тировкой принятых конструкторско-технологических решений. Методика расчета позволяет на стадии проектирования выявить энергоэффективное исполнение расчета и осуществить прогнозирование длительной эксплуатации геотермальной скважины.

Список литературы

1. Сапрыкина Н. Ю., Яковлев П. В. Энергосберегающие технологии портовых сооружений на основе применения геотермальных тепловых насосов // Вестник АГТУ. Сер.: Морская техника и технология. Астрахань, 2017. № 1. С. 116–124.
2. Сапрыкина Н. Ю., Яковлев П. В. Исследование формирования температурного поля грунта при эксплуатации геотермальных тепловых насосов в условиях влияния грунтовых вод // Вестник ВГТУ. Воронеж, 2017. № 2 (46). С. 27–37.
3. Сапрыкина Н. Ю., Яковлев П. В. Исследование естественного изменения температурного поля при многолетней эксплуатации теплового насоса // Вестник ТГТУ. Томск, 2016. № 4 (57). С. 117–125.
4. Сапрыкина Н. Ю. Исследование формирования температурного поля грунта при эксплуатации геотермальных тепловых насосов при условии влияния грунтовых вод // Вестник СГАСУ. Самара, 2016. № 3(24). С. 25–30.
5. Сапрыкина Н. Ю., Яковлев П. В. Влияние фильтрационного потока грунтовых вод на температурное поле грунта при многолетней эксплуатации низкопотенциальных геотермальных скважин // Перспективы социально-экономического развития стран и регионов : материалы IX Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов (24–25 октября 2017 г., Астрахань). Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2017. С. 55–60.

УДК 614.841.41

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ, ПОНИЖАЮЩИХ ГОРЮЧЕСТЬ ПОЛИМЕРОВ

***И. Н. Сапарова, Р. А. Шанкенов, М. К. Кенжебаев,
А. Р. Аекешев, А. М. Капизова***
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

В современном мире полимеры занимают одно из ведущих мест не только в химической промышленности всего мира, но и в повседневном обиходе человека, общества. Ежегодно пожары с участием полимеров наносят материальный ущерб, как стране, так и всей планете. А токсичные газы, выделяемые при их сгорании, очень пагубно влияют на общее состояние здоровья населения. Поэтому необходимо задуматься над компонентами, понижающими пожарную опасность полимеров. Такими веществами являются антипирены, которые не так давно начали добавлять в состав высокомолекулярных соединений.

На основе вышеизложенных фактов мы провели анализ свойств материалов, понижающих горючесть полимеров, в результате которого выявили их преимущества и недостатки.

Сравнительный анализ антипиренов [1, 2]

<i>№</i>	<i>Класс антипиренов</i>	<i>Преимущества</i>	<i>Недостатки</i>
1	Бромсодержащие антипирены	<ul style="list-style-type: none"> • более эффективны, так как продукты их горения менее летучи; • антипирены такого типа легко подвергаются вторичной переработке вследствие высокого уровня термостойкости 	<ul style="list-style-type: none"> • - большинство производных не рекомендуются для полиолефинов и ПВХ
2	Хлорсодержащие антипирены	<ul style="list-style-type: none"> • они относительно дешевы; • обладают высокой светостабильностью 	<ul style="list-style-type: none"> • требуется большое количество антипиренов данного типа для снижения горючести и воспламеняемости материалов; • менее термостабильны, по сравнению с бромсодержащими; • склоны образовывать коррозию оборудования
3	Фосфорсодержащие антипирены	<ul style="list-style-type: none"> • они активны в газовой или конденсированной фазе, а иногда и в обоих; • отщепляя при разложении галоген, радикалы, дезактивируют по обычному для галогенов механизму активные радикалы Н* и ОН*; • способствуют образованию карбонизированных структур (сажи, золы); • низкое образование дыма; • отсутствие коррозии оборудования при переработке 	<ul style="list-style-type: none"> • применение красного фосфора не рекомендуется для использования из-за его токсичности и красного цвета; • высокая летучесть алкилфосфонатов ограничивает их применение в жестких полиуретановых пенах и высоконаполненных полиэфирах
4	Синергические смеси (галогеносодержащие антипирены + оксид сурьмы)	<ul style="list-style-type: none"> • оксид сурьмы не задерживает горения, так как плавится при температурах выше температур воспламенения большинства пластмасс 	<ul style="list-style-type: none"> • в смеси с галогенсодержащими соединениями оксид сурьмы образует галогениды и оксигалогениды сурьмы, которые при температуре воспламенения находятся в газообразном состоянии и разбавляют горючие газы; • не рекомендуется использовать оксиды сурьмы в прозрачных и полупрозрачных материалах

Исходя из сравнительного анализа антипиренов, приведенных в таблице 1, видно, что самыми эффективными материалами, снижающими горючесть полимеров, являются бромсодержащие антипирены. В связи с развитием химической промышленности, мы очень надеемся, что в скором времени ученые найдут пути повышения качества антипиренов, которые будут уникальны для состава любого материала.

Список литературы

1. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/82256>
2. http://plastproduct.ru/vidy_antipirena

УДК 620.91

РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

*И. Х. Сиддиков, М. С. Сапаев, Х. А. Самтаров, А. Б. Абубакиров,
Н. Н. Мирзоев, О. Р. Дехконов*

*Ташкентский университет информационных технологий
им. Мухаммада ал-Хоразмий
(Республика Узбекистан)*

Одним из основных вопросов, связанных с повышением качества электроэнергии в сетях, решаемых как на стадии проектирования, так и на стадии эксплуатации систем промышленного электроснабжения, является вопрос о компенсации реактивной мощности, включающий выбор целесообразных источников, расчет и регулирование их мощности, размещение источников в системе электроснабжения. Приемники и преобразователи электроэнергии, имеющие в конструкции обмотки (силовые преобразователи, трансформаторы, электродвигатели и др.), потребляют не только активную мощность, но и реактивную. При передаче электроэнергии по электрическим сетям системы электроснабжения (СЭС) источников реактивной мощности (ИРМ), в них возникают потери активной мощности, за которые расплачивается потребитель. Альтернативой дополнительной плате за электроэнергию является установка в электрической сети ИРМ.

На большинстве объектах с электрооборудованиями высокого напряжения компенсация реактивных нагрузок осуществляется за счет перевозбуждения имеющихся синхронных компенсаторов (СК) с высоким напряжением (6–10 кВ) или путем размещения в электрической сети СЭС конденсаторных батарей – ИРМ высокого (ВКБ) и низкого (НКБ) напряжения.

Как показал проведенный анализ, потери электроэнергии в СК, обусловленные генерацией ими РМ, минимальны при работе электроприемников с небольшим потреблением РМ. Рост выработки РМ сопровождается резким ростом потерь электроэнергии, нагревающих прежде всего узлов