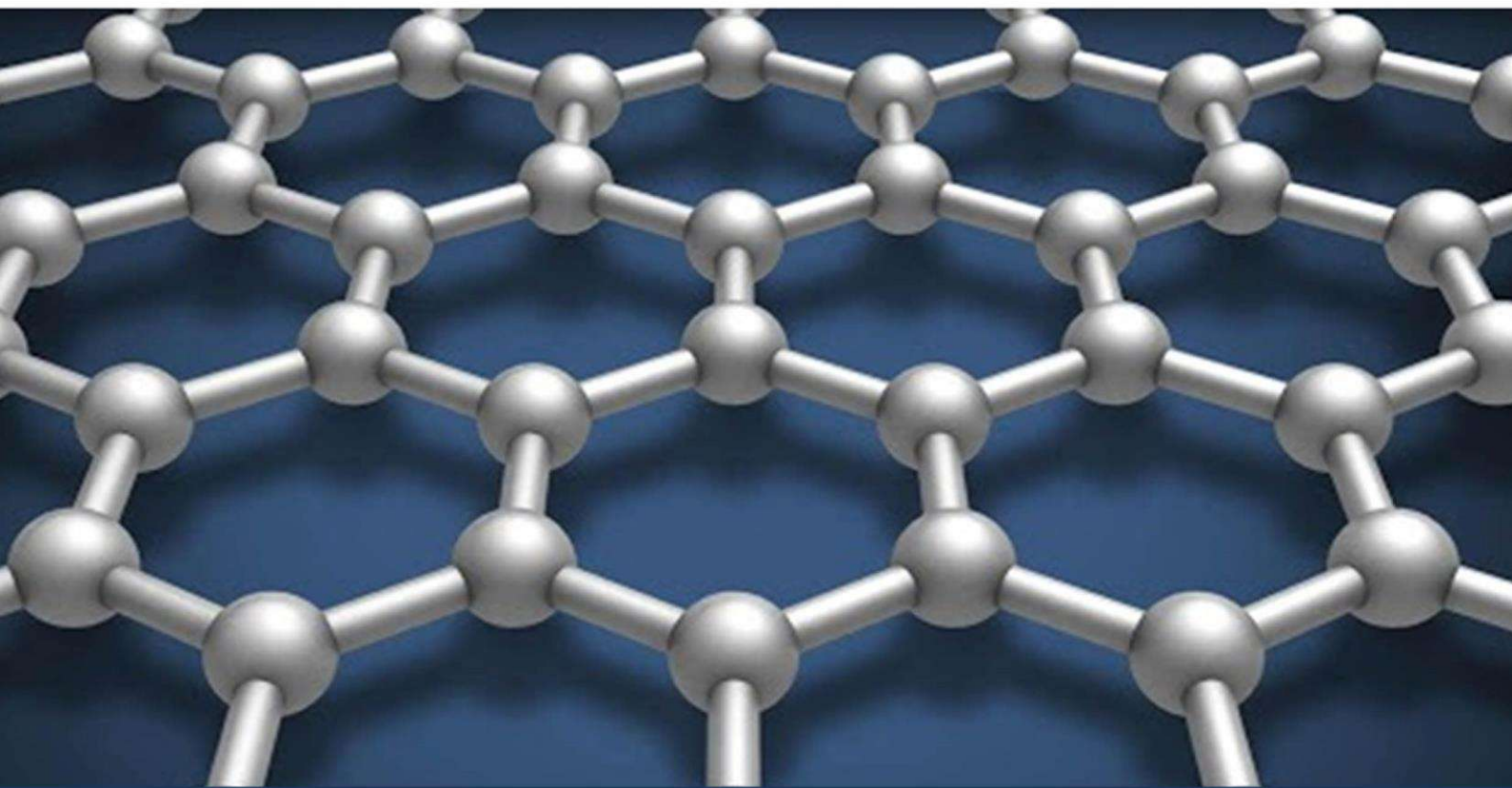


ISSN 2091-5527
№ 2/2024

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт»
при Ташкентском государственном техническом университете
имени Ислама Каримова

O‘zbekiston

KOMPOZITSION MATERIALLAR

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali

№2/2024

Узбекский Научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

Ташкент - 2024

очищенной нефтью. Проводились анализы отобранных проб в ЦЗЛ по показателям плотности при 20⁰С, содержанию хлористых солей, содержанию воды, содержанию механических примесей.

Также со стороны исследовательской лаборатории ООО Бухарский НПЗ были отобраны пробы сырой нефти в количестве 5 литров и очищенной нефти в количестве 5 литров для проведения лабораторных анализов и исследований на керосиновую фракцию на лабораторном аппарате АРН-2.

После проведения опытно-промышленных испытаний отечественного композиционного химического деэмульгатора марки «МК-ДЭМ-4» на действующей установке ЭЛОУ-2 проведена разгонка на аппарате АРН-2 по ГОСТу 11011-85. Данные представлены в таблице 1.

Для определения потенциального содержания дистиллятов проведена разгонка на аппарате АРН-2 по ГОСТу 11011-85 на предмет определения истинного содержания светлых фракций. Результаты по физико-химическими показателям фракций приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-химические показатели фракции

№ п/н	Наименование показателей	Фракция, в %:		Норма по О`з DSt 1117:2007
		Керосиновая с «МК-ДЭМ 4»	Керосиновая без «МК-ДЭМ 4»	
		120-230 ⁰ С	120-230 ⁰ С	
1	Потенциал, % масс.	-	-	
2	Сумма светлых, %	-		
3	Плотность при 20 ⁰ С, кг/м ³	787,2	788,0	
4	Температура вспышки в закрытом тигле, ⁰ С, не ниже	34	38	38
5	Кислотность, мг КОН на 100 см ³ топлива	-	-	
6	Кислотное число общее, mg КОН/g, не более	0,33	0,37	0,015
7	Массовая доля общей серы, в %, не более	0,14	0,32	0,25
8	Высота некоптящего пламени, мм, не менее	23,1	23,1	25
9	Объемная доля ароматических углеводородов, в %, не более	25	25,6	25
10	Температура замерзания, ⁰ С, не выше	-70	-68	-47
11	Температура помутнения, ⁰ С			
12	Температура застывания, ⁰ С			
13	Кинематическая вязкость при 20 ⁰ С, сСт, не более			8
14	Коррозия на медной пластинки, не более	4а	4а	1
15	Меркаптановой сера, не более	0,15	0,24	0,003
16	Термоокислительная стабильность (JFTOT), менее	1	1	
17	Фракционный состав (ГОСТ 2177-99): не выше			
	Температура начала кипения, ⁰ С	146	149	
	10 % перегоняется при температуре, ⁰ С	155	158	205
	20 % перегоняется при температуре, ⁰ С	158	162	
	30 % перегоняется при температуре, ⁰ С	162	166	
	40 % перегоняется при температуре, ⁰ С	165	170	
	50 % перегоняется при температуре, ⁰ С	169	174	
	60 % перегоняется при температуре, ⁰ С	172	178	
	70 % перегоняется при температуре, ⁰ С	178	182	
	80 % перегоняется при температуре, ⁰ С	183	187	
	90 % перегоняется при температуре, ⁰ С	192	198	
	Конец кипения, ⁰ С			
	98 % перегоняется при температуре, ⁰ С	204	210	300
	Выход, %			
Остаток в колбе, %, не более			1,5	
Потери, %, не более			1,5	

Выводы. Полученные результаты проведенного исследования и опытные испытания показали, что 3% раствор с применением деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» на установке ЭЛОУ-2 Бухарского НПЗ со средним расходом 1 литра раствора на 1 тонну сырой нефти работает эффективно при использовании нефти Группы «0» (до 50 мг/дм³), Группы «1» (до 100 мг/дм³), Группы «2» (до 300 мг/дм³), (согласно ГОСТ 9965, O'zDSt 3032:2015) с содержанием солей до 200,0 мг/дм³.

Композиционный химический деэмульгатор, обладающий высокой

деэмульгирующей активностью даже в небольших количествах, рекомендован для защиты нефтепроводов от коррозии, не затрагивая нефтяной компонент.

Применение разработанного композиционного химического реагента - деэмульгатор марки «МК-ДЭМ-4», разработанного на основе местного сырья и отходов спиртовых растворителей, значительно дешевле, чем используемый аналог российского производства.

Аннотация В статье приведены лабораторные результаты сравнительных испытаний разработанного композиционного деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» и дипроксамина 157, а также приведены опытные испытания композиционного химического реагента деэмульгатора марки «МК-ДЭМ-4» для обессоливания и обезвоживания нефтяных эмульсий на действующей производственной установке ЭЛОУ-2. Полученные результаты проведенных исследований показали, что 3% раствор с применением деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» на установке ЭЛОУ-2 Бухарского НПЗ со средним расходом 1 литра раствора на 1 тонну сырой нефти работает эффективно при использовании нефти Группы «0» (до 50 мг/дм³), Группы «1» (до 100 мг/дм³), Группы «2» (до 300 мг/дм³) с содержанием солей до 200,0 мг/дм³. Исследования показали, что разработанный композиционный деэмульгатор – «МК-ДЭМ-4» можно успешно применять в процессе обезвоживания и обессоливания нефти.

Ключевые слова. обезвоживание, обессоливание, эмульсия, ионогенные, неионогенные, деэмульгатор, химический реагент, нефть.

Литература:

1. Назарбеков М.К. Переработка технологии нефти и газа. Учеб. пособия. Ташкент -2016. -100 с.
2. ГОСТ 21534-76. Нефть. Методы определения содержания хлористых солей.
3. Негматов С.С., Негматова К. С., Рахимов Ю.К., Раупова Д. Н., Анварова М.Т. Применение разработанного композиционного деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» для обессоливания и обезвоживания нефтяных эмульсий на действующей производственной установке ЭЛОУ. Международная научно-практическая ON-LINE конференция на тему: «Актуальные проблемы и инновационные технологии в области естественных наук» 20-21 ноября 2020 г. 2-том. -С.70-72.

С.С. Негматов	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова
Ю.К. Рахимов	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова
Д.Н. Раупова	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова
Х.Ю. Рахимов	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова
Д.Х. Мусабеков	- ГУП «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. Ислама Каримова

УДК 674.817

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТРУДНОГОРЮЧИХ ДРЕВЕСНО-ПЛАСТИКОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБРАБОТАННЫХ ОГНЕСТОЙКИМИ ДОБАВКАМИ-АНТИПИРЕНАМИ

Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Д.К. Холмуродова, Ш.Н. Жалилов

Введение. В последнее время широкое распространение на мировом рынке получили древесно-пластиковые композиционные материалы, в состав которых входят термопластичные и терморезистивные полимеры, древесная мука, минеральные и органические наполнители, а также аппретирующие вещества. Огромный спрос на

древесно-наполненные композиты, обусловлено такими качественными показателями этих плит, как низкое водопоглощение, высокая прочность при растяжении и сжатии, высокая прочность при изгибе, внешний вид, напоминающий натуральную древесину, всесторонняя экологичность, высокая степень устойчивости микробному воздействию, и, самое главное,

возможность вторичной переработки. Следует также отметить, что весьма важными свойствами древесно-пластиковых композиционных материалов является огнестойкость. Множество научных исследований посвящено улучшению огнестойких свойств этих материалов [1-5].

Антипирены играют важную роль в повышении огнестойкости древесно-пластиковых композитов. Однако применяемые в них антипирены очень дорогие. В связи с этим, в данной работе проводятся исследования влияния композиционного антипирена, разработанного на основе местного сырья, на физико-механические свойства древесно-пластиковых плитных материалов [3-4].

Целью данной работы является исследование влияния огнестойких-антипиренов на физико-механические свойства древесно-пластиковых плитных материалов.

Объект и методика исследования. Для получения огнестойких древесно-пластиковых плит были использованы следующие компоненты:

1. Полимерное связующее:

-Мочевиноформальдегидная смола марки КФМТ (ГОСТ 14231-88)

2. Древесный наполнитель:

-Стебли хлопчатника сорта "Ташкент-1" (гуза пая)

3. Огнегасящая добавка:

-Олигомерный антипирен (TSh 6.0-07507009-02:2013), который является гетероцепным полимером с азотными, фосфорнокислыми и металлосодержащими группами, повышающими огнестойкость древесных материалов и представляет собой негорючую, нетоксичную сыпучую массу.

Использование таких компонентов может способствовать улучшению огнестойкости

древесно-пластиковых плит и сделать их более безопасными для использования.

Для сравнения наряду с образцами, имеющими в своем составе местный антипирен, были взяты образцы с традиционным галогенсодержащим антипиреном, включающим в себя хлорированный парафин ХП 70 (с 70 % хлора). Хлорпарафин ХП 70 в сочетании с трехокисью сурьмы (Sb_2O_3) в полимерных материалах придает им ряд технических преимуществ, среди которых наиболее значимым является повышение огнестойких свойств. Такую огнестойкую добавку можно обозначить как антипирен 1, а местную олигомерную добавку-антипирен 2.

Испытания материалов по определению прочности при растяжении производили согласно ГОСТ 11262-80 на универсальной разрывной машине типа Тератест 2160 при комнатной температуре. Твердость по Бринеллю определяли по методу вдавливания шарика (ГОСТ 4670-91). Определение модуля упругости при двухпорном изгибе по трехточечной схеме выполняли по требованиям ГОСТ 4648-71. Все образцы композитных плитных материалов до испытаний подвергались кондиционированию. Они выдерживались при температуре (300 ± 5) К в течение не менее 6 часов.

Результаты исследования и их анализ.

Исходя из экономических соображений и возможностей нашего региона, нами разработана древесно-пластиковая композиционная плита, обладающая высокой огне-водостойкостью, с применением местного и дешевого антипирена.

В таблице 1 и 2 приведены зависимости влияния огнестойких добавок-антипиренов на физико-механические свойства древесно-пластиковых плитных материалов.

Таблица 1

Зависимость физико-механических свойств композитных древесно-пластиковых плитных материалов от концентрации антипирена 1

Состав	Содержание антипирена 1, %	Предел прочности при изгибе $\sigma_{из}$, МПа	Предел прочности при растяжении $\sigma_{р}$, МПа	Модуль упругости E, МПа	Твердость H, МПа
ДПКМ	0	20,74	0,71	2100	18,6
ДПКМ+антипирен 1	0,5	20,68	0,79	2000	18,3
	1	20,63	0,81	2080	18,2
	1,5	20,72	0,8	2050	18
	2	22,4	0,85	2140	18,1
	2,5	22,12	0,82	2140	17,7
	3	20,68	0,79	2090	17,4
	4	20,11	0,73	2060	17
	5	20,37	0,7	2050	16,5

В таблицах 1 и 2, показаны результаты физико-механических испытаний образцов древесно-пластиковых композиционных материалов, содержащих огнестойкий

антипирен 1. Следует отметить, что в таблице 1-2 в целом наблюдается сложная зависимость механических свойств композитов от содержания антипирена в пределах до 5 %

массовых частиц с экстремальными значениями характеристик при концентрациях 1,5-2,5 %.

Как видно из таблиц 1 и 2, результаты испытаний физико-механических свойств древесно-пластиковых плитных материалов, содержащих предлагаемый композиционный антипирена 2 не уступает свойствам древесно-пластиковых плитных материалов, обработанных традиционными антипиренами-

хлорированных антипиреном ХП-70, даже по некоторым позициям физико-механические свойства плит лучше, чем традиционный антипирен. Например, это наблюдается у предела прочности на изгиб и при модуле упругости композиционного древесно-плитного материала, обработанного композиционным антипиреном.

Таблица 2.

Зависимость физико-механических свойств композитных древесно-пластиковых плитных материалов от концентрации антипирена 2

Состав	Содержание антипирена 2, %	Предел прочности при изгиб $\sigma_{и}$, МПа	Предел прочности растяжении $\sigma_{р}$, МПа	Модуль упругости E, МПа	Твердость Н, МПа
ДПКМ	0	20,74	0,71	2100	18,6
ДПКМ+ антипирен 2	0,5	20,7	0,81	2040	18,6
	1	20,88	0,84	2100	18,3
	1,5	21,07	0,87	2100	18
	2	22,63	0,87	2250	18
	2,5	22,45	0,85	2310	17,9
	3	21,16	0,8	2100	17,5
	4	20,79	0,76	2120	17,5
	5	20,23	0,69	2080	17,1

При малых содержаниях известного антипирена №1 можно заметить некоторое снижение механических показателей композиционного древесно-пластикового материала по сравнению с таковым исходного композита.

Это, очевидно, связано с присутствием небольшого количества инородного вещества в объеме композитного плитного материала, нарушающего целостность исходного материала. Дальнейшее повышение концентрации антипиренов приводит к заметному росту механических характеристик материала. В данном случае присутствие в полимерном связующем частиц антипирена можно рассматривать двояко: во-первых, основное назначение антипирена заключается в повышении огнестойкости композиции; во-вторых, антипиреновую добавку можно рассматривать как, дисперсный наполнитель в объеме композитного плитного материала, улучшающих их физико- механические свойства.

С этой точки зрения, дополнительная цель введения добавки заключается в повышении прочностных характеристик, получаемых древесно-пластиковых плитных материалов. Сложность процессов взаимодействия полимеров с наполнителями обуславливает тот факт, что зависимости прочностных свойств наполненных полимеров определяются многими факторами. Можно сделать некоторые общие выводы относительно влияния наполнителей на прочность полимеров. В частности, в большинстве случаев механическая прочность

возрастает пропорционально содержанию и степени дисперсности наполнителя.

Упрочнение полимеров при введении дисперсных наполнителей происходит благодаря образованию упорядоченных структур, в результате взаимодействия частиц наполнителя друг с другом, создавая непрерывный армирующий каркас [5]. Наложение различных факторов, влияющих на прочность, приводит к тому, что в ряде случаев наблюдается экстремальная зависимость прочности от степени наполнения, характеризующаяся наличием, так называемого концентрационного оптимума. Он рассматривается как предел насыщения макромолекулами адсорбционных центров на поверхности наполнителя. При содержании наполнителя, превышающем этот оптимум, нарушается непрерывность сетчатой структуры. В результате, после наблюдаемого максимума, можно заметить снижение механических свойств образцов композитов.

Известно, что разрушение материала обычно начинается с микродефектов или других дефектов, которые обуславливают возникновения локализованных напряжений, значительно превышающих среднее напряжение в массе материала. Если локализованные напряжения достаточно велики, они приводят к разрастанию дефекта и разрушению материала. Поэтому, наряду с другими факторами, прочность материала определяется природой и размерами дефектов, обуславливающих напряжения в вершине трещины, и упрочнение может быть связано с изменением величины

перенапряжений вблизи вершин трещин с релаксацией напряжений и перераспределением их на большее количество центров прорастания микротрещин.

Так как, скорость разрастания трещин зависит от степени неоднородности материала, то необходимо учитывать влияние наполнителя на неоднородность, не только с точки зрения возникновения макронеоднородности за счет частиц наполнителя, но и микрогетерогенности, определяемой влиянием их на формирование структуры. Различия в коэффициентах термического расширения полимера и наполнителя приводят также к тому, что в результате формирования системы после смещения на границе раздела возникают перенапряжения и даже могут образоваться микропустоты.

Следует отметить, что изменения твердости композитов, как правило, происходят в соответствии с той же закономерностью, как и изменения модуля упругости. В данном случае, вероятной причиной уменьшения твердости конечной композиции является результатом некоторой несовместимости дисперсных частиц антипирена с частицами армирующего древесного наполнителя.

Известно, под твердостью понимают способность материала сопротивляться вдавлению в него других тел, что большей частью характеризует механические свойства поверхности материала. Поэтому материал с очень большой удельной поверхностью, в целом, обладает свойствами близкими с

поверхностными слоями. В свою очередь, материал с относительно меньшим значением удельной поверхности может обладать в приповерхностных участках свойствами, в значительной степени отличающимися от свойств материала в объеме.

При исследовании подобных объектов было установлено, что минеральные наполнители улучшают прочность при изгибе и модуль упругости при изгибе наполненных пластмасс и древесно-полимерных композитов. Однако степень улучшения различна для прочности и модуля упругости при изгибе. К примеру, результаты исследований свидетельствуют влияния на прочность при изгибе не более 10-20%. Влияние на модуль упругости при изгибе может достигать 200-400% и это зависит от размера частиц наполнителя и его формы. По нашим данным прирост прочности при изгибе составляет до 9,1 %.

Заключение. Таким образом, нами выявлены закономерности влияния содержания огнегасящих добавок на механические свойства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов. Установлено, что присутствие олигомерного антипирена в составе древесно-пластиковых плитных материалов (при концентрации 2 % масс.), не только улучшает огнестойкие характеристики композитного древесно-пластикового плитного материала, но и приводит к росту их механических свойств.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Орлова А.М., Петрова Е.А. Огнезащита древесины. //Пожаровзрывоопасность №2,2002.
2. Балакин В.М., Ю.И. Литвинец., Е.Ю.Полищук., А.В.Рукавишников Изучение огнезащитной эффективности азотфосфорсодержащих составов для древесины// Пожаровзрывобезопасность, Т.16 №5.2007
3. Нуркулов Э.Н., Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т., Набиев Д.А. Исследование и применение фосфор, азот, бор и металлосодержащих антипиренов для повышения огнестойкости свойств древесины. Universum: Технические науки.Выпуск:8(77).Август 2020.Часть 3.
4. Нуркулов Э.Н., Бекназаров Х.С., Джалилов. Исследование свойств металлосодержащих олигомерных антипиренов.//Булатовские чтения.-200.-Т.5.-с.76-78.
5. Нуркулов Э.Н., Бекназаров Х.С., Джалилов. Антипирен для защиты древесины от горения // Universum: Технические науки.-2020.-№1(70).-с.71.

Ключевые слова: древесно-пластиковая плита, традиционный антипирен, мочевиноформальдегидная смола, композиционный антипирен, прочность на изгиб, прочность на разрыв, модуль упругости, твердость.

Ходжаева Дилфуза Назировна	- докторант ГУП «Фан ва тараккиет», ТГТУ
Негматов Сайибжан Садикович	- акад. АНРУз, научный консультант ГУП «Фан ва тараккиет», ТГТУ
Абед Нодира Сайибжановна	- председатель ГУП «Фан ва тараккиет», д-р.техн.наук, профессор
Негматова Комила Сайибжановна	- д-р. техн.наук, профессор ГУП «Фан ва тараккиет»
Холмуродова Дилафруз Куватовна	- Самаркандский государственный медицинский институт, - Зав.кафедра «Химия», Dsc
Жалилов Шерали Некбоевич	Бухарский государственный университет, PhD