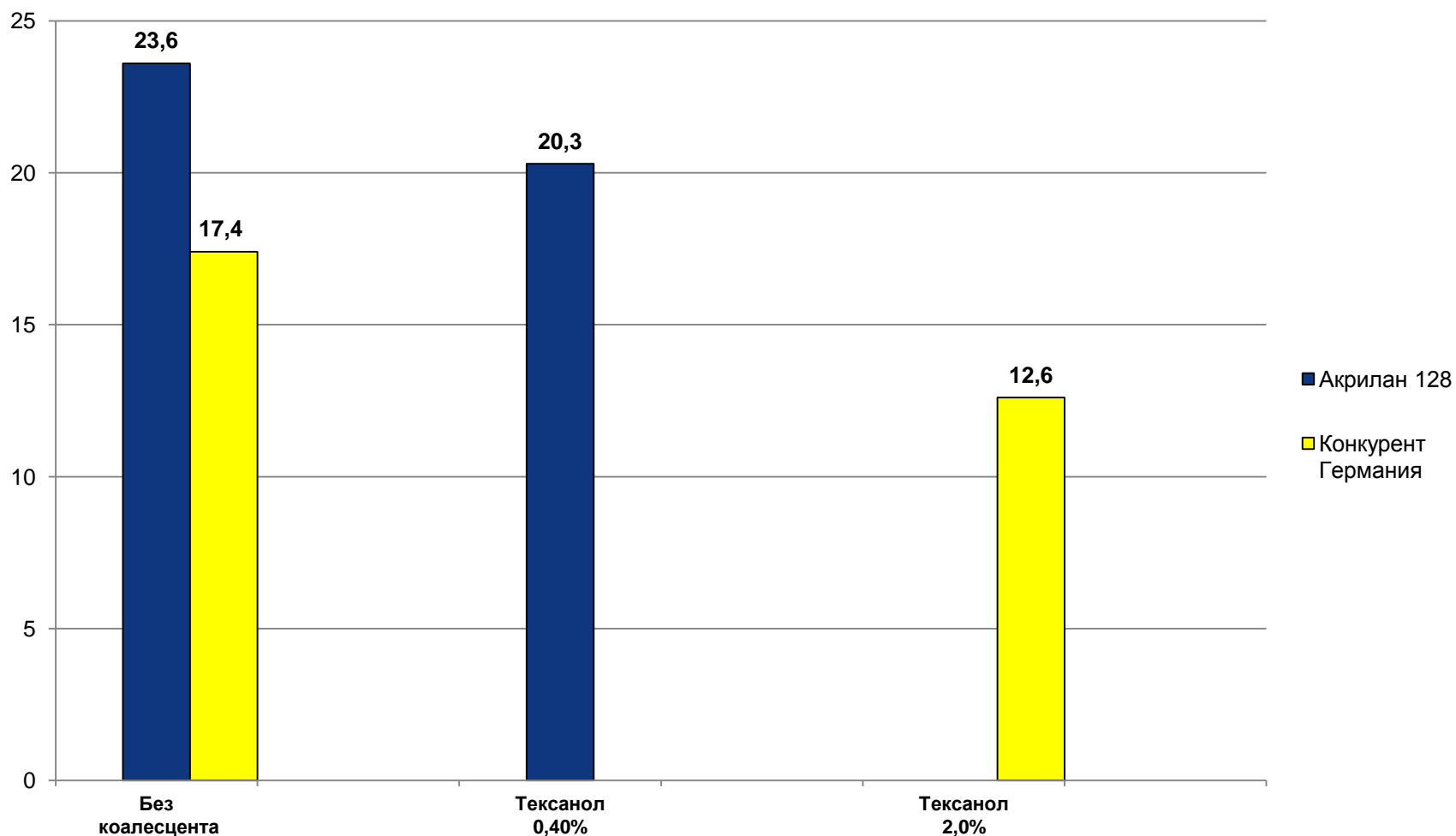


Сравнительный анализ конкурентных дисперсий

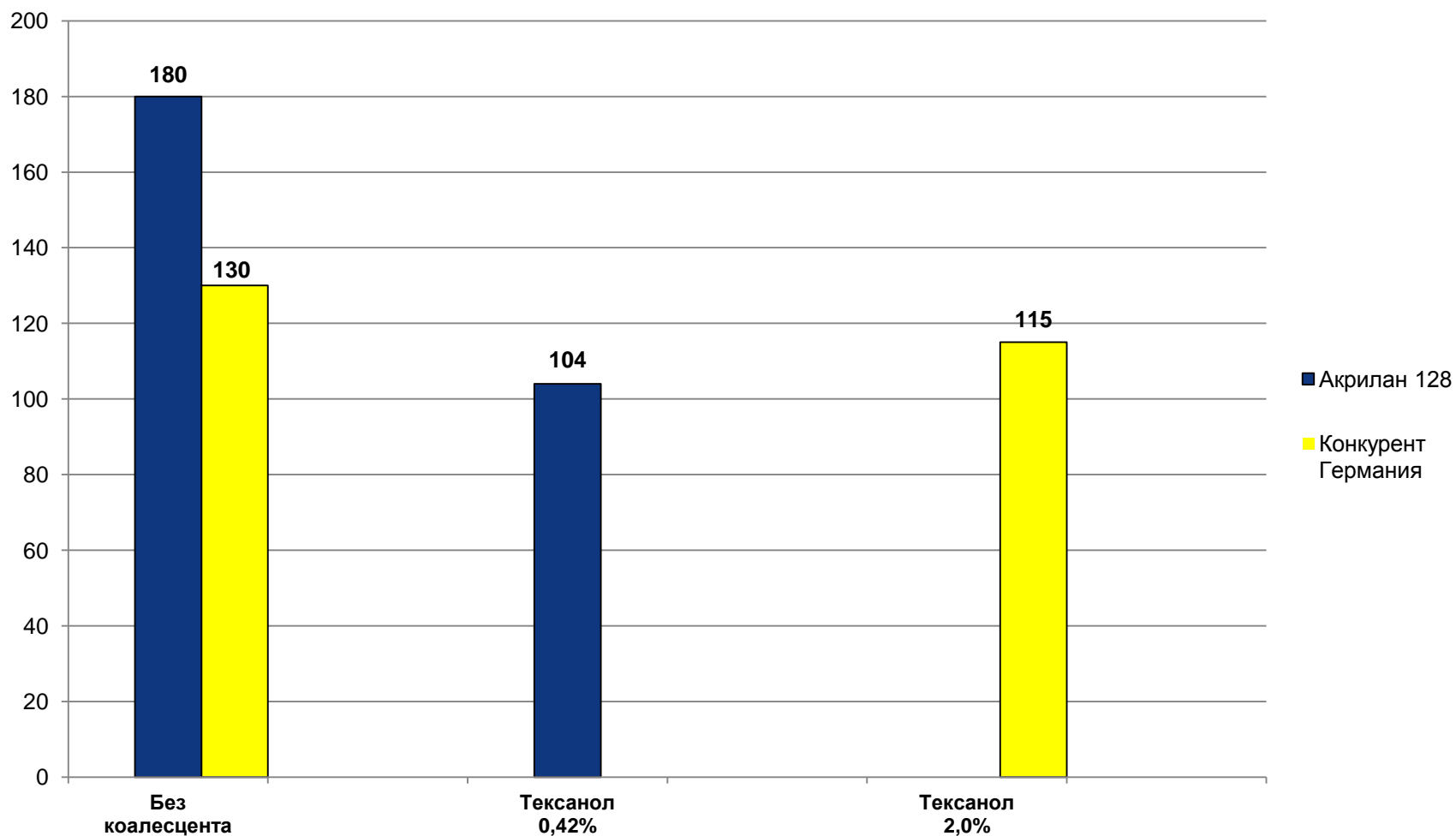
В результате измерений выяснилось, что отверждение образца дисперсии Акрилан 128 произошло фактически на первом цикле измерений.

Отверждение плёнки конкурентной дисперсии произошло на втором цикле измерений. Сравнительный анализ показывает, что значение твёрдости конкурентной дисперсии несколько выше.

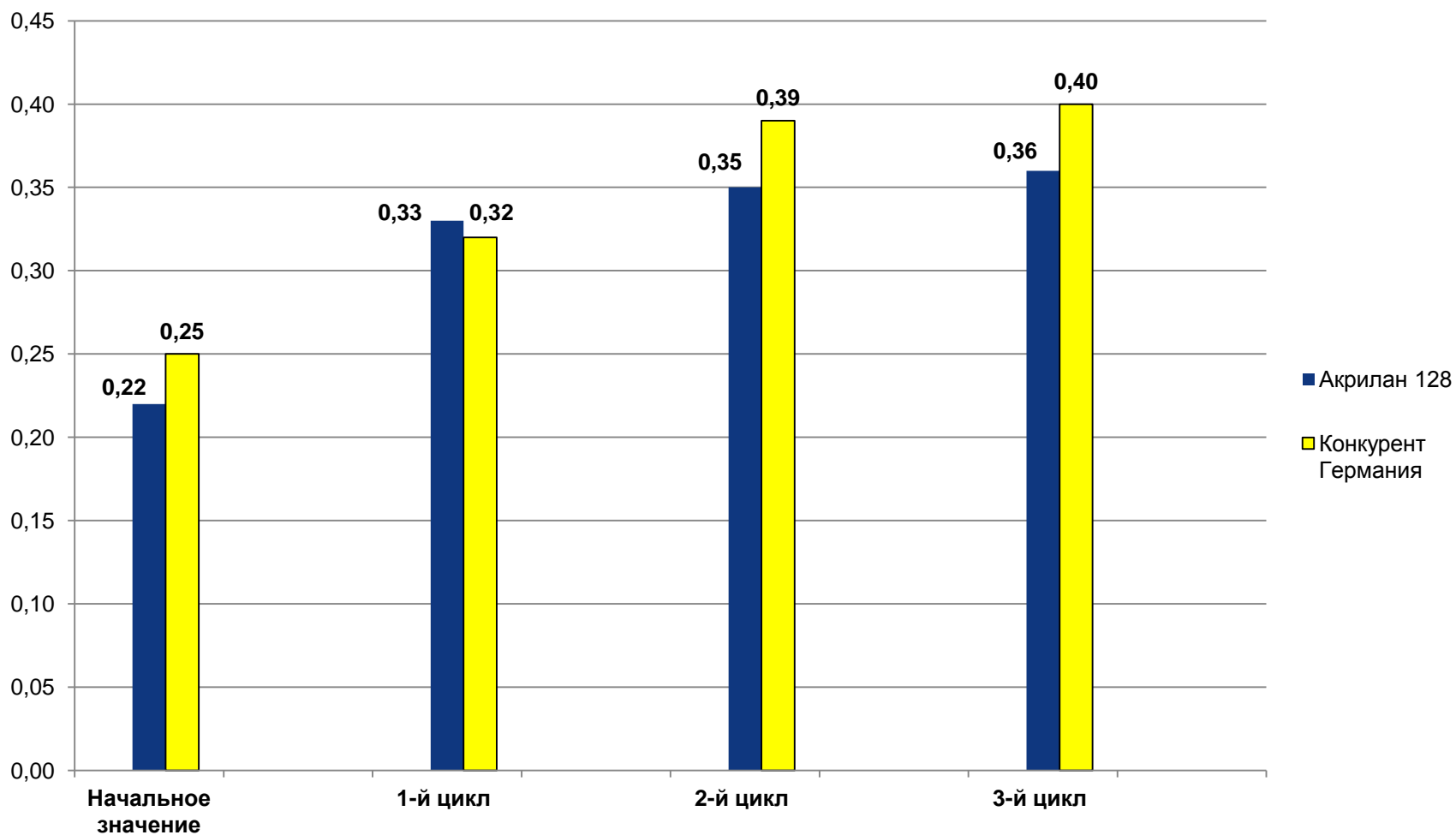
Прочность на разрыв, МПа



Относительное удлинение, %



Твёрдость, усл.ед.



Выводы

- Исходя из полученных данных по сравнительным испытаниям характеризующих свободные плёнки, можно констатировать тот факт, что
- Дисперсия Акрилан 128 находится на одном уровне с конкурентной дисперсией по показателю относительного удлинения.
- Превосходит по показателю прочности на разрыв.
- Характеризуется несколько меньшим уровнем водопоглощения и твёрдости.
- Дисперсия Акрилан 128 требует меньшую дозировку коалесцента для получения минимальной температуры применения ЛКМ, что приводит к снижению затрат.
- Имеет меньшее время для испарения коалесцента и выхода на конечную прочность ЛКП.



СВОЙСТВА ЛКМ НА ОСНОВЕ АКРИЛАН 128

04.07.2019

Свойства ЛКМ

Показатели	Значение
Вязкость по Брукфилду, RV 4/10, мПа•с	780
Вязкость по Стормеру, KU	74
Вязкость по ВЗ-4, сек	98
pH	8,0
Розлив, балл	10
Плотность, г/мл	1,044
Равновесное поверхностное натяжение, мН/м	36
Время высыхания до степени 3, ч	1
Содержание нелетучих веществ, %	44,4



Свойства ЛКП

Показатели	Значение
Условная светостойкость, ч	48
Прогнозируемый срок службы ЛКП, лет	2
Стойкость к статическому воздействию воды, ч	24
Блеск при $\angle 45^\circ$, %	50



Спасибо за внимание!