

ЕҢБЕК ҚЫЗЫЛ ТУ ОРДЕНДІ
«Ә. Б. БЕКТҰРОВ АТЫНДАҒЫ
ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ ИНСТИТУТЫ»
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ХИМИЯ ЖУРНАЛЫ

ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ КАЗАХСТАНА

CHEMICAL JOURNAL of KAZAKHSTAN

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
«ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК
им. А. Б. БЕКТУРОВА»

3 (67)

ИЮЛЬ – СЕНТЯБРЬ 2019 г.
ИЗДАЕТСЯ С ОКТЯБРЯ 2003 ГОДА
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

АЛМАТЫ
2019

А. Н. ДЮРЯГИНА, К. А. ОСТРОВНОЙ, Т. Р. НАКИЕВ, К. Р. САЛИХОВА

РГП на ПХВ Северо-Казахстанский государственный университет
им. М.Козыбаева, Петропавловск, Республика Казахстан

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ПИГМЕНТОВ НА АГРЕГАТИВНУЮ И СЕДИМЕНТАЦИОННУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ АЛКИДНО-УРЕТАНОВЫХ СУСПЕНЗИЙ

Аннотация. Изучено влияние аминопроизводного на седиментационную и агрегативную устойчивость частиц пигментированного диоксида титана и органического красного в алкидно-уретановом пленкообразующем. Установлено, что органическое аминопроизводное в уайт-спирите является поверхностно-активным веществом в ограниченной области концентраций ($C \leq 0,4$ г/дм³). Независимо от типа используемого пигмента, адсорбция ПАВ (в области Генри) возрастает пропорционально концентрации аминопроизводного. Рассчитанные значения энергии активации указывают на хемосорбционное закрепление молекул ТЕЛАЗ на поверхности диоксида титана и органического красного. Установлено, что совместное влияние пленкообразующего ($C_{пл} = 30\%$) и ПАВ ($C_{ПАВ} = 0,001$ моль/дм³) приводит к интенсификации процессов дезагрегации твердофазных частиц диоксида титана. Отмечено отсутствие изменения фракционного состава твердофазных частиц органического красного в присутствии пленкообразующего и ПАВ. Доказано, что максимальный стабилизирующий эффект аминопроизводного (минимум скорости) в суспензиях без пленкообразующего приходится на концентрацию 0,002 моль/дм³. В области повышенных содержаний пленкообразующего ($C_{пл} \geq 30\%$) различия в седиментационной устойчивости суспензий с диоксидом титана и с органическим красным нивелируются. Установлено, что в суспензиях диоксида титана аминопроизводное характеризуется одновременно диспергирующим и стабилизирующим действием, а в суспензиях органического красного – стабилизирующим.

Ключевые слова: диспергирование, седиментационная устойчивость, органический пигмент, неорганический пигмент, поверхностно-активные вещества, среднестатистический диаметр, адсорбция, удельная вязкость

Введение. В современной практике получения пигментированных лакокрасочных материалов используют порошкообразные органические и неорганические пигменты. Несмотря на высокую степень помола пигментов, при их совмещении с пленкообразующим, в лакокрасочных композициях появляются пигментные агломераты. Необходимо отметить, что образование агломератов в результате коагуляции большого количества мелких частиц является самопроизвольным процессом, так как приводит к снижению поверхностной энергии. Однако этот процесс сильно зависит от соотношения полярности пленкообразующего и поверхности твердофазных частиц. В том случае, когда отсутствует большая разница между полярностью среды и полярностью твердой частицы, на их поверхности образуются упругие сольватные оболочки, создающие энергетический барьер

для их соединения в крупные агрегаты. В случае несмачивания твердофазных частиц дисперсионной средой такой барьер отсутствует. Применение модификаторов диспергирующего и стабилизирующего действий в составе лакокрасочных композиций может изменить поверхность пигментов и устранить эффект агломерации.

Целью настоящей работы являлось исследование влияния природы пигментов на агрегативную и седиментационную устойчивость алкидно-уретановых суспензий

В качестве объектов исследования определены: органическое аминокпроизводное ТЕЛАЗ (ТУ 2461-060-27991970-02), растворитель – уайт-спирит (ГОСТ 3134-78), алкидно-уретановый лак «Уралкид» (ТУ 2311-023-45822449-2002), пигменты: диоксид титана (ГОСТ 9804-84) и органический красный 2С (ГОСТ 7195-75).

Методы исследования. Комплекс физико-химических исследований включал определение:

- поверхностного натяжения исследуемых растворов методом наибольшего давления пузырьков воздуха на приборе Ребиндера [1];
- вязкости растворов методом капиллярной вискозиметрии [2];
- скорости осаждения частиц пигмента пипеточным методом [3];
- фракционного состава, среднестатистического диаметра методом компьютерно-оптической микроскопии [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Поверхностно-активный эффект исследуемого аминокпроизводного на межфазной границе «жидкость-воздух» в растворах ПАВ ($C_{\text{ПАВ}}$: 0÷3,12 г/дм³) определяли при различных температурных режимах (293-313 К).

Изотерма поверхностного натяжения растворов аминокпроизводного в уайт-спирите на границе с воздухом (рисунок 1) отчетливо отражает динамику изменения удельной поверхностной энергии (σ).

При $T = 293$ К можно выделить две области концентраций, позволяющих разграничить аминокпроизводное по поверхностной активности. В области малых концентраций (нисходящий участок изотермы) при увеличении концентрации ТЕЛАЗ от 0 до 0,2 г/дм³ поверхностное натяжение уменьшилось на 2,8 мДж/м² и составило 24,33 мДж/м². Дальнейшее концентрирование аминокпроизводного (свыше 0,4 г/дм³) способствовало формированию ассоциатов и, как следствие, сопровождалось неизменностью значений σ .

На перестройку системы от истинных растворов ПАВ к системе, в которой молекулы ПАВ агрегируются в виде обратных мицелл, указывает отклонение от прямолинейной зависимости удельной вязкости $\eta_{\text{уд}}$ (рисунок 2а) и оптической плотности D в точке критической концентрации мицеллообразования (рисунок 2б).

При повышении температуры наблюдается незначительное ухудшение поверхностной активности ТЕЛАЗ (рисунок 3); в сравнении с растворами

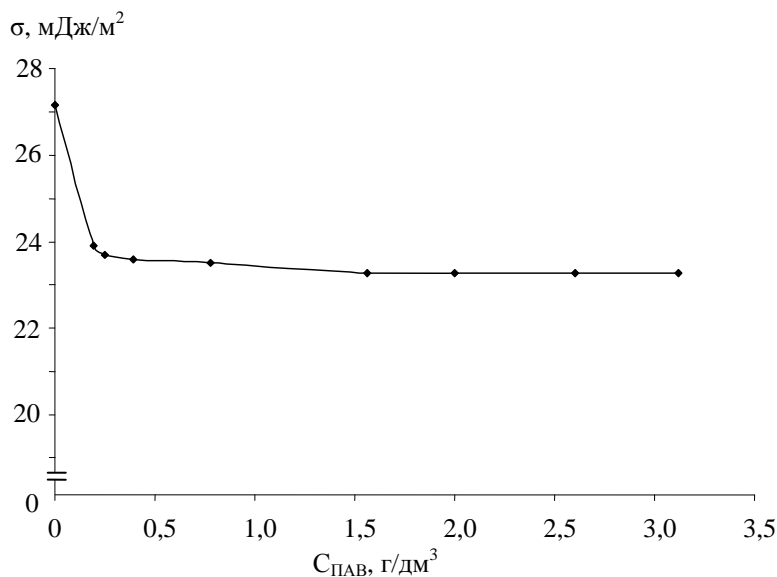


Рисунок 1 – Изотермы поверхностного натяжения растворов ПАВ в уайт-спирите на границе раздела с воздухом $T = 293 \text{ K}$

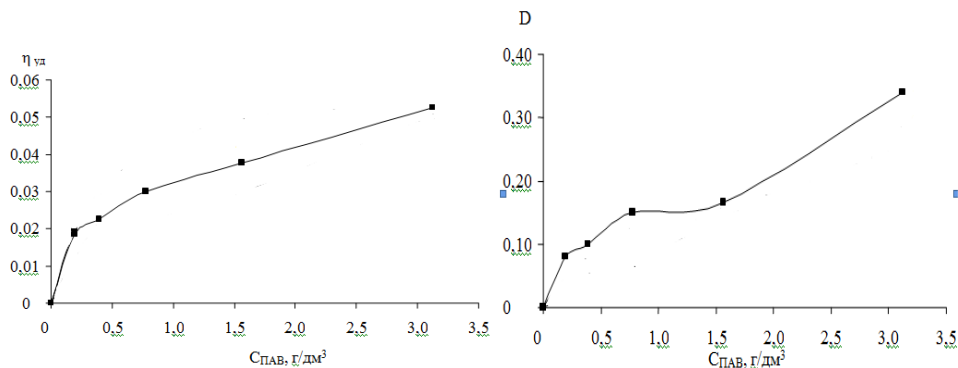


Рисунок 2 – Зависимость удельной вязкости (а) и оптической плотности (б) растворов от концентрации ПАВ

при $T = 293 \text{ K}$ убыль значений поверхностной активности $G = (-d\Gamma/dc)_{c \rightarrow 0}$, составила 1,59 ($T = 303 \text{ K}$) и 5,84 Дж·м/моль ($T = 313 \text{ K}$).

Таким образом, по результатам физико-химического комплекса исследований объемно-поверхностных свойств растворов аминокпроизводного в уайт-спирите можно заключить:

- органическое аминокпроизводное в уайт-спирите является поверхностно-активным веществом в ограниченной области концентраций ($C \leq 0,4 \text{ г/дм}^3$);
- в области повышенных концентраций ($C > 0,4 \text{ г/дм}^3$) аминокпроизводное проявляет склонность к процессам агрегации, которая сохраняется в исследованной области температур.

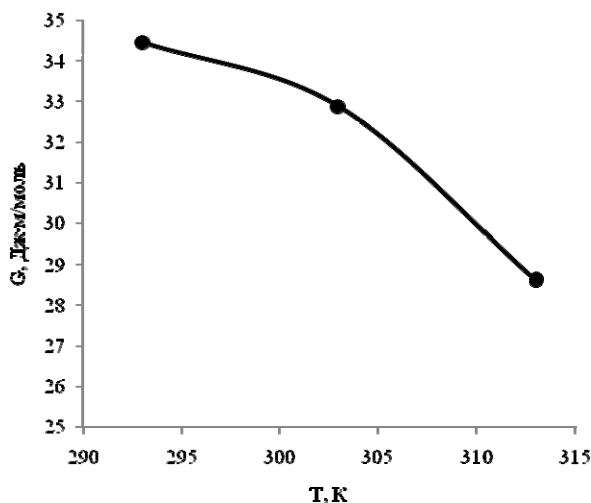


Рисунок 3 – Показатели поверхностной активности ПАВ от изменения температуры

Для оценки поверхностной активности аминопроизводного на межфазной границе «жидкость-твердое» исследовали влияние расходов ПАВ ($C_{\text{ПАВ}}$, моль/дм³: $0 \div 0,004$) и температуры (T , К: $273 \div 313$). Все опыты проводили в термостатируемом режиме при постоянном перемешивании и фиксированной массе пигментов ($m = 0,16$ г). Продолжительность опытов во всех случаях составила 65 мин, что по данным предварительных исследований оказалось достаточным для достижения равновесных состояний (рисунок 4б).

По завершении опытов составляющие суспензии разделяли центрифугированием. Контроль за развитием процесса адсорбции осуществляли измерением поверхностного натяжения жидкой фазы на приборе Ребиндера. Количество проадсорбированного ПАВ (Γ д, моль/г пигмента) определяли по предварительно полученной калибровочной кривой $\sigma = f(C_{\text{ПАВ}})$. Экспериментальные данные по влиянию режимных параметров на показатели адсорбции представлены на рисунке 4.

Анализ частных зависимостей показывает, что независимо от типа используемого пигмента, адсорбция аминопроизводного (в области Генри) возрастает пропорционально концентрации ПАВ.

Зависимости аппроксимировали выражениями (1) для диоксида титана и (2) для органического красного:

$$\Gamma_1 = 1,397 \cdot C_{\text{ПАВ}} \quad (1)$$

$$\Gamma_2 = 0,127 \cdot C_{\text{ПАВ}} \quad (2)$$

Из сопоставления адсорбционной емкости пигментов, определяемой соотношением $d\Gamma/dC_{\text{ПАВ}}$, можно заключить, что этот показатель у диоксида титана ориентировочно в 11 раз выше, чем у органического красного.

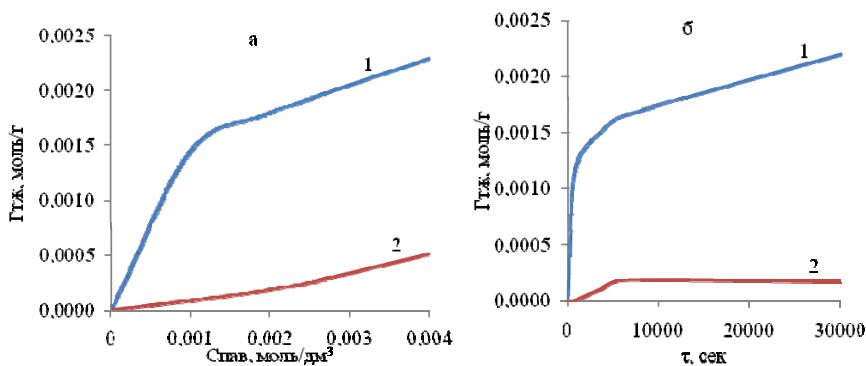


Рисунок 4 – Зависимость величины адсорбции от концентрации ТЕЛАЗ (а) и продолжительности выдержки суспензии (б)
1 – диоксид титана, 2 – органический красный
а: $T = 298 \text{ K}$, $\tau = 65 \text{ мин}$; б: $T = 298 \text{ K}$, $C_{\text{нав}} = 0,002 \text{ моль/дм}^3$

Для оценки механизма адсорбции, на основе полученных частных зависимостей показателя адсорбции от температуры, рассчитаны соответствующие энергетические характеристики процессов: $E_a = -\text{tg}\beta \cdot R$.

Судя по значениям энергии активации ($>10 \text{ кДж/моль} \cdot \text{K}$), закрепление молекул ТЕЛАЗ на поверхности диоксида титана ($E_a = 43,2 \text{ кДж/моль} \cdot \text{K}$) и органическом красном ($E_a = 117 \text{ кДж/моль} \cdot \text{K}$) происходят хемосорбционно [5].

Таким образом, в соответствии с классификацией Ребиндера [6] по физико-химическому воздействию на межфазные границы «жидкость-газ» и «твердое-жидкость» аминокпроизводное ТЕЛАЗ можно отнести к поверхностно-активным веществам диспергирующего и стабилизирующего действия, что и предопределило дальнейшие исследования агрегативной и седиментационной устойчивости изучаемых суспензий.

В качестве основных показателей агрегативной устойчивости органосуспензий использовали среднестатистический диаметр (d , мкм) и фракционный состав (P , %).

На рисунке 5 представлен фракционный состав суспензий диоксида титана и органического красного в отсутствие ПАВ.

Отличительной особенностью суспензий диоксида титана является наличие высокого содержания фракций ($P = 78\%$) размером свыше 44 мкм. В то время как для органического красного содержание фракций такого же размера составило 40%.

Изначально (в отсутствие ПАВ) суспензии органического красного характеризуются твердофазными частицами меньшего размера ($d = 5,33 \text{ мкм}$), чем суспензии диоксида титана ($d = 7,74 \text{ мкм}$).

Вводимый ПАВ, адсорбируясь на поверхности пигментов, способствует разрушению крупных агрегатов на более мелкие. Так, относительно базового варианта ($C_{\text{ПАВ}} = 0 \text{ моль/дм}^3$), для обоих пигментов по мере увеличения

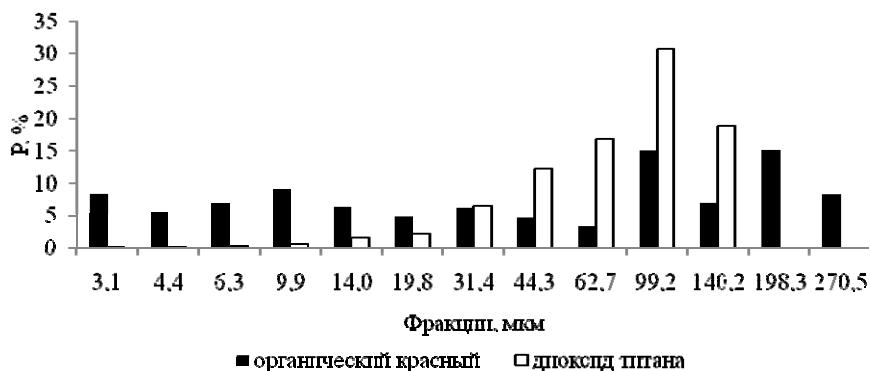


Рисунок 5 – Распределение частиц пигментов по крупности

Таблица 1 – Результаты компьютерно-микрооптического анализа систем «растворитель – пигмент – ПАВ»

$C_{\text{ПАВ}} \cdot 10^{-3}$, моль/дм ³	Органический красный		Диоксид титана	
	$d_{\text{ср}}$, мкм	P, % (фракции до 8,4 мкм)	$d_{\text{ср}}$, мкм	P, % (фракции до 8,4 мкм)
0	5,33	41	7,74	23
1	4,57	59	4,66	46
2	3,89	73	4,68	46
4	3,45	79	5,10	49

концентрации ТЕЛАЗ вплоть до $4 \cdot 10^{-3}$ моль/дм³ диаметр частиц уменьшается в 1,5 раза и составляет 3,45 и 5,1 мкм соответственно для органического красного и диоксида титана (таблица 1).

Результаты исследования закономерности развития процессов дезагрегации диоксида титана и органического красного в системе «пленкообразующее-растворитель-пигмент-ПАВ» представлены в таблице 2.

Добавление пленкообразующего в модифицированную лакокрасочную композицию дополнительно стимулирует процессы дезагрегации диоксида титана и органического красного. Так, в системах без ПАВ увеличение содержания пленкообразующего от 10 и 30% среднестатистический диаметр частиц диоксида титана уменьшился на 24%, а содержание мелких фракций увеличилось на 12%.

По мере увеличения концентрации ПАВ в количестве до $2 \cdot 10^{-3}$ моль/дм³ в системе с концентрацией пленкообразующего 10 и 30% относительно базового варианта наблюдается повышение содержания мелких фракций ориентировочно на 4–7% (таблица 2). Дальнейшее увеличение концентрации ПАВ влечет за собой вторичную агрегацию частиц, в результате которой повышается диаметр частиц, и, как следствие уменьшается содержание мелких фракций.

Таблица 2 – Результаты компьютерно-микрооптического анализа систем
«растворитель – пленкообразующее – пигмент – ПАВ»)

$C_{\text{ПАВ}} \cdot 10^{-3}$, моль/дм ³	Диоксид титана				Органический красный			
	$d_{\text{ср}}$, мкм		Р, % (фракции до 8,4 мкм)		$d_{\text{ср}}$, мкм		Р, % (фракции до 8,4 мкм)	
	10%	30%	10%	30%	10%	30%	10%	30%
0	5,73	4,35	46	58	4,56	4,30	63	72
1	4,30	3,26	50	63	5,09	4,73	62	68
2	4,19	3,18	51	65	4,20	3,87	62	83
4	4,42	3,35	52	66	4,57	4,01	46	71

В случае систем, содержащих в своем составе органический красный, по мере увеличения концентрации ПАВ фиксировали незначительное повышение среднестатистического диаметра частиц (на 0,1–0,3 мкм).

Это объясняется с позиции правила уравнивания полярностей Ребиндера – полярность ПАВ должна быть промежуточной между полярностью среды и адсорбента: $\epsilon_{\text{среды}} < \epsilon_{\text{ПАВ}} < \epsilon_{\text{TiO}_2}$, только тогда данное вещество будет поверхностно-активным. В соответствии с этим неравенством, вещество тем более поверхностно-активно, чем больше разность между полярностью среды и полярностью твердой частицы. Если полярность диоксида титана и полярность ПАВ в системе не меняется, являются константами, то $\epsilon_{\text{среды}}$ путем введения в систему неполярного растворителя значительно изменяется.

Добавление растворителя в алкид-уретан соответствует началу процесса деструктурирования плёнообразующего, что, наоборот, усиливает полярность среды, тем самым разница между $\epsilon_{\text{среды}}$ и $\epsilon_{\text{ПАВ}}$ практически нивелируется и, как следствие, те же самые аминопроизводные не будут поверхностно-активными.

Увеличение межфазной поверхности в результате разрушения агрегатов в соответствии с законами термодинамики неизбежно может привести к процессам вторичной агрегации, если новообразованные поверхности не защитить адсорбционно-сольватной оболочкой ПАВ.

Влияние аминопроизводного на динамику изменения седиментационной устойчивости суспензий представлено на рисунке 6. Введение ПАВ в суспензии диоксида титана и органического красного сопровождалось существенными изменениями в закономерностях их седиментации. Максимальный стабилизирующий эффект аминопроизводного (минимум скорости) в суспензиях без пленкообразующего приходится на концентрацию 0,002 моль/дм³. При этом наибольшее снижение скорости седиментации фиксировали в присутствии диоксида титана; с увеличением $C_{\text{ПАВ}}$ от 0 до 0,002 моль/дм³ скорость осаждения частиц пигмента уменьшилась в 6,67 раза и составила $15 \cdot 10^{-5}$ г/с. В случае органического красного, при том же содержании ПАВ, скорость седиментации была на уровне $22 \cdot 10^{-5}$ г/с.

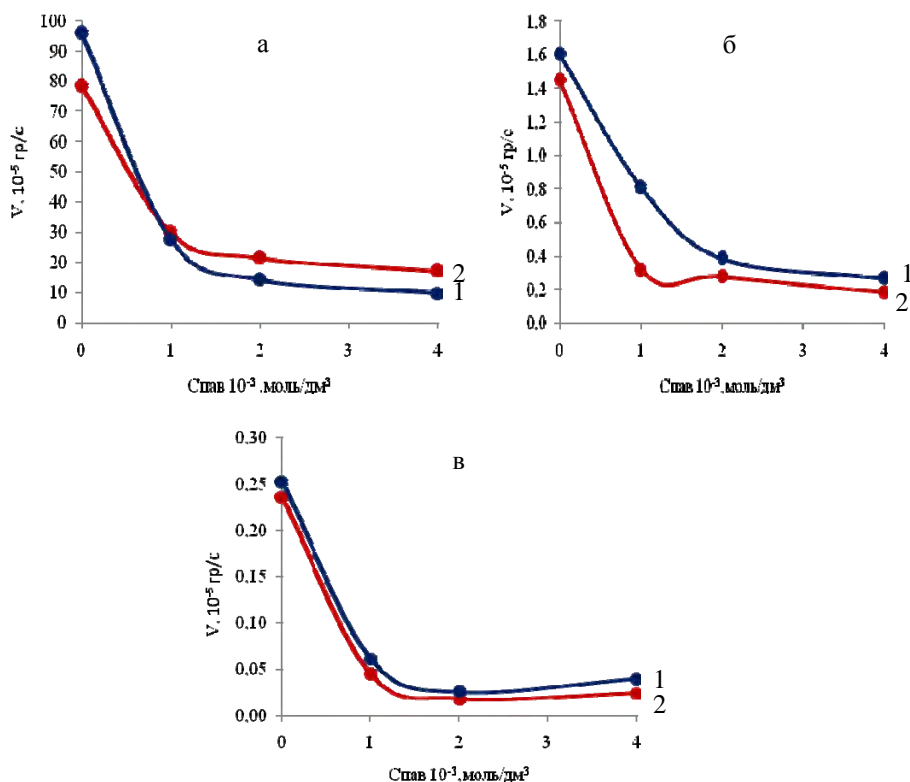


Рисунок 6 – Зависимость скорости седиментации от концентрации ПАВ при различном содержании уралкида: 1 – диоксид титана, 2 – органический красный.
 $C_{\text{ур}}$, %: а – 0; б – 10; в – 30

Полученные результаты коррелируют с характером изменения дисперсного состава и показателями адсорбционной емкости пигментов, приведенными выше.

В присутствии пленкообразующего на уровне 10% эффект ПАВ кардинально меняется на противоположный. Минимум скорости седиментации наблюдали уже в суспензиях с органическим красным и при меньшей концентрации ПАВ; с увеличением $C_{\text{ПАВ}}$ от 0 до $0,001 \text{ моль/дм}^3$ скорость осаждения частиц пигмента уменьшилась в 4,67 раза и составила $0,30 \cdot 10^{-5} \text{ г/с}$. Стабилизирующий эффект ПАВ ($C_{\text{ПАВ}} = 0,001 \text{ моль/дм}^3$) для частиц диоксида титана был в 2 раза ниже ($V = 0,8 \cdot 10^{-5} \text{ г/с}$).

В области повышенных содержаний пленкообразующего ($C_{\text{пл}} \geq 30\%$) различия в седиментационной устойчивости суспензий с диоксидом титана и с органическим красным нивелируются. Так, при $C_{\text{ПАВ}} = 0,001 \text{ моль/дм}^3$ скорость осаждения частиц пигментов составляет $0,03\text{--}0,04 \cdot 10^{-5} \text{ г/с}$ (рисунок б в).

Вышеуказанный характер изменения стабилизирующей активности ПАВ объясняется в рамках установленной закономерностей развития процессов дезагрегации твердофазных частиц пигментов при их совмещении с дисперсионной средой исследуемых суспензий (таблица 2). Совместное влияние пленкообразующего ($C_{пл} = 30\%$) и ПАВ ($C_{ПАВ} = 0,001$ моль/дм³) приводит к интенсификации процессов дезагрегации твердофазных частиц диоксида титана, т.е к увеличению содержания очень мелких частиц пигмента ($P = 63-66\%$), и, как следствие, к уменьшению скорости их осаждения.

В то же время в суспензиях с органическим красным, при том же содержании пленкообразующего и ПАВ, как отмечалось выше, отсутствует изменения фракционного состава твердофазных частиц. Последнее исключает влияние этого фактора (размера частиц) на существенное замедление процессов седиментации. Следовательно, наблюдаемое уменьшение скорости седиментации частиц органического красного (по сравнению с суспензиями без ПАВ) лимитируется олеофилизацией частиц пигмента, которая происходит в результате адсорбции аминопроизводного.

Таким образом, при использовании аминопроизводного в суспензиях органического красного в первую очередь реализуется адсорбционно-солевый фактор устойчивости – на поверхности частиц создается структурированная прочная пленка, которая и делает суспензию более устойчивой.

По результатам исследований можно заключить:

1. По физико-химическому воздействию на межфазные границы «жидкость-газ» и «твердое-жидкость» аминопроизводное ТЕЛАЗ можно отнести к поверхностно-активным веществам.

2. В суспензиях диоксида титана поверхностно-активное вещество ТЕЛАЗ характеризуется одновременно диспергирующим и стабилизирующим действием; среднестатистический диаметр частиц и скорость седиментации уменьшились относительно базового варианта (без ПАВ) соответственно в 1,5 и 2 раза

3. В суспензиях органического красного поверхностно-активное вещество ТЕЛАЗ обладает только стабилизирующим эффектом; скорости седиментации относительно базового варианта уменьшаются в 4 раза

ЛИТЕРАТУРА

[1] Любименко В.А., Митюк Д.Ю., В.И. Фролов, В.А. Винокуров Практикум по курсу «Физическая и коллоидная химия». – М.: ФГУП «Нефть и газ», РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2013. – 125 с.

[2] ГОСТ 33768-2015 Метод определения кинематической вязкости и расчет динамической вязкости прозрачных и непрозрачных жидкостей.

[3] Беспалова Ж.И., Пятерко И.А., Мирошниченко Л.Г., Кудрявцев Ю.Д. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы: Кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Методы их исследования: Учеб. пособие. – Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2014. – 88 с.

[4] Дюрягина А.Н., Буркеев М.Ж., Островной К.А. Оптимизация составов лакокрасочных материалов по содержанию пигментов и наполнителей // Вестник КарГУ. Сер. Химия. – Караганда, 2008. – № 2(50). – С. 73-78.

[5] Пурмаль А.П. А, Б, В... химической кинетики. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 277 с.

[6] Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 2004. – 445 с.

REFERENCES

[1] Lyubimenko V.A., Mityuk D.YU., V.I. Frolov, V.A. Vinokurov Praktikum po kursu «Fizicheskaya i kolloidnaya himiya». M.: FGUP «Neft' i gaz», RGU nefti i gaza im. I.M. Gubkina, 2013. 125 p.

[2] GOST 33768-2015 Metod opredeleniya kinemacheskoy vyazkosti i raschet dinamicheskoy vyazkosti prozrachnyh i neprozrachnyh zhidkostej.

[3] Bespalova Zh.I., Pyaterko I.A., Mirosnichenko L.G., Kudryavcev Yu.D. Kolloidnaya himiya. Poverhnostnye yavleniya i dispersnye sistemy: Kineticheskie i opticheskie svoystva dispersnyh sistem. Metody ih issledovaniya: Ucheb. posobie. Novocherkassk: YURGPU (NPI), 2014. 88 p.

[4] Dyuryagina A.N., Burkeev M.Zh., Ostrovnoj K.A. Optimizaciya sostavov lakokrasochnyh materialov po sodержaniyu pigmentov i napolnitelej // Vestnik KarGU. Ser. Himiya. Karaganda, 2008. N 2(50). P. 73-78.

[5] Purmal' A.P. A, B, V... himicheskoy kinetiki. M.: IKC «Akademkniga», 2004. 277 p.

[6] Shchukin E.D., Percov A.V., Amelina E.A. Kolloidnaya himiya. M.: Vysshaya shkola, 2004. 445 p.

Резюме

А. Н. Дюрягина, К. А. Островной, Т. Р. Накиев, К. Р. Салихова

АЛКИДТИ-УРЕТАНДЫ СУСПЕНЗИЯЛАРДЫҢ АГРЕГАТИВТІК ЖӘНЕ СЕИМЕНТАЦИЯЛЫҚ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ПИГМЕНТТЕР ТАБИҒАТЫНЫҢ ӘСЕРІ

Аминоөндірістің алкидті-уретанды пленка түзетін органикалық қызыл және пигменттелген титан диоксиді бөлшектерінің седиментациялық және агрегативтік тұрақтылығына әсері зерттелді. Уайт-спиритте органикалық амин туындысы концентрацияның шектеулі аймағындағы беттік-белсенді зат ($C \leq 0,4 \text{ г/дм}^3$) екені анықталды. Пайдаланылатын пигменттің түріне қарамастан ББЗ адсорбциясы (Генри облысында) амин туындысының концентрациясына пропорционалды түрде өседі. Активтендіру энергиясының есептелген мәндері титан диоксиді мен органикалық қызыл бетінде ТЕЛАЗ молекулаларының хемосорбциялық бекітілуін көрсетеді. Пленка түзуші (СПТ = 30%) және ББЗ ($C_{\text{ББЗ}} = 0,001 \text{ моль/дм}^3$) бірлескен әсері титан диоксидінің қатты фазалық бөлшектерінің дезагрегация процестерін қарқындатуға алып келеді. Пленка құраушы мен ПБЗ қатысуымен органикалық қызыл қатты фазалы бөлшектердің фракциялық құрамының өзгеруінің болмауы белгіленді. Пленка құрауышсыз суспензиялардағы аминоөндірісті ең жоғары тұрақтандырғыш әсері $0,002 \text{ моль/дм}^3$ шоғырлануына тура келетіні дәлелденген. Үлдір түзуші құрамының жоғарылаған аймағында (СПТ 30%-ға дейін) титан диоксиді бар және органикалық

қызыл нивелирленеді. Титан диоксидінің суспензияларында амин туындысы бір мезгілде диспергациялаушы және тұрақтандырушы әсерімен, ал органикалық қызыл суспензияларда – тұрақтандырушы әсерімен сипатталады.

Түйін сөздер: диспергирлеу, седиментациялық тұрақтылық, органикалық пигменттер, органикалық емес пигменттер, беттік-белсенді заттар, орташа статистикалық диаметр, адсорбция, меншікті тұтқырлық.

A. N. Duryagina, K. A. Ostrovnoi, T. R. Nakiev, K. R. Salihova

THE IMPACT OF NATURAL PIGMENTS
ON THE AGGREGATIVE AND SEDIMENTATION STABILITY
OF ALKYD-URETHANE SUSPENSIONS

The influence of the amine derivative on the sedimentation and aggregate stability of particles of pigmented titanium dioxide and organic red in the alkyd-urethane film-forming was studied. It is established that amino derivatives in organic mineral spirit is a surface-active substance in a limited range of concentrations ($\leq 0,4 \text{ g/dm}^3$). Regardless of the type of pigment used, surfactant adsorption (in the Henry region) increases proportionally to the concentration of the amino derivative. The calculated values of activation energy indicate a chemisorption anchoring of the molecules TELAZ on the surface of titanium dioxide and organic red. It was found that the combined effect of the film-forming (SPL = 30%) and surfactant ($\text{spav} = 0,001 \text{ mol/dm}^3$) leads to an intensification of the processes of disaggregation of solid-phase particles of titanium dioxide. The absence of changes in the fractional composition of solid-phase particles of organic red in the presence of film-forming and surfactant was noted. It is proved that the maximum stabilizing effect of the amine derivative (minimum speed) in suspensions without film-forming falls on the concentration of $0,002 \text{ mol/dm}^3$. Differences in sedimentation stability of suspensions with titanium dioxide and organic red are leveled in the region of high content of film-forming (SPL 30%). Found that in suspensions of titanium dioxide an amine derivative characterized by simultaneously dispersing and stabilizing effect, and in suspensions of organic red – stabilizing.

Key words: dispersion, sedimentation stability, organic pigment, inorganic pigment, surfactants, average diameter, adsorption, specific viscosity.