

пенообразователь AFFF, сплошной поток и т. д.), поступающая вода будет сильно нагреваться при прохождении через пламя и в горящую жидкость. Тем самым увеличивая интенсивность пожара.

Основными современными аспектами в области тушения пожаров с азеотропными жидкостями являются:

учет азеотропных эффектов, возникающих при взаимодействии разных видов топлива и огнетушащих веществ, как следствие проработка теоретической доказательной базы;

углубленное изучение свойств азеотропных смесей и влияние их на добавляемые в систему однокомпонентных и многокомпонентных жидкостей;

разработка методических рекомендаций как по тушению азеотропных жидкостям, так и азеотропных огнетушащих веществ;

усовершенствование экспериментальных стендов с реализацией опытов по поджиганию и тушению азеотропных жидкостей.

#### Литература

1. Камешков А. В. и др. Образование азеотропных смесей N-метилпирролидона с углеводородами //Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2021. – №. 56. – С. 12-16.
2. Митчелл М. Д., Блэк Д. Ф., Миллз К. Огнегасящие материалы и системы и способы применения: заяв. пат. 2014141678А РФ. – 2019.
3. Селиверстов В. И., Стенковой В. И., Веретинский П. Г. Огнетушащий состав. – 2004.
4. Abildskov J., O'Connell J. P. On the Responses of Azeotropes to Pressure Variations //10th International Conference on Distillation and Absorption. – DECHEMA, 2014. – С. 34-39.
5. Bannister W. W., Chen C. C., Euaphantasate N. Anomalous Effects of Water in Firefighting: Increased Fire Intensities by Azeotropic Distillation Effects. – 2001.
6. Poling B. E., Prausnitz J. M., O'Connell J. P. Properties of gases and liquids. – McGraw-Hill Education, 2001.
7. Skiborowski M. Reliable and efficient calculation of azeotropes and pinch points in homogeneous and heterogeneous multicomponent distillation [Text] / M. Skiborowski, J. Bausa, W. Marquardt // Book of Full Papers - 10th International Conference on Distillation and Absorption. – 2014. – P. 149-154.
8. Xk X. et al. Study on flame expansion phenomenon in pool fire extinguished by water mist //Procedia Engineering. – 2011. – T. 11. – С. 550-559.

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЭС НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

**Хромов М.В.**

Научный руководитель доцент Н.Ю. Рубан

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

На объектах нефтяной отрасли для обеспечения электроэнергией моторов насосов, редукторов давления, двигателей буровых установок, электрических блоков управления приводами распределителя, собственных нужд часто используют дизельные генераторы при отсутствии источников газа. В удаленных районах, до которых нецелесообразно проводить линии электропередачи, дизельное топливо является одним из основных средств получения энергии. Цена на данный вид энергии зачастую будет зависеть от стоимости на дизельное топливо и на его доставку. С помощью возобновляемой энергии возможно снизить потребление топлива и уменьшить нагрузку на дизельные двигатели. В данной статье проанализирована возможность комбинирования фотоэлектрических систем с аккумуляторами и дизельными двигателями. В результате статьи выявлены явные положительные факторы использования солнечно-дизельных станций.

Солнечная энергетика может стать решением данной проблемы. В местах, обладающих достаточным уровнем солнечной радиации, возможно расположение фото-дизельных энергетических систем с использованием солнечных панелей в совокупности с дизельными электростанциями. Данные системы постепенно становятся востребованными, так как цены на дизельное топливо постоянно растут, а цены на фотоэлектрические панели снижаются. Таким образом происходит экономия на дизельном топливе. Солнечная энергия часто является одним из самых экономичных видов альтернативной энергии для удаленных регионов.

Так можно выделить некоторые положительные факторы использования солнечно-дизельных электростанций [1].

#### **Технический фактор:**

Дополнительный источник энергии для собственных нужд;

Резервный источник энергии при улоуи установки аккумуляторов;

Масштабируемость системы;

Надежность солнечно-дизельных станций в качестве энергоснабжения в удаленных районах, в которых отсутствует централизованное электроснабжения.

Экономический фактор:

Сокращения затрат на собственные нужды;

Низкие эксплуатационные затраты;  
Государственная поддержка солнечной энергетики.

**Экологический фактор:**

Во время работы уменьшается количество выбросов углекислого газа, задымления и других вредных факторов:

Нет возможности утечки топлива.

Основная задача работы заключается в том, чтоб рассмотреть перспективу солнечно-дизельных электростанций для нефтедобывающей отрасли. Гибридная солнечно-дизельная электростанция подразумевает комбинирование двух видов источников энергии. Данная система состоит из гибрида фотоэлектрической системы с аккумуляторами и дизельными генераторами. Всем этим управляет система интеллектуального управления, которая следит за тем, чтобы уделять приоритет солнечной энергии относительно дизельной и количество сгенерированной солнечной энергии в точности соответствовало спросу на неё в текущий момент, тем самым экономя ресурс дизельных двигателей и дизельного топлива. Фактически при хорошем заряде аккумуляторов или же хорошей солнечной радиации возможно получить значительную экономию дизельного топлива в дневное время суток. При переизбытке солнечной энергии возможно резервирование ее в аккумуляторы, для дальнейшего использования в отсутствии солнечной радиации.

Для решения задачи снижения затрат были проанализированы научные работы [2,3] по эксплуатации в реальных условиях солнечно-дизельных установок на дальнем севере России. Суть работ заключалась в совместном использовании солнечно-дизельных станций для экономии дизельного топлива в поселках населенностью до пяти тысяч человек. Данными изменениями в энергетической системе поселка получилось достигнуть экономию топлива до 12 процентов в год [2]. Решение, указанной авторами проблемы, предлагается для снабжения поселка, в котором преобладает смешанный тип нагрузки. В нефтедобывающих отраслях, преобладает двигательная нагрузка (электродвигатели, насосы, компрессоры, сварочные аппараты). Из-за разности типов нагрузок требуется специальная система автоматического управления солнечно-дизельных установок.

Высокий процент внедрения фотоэлектрических элементов создаст несколько критических проблем для безопасной работы замкнутой энергосистемы, включая вопросы устойчивости. Одним из возможных методов решения данной проблемы – это виртуальный синхронный генератор. Идея виртуального синхронного генератора заключается в моделировании свойств и характеристик синхронного генератора с возможностью управления ими. С помощью использования настроек виртуального синхронного генератора в системе управления инвертором можно добиться улучшения динамических характеристик, что позволит улучшить работоспособность дизельно-солнечных станций, без возможного уменьшения ресурса работы дизельных генераторов. Основной задачей виртуального синхронного генератора заключается стабилизация частоты, за счет стабильности энергосистемы при переходных процессах. Возможное улучшение совокупной работы солнечной станции и дизельного генератора в замкнутой системе в нефтяной отрасли позволит улучшить технико-экономические показатели конкретного месторождения.

Таким образом, при оптимальных показателях солнечной радиации, цен на доставку и дизельное топливо, в определенных регионах Российской Федерации актуальна установка комбинированных солнечно-дизельных станций. Что в перспективе быстро окупит солнечные панели и в дальнейшем, пока не истечет срок эксплуатации солнечной панели, будет уменьшать траты на доставку дизельного топлива.

**Литература**

1. Ахметишина Г.Р., Оздоева А.Х. Солнечные электростанции: эксплуатация на площадках нефтегазового комплекса» // Солнечные электростанции: эксплуатация на площадках нефтегазового комплекса» опубликована в журнале «Neftegaz.RU. - 2021. - №9. - С. 1-19.
2. В Красноярском крае открыли крупнейшую в России гибридную солнечную электростанцию // РосГидро URL: <http://www.rushydro.ru/press/novosti-v-strane-i-mire/121157.html?ysclid=lf8gub3umk528017059> (дата обращения: 14.03.2023).
3. Дмитриенко В.Н. Исследование и оптимизация структуры и состава фото-дизельных электростанций сереных поселков: дис. канд. энергетика наук: 13.03.02. - Томск, 2018. - 153 с.
4. Тремясов В. А. Зограф Я. Е. Кривенко Т. В. Оптимальное планирование солнечно-дизельной системы генерации с аккумулированием электроэнергии // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии. - 2021. - С. 1-13.