

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИЦ (Russia) = 3.939  
ESJI (KZ) = 9.035  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

### International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2021 Issue: 11 Volume: 103

Published: 28.11.2021 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



**Sherzod Olimzhonovich Eminov**  
Fergana Polytechnic Institute  
Senior Lecturer, (PhD), Department of Chemical Technology, Fergana, Uzbekistan

**Abdulaziz Ergashali o'g'li Xokimov**  
Fergana Polytechnic Institute  
Assistant, Department of Chemical Technology, Fergana, Uzbekistan


## COMPOSITE POLYMER MATERIALS FOR USE IN WORKING BODIES OF COTTON PROCESSING MACHINES AND MECHANISMS

**Abstract:** Antifriction and anti-friction-wear-resistant composite materials based on high-density polyethylene with good mechanical strength, high wear resistance and low friction coefficient have been developed. They can be recommended for the manufacture of working bodies of cotton machines and mechanisms of the cotton ginning industry.

**Key words:** High density polyethylene, composition, raw cotton, physical and mechanical properties, anti-friction and wear-resistant material, peg.

**Language:** Russian

**Citation:** Eminov, Sh. O., & Xokimov, A. E. (2021). Composite polymer materials for use in working bodies of cotton processing machines and mechanisms. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11 (103), 922-924.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-11-103-108> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.11.103.108>  
**Scopus ASCC:** 1600.

### КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАБОЧИХ ОРГАНАХ ХЛОПКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

**Аннотация:** Использованные антифрикционные и антифрикционно-износостойкие композиционные материалы на основе полиэтилена высокой плотности, обладающие хорошей механической прочностью, высокой износостойкостью и низким коэффициентом трения. Могут быть рекомендованы для изготовления рабочих органов хлопковых машин и механизмов хлопкоочистительной промышленности.

**Ключевые слова:** Полиэтилен высокой плотности, композиция, хлопок-сырец, физико-механические свойства, антифрикционно-износостойкий материал, колос.

#### Введение

Применение новых, наиболее эффективных материалов, в частности композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе в рабочих органах машин и механизмов, работающих в условиях трения и износа с хлопком-сырцом, где наиболее важными характеристиками являются их антифрикционные свойства при взаимодействии с хлопком-сырцом коэффициент трения и изнашиваемость, которые до сегодняшнего дня изучены недостаточно.

Трение хлопка-сырца с композиционным материалом имеет сложную природу. На

механизм взаимодействия этих тел при трении влияют как молекулярные, так и механические процесс. Специфика контактирующих тел обуславливается возникновением электростатических сил. Исходя из этого, установлено, что трение хлопка-сырца с композиционным материалом имеет молекулярно-механо-электрическую природу [1-2]. Эти результаты позволяют направленно изменять и регулировать свойства материалов, обеспечивая их соответствие требованиям, предъявляемым к композиционным полимерным

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 3.939  
ESJI (KZ) = 9.035  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

материалам, работающим при взаимодействии с хлопком-сырцом.

### Методы исследования.

Исследования механизма взаимодействия систем полимер-наполнитель и полимер-хлопок позволили установить закономерности влияния природы, структуры, вида полимеров, электропроводящих углеграфитовых, порошковых минеральных и волокнистых наполнителей на свойства композиционных полимерных материалов [3-5].

При разработке композиционных материалов наиболее важным является выбор материала и наполнителей. Этот выбор проводится с учетом целевого назначения материала: для антифрикционного материала - это низкий коэффициент трения с хлопком-сырцом в различных условиях эксплуатации, а для антифрикционно-износостойкого композиционного полимерного материала - необходимы низкий коэффициент трения и низкая изнашиваемость материала при трении с хлопком-сырцом [6-9].

В качестве наполнителей были использованы графит, сажа, каолин, тальк, стекловолокно, волластонит и хлопковый линт. Однако каждый из них имеет свои недостатки и достоинства. Экспериментальными исследованиями установлено, что стекловолокно, волластонит и хлопковый линт увеличивают коэффициент трения и снижают интенсивность изнашивания [9-11]. Графит, сажа, каолин и тальк снижают коэффициент трения, но увеличивают изнашиваемость композиционных материалов, а также улучшают тепло- и электропроводность и, тем самым, снижают температуру и величину заряда статического электричества, возникающих в зоне трения контактирующих пар. При этом,

эффективность этих наполнителей, особенно волокнистых, значительно проявляется при меньшем их содержании, то есть при меньшем содержании стекловолокна значительно снижается интенсивность изнашивания, а при дальнейшем увеличении их содержания интенсивность изнашивания композиционных материалов сравнительно мало снижается, но коэффициент трения резко повышается. Наиболее эффективное снижение коэффициента трения композиционных материалов с хлопком-сырцом наблюдается при введении сажи и графита.

В таблице приведены прочностные и триботехнические свойства разработанных антифрикционных антистатически-теплопроводящих полиэтиленовых (ААТПЭК) и полипропиленовых композиций (ААТППК), антифрикционно-износостойких антистатически-теплопроводящих полипропиленовых композиций (АИАТППК). Основные прочностные свойства образцов (разрушающее напряжение при изгибе  $\sigma_n$ , модуль упругости при изгибе  $E_n$ , ударная вязкость  $a$ , твердость по Бринеллю  $H_B$ ) определены общепринятыми методами - государственными стандартами. Комплекс триботехнических свойств (коэффициент трения, интенсивность изнашивания, температура в зоне трения с хлопком-сырцом  $T_{тр}$ ) композиции определены при удельном давлении  $P = 0,01$  МПа и скорости скольжения  $V = 1,5$  м/с при взаимодействии с хлопком-сырцом разновидности С-6524, 1-го сорта, машинного сбора, влажности  $W = 8,2\%$  на дисковом трибометре в соответствии с O'z DSt 3330: 2018.

Таблица 1. Свойства антифрикционных и антифрикционно-износостойких полиэтиленовых и полипропиленовых композитов

Материал	Разрушающее напряжение при изгибе, $\sigma_n$ , МПа	Твердость по Бринеллю, $H_B$ , МПа	Удельная вязкость, $a$ , кДж/м <sup>2</sup>	Модуль упругости при изгибе, $E_n$ , ГПа	Коэффициент трения, $f$	Интенсивность изнашивания, $I \cdot 10^{-10}$	Температура трения, $T_{тр}$ , К
ААТПЭК	35,4	45,1	21,0	0,65	0,34	5,5	326
ААТППК	85,7	76,2	91,3	0,75	0,29	3,2	308
АИАТППК	93,3	73,8	103,7	1,7	0,26	2,8	311

Как видно из таблицы, свойства полиолефиновых композиционных полимерных материалов вполне отвечают функциональным требованиям, предъявляемым к материалом деталей трущихся пар рабочих органов машин и механизмов хлопкового комплекса, главными из которых являются технологичность и экономичность используемого материала, эффективное снижение повреждаемости

хлопкового волокна и семян, исключение накопления статического электричества.

Применение разработанных композиционных полимерных материалов в рабочих органах хлопковых машин и механизмов приводит к повышению их производительности машин на 12-14 % и снижению потребляемой мощности на 7-16, поврежденности хлопковых волокон и дробленности семян [5].

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 3.939  
ESJI (KZ) = 9.035  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

### Выводы.

В соответствии с результатами исследований и анализа физико-механических и триботехнических свойств различных полимерных материалов, принятых для исследований и разработки антифрикционных и антифрикционно-износостойких композиционных полимерных материалов, были выбраны ААТПЭК, ААТПК, АИАТПК. В качестве добавок были использованы минеральные, волокнистые и углеграфитовые

наполнители, такие как тальк, сажа, графит, каолин, окись меди, железной порошок, алюминиевая пудра и бронзовая пудра.

Разработана методика получения композиционных полимерных материалов и изготовления образцов на их основе. Для определения физико-механических свойств композиционных материалов были выбраны общепринятые методики по соответствующим стандартам, которые позволяют получить достоверные результаты.

### References:

1. Jeminov, Sh. O., Negmatov, S. S., Guljamov, G. G., & Abed, N. S. (2020). Issledovanie processa jelektrizacii voloknistoj massy pri frikcionnom vzaimodejstvii s kompozicionnymi polimernymi pokrytijami. *Universum: tehnicheckie nauki*, (11-4 (80)), (11-4 (80)).
2. Abed, N. S., Negmatov, S. S., Guljamov, G., Negmatova, K. S., Jyldashev, N. H., Tuhtasheva, M. N., & Sadykova, M. M. (2020). Jeksperimental'noe issledovanie vlijaniya voloknistyh napolnitelej na svoystva poliolefinov. *Plasticheskie massy*, (7-8), 12-15.
3. Abdugarimova, D. N., Negmatova, K. S., & Jeminov, Sh. O. (2020). Issledovanie fiziko-himicheskikh i tehnologicheskikh svoystv Narkarbosimetilcellulozy i kompozicionnoj poroshkoobraznoj gossipolovoj smoly ot ih koncentracii. *Universum: tehnicheckie nauki*, (5-2 (74)), 54-58.
4. Jeminov, Sh. O., & Abdugarimova, D. N. (2020). Issledovanie vlijaniya jelektrofizicheskoy prirody i koncentracii napolnitelej na process jelektrizacii kompozicionnyh polimernyh pokrytij pri vzaimodejstvii s hlopkom-syrcom. *Universum: tehnicheckie nauki*, (6-3 (75)).
5. Abdugarimova, D. N., Negmatova, K. S., & Jeminov, Sh. O. (2021). Izuchenie fiziko-himicheskikh svoystv napolnitelej dlja proizvodstva kompozicionnyh himicheskikh preparatov. *Universum: tehnicheckie nauki*, (6-3 (87)), 6-10.
6. Mamazonov, A., & Kosimov, L. (2021). Osobennosti svoystv cementnyh sistem v prisutstvii mineral'nyh napolnitelej i dobavki acetonoformal'degidnoj smoly. *Graal' nauki*, (5), 102-108.
7. Kosimov, L., & Kosimova, S. (2021). *Optimization of the composition of dry slag-alkaline mixtures*. Zbirnik naukovih prac' Λόγος.
8. Jeminov, Sh. O., Negmatov, S. S., Abed, N. S., Guljamov, G., & Saidova, D. Sh. (2019). *Antijelektrostaticheski-teploprovodjashhie konstrukcionnye kompozicionnye polimernye materialy v mashinostroenii*. Ministerstvo vysshego i srednego special'nogo obrazovanija Respubliki Uzbekistan Ministerstvo innovacionnogo razvitija Respubliki Uzbekistan Akademija nauk Respubliki Uzbekistan, 59.
9. Namazov, Sh. S., Tashpulatov, Sh. Sh., Ortykova, S. S., & Jeminov, Sh. O. (2021). Himicheskaja aktivacija mineralizovannoj massy s pomoshh'u nitrata ammonija i nitrata cinka. *Universum: tehnicheckie nauki*, (6-3 (87)), 62-64.
10. Abed-Negmatova, N., Negmatov, J., Gulyamov, G., Yuldashev, A., Eminov, S., Bozorboev, S., ... & Xojimuradov, D. (2012). Composite Polymer Materials And The Details Made of Them For Cotton Machines And Mechanisms. In *Advanced Materials Research* (Vol. 413, pp. 535-538). Trans Tech Publications Ltd.