

O'zbekiston

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

**Композиционные материалы**

16. Analysis of pyrolysis liquids from scrap tires using comprehensive gas chromatography-mass spectrometry and unsupervised learning / P. Rathack [et al.] // J. Anal. Appl. Pyrolysis. - 2014. - Vol. 109. - P. 234-243.

17. Innovation in Pyrolysis Technology for Management of Scrap Tire: Solution of Energy and Environment / M. Rofiquil Islam [et al.] // J. of Environmental Science and Development. - 2010. - Vol. 1, N 1. - P. 89-96.

18. Characterization of the liquid products obtained in tyre pyrolysis / M. F. Laresgoiti [et al.] // J. Anal. Appl. Pyrolysis. - 2004. - Vol. 71, N 2. - P. 917-934.

19. Vitasari, C. R. Water extraction of pyrolysis oil: The first step for the recovery of renewable chemicals / C. R. Vitasari, G. W. Meindersma, André B. de Haan // Bioresource Technology. - 2011. - Vol. 102, N 14. - P. 7204-7210.

20. Li, Hao. Upgrading fast pyrolysis oil: Solvent-anti-solvent extraction and blending with diesel / Hao Li, Shuqian Xia // Energy Conversion and Management. - 2016. - Vol. 110. - P. 378-385.

21. Джураева Л.Р., Кодиров О.Ш. Исследование химического состава пиролизного масла вторичного продукта производства СП ООО "Uz-Kor Gas Chemical" // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 4(97).

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ И ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПОНИЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЕМАМИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ПОЛУЧАЕМОГО ПОКРЫТИЯ

С.С. Негматов<sup>1</sup>, Б.М.Тожибоев<sup>2</sup>, Т.У. Улмасов<sup>1</sup>, Н.С. Абед<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУП «Фан ва тараккиет» ТГТУ им. И. Каримова

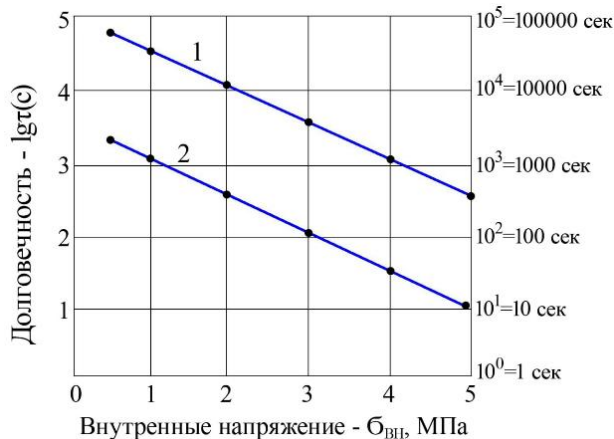
<sup>2</sup>Андижанский машиностроительный институт

Как было отмечено выше, внутренние напряжения существенно влияют на адгезионную и когезионную прочность полимерных и лакокрасочных покрытий и соответственно на их долговечность. При этом процесс разрушения полимерных и лакокрасочных покрытий протекает во времени. Если структура вещества не изменяется в процессе нагружения, то прочность всех тел, в том числе и полимерных и лакокрасочных покрытий, может быть определена общей закономерностью долговечности формулой (1) С.Н. Журкова.

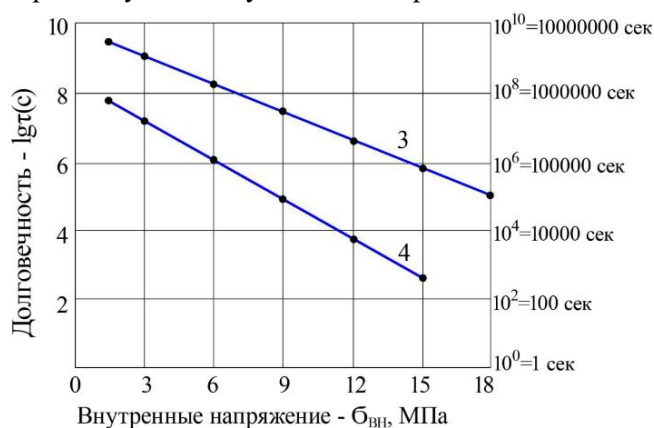
$$\tau_p = \tau_0 \rho \frac{U_0 - U^\delta}{KT} \quad (1)$$

Учитывая, что внутренние напряжения приняты как критерии долговечности покрытия, в данном параграфе проводится исследование результата влияния внутренних напряжений на долговечность полимерных и лакокрасочных покрытий.

Далее рассмотрим результаты исследований влияния внутренних напряжений на долговечность полимерных и лакокрасочных покрытий вознести понижения их технологическими приёмами с целью повышения срока службы получаемого покрытия.



а)



б)

**Рис 1. Зависимость долговечности полиэфирных, алкидных (а) и эпоксидных (б) покрытий от внутренних напряжений при длительном времени эксплуатации: 1-полиэфирная смола ПЭ-220; 2-алкидная смола; 3-эпоксидная смола Э-20; 4-эпоксидный лак Э-41.**

На рисунке 1 приведены зависимости долговечности полимерных и лакокрасочных покрытий от значения внутренних напряжений.

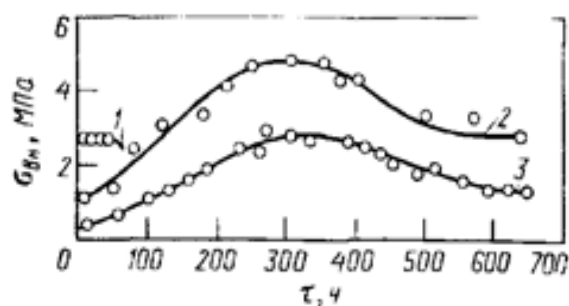
Как следует из рисунка 1 зависимость долговечности от внутренних напряжений, имеет однообразный характер-линейная зависимость  $\lg \epsilon$  от  $\delta_{вн}$ , причем характер этой зависимости сохраняется для покрытий, полученных из различных пленкообразующих: полиэфирный лак ПЭ-220; алкидная смола; эпоксидная смола Э-20 и эпоксидный лак Э-49;.

Из рис 1 видно, что у всех исследованных покрытий с увеличением внутренних напряжений, наблюдается снижение логарифм долговечности. Как видно из рис 1 с увеличением внутренних напряжения, в полиэфирных и алкидных покрытиях от 0,2 до 5 МПа логарифм долговечности снижается на 4,8 до 2,7 и от 3,4 до 1,1 соответственно. А у покрытий на основе эпоксидной смолы Э-20 и эпоксидного лака ПЭ-220 с увеличением внутренних напряжений от 1,0 до 18 МПа логарифм долговечности снижается от 9,8 до 4,1 и от 8,0 до 2,0 соответственно (рис. 2)

Таким образом из этих данных вытекает, что в различных условиях эксплуатации покрытий менее долговечными оказываются образцы с наибольшими внутренними напряжениями. Все это свидетельствует о том, что внутренние напряжения могут быть предложены в качестве критерия, определяющего долговечность полимерных покрытий в различных условиях их эксплуатации.

Далее была исследована кинетика изменения внутренних напряжений при термическом старении при температуре 180 °С алкидных покрытий, деформированных при различных температурах

На рис. 2 приведена кинетика изменения внутренних напряжений при термическом старении при 180 °С алкидных покрытий, сформированных при различных температурах 1-180 °С, 2-130 °С, 3-80 °С из рис. 2.



**Рис. 5.2. Кинетика изменения внутренних напряжений при термическом старении при 180°C алкидных покрытий, сформированных при различных температурах: 1-180°C; 2-130°C; 3-80°C.**

Из рисунке 2 видно, что внутренние напряжения в процессе термического старения покрытий при 180°C, сформированных при более низкой 130°C, и 80°C, температуре, изменяются экстремальный характер проходя максимум через 300 ч старения; аналогичный характер изменения внутренних напряжений наблюдается и при старении покрытий под действием ультрафиолетового облучения. При этом можно отметить что высокая долговечность у алкидных покрытий, сформированных при 80°C имеет самые низкие внутренние напряжения и соответственно высокую долговечность.

Как было отмечено выше при анализе современных литературных источников снижение внутренних напряжений покрытиях возможно с использованием подслоя при получения полимерных и лакокрасочных покрытий. В этом аспекте нами были проведены исследование влияние различных подслоев на внутренние напряжения и адгезионную прочность полиэфирных и эпоксидных покрытий.

На рис.3 Возникновение внутренних напряжений и адгезионной прочности при формировании покрытий из полиэфирной смолы ПЭ-220, на металлическом субстрате, подслоем которого являются поли винил ацетатные грунты: 1-ПВАК и 2-ПВА.

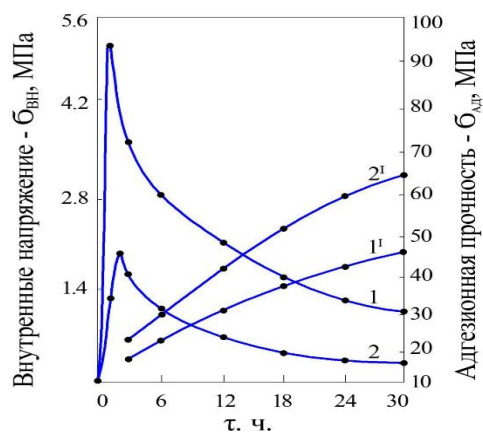


Рис.3 Кинетика внутренних напряжений при формировании покрытий из ПЭ-220 на стекле, модифицированном поливинилацетатными грунтами: 1-ПВАК; 2-ПВА

Как видно из рис.3 с увеличением времени формирования полиэфирных покрытий на поверхности металлического субстрата, подслоем которого были поливинилацетатные грунтовки ПВАК и ПВА, внутренние напряжения в них существенно снижаются от 5,2 до 1,2 МПа и от 2,2 до 0,4 МПа соответственно, а адгезионная прочность повышается от 12 до 40 МПа и от 15 до 57 МПа.

Аналогичные закономерности в изменении свойств покрытий наблюдаются (Рис.4) при использовании в качестве подслоя для покрытий из полиэфиров и эпоксидной бутадиен-стирольных каучуков, а также сополимеров на основе метилметакрилата и бутил акрилата (рис.4). При использовании эластичного подслоя резкое понижение внутренних напряжений при формировании покрытий наблюдается только при оптимальной его толщине. С уменьшением толщины подслоя до 30-40 мкм указанные полимеры теряли свои высокоэластические свойства и не обеспечивали релаксации

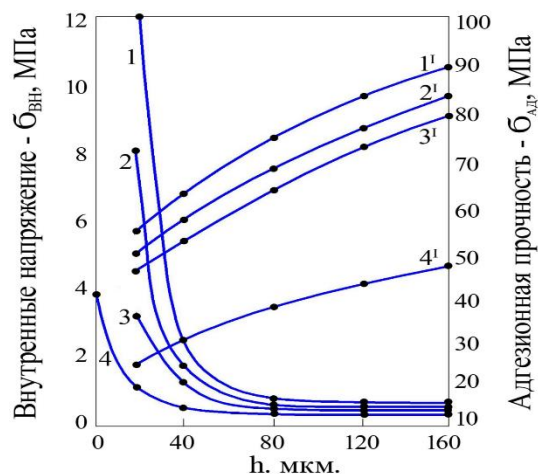


Рис.4 Зависимость внутренних напряжений от толщины подслоя из СКС-50 (1) СКН-40 (2), СКД-1 (3) и СКН-18 (4) при формировании различных покрытий 1-3-эпоксидных; 4-полиэфирных.

внутренних напряжений при формировании на поверхности их покрытий. Причина этого явления по-видимому, связана с особенностями надмолекулярной структуры тонких пленок и зависимостью ее от толщины покрытия.

Следовательно, указанный способ модификации поверхности подложки, применения подслоя позволяет резко снизить внутренние напряжения и увеличивает запас адгезионной и видно и когезионной прочности полимерных и лакокрасочных покрытий и соответственно их долговечность.

Таким образом, можно констатировать, что для разработки составов композиционных полимерных и лакокрасочных материалов необходимо подобрать эффективные составы и путем регулирования технологических приёмов и режимов получать покрытия на их основе, позволяющие понижать внутренние напряжения, повышать адгезионные и прочностные свойства и соответственно долговечность.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тишин С.А., Шипилевский Б.А., тишин В.А. Адгезионные свойства эпоксидных полимеров в присутствии высокодисперсных кремнезёмов с модифицированной поверхностью // Лакокрасочные материалы и их применение. 1991, №6.
2. Кейгл Ч. Клеевые соединения.-М. химия, 1971.-113с.
3. Ланге Ю.В Клеи и технология склеивания.-М.Химия, 1990.-268с.
4. Поциус А. Клеи. Адгезия. Технология склеивания.-М.; профессия, 2007.-342с

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Зойиров А.У, Маматалиев А.А., Намазов Ш.С.</b> Неслѣживающаяся аммиачная селитра на основе плава нитрата аммония и глауберской соли Тумрюкского месторождения .....                                                                                                        | 203 |
| <b>Тўрахўжаева Ш.Н., Тожибоев Х.К., Тураходжаев Н.Д., Абдувалиев А.М., Абдурахмонов Х.З., Носирхўжаев И.А., Тўрахўжаева А.Н.</b> Алюминий қотишмаларининг таркибига литийни қўшишда куйиш микдори камайтираш учун унинг юзасига химоя қатламини ҳосил қилиш технологияси..... | 206 |
| <b>Талипов Н.Х., Матякубова К.Ш., Курамбаев Ш.Р.</b> Получение и исследование физико-механических свойств композиционных гипсовых материалов для производства отделочных и реставрационных работ..                                                                            | 207 |
| <b>Жунсалиева Г.А., Тогаев А.У., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И., Мамадалимов А.Т.</b> Исследование электропроводимости <i>IN SITU</i> композита «целлюлоза – полииофен» .....                                                                                                     | 209 |
| <b>Талипов Н.Х., Абдуллаев М.А.</b> Влияние микрокремнезема на реологические свойства цементно-микрокремнеземистой композиции для получения материалов ячеистой структуры.....                                                                                                | 212 |
| <b>У.Д. Шерқулов.</b> Ўрилган композицион мато ва маҳсулотлар олишда хом ашё тури ва рангидан самарали фойдаланишга ёндашув.....                                                                                                                                              | 215 |

## 7. Вести из лаборатории

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>S.R. Otajonov, N.T. Kattayev, H.I. Akbarov, A.T. Mamadalimov, Sh.M. Norbekov.</b> Polivinilimidazol asosidagi elektr o'tkazuvchan polimerning sintezi va volt-ampere tavsifi .....                                                                                                    | 218 |
| <b>М.И. Искандарова, Д.Д. Мухитдинов, Г.П. Чернишева, Д.У. Ахмедова.</b> Исследование сульфатостойкости цементов с высококремнеземистыми активными минеральными добавками .....                                                                                                          | 223 |
| <b>С.И. Номозова, Н.И. Файзуллаев, Д.Р. Ҳамидов.</b> Пропанни каталитик ароматлаш учун танланган катализаторларнинг физик-кимёвий ва каталитик характеристикалари .....                                                                                                                  | 226 |
| <b>Н.С. Абед.</b> Фрикционные композиционные материалы для тормозов автотракторной техники .....                                                                                                                                                                                         | 228 |
| <b>А.Н. Бозоров.</b> Разработка способа переработки огарка промпродукта молибдена и отходов молибденового производства .....                                                                                                                                                             | 230 |
| <b>Астанакулов К.Д., Калауов С.А., Джабаров Ж.Х., Улашов Ж.З., Тошмирзаев М.А.</b> Восстановления изношенных деталей для измельчения отходов веток деревьев методом газопламенного напыления.....                                                                                        | 233 |
| <b>N.S. Abed.</b> Acoustic environmentally friendly composites to reduce noise in production facilities and transportation .....                                                                                                                                                         | 234 |
| <b>О.Ж. Мелиқулов, Д.Қ. Холмуродова.</b> Хомашё намлигининг брикет мустаҳкамлигига таъсирини ўрганиш.....                                                                                                                                                                                | 238 |
| <b>N.S. Abed.</b> Sound absorption of rice husk as promising biomass filler of noise reducing composites .....                                                                                                                                                                           | 240 |
| <b>М.У. Рахмонов, А.С. Менглиев, Н.Г. Валеева.</b> Разработка новых, импортозамещающих смазочно-охлаждающих жидкостей с использованием местного сырья .....                                                                                                                              | 242 |
| <b>Д.Х. Ҳамдамов, Ч.Х. Ҳамдамова, Т.О. Камолов.</b> Ангрен ва Янги-Ангрен ИЭС кул чиқиндиларидан металлларни ажратиш олиш кинетикаси .....                                                                                                                                               | 244 |
| <b>М. Исламова.</b> Методика и алгоритмы конструирования одежды в контексте цифровых технологий .....                                                                                                                                                                                    | 247 |
| <b>U.S. Raxmatullayeva, K.B. Mirziyodova, N.M. Mirfayazova, D.Yu. Elmuradova.</b> Kostyumni loyihalashda shaklni hosil qilish qonuniyatlari.....                                                                                                                                         | 250 |
| <b>Д.М. Таваккалова, М.М. Собиров, Б.Э. Султонов, А.А. Нишонов.</b> Фосфат хомашёсини кислотали бойитиш чиқиндисидан суюқ азот-кальцийли ўғитлар олиш .....                                                                                                                              | 255 |
| <b>Т.С. Халимжанов.</b> Исследования влияния технологических факторов на триботехнических свойства модифицированных композиционных материалов .....                                                                                                                                      | 259 |
| <b>Д.М. Таваккалова, М.М. Собиров, Б.Э. Султонов, Р.К. Мамадалиев.</b> Мураккаб фосфор-калийли ўғитларнинг физик-механик ва товар хоссалари .....                                                                                                                                        | 261 |
| <b>U.S. Raxmatullayeva, S.A. Raximqulova, M.E. Hasanova, K.B. Mirziyodova, S.J. Oxunova.</b> Surxondaryo milliy matolarining fizik-mexanik xususiyatlarini tadqiq qilish.....                                                                                                            | 265 |
| <b>G. Dadaxanova, M. Kaxarova, M. Soliyev, X. Baxronov.</b> Piroliz moyining turlari, ularning tarkibini aniqlash va moddalarni ajratish usullari.....                                                                                                                                   | 270 |
| <b>С.С. Негматов, Б.М.Тожибоев, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед.</b> Исследование влияния внутренних напряжений на долговечность полимерных и лакокрасочных материалов и возможности их понижения различными технологическими приемами с целью повышения срока службы получаемого покрытия ..... | 274 |
| <b>Ф.Х. Жўраев, Р.М. Мирзахмедов, З.А. Сманова.</b> Кобальт (II) ионини сорбцион-фотометрик аниқлаш усулини ишлаб чиқариш.....                                                                                                                                                           | 277 |
| <b>М. Kaxarova, M. Soliyev, X. Baxronov.</b> Naftilkarbon kislotalar sintezi reaksiyasi mexanizmini kvant-kimyoviy usulda tadqiq etish.....                                                                                                                                              | 279 |
| <b>Т.Ж. Қодиров, С.А. Маматкаримов, Ш.Ш. Шойимов.</b> Выявление клеящую способность адгезивов на основе модифицированного мездрового клея .....                                                                                                                                          | 282 |
| <b>Ф.Х. Жўраев, Р.М. Мирзахмедов, З.А. Сманова.</b> Никель (II) ионини сорбцион-фотометрик аниқлаш усулини ишлаб чиқиш .....                                                                                                                                                             | 286 |