



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

7. M.Fujimaki, C.Rocksthul, X.Wang, K. Awazu, J. Tominaga, Y. Koganezawa, Y. Ohki, T. Komatsubara, Silica-based monolithic sensing plates for waveguide-mode sensors, *Opt. Exp.* 16 (2008) 6408 64-16 .
8. N.Ferting, R.H.Blick, J.C.Berhends, Whole cell patch clamp recording performed on a planar glass chip, *Biophys. J.* 82(6) (2002) P.3056 - 3062.
9. S. E. Demyanov, E. Yu. Kaniukov, A. V. Petrov, E. K. Belonogov, E. A. Streltsov, D. K. Ivanov, Yu. A. Ivanova, C. Trautmann, H. Terryn, M. Petrova, J. Ustarroz, and V. Sivakov// On the morphology of Si/SiO<sub>2</sub>/Ni nanostructures with swift heavy ion tracks in silicon oxide, *Journal of Surface Investigation*, Vol.8, No.4, 2014, P. 805-813.
10. S. Demyanov, E. Kaniukov, A. Petrov, V. Sivakov. Positive magnetoresistive effect in Si/SiO<sub>2</sub> (Cu/Ni) nanostructures// *Sensors and Actuators A* 216(2014) P. 64-68.
11. V. Sivakov, E. Yu. Kaniukov, A. Petrov, O. Korolik, A. Mazmanik, A. Bochmann, S. Teichert, I. J. Hidi, A. Schleusener, D. Gialla, Maria Eugenia Toimil –Molares, C. Trautmann, J. Popp, S. Demyanov Novel silver nanostructures formation in porous Si/SiO<sub>2</sub> matrix.//*Journal of Crystal Growth* 400 (2014) P.21-26.
12. L.Fleischer, *Nuclear Tracks in Solids* Ed.R (Berkeley:Univ. California Press, 1975) P.23-27.
13. A. Alzhanova, A. Dauletbekova, F. Komarov, L. Vlasukova, V. Yuvchenko, A. Akilbekov, M. Zdorovets, Peculiarities of latent track etching in SiO<sub>2</sub>/Si structures irradiated with Ar, Kr and Xe ions, *Nucl. Instr. Meth. B* 374 (2016) P.121-124
14. Yu. A. Ivanova, D. K. Ivanou, A. K. Fedotov et al, Electrochemical deposition of Ni and Cu onto monocrystalline n-Si(100) wafers and into nanopores in Si/SiO<sub>2</sub> template, *J. Mat. Sci* 42 (22) (2007) P.9163 - 9169
15. Toimil-Molares, M.E., Buschmann, V., Dobrev, D., Neumann, R., Scholz, R., Schuchert, I.U. and Vetter, J., Single-Crystalline Copper Nanowires Produced by Electrochemical Deposition in Polymeric Ion Track Membranes, *Advanced Materials*, 13, 62, 2001
16. Kadyrzhanov, D.B., Zdorovets, M.V., Kozlovskiy, A.L., Kenzhina, I.E., Petrov, A.V. Modification of structural and conductive properties of Zn nanotubes by irradiation with electrons with an energy of 5 MeV *Materials Research Express*. 2017. 4(12),125023
17. Rusakov, V.S., Kadyrzhanov, K.K., Kozlovskiy, A.L., Fadeev, M.S., Luk'yanova, E.N. Studying the properties of Fe and Fe–Co nanotubes in polymer ion-track membranes // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. 2017. 81(7), P.831-835
18. C. Klingshirn "ZnO: Material, Physics and Applications" *ChemPhysChem*. 2007 8 P.782 - 803

ӘОЖ 62-716

## **КҮН ПАНЕЛІН СУМЕН САЛҚЫНДАТУ АРҚЫЛЫ ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ**

**Нұрғали Асылхан Мамажанұлы**

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика техникалық факультеті, Техникалық физика  
мамандығының студенті, Астана, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – З.К. Баймуханов

Қазіргі таңда күн энергетикасы қарқынды дамып келе жатқан салалардың бірі. Қазақстанның оңтүстік аймақтары күн энергетикасының жоғары потенциалына ие болып келеді. Алайда, жоғары атмосфералық температура күн панелі өнімділігінің төмендеуіне әсер етеді, себебі күн батареясының ПӘК-і 15% шамасында болып табылады. Қалған күн энергиясы жылуға түрленеді де, панель температурасын арттырады. Жоғары температура өз кезегінде батарея өнімділігін төмендетеді және құрылымдық бұзылуға әкеліп, оның жарамдылық мерзімін кемітеді.

Күн батареясы элементі р-п ауысулы жартылай өткізгіштерден жасалған. Жартылай өткізгішке келіп түскен жарық фотоны қосымша электрон – кемтік жұбын түзеді де, оған жалғанған тізбекте электр тогын тудырады. Яғни неғұрлым жарықтану мөлшері көп болса соғұрлым пайда болатын электр тогы шамасы да жоғары болады. Электр тогы қуаты ток күші мен кернеудің көбейтіндісінен тұратыны бәрімізге мәлім. Температура артқанда күн батареясында электрондар ағыны –“ток күші” артқанмен, кернеудің жоғары түсімі байқалады. Мысалы AstanaSolar күн панелінде ток күші артуы +0,06%/°C, кернеу кемуі – 0,33%/°C, электр қуаты кемуі -0,45%/°C деп келтірілген. Күн батареялары 25°C кезінде сынақтан өткізіледі, ал ыстық күнде күн көзінде тұрған күн панелі үшін бұл коэффициенттер елеулі рөл ойнайды. Қалыпты жағдайда күн батареясының температурасы келесі формуламен анықталады:



Сурет-1. Күн батарея ПӘК-і темп тәуелділігі

$$T_m = T_a + \frac{(NOCT-20)E}{800} \quad (1)$$

NOCT таң атуы кезіндегі температура функциясы  $NOCT = 20^{\circ}C + T_{таң}$ .

Мысал 1. Қазақстанның оңтүстік бөлігін, жаз мезгілі 13:00 уақытын алайық (2-сурет). Бұл кезде атмосфера үстіңгі жарықтануы  $E_0 = 1186 \text{ Вт/м}^2$ , ал атмосфералық жұтылу мен шашырауды есептесек  $E = 925 \text{ Вт/м}^2$ . Бұл уақыттағы ауа температурасы  $39^{\circ}C$ , ал таң мезгілінде  $25^{\circ}C$ . Сонда  $T_m = 68^{\circ}C$ . Күн батареясының режимдегі қуаты 230 Вт болса, өндірілетін қуат:  $P = 230 \text{ Вт} * (1 - 0.0045 * (68^{\circ}C - 25^{\circ}C)) = 185 \text{ Вт}$ .



Сурет-2. 27.07.2017 Шардара ОҚО ауа райы

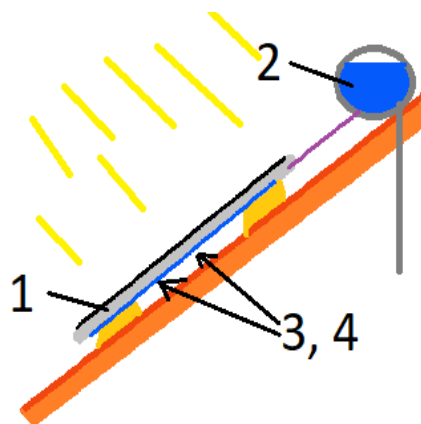
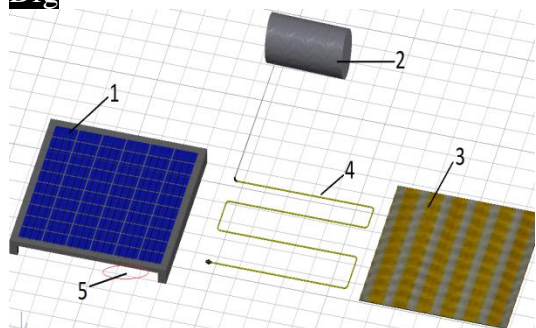
Осы себепті күн батареяларын суыту маңызды болып келеді және суытудың арзан да тиімді жолдары іздестірілуде. Қарастырылып отырған өңір үшін күн панелін суытуға жұмсалған жылыған судың қажеті шамалы, кейбір жүйелер көп суды немесе қосымша жүктемені қажет етеді. Сондықтан келесі жүйеге тоқталдық.

### Суыту жүйесі

Мұнда салқындау панель артындағы матаның кебуі арқылы жүзеге асады. (2-2а-сурет). Панельден жоғары бөлікте су бағы (2) орналасады. Су бағы жоғары орналасқандықтан, су

қысымы арқылы күн панелі (1) тесіктері бар су таратқыш капиллярмен (4) бірқалыпты сумен қамтамасыз етіледі. Сонда суыту жүйесіне энергия тек бакты толтыру үшін қажет, қосымша су айналдырғыш моторды қажет етпейді және су ұстап тұратын мата (3) арқылы су мөлшерін үнемдейді. Конвекцияны жоғарылату үшін суыту бөлігі ашық ауамен байланысып тұруы керек. Егер де шатыр үстіне орнатылған болса шатыр мен панель арасында ауа өтуге орын қалдырылуы керек (5).

Dfg



ВВ

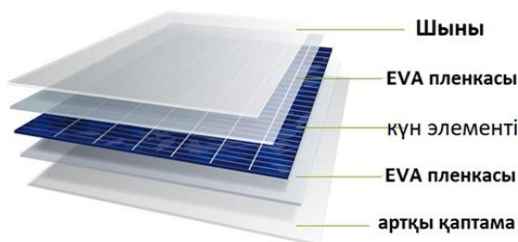
В

Сурет 3. Күн панелі және суыту жүйесі

Сурет 3а. Шатыр үстіне орнатылған жүйе

### Математикалық модельдеу

Күн панелінен шыққан жылу мөлшері оның қоршаған ортаға берген жылу мөлшеріне тең болып келеді. Күн панелі температурасы белгілі бір уақыт аралығында тұрақты деп қарастырайық. Сонда күн сәулесі қуатының жылуға айналған бөлігі  $\dot{Q}$  сыртқа бері берілуі керек:  $\dot{Q} = \dot{Q}_1 + \dot{Q}_2$ , мұндағы  $\dot{Q}_1$  және  $\dot{Q}_2$  күн панелінің үстіңгі және астыңғы салқындау мөлшері. Күн батареясы бірнеше қорғаныш және оқшаулағыш қабаттарынан тұратындықтан, жылу тасымалдау заңдарына сәйкес жылу бірнеше процестер тізбегінен қоршаған ортаға беріледі.



Сурет-4. Күн панелі құрылымы

Жылу берілу кезінде бірлік уақытта, бірлік бетте тасымалданатын жылу мөлшері:

$$q = \frac{T_i - T_0}{\frac{1}{h} + \frac{l_1}{k_1} + \frac{l_2}{k_2}} \quad (2)$$

Күн панелі үшін жазатын болсақ:

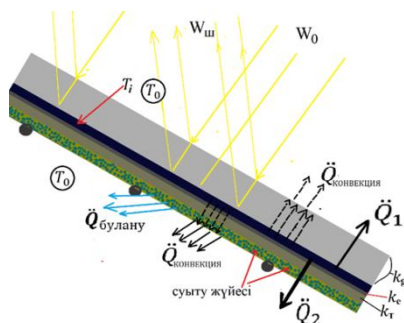
$$\begin{aligned} \dot{Q} &= \dot{Q}_1 + \dot{Q}_2; \\ \dot{Q} &= \frac{T_i - T_0}{\frac{1}{h_1} + \frac{l_e}{k_e} + \frac{l_g}{k_g}} + \frac{T_i - T_0}{\frac{1}{h_2} + \frac{l_e}{k_e} + \frac{l_T}{k_T}} \end{aligned} \quad (3)$$

Бұдан р-п ауысу температурасы:

$$T_i = T_0 + \frac{\dot{Q} \left( \frac{1}{h_1} + \frac{l_e}{k_e} + \frac{l_g}{k_g} \right) \left( \frac{1}{h_2} + \frac{l_e}{k_e} + \frac{l_T}{k_T} \right)}{\frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} + \frac{2l_e}{k_e} + \frac{l_g}{k_g} + \frac{l_T}{k_T}} \quad (4)$$

Мұндағы  $T_0$  ауа температурасы,  $l$ ,  $k$  – қабат қалыңдықтары мен жылу өткізгіш коэффициенттері (1- кесте),  $\dot{Q}$ - күн сәулесі қуатының жылу ретінде жұтылған бөлігі.  $h_1$ - үстіңгі конвекция коэффициенті, жел жылдамдығына байланысты Е. Скоплаки әдісімен табуға болады:  $h_1 = 5.7 + 2.8v$

$i$



Сурет-5. Күн панелі суыту жүйесі процес

Кесте 1

Қабат	Қабат қалыңдығы, $l$ (м)	Жылу өткізгіштігі (W/m*K)
Шыны, $k_g$	0.0032	0.98
EVA оқшаулағыш, $k_e$	0.0004	0.23
Күн элементі p-n	0.0003	148
Тірек қабаты Tedlar, $k_T$	0.0005	0.36

Конвекция коэффициенті  $h_2$  салқындау жүйесіне байланысты болып келеді. Ол су температурасына және булану дәрежесіне байланысты болып келеді. Булану шамасы  $g_c = \theta(x_s - x)/3600[\text{кг}/\text{м}^2\text{с}]$ , мұндағы  $\theta = (25 + 19v)$ ,  $v$ -жел жылдамдығы[м/с],  $x_s$  және  $x$  – қаныққан және қанықпаған ауа ылғалдылығы[кг(H<sub>2</sub>O)/кг(ауа)].

Сонда булануға қажетті жылу мөлшері  $P(g_c) = q * g_c$  болып келеді. Мұндағы  $q = 2.3 * 10^6$  Дж/кг булану жылуы.

### Тәжірибелік бөлім

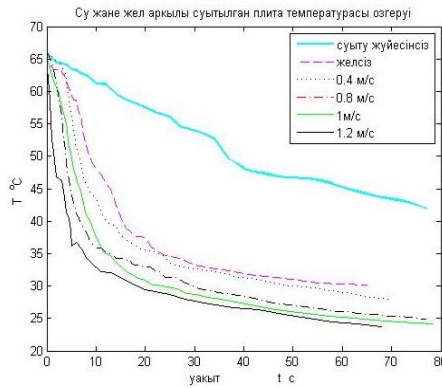
Күшейтілген  $h_2$  конвекция коэффициентін арнайы тәжірибе жасау арқылы анықтаймыз. Ол үшін қыздырылған материалды сулы матамен әртүрлі жағдайда салқындату арқылы уақыт бойынша бөлетін жылу мөлшерін анықтаймыз:

$$hS(T - T_0) = \frac{\delta Q}{\delta t} = \frac{cm(T_i - T)}{t_i - t} \quad (5)$$

Мұндағы S- материал конвекция ауданы, с-жылу сыйымдылық. Тәжірибе негізінде пластинаның әртүрлі жел жылдамдығында уақыт бойынша сууы 6-суретте және 2 - кестеде көрсетілген. Бөлме температурасы 25°C.

Кесте 2

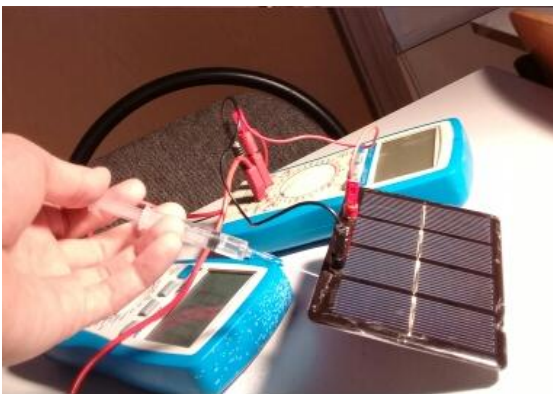
Жел жылдамдығы, $v$ м/с	Булану қарқыны, $P(g_c)$ Вт/м <sup>2</sup>	Конвекция коэффициенті, $h$ Вт/м <sup>2</sup> С
-	-( суыту жүйесінсіз)	10
-	190	124
0.4	270	180
0.8	304	325
1	334	406
1.2	364	447



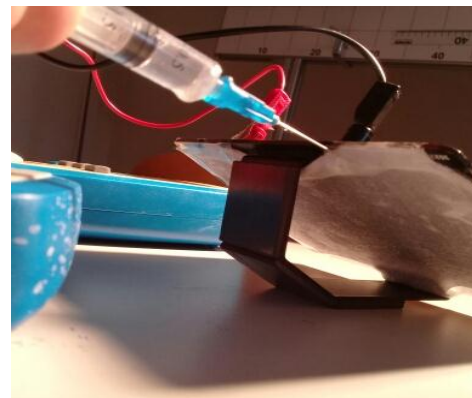
Сурет 6. Суыту жағдайына байланысты плата температурасы өзгеруі

1-мысалдағы мәліметтерге кесте 1-дегі күн панелі параметрлерін қолдана отырып күн элементі температурасын (4) формуласы арқылы табайық. Конвекция коэффициенттері:  $h_1 = 6.82 \text{ Вт/м}^2$ ,  $h_2 = 180 \text{ Вт/м}^2\text{С}$ ,  $\dot{Q} = 0.7E = 647 \text{ Вт/м}^2$  деп алсақ, күн элементі  $T_i = 44,3^\circ\text{C}$  ге төмендейді. Сонда күн панелі қуаты 185 Вт-тан 210 Вт-қа көтеріледі.

Суыту әсерінің күн батереясына әсерін байқау үшін арнайы тәжірибе жүргіздік. Тәжірибе кезінде эксперименттік күн элементі қуатын суыту жүйесімен және суыту жүйесінсіз әртүрлі жарықтану кезінде өлшеп көрдік (7- сурет).

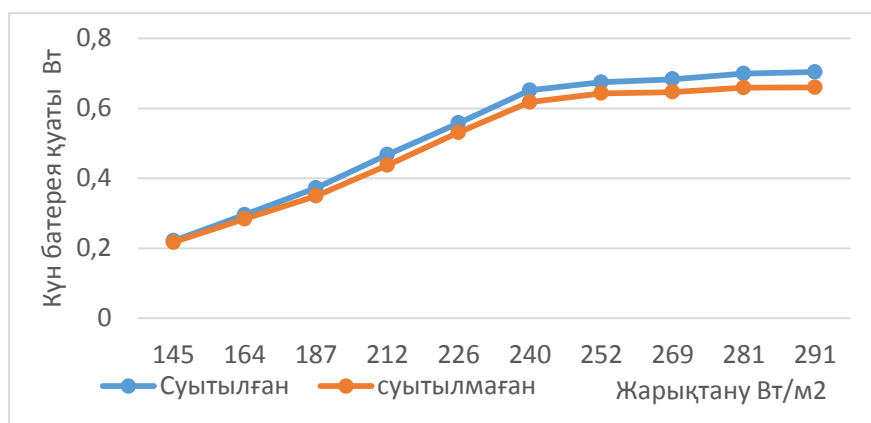


Сурет 7. а) Зертханалық қондырғы



б) батарея артына орнатылған сулы мата.

Тәжірибе қорытындылары 8-суретте көрсетілген. Тәжірибе барысында күн элементі температурасын  $26^\circ\text{C}$  қа суытуға мүмкіндік туды. Суыту қолданбаған кезде бұл шама  $43^\circ\text{C}$  қа жетті.



Сурет 8. Суытылған күн батерея қуатының жарықтануға тәуелділігі



Бұл тәжірибеде суыту арқылы өндірілетін қуат 6% ға арты. Күткен нәтиже бойынша қуат артуы:  $\Delta\eta=0.45\%/^{\circ}\text{C}*(43^{\circ}\text{C}-26^{\circ}\text{C})=7.65\%$ . Тәжірибеде 130 см<sup>2</sup> панельге 15 мин ішінде 2,5 мл су шығындалды. Сонда 2 м<sup>2</sup> күн панелі 10л суды 3,5-4 сағатқа жеткізе алады.

### Қорытынды

Бұл суытудың басты ерекшелігі аз мөлшерде суды пайдалану мен қосымша электрлік тұтынуды аз қажет етуінде. Күн батареясын орнатқанда, ауа алмасуына мүмкіндік беріп осы суыту жүйесімен күн батареясы температурасын реттей аламыз. Күн ыстық күндері панель температурасын +45°C тан жоғары көтермей алынатын қуатты 13-15% көтере отырып жарамдылық мерзімін жоғарылатуға болады. Күн энергиясына бай ыстық өңірлерде күн энергетикасын игеруде бұл салқындату жүйесі өте тиімді болып келеді.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Chris Long, Naser Sayma (2009) Heat Transfer.
2. Подробные технические характеристики.  
ASTANASOLAR [<http://astanasolar.kz/ru/proizvodimaya-produkciya>]. 21.03.2018
3. Schwingshackl C, Petitta M, Wagner J.E, Belluardo G. Wind effect on PV module temperature: Analysis of different techniques for an accurate estimation. Energy Procedia 40 (2013) P. 77 – 86.
4. J. Allan, H. Pinder, and Z. Dehouche. 2016. Enhancing the thermal conductivity of ethylene-vinyl acetate (EVA) in a photovoltaic thermal collector. AIP ADVANCES 6, 035011.
5. Teo H.G, Lee P.S, Hawlader M.N.A. An active cooling system for photovoltaic modules. Applied Energy 90 (2012) P.309–315
6. Evaporation from a Water Surface. Engineering toolbox. [[https://www.engineeringtoolbox.com/evaporation-water-surface-d\\_690.html](https://www.engineeringtoolbox.com/evaporation-water-surface-d_690.html)] 21.03.2018
7. Moharram K.A, Abd-Elhady M.S, Kandil H.A, El-Sherif H. Enhancing the performance of photovoltaic panels by water cooling. Ain Shams Engineering Journal (2013) 4, P.869–877
8. Прогноз погоды в Шардаре на июль 2017 года. [<https://pogoda.mail.ru/prognoz/shardara/july-2017/>].

УДК 678.072; 678.01

### ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ ТОНКОИЗМЕЛЬЧЕННОГО ХРОМИТА В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ

Нуртазина А.С.<sup>1,2</sup>, Мостовой А.С.<sup>1</sup>, Прокопович К.В.<sup>1</sup>, Кадыкова Ю.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Энгельский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Энгельс, Россия

<sup>2</sup>Актюбинский региональный государственный университет имени К.Жубанова  
Аспирант, «Саратовского государственного технического университета имени Ю. Гагарина», г. Саратов, Россия

Преподаватель, «Актюбинского регионального государственного университета имени К.Жубанова», Актобе, Казахстан  
Научный руководитель – Ю.А. Кадыкова

Эпоксидные заливочные и пропитанные компаунды, благодаря разнообразию технологических свойств, высоким диэлектрическим показателям, химической стойкости и широкому температурному диапазону эксплуатации в сочетании с другими ценными свойствами являются незаменимыми в электротехнической, радиотехнической, электронной и химической промышленности. Однако полимеры на основе немодифицированных эпоксидных олигомеров зачастую обладают низкими и нестабильными эксплуатационными характеристиками [1-3].