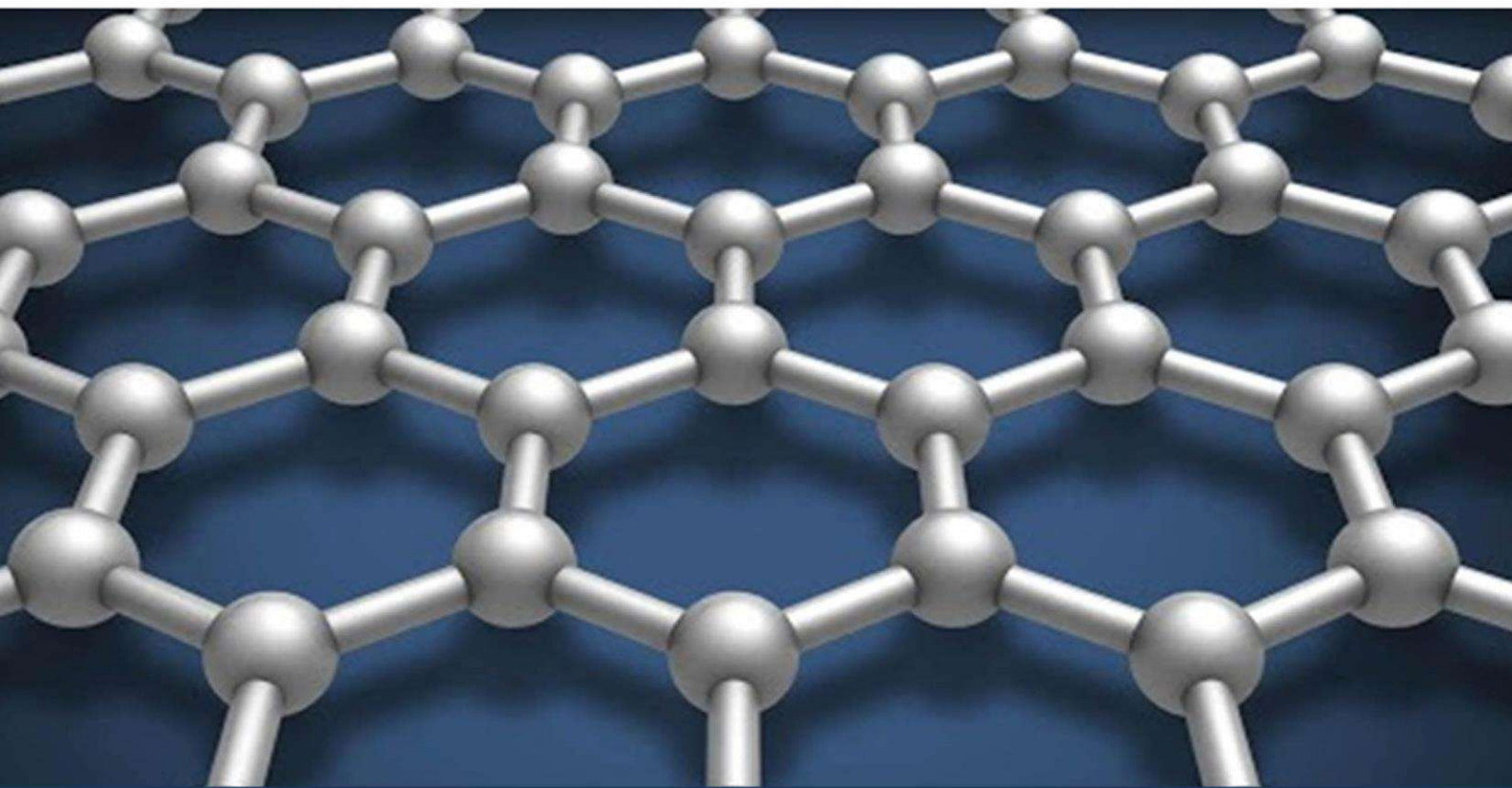


ISSN 2091-5527  
№ 2/2024

O'zbekiston

# **K**ompozitsion **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

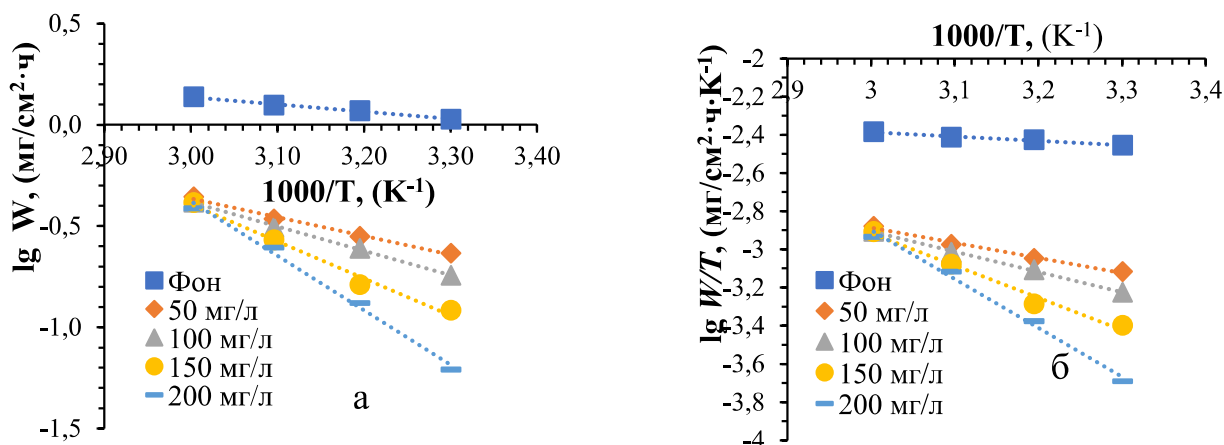


Рисунок 1. Кривые Аррениуса (а) и кривые транзитного состояния (б) ДЦДА

Кинетические параметры ингибитора ДЦДА были изучены по уравнению Аррениуса. Определены энергия активации поверхности стали в среде в отсутствие и присутствии ингибитора (рис. 1а), энтальпия активации и энтропия – активации с использованием графика переходного состояния (рис. 1б). Согласно графику Аррениуса, энергия активации процесса коррозии в отсутствие ингибитора была относительно низкой (6,89 кДж/моль), а при добавлении ингибитора энергия активации возрастала во всех случаях (см. табл. 1). Это указывает на то, что процесс коррозии происходит более легко в отсутствие ингибитора, в то время как введенный ингибитор создает энергетический барьер против развития коррозионного процесса.

Мы наблюдаем, что энергия активации также увеличивается с увеличением

концентрации. Например,  $E_a=18,21$  кДж/моль при 50 мг/л,  $E_a=24,32$  кДж/моль при 100 мг/л,  $E_a=35,61$  кДж/моль при 150 мг/л, а при концентрации 200 мг/л энергия активации возрастает до 57,69 кДж/моль. Это приводит к созданию более высокого энергетического барьера для процесса коррозии при использовании большего количества молекул ингибитора, что повышает уровень защиты.

Положительное значение  $\Delta N_a$  как в присутствии ингибитора, так и без него, указывает на эндотермический характер процесса коррозии. Значение  $\Delta N$  в системе без ингибитора (4,32 кДж/моль) было ниже, чем в растворе с ингибитором. Увеличение  $\Delta N$  при использовании ингибитора указывает на необходимость дополнительной энергии для процесса коррозии, что усложняет процесс.

Таблица 1

**Энергия активации и термодинамические функции процесса коррозии при введении ингибитора ДЦДА**

C, (мг/л)	-	50	100	150	200
$E_a$ , (кЖ/моль)	6,89	18,21	24,32	35,61	57,69
$\Delta N$ , (кЖ/моль)	4,32	15,48	21,58	33,08	55,11
$\Delta S$ , Ж/(моль·К)	-223,42	-203,01	-187,09	-157,71	-87,49

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Ражабов Ю.Н., Акбаров Х.И., Гуро В.П., Фузайлова Ф.Н. “Антикоррозионные свойства ингибиторов кислых сред на основе меламина” // “Ўзбек кимё журнали” Узбекский научно-технический и производственный журнал. Тошкент-2020. №2. –С. 36-41.
2. Turaeva H.K., Rajabov Y.N., Akbarov X.I. Electrochemical study of (Z)-4-(tert-butylamino)-4-oxobuten-2-acid synthesis and inhibition properties // Scientific and Technical Journal of NamIET. Namangan-2022. Volume-7, Issue-2. ppm. 173-178.
3. Ражабов Ю.Н., Эшмаматова Н.Б., Акбаров Х.И. “Механизмы защиты и оценка эффективности ингибиторов на основе аминоксоединений” // “Universum: химия и биология” Москва-2020. 12(78). Часть 2. –С. 20-24.
4. Berdimurodov E., Kholikov A., Akbarov Kh, Lei Guo, Inhibition properties of 4,5-dihydroxy-4,5-di-p-tolyimidazolidine-2-thione for use on carbon steel in an aggressive alkaline medium with chloride ions: Thermodynamic, electrochemical, surface and theoretical analyses, Journal of Molecular Liquids 327 (2021) 114813.

5. Rajabov Yu. N., Turaeva H.K., Rakhmonov J.A., Akbarov H.I. Thermodynamic and kinetic study of the anti-corrosion properties of (Z)-4-(tert-butylamino)-4-oxobuten-2-oic acid // *Universum: chemistry and biology*. – 2022. – no. 12-3(102). - S. 52-57.

6. Berdimurodov E., Kholikov A., Akbarov K., Guo L., Katin K., Haldhar R. Novel gossypol–indole modification as a green corrosion inhibitor for low–carbon steel in aggressive alkaline–saline solution // *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. – 2022. – T. 637. – С. 128207.

**Ключевые слова:** Дициандиамид, ингибитор коррозии, гравиметрический метод, энергия активации, изотерма Ленгмюра, энергия Гиббса, энтальпия

**Аннотация.** В данной работе представлены результаты исследования коррозионно-защитных свойств стали N20 в 0,5 М растворе HCl дициандиамида (ДЦДА). Ингибирующие свойства соединений гравиметрическим методом при различных температурах и концентрациях. На основании результатов, полученных гравиметрическим методом, исследованы кинетика и термодинамика коррозионного процесса. Адсорбцию ингибитора на поверхности металла анализировали с помощью изотермы Ленгмюра. Определены константа равновесия, энергия Гиббса, значения энтальпии и энтропии процесса адсорбции.

<b>Ражабалиев Нодирбек Шарофиддин угли</b>	- магистрант НУУз имени Мирзо Улугбека
<b>Рахмонов Жахонгир Азизжон угли</b>	- магистрант НУУз имени Мирзо Улугбека
<b>Нигматиллаева Мохинур Жамшид кизи</b>	- студент НУУз имени Мирзо Улугбека
<b>Ражабов Юсуфбой Нураддин угли</b>	- ст. преп. кафедры физической химии НУУз имени М.Улугбека
<b>Бердимуродов Элёр Тухлиевич</b>	- д.х.н., и.о. профессор НУУз имени Мирзо Улугбека

УДК 674.815

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРУДНОГОРЮЧИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА И МОДИФИЦИРОВАННЫХ МОЧЕВИНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ С АНТИПИРЕНАМИ

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

**Введение.** В последнее в республике уделяется особое внимание на создание и реализацию инновационных технологий по разработке эффективных составов и технологий производства трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов, обеспечивающих высокие физико-механические и огнестойкие свойства на основе стеблей хлопчатника и химически модифицированных антипиренами полимерных связующих [1-5].

**Объект и методика исследования.** Объектами являются наполнители из стеблей хлопчатника и мочевиноформальдегидной смолы марки КФ-МТ (содержащих 0,2-0,3% водного формальдегида), антипирены азот, фтор, галогеносодержащих соединений, минеральные наполнители и техногенные отходы МОФ-1 АО «АГМК» и АО «Узметкомбинат».

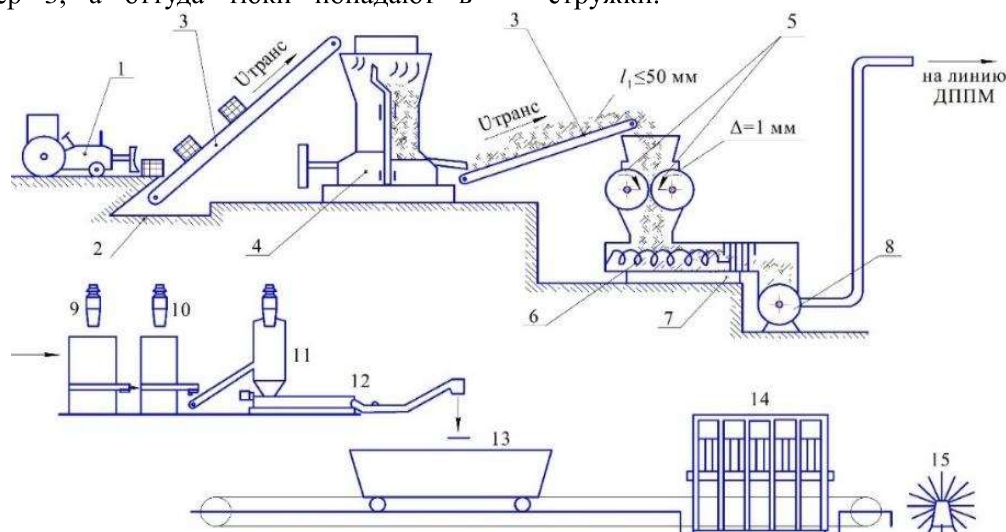
Результаты исследования и их анализ. На основании проведенных нами комплексных научно-методических и практических исследований усовершенствована технологическая линия для производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника и модифицированных мочевиноформальдегидных полимерных связующих.

Усовершенствованная технологическая линия производства трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника и модифицированных мочевиноформальдегидных полимерных связующих представлена на рисунке 1. Она включает следующие виды оборудования и стадии работ: 1-подъемник, 2-стебли хлопчатника в тюках (без проволоки), 3-подающий транспортер, 4-измельчитель стеблей хлопчатника в щепу, 5-измельчитель щепы в стружку, 6-винтовой шнек, 7-нож с прорезями для фракционирования, 8-воздуховод-подающий транспортер стружки древесного наполнителя к линии ДППМ, 9-ёмкость для модифицированного мочевиноформальдегидного связующего компонента, 10-ёмкость для модифицирующего компонента - антипирена, 11-смеситель с дозатором, 12-сушилка для обезвреживания композиции, 13-смеситель типа ДСМ, 14-формовочная машина, 15-гидравлический пресс, 16-верный охладитель.

Основной принцип работы данной технологической линии производства трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов из древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника и

модифицированных мочевиноформальдегидных полимерных связующих заключается в следующем: подъемник 1 подает тюки спрессованных стеблей хлопчатника 2 на транспортер 3, а отсюда тюки попадают в

измельчитель щепы 4, затем щепы попадает в измельчитель стружки и после винтовым шнеком поступает в отсек 8 с ножами с прорезями, где происходит фракционирование стружки.



**Рис. 1. Схема усовершенствованной технологической линии производства трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов из древесно-волокнистой массы стеблей хлопчатника и модифицированных мочевиноформальдегидных полимерных связующих**

Отфракционированная стружка воздуховодным транспортером 8 направляется на линию ДППМ в бункер с дозатором 10, где стружка подвергается обработке с модифицированным мочевиноформальдегидным связующим с антипиреном из емкости 9. Далее обработанная стружка после сушки поступает в емкость 11, перемешивается в смесителе типа ДСМ-12, затем материал подается на формовочную машину 13, в которой происходит формование трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плит. Прессование и получение древесно-пластиковых плит выполняется на гидравлическом прессе 14. После этого, плиты охлаждаются на веерном охладителе 15.

Далее были разработаны оптимальные технологические режимы прессования трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе модифицированных мочевиноформальдегидных полимерных связующих и древесно-волокнистой массы из стеблей хлопчатника.

Как выше отмечено, в технологическом процессе изготовления трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов наиболее важным является определение оптимального режима прессования. Это зависит от задаваемой плотности древесно-пластиковых плит, а также от влажности, размеров частиц, продолжительности времени прессования и температуры. Установлено, что процесс

прессования оказывает существенное влияние на формирование таких качественных показателей как: предел прочности при изгибе, предел прочности при разрыве перпендикулярно пласти, плотность, твердость, модуль упругости, удельное сопротивление выдергиванию гвоздей и шурупов, водопоглощение и разбухание.

При разработке технологии получения трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов, особое внимание было уделено изучению режимов прессования для установления оптимального значения удельного давления при прессовании древесно-пластиковых плит и продолжительности времени прессования, а также температуры прессования.

В результате проведенных лабораторных и опытно-производственных испытаний по получению трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов прессованием на гидравлическом прессе П-250 с электрообогревом нами установлено, что значение удельного давления должно быть в пределах 3,0 и 3,3 кг/см<sup>2</sup>, при температуре обогрева древесно-пластиковых плит в пределах 170-1780С. Оптимальное время нахождения пресскомпозиции под давлением пресса (3,3 кг/см<sup>2</sup>) составляет 10 мин.

Результаты оптимальных режимов прессования трудногорючих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов приведены в таблице 1.

<b>С.С. Негматов, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков.</b> Исследование физико-химических свойств разработанного композиционного деэмульгатора на основе местного и вторичного сырья для разрушения нефтеэмульсии .....	223
<b>Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Д.К. Холмуродова, Ш.Н. Жалилов.</b> Исследование закономерности формирования физико-механических свойств трудногорючих древесно-пластиковых композиционных плитных материалов, обработанных огнестойкими добавками-антипиренами .....	225
<b>G‘.U. Xayrullayev, E.O. Ergashova, Sh.D. Karajanova, B.S. Torambetov, Sh.A. Kadirova.</b> 3,3'-disulfanidilbis(1h-1,2,4-triazol-5-amin) kristal tuzilishi tadqiqoti .....	229
<b>Д.Д. Билалова, С.М. Туробжонов, Х.И. Кадилов.</b> Ингибиторы серии IngXO-DB и их антикоррозионные свойства .....	231
<b>Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев.</b> Зависимости виды обработки поверхности на адгезионная прочность напыляемого покрытия. ....	234
<b>Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев.</b> Исследование объёмного износа зубчатых валов редуктора, полученным газопламенном напылением с последующим оплавлением .....	235
<b>Д.У. Алимова, Д.К. Адинаева, Х.И. Акбаров, Н.Т. Катгаев.</b> Исследование пористости новых гранулированных полимеров методом низкотемпературной адсорбции азота .....	238
<b>Ю.У. Марданова, Д.И. Камалова.</b> Исследование колебательного спектра композиционного материала на основе полистирола и сажи (0,03; 0,04) .....	241