

UDC 678

**Author: MASKOVA Albina Rafitovna**, PhD in Engineering; Ufa State Petroleum Technological University; Mendeleev St., 195, Ufa, Bashkortostan Republic, Russia, 450080, asunasf@mail.ru;

**Author: MAZITOVA Aliya Karamovna**, Doctor of Chemistry, Professor, Head of Department «Applied and Natural Sciences», Ufa State Petroleum Technological University; Mendeleev St., 195, Ufa, Bashkortostan Republic, Russia, 450080, elenaasf@yandex.ru;

**Author: AMINOVA Guliya Karamovna**, Doctor of Engineering; Ufa State Petroleum Technological University; Mendeleev St., 195, Ufa, Bashkortostan Republic, Russia, 450080, aminovagk@inbox.ru;

**Author: ROLNIK Lyubov Zelihovna**, Doctor of Chemistry, Professor, Ufa State Petroleum Technological University; Kosmonavtov St., 1, Ufa, Bashkortostan Republic, Russia, 450062, oax-ugntu@mail.ru;

**Author: FAIZULLINA Galiya Fatyhovna**, Postgraduate; Ufa State Petroleum Technological University; Mendeleev St., 195, Ufa, Bashkortostan Republic, Russia, 450080, omgaliya@mail.ru

---

## INVESTIGATION OF THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF PVC COMPOSITIONS CONTAINING PHTHALATE PLASTICIZERS

---

### EXTENDED ABSTRACT:

Polymer materials based on polyvinyl chloride (PVC) are processed in the form of multitudinous compositions. One of the main indicators in the processing of polymer compositions is manufacturability. It is known that in the processing of polyvinyl chloride compositions manufacturability is estimated by rheology of melts. To determine polymer processability the melt flow index (MFI) is the most widespread and almost universally used value. The melt flow index of the polymer material is the mass of polymer in grams extruded through the capillary at a certain temperature and pressure overfall in 10 minutes. It allows us to take decisions on the necessary conditions of processing the polymer composition and to determine the temperature limits of converting.

In fact, PVC compositions are characterized by high viscosity and various chemical additives. For example, plasticizers are used to improve the processing conditions. This research studied how oxyalkylated alcohol phthalates developed by the authors influence on the MFI polymer. The results show that the synthesized esters, in a greater degree respect to the industrial plasticizer di-



octylphthalate (DOP), increase the fluidity of the melt of the PVC composition and reduce its processing temperature thus improving the effectiveness of the plastic production.

**Keywords:** oxyethylated alcohol, oxypropylated alcohol, PVC, melt flow index, flow temperature, oxyalkylated alcohol phthalates.

DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137](https://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137)

#### MACHINE-READABLE INFORMATION ON CC-LICENSES (HTML-CODE) IN METADATA OF THE PAPER

```
<a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/"></a><br /><span xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/" property="dct:title">Investigation of the rheological properties of PVC compositions containing phthalate plasticizers</span> by <a xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#" href="Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2018, Vol. 10, no. 3, pp. 127–137. DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137" property="cc:attributionName" rel="cc:attributionURL">Maskova A.R., Mazitova A.K., Aminova G.K., Rolnik L.Z., Faizullina G.F.</a> is licensed under a <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">Creative Commons Attribution 4.0 International License</a>.<br />Based on a work at <a xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/" href="http://nanobuild.ru/en_EN/nanobuild-3-2018/" rel="dct:source">http://nanobuild.ru/en_EN/nanobuild-3-2018/</a>.<br />Permissions beyond the scope of this license may be available at <a xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#" href="asunasf@mail.ru" rel="cc:morePermissions">asunasf@mail.ru</a>.
```

## Introduction

Additives of various functional purposes – plasticizers, stabilizers, fillers, fire retardants, etc. – allow achieving the meaningful change in the characteristics of polymers. The choice of the type and dosage of the initial components is determined by the conditions of processing the polymer composition and the necessary complex of operational properties of the products obtained.

Plasticizers have great impact on the structure and properties of polymers. Physical, mechanical and rheological properties of polymeric materials can be changed in a guided way with help of plasticizers. Successful selection of plasticizer expands the polymers scope of use and extends their lifespan. Most plasticizers produced in industry are used for plasticizing of polyvinylchloride (PVC).

The widely used method for analysis of rheological properties of polyvinylchloride melt is capillary viscometry, which helps to determine melt



flow index (MFI), that characterizes the speed of flowing of melt through the standard size capillary at given temperature and pressure. The value of MFI is the parameter, which largely determines the choice of processing conditions of polymer compositions. In addition, MFI can be used for the quality control of raw materials (components) of polymeric compositions. Thus, the melt flow index of composition is the important parameter, which determines the processability of PVC-compositions [1–7].

The aim of the work was to study properties of PVC-compositions containing proposed plasticizers and to estimate efficiency of plasticizers in comparison with commercial prototype.

Previously we described phthalates of oxyalkylated alcohol, especially: symmetrical and unsymmetrical phthalates of oxyethylated and oxypropylated butanol and phenol. In the papers [8-18] the results of investigation of methods of their obtaining and some physico-chemical properties are presented. In the present case we focused on investigation of the influence of developed compounds on the technological properties of PVC-materials.

## Experimental part

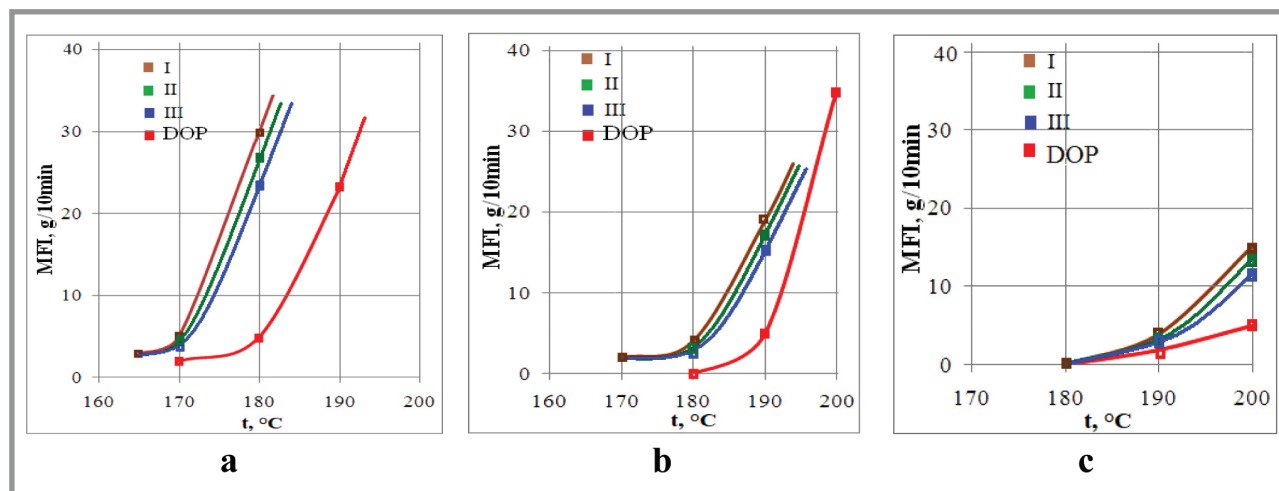
We used model PVC compositions containing a thermal stabilizer (calcium and zinc stearates – 3 parts by weight of PVC / 100 parts by weight of PVC) and a plasticizer – prototypes of esters of oxyethylated alcohol – butoxyethylphenoxyethylphthalate (compound I), mixed esters of oxyethylated and oxypropylated alcohol – butoxyethylphenoxypropylphthalate (compound II), esters of oxypropylated alcohol – butoxypropylphenoxypropylphthalate (compound III) or commercially available analogue of dioctylphthalate (DOP) in the experiments.

The influence of oxyalkylated alcohol phthalates on the melt flow index was determined by capillary viscometry at 195°C and at the load 2.16 kg on the apparatus IIRT-AM according to the GOST 11645-73 [19].

## Results and discussion

From the experimental results one can see (fig. 1) that with increasing of temperature and quantity of introduced plasticizer the melt flow index of PVC-composition increases.

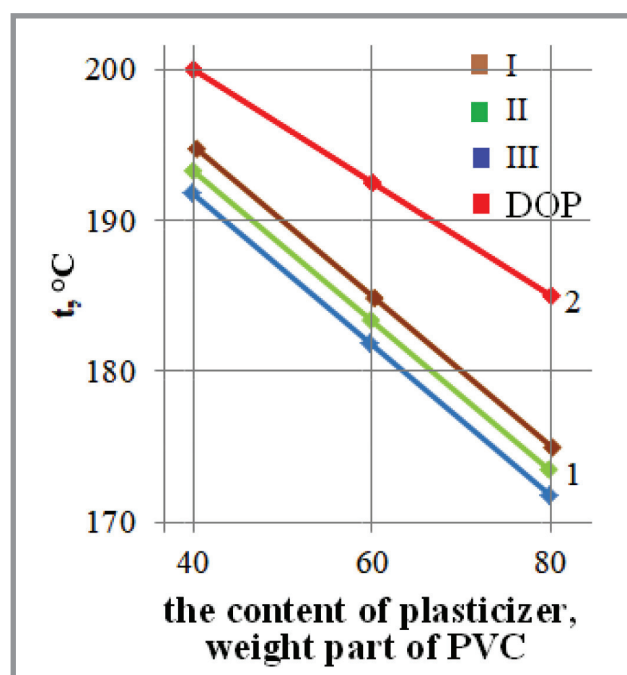




**Fig. 1. The influence of quantity of oxyalkylated alcohol phthalates (1, 3, 5) and DOP (2, 4, 6) on MFI of PVC-compositions.**

The content of plasticizer, weight part of PVC: 1,2 – 80; 3,4 – 60; 5,6 – 40 (I–III – symbols of oxyalkylated alcohol phthalates)

It was found out that for PVC-compositions with same amount of plasticizer at the same value of MFI the main parameters that influence on the rheological properties, namely, temperature and content of plasticizer are linked linearly (fig. 2).



**Fig. 2. The dependence of flow temperature of PVC-composition from the content of plasticizer in mixture:**

1 – oxyalkylated alcohol phthalates;  
2 – DOP) at constant value of MFI,  
5g/10 min

(I–III – symbols of oxyalkylated alcohol phthalates)

For quantity estimation of influence of plasticizer on the flow of polymer melt, the index of effectiveness  $\theta$ , which equal to the slope ratio of the obtained experimental straights to the x – axis, was used. The value of index  $\theta$  corresponds to changing of flow temperature of PVC-composition when in its formulation 1 weight part of plasticizer is introduced in case of constant value of the melt index of composition. From the experimental results (fig. 1) follow that proposed plasticizers in a greater degree than DOP increase the flow of melt of PVC-composition and decrease its processing temperature.

It is found that the flow of the melt of PVC somewhat depends from chemical nature of used plasticizer. According to the obtained results due to the influence on the flow of melt of polymer, phthalates of oxyalkylated alcohol can be arranged in the following series: esters of oxyethylated alcohol > mixed esters of oxyethylated and oxypropylated alcohol > esters of oxypropylated alcohol. In the case of introduction of developed plasticizers within compatibility with PVC, the flow of the melt increases proportionally that indicates on better compatibility with PVC.

## Conclusion

Thus, the nature of plasticizer influences on the melt index. The presence of the plasticizer with specific structure to a greater or lesser degree increases the flow of the melt of PVC-composition, this allow us to suppose that their using in the composition of PVC-compounds improves their processing characteristics.

---

*The performed research has been funded through the government grant «Synthesis and investigation of the modern polyvinyl chloride plasticizers» according to the Decree of the Government of the Republic of Bashkortostan of 07.02.2018 № 56 «On providing grants of the Republic of Bashkortostan to young scientists and groups of young researchers in 2018».*





### References:

1. *Tinius K.* Plastifikatory [Plasticizers]. Moscow. Himija [Chemistry], 1964. 915 p. (In Russian).
2. *Barshteyn R.S., Kirilovich V.I., Nosovskiy Y.E.* Plastifikatory dlja polimerov [Plasticizers for polymers]. Moscow. Himija [Chemistry], 1982. 196 p. (In Russian).
3. *Mazitova A.K., Aminova G.K., Nafikova R.F., Deberdeev R.Ja.* Osnovnye polivinilhloridnye kompozicii stroitel'nogo naznachenija [Main polyvinylchloride compositions for building purposes]. Ufa, 2013. 130 p. (In Russian).
4. *Mazitova A.K., Nafikova R.F., Aminova G.K.* Plastifikatory polivinilhlorida [Plasticizers of polyvinylchloride]. Nauka i jepoha: monografija. Pod obshej redakciej profesora O.I. Kirikova [Science and epoch: monograph. Edited by Prof. O. I. Kirikova]. Moskow; Voronezh, 2012. pp. 277–297. (In Russian).
5. *Maskova A.R.* Polivinilhloridnye kompozicii stroitel'nogo naznachenija, plastificirovannye ftalatami oksialkilirovannyh spirtov [Polyvinylchloride compositions for construction, plasticized by phthalates of alcohols oxyalkylated]: Dissertacija ... kand. tehn. nauk [The thesis for PhD in Engineering]. Ufa, 2012. 143 p. (In Russian).
6. *Uilki Ch., Sammers J., Daniels Ch.* Polivinilhlorid [Polyvinylchloride]. Saint-Petersburg, Professija [Profession], 2007. 728 p. (In Russian).
7. *Vlasov S.V., Kandyrin L.B., Kuleznev V.N. and others.* Osnovy tekhnologii pererabotki plastmass [Basics of plastics processing technology]: Uchebnik dlja VUZov. 2-e izd., ispr. i dop. [Textbook for Universities. 2nd ed.]. Moscow. Himija [Chemistry], 2004. 600 p. (In Russian).
8. *Mazitova A.K., Aminova G.K., Maskova A.R., Sabitov I.N., Nedoseko I.V.* New polyvinylchloride plasticizers. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2017, Vol. 9, no. 6, pp. 168–180. DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2017-9-6-168-180.
9. *Faizullina G.F., Gabitov A.I., Maskova A.R., Ahmetova I.I.* Plastifikacija polivinilhlorida novymi plastifikatorami [Plasticization of polyvinylchloride with new plasticizers]. Neftegazovoe delo [Oil and gas business]. 2017. Vol. 15, № 3. pp. 106–111. (In Russian).
10. *Mazitova A.K., Aminova G.K., Maskova A.R., Yagafarova G.G., Mazitov R.M.* New plasticizers for PVC-compositions in construction. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2017, Vol. 9, no. 4, pp. 48–63. DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2017-9-4-48-63.
11. *Mazitova A.K., Aminova G.K., Maskova A.R., Zentsov V.N., Nedopekin D.V. and Rayzer Ju.S.,* 2017. Development of Oil-Benzen-Resistant PVC-Plastics. Journal of Engineering and Applied Sciences, 12: 7865-7869. DOI: 10.3923/jeasci.2017.7865.7869.
12. *Mazitova A.K., Aminova G.K., Gabitov A.I., Maskova A.R., Rahmatullina R.G.* Novye plastifikatory PVH-kompozicij special'nogo naznachenija [New plasticizers of PVC compositions for special purposes]. Bashkir chemical journal [Bashkirsky Chemical Journal]. 2015. Vol. 22, № 3. pp. 23–26. (In Russian).



13. *Mazitova A.K., Aminova G.K., Maskova A.R., Builova E.A., Nedopekin D.V.* Difenok-sijetilftalaty i butoksijetilfenoksijetilftalaty – novye plastifikatory polivinilhlorida [Diphenoxylate and butoxyethoxyethanol – new plasticizers of polyvinylchloride]. *Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Neftegazovoe delo»* [Electronic scientific journal «Oil and gas business»]. 2015. № 5. pp. 376–397. (In Russian).
14. *Mazitova A.K., Stepanova L.B., Aminova G.F., Maskova A.R.* Razrabotka funkcional'nyh dobavok dlja polivinilhlordnyh kompozicij stroitel'nogo naznachenija [Development of functional additives for polyvinylchloride compositions for construction purposes]. *Promyshlennoe proizvodstvo i ispol'zovanie elastomerov* [Industrial production and use of elastomers]. 2015. № 2. pp. 27–31. (In Russian).
15. *Aminova G.F., Gabitov A.I., Maskova A.R., Yagafarova G.G., Rolnik L.Z., Klyavlin M.S.* New composite PVC-material for finishing purposes, plasticized by butoxyalkylphenoxylalkylphthalates. *Electronic scientific journal «Oil and gas business»*. 2013. № 5. P. 353–362.
16. *Mazitova A.K., Aminova G.F., Gabitov A.I., Maskova, A.R., Khusnutdinov B.R., Fattakhova A.M.* Razrabotka novyh plastifikatorov polivinilhlorida [Development of new plasticizers of polyvinylchloride]. *Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Neftegazovoe delo»* [Electronic scientific journal «Oil and gas business»]. 2014. № 12-1. pp. 120–127. (In Russian).
17. *Aminova G.F., Gabitov A.I., Maskova A.R., Gorelov V.S.* Plastifikatory na osnove oksialkilirovannyh fenolov [Plasticizers based on oxyalkylated phenols] / V sb.: Problemy stroitel'nogo kompleksa Rossii. XVIII Mezhdunarodnaya nauchno-tehnicheskaya konferenciya [In Proc. “Problems of the construction complex of Russia”. XVIII International Scientific and Technical Conference]. 2014. pp. 271–273. (In Russian).
18. *Gabitov A.I., Maskova A.R., Builova E.A., Aminova G.F.* Butoksiehtilfenoksiipropilftalaty – novye plastifikatory polivinilhlorida [Butoxyethylphenoxypropylphthalates – new plasticizers of polyvinylchloride] / V sb.: Problemy stroitel'nogo kompleksa Rossii. XVIII Mezhdunarodnaya nauchno-tehnicheskaya konferenciya [In Proc. «Problems of the construction complex of Russia». XVIII International Scientific and Technical Conference]. 2014. pp. 267–268. (In Russian).
19. GOST 11645-73 Plastic. A method for determining the melt flow rate of thermoplastics.

**DEAR COLLEAGUES!**

**THE REFERENCE TO THIS PAPER HAS THE FOLLOWING CITATION FORMAT:**

*Maskova A.R., Mazitova A.K., Aminova G.K., Rolnik L.Z., Faizullina G.F.* Investigation of the rheological properties of PVC compositions containing phthalate plasticizers. *Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction*. 2018, Vol. 10, no. 3, pp. 127–137. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137](https://doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137).



УДК 678

**Автор:** МАСКОВА Альбина Рафитовна, к.т.н., доц. каф. «Прикладные и естественнонаучные дисциплины», ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; ул. Менделеева, 195, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, 450080, asunasf@mail.ru;

**Автор:** МАЗИТОВА Алия Карамовна, д.х.н., проф., зав. каф. «Прикладные и естественнонаучные дисциплины», ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; ул. Менделеева, 195, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, 450080, elenaasf@yandex.ru;

**Автор:** АМИНОВА Гулия Карамовна, д.т.н., проф. каф. «Прикладные и естественнонаучные дисциплины», ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; ул. Менделеева, 195, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, 450080, aminovagk@inbox.ru;

**Автор:** РОЛЬНИК Любовь Зелиховна, д.х.н., проф. каф. «Общая, аналитическая и прикладная химия», ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; ул. Космонавтов, 1, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, 450062, oax-ugntu@mail.ru;

**Автор:** ФАЙЗУЛЛИНА Галия Фатыховна, аспирант каф. «Прикладные и естественнонаучные дисциплины», ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; ул. Менделеева, 195, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия, 450080, omgaliya@mail.ru

---

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПВХ-КОМПОЗИЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ФТАЛАТНЫЕ ПЛАСТИФИКАТОРЫ

---

### АННОТАЦИЯ К СТАТЬЕ (АВТОРСКОЕ РЕЗЮМЕ, РЕФЕРАТ):

Полимерные материалы на основе поливинилхлорида (ПВХ) перерабатываются в виде многочисленных композиций. Одним из основных показателей при переработке полимерных композиций является технологичность. Известно, что технологичность при переработке поливинилхлоридных композиций оценивают по реологии расплавов. Наиболее распространено на практике и используется практически повсеместно определение перерабатываемости полимеров по величине показателя текучести расплава (ПТР). Показатель текучести расплава полимерного материала – масса полимера в граммах, выдавливаемая через капилляр при определенной температуре и перепаде давления за 10 минут. Он позволяет судить о необходимых условиях переработки полимерной композиции и определить температурные пределы переработки.

Известно, что ПВХ-композиции характеризуются высокой вязкостью и для улучшения условий их переработки используют различные химикаты-





добавки, например, пластификаторы. В данной работе приведены результаты исследования влияния разработанных нами фталатов оксиалкилированных спиртов на ПТР полимера. Показано, что синтезированные сложные эфиры в большей степени, чем промышленный пластификатор диоктилфталат (ДОФ), повышают текучесть расплава ПВХ-композиции и снижают температуру ее переработки, т.е. улучшают технологичность получения пластикаторов.

**Ключевые слова:** оксиэтилированные спирты, оксипропилированные спирты, ПВХ, показатель текучести расплава, температура течения, фталаты оксиалкилированных спиртов.

DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137](https://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137)

#### МАШИНОЧИТАЕМАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СС-ЛИЦЕНЗИИ В МЕТАДАННЫХ СТАТЬИ (HTML-код):

```
<a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/"></a><br />Произведение «<span xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/" href="http://purl.org/dc/dcmitype/Text" property="dct:title" rel="dct:type"> Исследование реологических свойств ПВХ-композиций, содержащих фталатные пластификаторы</span>» созданное автором по имени <a xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#" href="Нанотехнологии в строительстве. – 2018. – Том 10, № 3. – С. 127–137. – DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137" property="cc:attributionName" rel="cc:attributionURL">Маскова А.Р., Мазитова А.К., Аминова Г.К., Рольник Л.З., Файзуллина Г.Ф.</a>, публикуется на условиях <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">лицензии Creative Commons с указанием авторства 4.0 Всемирная</a>.<br />Основано на произведении с <a xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/" href="http://nanobuild.ru/ru_RU/nanobuild-3-2018/" rel="dct:source">http://nanobuild.ru/ru_RU/nanobuild-3-2018/</a>.
```

*Работа выполнена при поддержке научного гранта: «Синтез и исследование современных пластификаторов поливинилхлорида», в соответствии с Постановлением Правительства РБ от 07.02.2018г. № 56 «О выделении в 2018 году грантов Республики Башкортостан молодым ученым и молодежным научным коллективам».*

#### Библиографический список:

1. Тиниус К. Пластификаторы. – М.: Химия, 1964. – 915 с.
2. Барштейн Р.С., Кириллович В.И., Носовский Ю.Е. Пластификаторы для полимеров. – М.: Химия, 1982. – 196 с.



3. Мазитова А.К., Аминова Г.К., Нафикова Р.Ф., Дебердеев Р.Я. Основные поливинилхлоридные композиции строительного назначения. – Уфа, 2013. – 130 с.
4. Мазитова А.К., Нафикова Р.Ф., Аминова Г.К. Пластификаторы поливинилхлорида // Наука и эпоха: монография. – под общей ред. проф. О.И. Кирикова. – Воронеж, 2011. – С. 276–296.
5. Маскова А.Р. Поливинилхлоридные композиции строительного назначения, пластифицированные фталатами оксиалкилированных спиртов: дис. ... канд. техн. наук. – Уфа, 2012. – 143 с.
6. Уилки Ч., Саммерс Дж., Даниелс Ч. Поливинилхлорид. – СПб.: Профессия, 2007. – 728 с.
7. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнев В.Н. и др. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для ВУЗов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Химия, 2004. – 600 с.
8. Мазитова А.К., Аминова Г.К., Маскова А.Р., Сабитов И.Н., Недосеко И.В. Новые пластификаторы поливинилхлорида // Нанотехнологии в строительстве. – 2017. – Том 9, № 6. – С. 168–180. – DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2017-9-6-168-180.
9. Файзуллина Г.Ф., Габитов А.И., Маскова А.Р., Ахметова И.И. Пластификация поливинилхлорида новыми пластификаторами // Нефтегазовое дело. – 2017. – Т. 15, № 3. – С. 106–111.
10. Мазитова А.К., Аминова Г.К., Маскова А.Р., Ягафарова Г. Г., Мазитов Р.М. Новые пластификаторы для ПВХ-композиций строительного назначения // Нанотехнологии в строительстве. – 2017. – Том 9, № 4. – С. 48–63. – DOI: dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2017-9-4-48-63.
11. Mazitova A.K., Aminova G.K., Maskova A.R., Zentsov V.N., Nedopekin D.V. and Rayzer Ju.S. 2017. Development of Oil-Benzen-Resistant PVC-Plastics. Journal of Engineering and Applied Sciences, 12: 7865-7869. DOI: 10.3923/jeasci.2017.7865.7869.
12. Мазитова А.К., Аминова Г.К., Габитов А.И., Маскова А.Р., Рахматуллина Р.Г. Новые пластификаторы ПВХ-композиций специального назначения // Башкирский химический журнал. – 2015. – Т. 22, № 3. – С. 23–26.
13. Мазитова А.К., Аминова Г.К., Маскова А.Р., Буйлова Е.А., Недопекин Д.В. Дифеноксиптилфталаты и бутоксиэтилфеноксиптилфталаты – новые пластификаторы поливинилхлорида // Нефтегазовое дело. – 2015. – № 5. – С. 376–397.
14. Мазитова А.К., Степанова Л.Б., Аминова Г.Ф., Маскова А.Р. Разработка функциональных добавок для поливинилхлоридных композиций строительного назначения // Промышленное производство и использование эластомеров. – 2015. – № 2. – С. 27–31.
15. Aminova G.F., Gabitov A.I., Maskova A.R., Yagafarova G.G., Rolnik L.Z., Klyavlin M.S. New composite PVC-material for finishing purposes, plasticized by butoxyalkylphenoxyalkylphthalates // Electronic scientific journal «Oil and gas business». – 2013. – № 5. – P. 353–362.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СВОЙСТВ И ХАРАКТЕРИСТИК СОВРЕМЕННЫХ ПЛАСТИФИКАТОРОВ

16. Мазитова А.К., Аминова Г.Ф., Габитов А.И., Маскова А.Р., Хуснутдинов Б.Р., Фаттахова А.М. Разработка новых пластификаторов поливинилхлорида // Нефтегазовое дело. – 2014. – Т. 12, № 1. – С. 120–127.
17. Аминова Г.Ф., Габитов А.И., Маскова А.Р., Горелов В.С. Пластификаторы на основе оксиалкилированных фенолов // В сборнике: Проблемы строительного комплекса России. XVIII Международная научно-техническая конференция. – 2014. – С. 271–273.
18. Габитов А.И., Маскова А.Р., Буйлова Е.А., Аминова Г.Ф. Бутоксидилфеноксипропилфталаты – новые пластификаторы поливинилхлорида // В сборнике: Проблемы строительного комплекса России. XVIII Международная научно-техническая конференция. – 2014. – С. 267–268.
19. ГОСТ 11645-73 Пластмассы. Метод определения показателя текучести расплава термопластов.

**УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!**

**ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАТЕРИАЛА ДАННОЙ СТАТЬИ  
ПРОСИМ ДЕЛАТЬ БИБЛИОГРАФИЧЕСКУЮ ССЫЛКУ НА НЕЁ:**

*Маскова А.Р., Мазитова А.К., Аминова Г.К., Рольник Л.З., Файзуллина Г.Ф.* Исследование реологических свойств ПВХ-композиций, содержащих фталатные пластификаторы // Нанотехнологии в строительстве. – 2018. – Том 10, № 3. – С. 127–137. – DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137](https://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137).

**DEAR COLLEAGUES!**

**THE REFERENCE TO THIS PAPER HAS THE FOLLOWING CITATION FORMAT:**

*Maskova A.R., Mazitova A.K., Aminova G.K., Rolnik L.Z., Faizullina G.F.* Investigation of the rheological properties of PVC compositions containing phthalate plasticizers. Nanotehnologii v stroitel'stve = Nanotechnologies in Construction. 2018, Vol. 10, no. 3, pp. 127–137. DOI: [dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137](https://dx.doi.org/10.15828/2075-8545-2018-10-3-127-137).

