

O'zbekiston

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

2. Belych S.A, Novoselova Yu.V. Development of the structure and the way of receiving a fireproof covering for wood based on silicate and sodium compositions. Systems. Methods. Technologies. 2015;4:124–132.
3. Flame Retardant Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Halogenated, Non-halogenated), By Application, By End Use, By Region, And Segment Forecasts, 2020 – 2027.
4. Flame Retardant Chemicals Market 2021 : Top Countries Data with 8.0% CAGR, Analysis of Key Trends, Industry Dynamics and Future Growth 2026. Published: Aug. 2, 2021 at 4:51 a.m. ET.
5. <https://www.flameretardants-online.com/flame-retardants/market>
6. Триполицын А.А. Разработка огнезащитного состава для создания полимерного покрытия древесных материалов // Специальность: 05.17.06 -Технология и переработка полимеров и композитов. диссертация на соискание учёной степени к.т.н. Санкт-Петербург – 2015. С.-127.
7. Воевода, С.С. Тушение пожаров твердых дисперсных материалов путем их пропитки водой со смачивателем / Макаров С.А., Шароварников А.Ф. - Пожаровзрывобезопасность. 2005. №3. С.78-80.
8. Sertsova A.A., Subcheva E.N., Yurtov E.V. Synthesis and study of structure formation of layered double hydroxides based on Mg, Zn, Cu, And Al // Russian Journal of Inorganic Chemistry. 2015. Vol. 60. № 1.
9. Матвеев М.Д., Маракулин С.И., Серцова А.А., Юртов Е.В. Влияние микро- и наночастиц бората цинка на горючесть композиционных материалов на основе полиметилметакрилата // Успехи в химии и химической технологии. 2015. Т. 29. № 6 (165). С. 99-101.

**Калит сўзлар:** фосфор-, металл ва азот сақлаган бирикмалар, қопламалар, композиция, олигомер антипирен.

Таркибида фосфор, азот ва металл сақлаган олигомер антипиренлар билан композитларни ўрганиш, олинган олигомер антипиренларни таркиби ва тузилиши ўрганилди.

**Ключевые слова:** фосфор-, металл- и азотсодержащие соединения, покрытия, композиции, олигомерные антипирены.

Исследование композитов с олигомерными антипиренами, содержащими фосфор, азот и металлы, состав и строение полученных олигомерных антипиренов.

**Key words:** phosphorus-, metal- and nitrogen-containing compounds, coatings, compositions, oligomeric flame retardants.

Study of composites with oligomeric flame retardants containing phosphorus, nitrogen and metals, composition and structure of the resulting oligomeric flame retardants.

**Қаршиев Маъруфжон Толипович**

-Қарши давлат университети докторанти

**Холбоева Азиза Ихтиёрвна**

-Термиз Давлат Университети, докторанти

**Нуркулов Файзулла Нурмунинович**

-Тошкент кимё технология илмий-тадқиқот институти техника фанлари доктори.доц

## СТАТИКА НЕОСЕСИММЕТРИЧНОГО КОМПОЗИТНОГО КЛИНА

**М.К. Худжаев, В.М. Шаков, Б.Б. Хасанов**

**Введение.** Композитные клиновые пары широко используются во многих отраслях промышленности. Определение сил реакции связей композитных клиновых пар является фундаментом исследования динамических процессов многих механизмов, применяемых в машиностроении. Сельхозмашины оборудованы клиноремными и клиновыми фрикционными передачами, в магистралях по транспортировке нефтепродуктов применяются клиновые задвижки, тележки грузовых вагонов оборудованы клиновыми пружинно-фрикционными комплектами. Клиновые пары достаточно освещены в литературе [1].

Методом сложения сил между двумя бесконечно малыми участками стержня в соответствии с принципом Даламбера составлено дифференциальное уравнение продольных колебаний клиновой пары [2]. Представлены общее и частное решение дифференциального уравнения продольных колебаний клиновой пары и изучено их распространение под действием постоянной силы, соответствующего данным начальным и граничным условиям.

Создана обобщенная модель пружинно-фрикционного комплекта тележки грузового вагона [3]. Критически обсуждая отсутствие методик классической механики во

множественных работах, согласно принципу освобождения от связей, составлено уравнение равновесия фрикционных клиньев и получено аналитическое выражение реакции фрикционного клина [4].

В настоящей работе получено уточненное математическое выражение

силы реакции на неосесимметричную клиновую пару среды проникновения клина.

**Методы исследования.** Методы исследования опираются: классическим методом теоретической механики составления уравнения равновесного состояния и аналитического способа определения силы реакции связей.

**Материал.** Рассмотрим статику неосесимметричного клина, на которого действует постоянная сила  $\bar{P}$  (рис.1). Нужно определить силы реакции связей на клиновую пару.

Для определения силы реакции установим систему координат и составим уравнение равновесия клина по осям данной системы координат (рис.2). Силы нормальной реакции  $\bar{N}$  рабочих плоскостей направлены перпендикулярно этим плоскостям. Силы трения  $\bar{F}_{ish}$  этих поверхностей лежат в рабочих плоскостях.

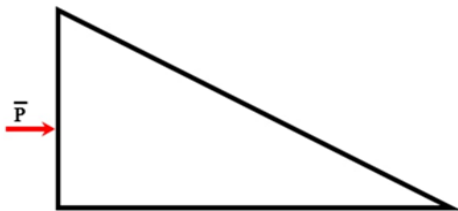


Рис.1. Форма клина

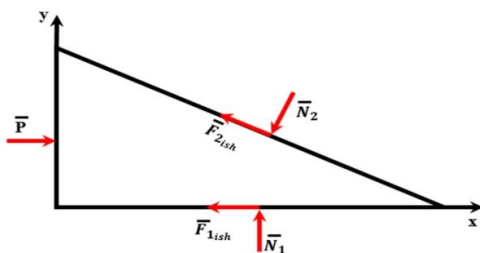


Рис.2. Действующие силы

Установим координатные оси и составим уравнение равновесия клиновидной пары. Сумма активных сил и сил реакции для равновесного состояния должна равняться нулю. Из рисунка видно, что сумма всех проекции активных сил и сил реакции по оси  $y$  равны нулю.

Составим уравнение равновесия клина по оси  $x$  и  $y$  :

$$\sum F_{ky} = 0: P - F_{ish2} \cos \alpha - N_2 \sin \alpha - F_{ish1} = 0. (1)$$

$$\sum F_{ky} = 0: N_1 - N_2 \cos \alpha + F_{ish2} \sin \alpha = 0. (2)$$

Учитывая соотношение  $F_{ish} = fN$  для силы трения, где  $f$  - коэффициент трения, из последнего уравнения получим

$$P - fN_2 \cos \alpha - N_2 \sin \alpha - fN_1 = 0, (3)$$

$$N_1 - N_2 \cos \alpha + N_2 \sin \alpha = 0. (4)$$

Отсюда определяем первую силу реакции:

$$N_1 = N_2 (\cos \alpha - f \sin \alpha). (5)$$

Подставив найденное выражение в (3) получим:

$$P - fN_2 \cos \alpha - N_2 \sin \alpha - fN_2 \cos \alpha - fN_2 \sin \alpha = 0,$$

или

$$P - N_2 (f \cos \alpha + \sin \alpha + f \cos \alpha - f^2 \sin \alpha) = 0.$$

Отсюда получим:

$$P = N_2 (2f \cos \alpha + \sin \alpha - f^2 \sin \alpha).$$

Из этого выражения определяем вторую силу реакции:

$$N_2 = \frac{P}{2f \cos \alpha + \sin \alpha - f^2 \sin \alpha}. (6)$$

Подставив найденное выражение второй силы реакции  $N_2$  в (5) получим выражение первой силы реакции:

$$N_1 = P \frac{\cos \alpha - f \sin \alpha}{2f \cos \alpha + \sin \alpha - f^2 \sin \alpha}. (7)$$

Таким образом, получены аналитические выражения (6) и (7) сил реакции связи на неосесимметричного клина.

**Заключение.** Полученные выражения в отличие от существующих формул в литературе более точно выражают природу сил реакции реальной связи. Напоминаем, что в литературе по теории механизмов и машин [1,2] сила трения определяется по формуле

$$F_{ish} = \frac{Pf}{\sin \alpha},$$

Согласно этой формуле и учитывая  $F_{ish} = fN$ , нормальная сила реакции определяется по формуле

$$N = \frac{P}{\sin \alpha},$$

по которой при  $\sin \alpha = 0$  сила реакции устремляется к бесконечности, что не соответствует физике явления.

Полученные аналитические выражения определения нормальных сил реакции связи на неосесимметричного клина соответствует физике явления при любых условиях приложения активных сил.

<b>N.Sh. Muzaffarova, F.N. Nurqulov, A.T. Jalilov.</b> Fosfat kislot-pentaeritrit va magniy gidroksid asosida paxta matolari uchun antipiren.....	95
<b>К.У. Ташходжаева, Н.Дж. Тураходжаев.</b> Повышение износостойкости поверхности деталей.....	98
<b>М.Т. Қаршиев, А.И. Холбоева, Ф.Н. Нурқулов.</b> Олигомер антипиренлар билан модификацияланган ёғоч материаллари юзасида олов тарқалиш индексини тадқиқ этиш.....	101
<b>М.К. Худжаев, В.М. Шаков, Б.Б. Хасанов.</b> Статика неосесимметричного композитного клина.....	103
<b>Е.А. Махсетбаев, С.М. Туробжанов, А. Ибадуллаев.</b> Модификация эластомеров вторичным сырьём производства переработки природного газа низкомолекулярным олигомерам.....	105
<b>Б.Д. Юсупов, З.Д. Эрматов, Н.С. Дуняшин, А.С. Саидахматов, М.М. Абдурахмонов.</b> К вопросу разработки состава газообразующей части покрытия электрода для наплавки слоя низкоуглеродистой низколегированной стали.....	108
<b>М.М. Убайдуллаев, Ш.М. Шакиров, Ш.А. Каримов.</b> Маҳаллий хом ашё асосида олинган аморф углеродли материалларни графитлаш технологиясини ишлаб чиқиш.....	112
<b>Б.Н. Хамидуллаев, А.С. Хасанов, Т.О. Камолов, Д.Н. Раупова.</b> Гидрометаллургическая переработка продуктов обогащения.....	115
<b>А.С. Хасанов, О.Н. Усманкулов, И.С. Умаралиев, Б.Т. Бекмуратов.</b> Исследование повышения извлечения благородных металлов из отработанных электролитов.....	118
<b>Н.Х. Мирталипова, Н. Исаходжаева.</b> Особенности проектирования специальной одежды из композиционных материалов, предназначенных для жаркого климата Узбекистана.....	125
<b>Дж.С. Файзуллаев, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова, Т.О. Камолов.</b> Исследование влияния технологических факторов на эксплуатационные свойства термоупрочненного металлокомпозитного арматурного проката класса А500С.....	128
<b>А.Х. Хурсанов, С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов, Х.Ю. Рахимов, А.Н. Бозоров, Д.Н. Раупова.</b> Технология получения композиционных химических флотореагентов-вспенивателей на основе местного сырья и отходов производств, для применения в процессе флотации медно-молибденовых руд.....	131
<b>О.А. Эрматова, О.Т. Пардаев, З.А. Сманова, Ф.А. Лапасова.</b> Атроф мухит объектлари таркибидаги рух ионларини аниқлашнинг сорбцион-спектроскопик усуллари ишлаб чиқиш.....	135
<b>4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов</b>	
<b>Ш.Б. Ташбулатов, Н.Д. Тураходжаев, Ш.Н. Турахужаева, Ш.М. Чоршанбиев, Ш.Ў. Худойкулов.</b> Технологический анализ извлечения металлических включений из производственных шлаков.....	138
<b>N.B. Xolmirzayev, N.D. Turaxodjayev, N.M. Saidmaxamadov, N.I. Sadikova, O.X. Burxonov.</b> 35XGSL markali po'latdan sifatli quyma mahsulotlar olish texnologiyasining taxlili.....	141
<b>V.A. Raxmanov, F.V. Eshqurbonov, V.B. Ahatov A.P. Hamidov.</b> Xondiza polimetall konidagi olingan ruda maydalanish darajasining ajratiladigan mis konsentrati unumiga ta'siri.....	144
<b>Н.А. Дадамухамедова, М.Х. Ахмаджонова, М.И. Хушвактов, Ж.С. Шукуров, А.С. Тоғашаров.</b> Получение новых комплекснодействующих дефолиантов на основе дикарбамидохлората натрия и нитрат моноэтаноламмония..	147
<b>Г.М. Факеров, А.У. Эрқаев, Х.Т. Шарипова, Б. Мирзоев.</b> Влияние технологических параметров на процесс экстракция гуминовых кислот из окисленных углей Шурабского месторождения.....	150
<b>Ш.Б. Ташбулатов, Н.Д. Тураходжаев, Ш.Н. Турахужаева, Н.Х. Таджиев, Р.С. Зокиров, Ш.М. Чоршанбиев.</b> Технология извлечения меди из медных шлаков.....	155
<b>J.N. Xasanov, N.D. Turaxodjayev, N.M. Saidmaxamadov, F.U. Odilov, V.B. Mutalov.</b> Yupqa devorli kulrang cho'yan quymalarni olishdagi zamonaviy texnologiyalar.....	159
<b>К.У. Ташходжаева, Н.Дж. Тураходжаев.</b> Применение стали в машиностроении как конструкционный материал...	162
<b>Д.Р. Атакузиева, З.С. Алихонова, М.А. Эшмухамедов, У.К. Уринов.</b> Получение газообразных, жидких и твердых углеводородов переработкой сельскохозяйственных отходов на энергосберегающей установке.....	166
<b>Г.А. Хакимова, Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев.</b> Улучшение эколого-эксплуатационных свойств низкооктанового бензина.....	168
<b>З.К. Бабаев, К.К. Кудрярова, А.М. Содикова.</b> Использование минерального сырья республики Каракалпакстан для получения тарных стекол.....	170
<b>А.А. Кадиров, О.А. Шералиева, С.Ш. Абдуллаева.</b> Получение гранулированного анионного ПАВ при оптимальных условиях.....	173
<b>У.Н. Рузиев, С.Н. Расулова, В.П. Гуро, Х.Т. Шарипов, З.А. Набиева, Х.Ф. Адинаев, З.А. Мирзаев.</b> Технология электрохимической переработки металлических отходов вольфрама.....	175
<b>Б.И. Базаров, Р.Н. Ахматжанов, Ш.И. Алимов.</b> Технология получения композитных автомобильных бензинов с кислородсодержащими топливными добавками.....	179
<b>М.Р. Аскарлова, У.К. Абдурахманова, З.Ў. Абдуазимова, Н.Х. Якубова, М.Б. Гафуров.</b> Атроф-мухит объектларидан симоб (II) ни госсиполнинг азо ҳосилалари билан аниқлаш.....	182
<b>Б.Э. Қаршиев, А. Парпиев.</b> Пахтани қатламда қуритиш технологик жараёнини тадқиқ этиш.....	186
<b>5. Методы исследования, приборов и оборудований композиционных материалов</b>	
<b>М.А. Фоменко, Ш.Ш. Ахмадалиев.</b> Анализ распространённых методов получения порошковых материалов.....	189