

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ
НА ОСНОВЕ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

Дементьев Р.А.

Научный руководитель доцент Н.Ю. Рубан

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В условиях очередного энергетического перехода нефтегазовые компании всё чаще сталкиваются с необходимостью включения в свои инвестиционные программы проектов, связанных с возобновляемыми источниками энергии (далее – ВИЭ). Кроме того, электроснабжение отдалённых производственных объектов от центральных сетей влечёт за собой значительные капитальные и эксплуатационные затраты, что делает весьма привлекательным построение автономных систем энергоснабжения с использованием классических способов производства электроэнергии в комбинации с ВИЭ [3]. Стоит отметить, что на сегодняшний день российские нефтегазовые компании находятся в начале пути по освоению возможности использования ВИЭ в рамках своей деятельности.



Рис. Степень вовлечённости ведущих российских и зарубежных нефтегазовых компаний в проекты ВИЭ [1]

Низкие темпы внедрения ВИЭ в нефтегазовом секторе России в том числе обусловлены отсутствием системного подхода к развитию технологического аспекта возобновляемой энергетики, а также слабого взаимодействия между самими компаниями, учёными и производителями оборудования. Однако, несмотря на обозначенные препятствия, крупные игроки нефтегазовой отрасли постепенно наращивают установленную мощность электростанций на базе ВИЭ.

Одним из наиболее перспективных направлений развития ВИЭ на предприятиях нефтегазовой промышленности является строительство солнечных электростанций (далее – СЭС), что связано с весьма обширным набором их преимуществ [2]. Как правило, реализация проектов ВИЭ сводится к двум основным направлениям:

- обеспечение собственной потребности в электроэнергии (например, электроснабжение систем контроля и управления на отдалённых объектах);
- производство электроэнергии для последующей поставки в единую энергосистему (например, с использованием механизма ДПМ ВИЭ).

Примеры проектов в области ВИЭ, реализованных крупными российскими нефтегазовыми компаниями, приведены в таблице.

Таблица

Проекты российских нефтегазовых компаний в области ВИЭ

Компания	Наименование проекта	Мощность, МВт
Газпром нефть	СЭС на Омском НПЗ (2019 г)	1
Лукойл	СЭС на территории Волгоградского НПЗ (1-я очередь, 2018 г)	10
	СЭС на территории Волгоградского НПЗ (2-я очередь в рамках реализации ДПМ ВИЭ, 2021 г)	20
	СЭС на химическом заводе в Саратове (2019 г)	5
	СЭС на территории Краснодарского края (2020 г)	2,35

Стоит заметить, что в связи со спецификой выработки электроэнергии на СЭС при её работе на постоянную нагрузку, возникает необходимость резервирования мощности с помощью традиционной генерации или построения систем аккумулирования электрической энергии, что является основным ограничивающим фактором массового внедрения проектов ВИЭ на промышленных площадках нефтегазового комплекса.

Таким образом, при текущем уровне развития технологий производства солнечных панелей и хранения электрической энергии, использование солнечных электростанций на нефтегазовых предприятиях целесообразно рассматривать в качестве вспомогательного источника электрической энергии для решения конкретных производственных задач, либо в качестве самостоятельного объекта генерации, организованного на свободных

площадках того или иного предприятия, с последующей продажей электроэнергии на оптовом или розничном рынке. В первом случае предприятие может получить значительную экономию на капитальных затратах при организации электроснабжения отдаленных объектов, реализация электроэнергии на конкурентном рынке в свою очередь позволяет получить дополнительную прибыль.

Литература

1. Ахметшина Г. Р., Оздоева А. Х. Солнечные электростанции: эксплуатация на незадействованных площадках нефтегазового комплекса // Деловой журнал Neftegaz. RU. – 2021. – № 9. – С. 90-93.
2. Коданева С. И. Перспективы развития топливно-энергетического комплекса России в современных условиях // Россия: тенденции и перспективы развития. – 2021. – № 16-1. – С. 342-348.
3. Турышева А. В. Автономное энергоснабжение нефтегазодобывающих предприятий // Наука, техника и образование. – 2015. – № 4 (10). – С. 94-96.

ВЛИЯНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ВИЭ НА ПАРАМЕТРЫ ЭЭС

Десятков А.В.

Научный руководитель доцент Ю.Д. Бай

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В соответствии с мировым технологическим прогрессом в области возобновляемых источников энергии интеграция производства электроэнергии с использованием энергии солнца и ветра в национальную энергосистему очень важна, поскольку это будет способствовать снижению зависимости от внешних источников энергии и созданию экономически оправданных альтернатив, позволяющих сократить общие расходы на электроэнергию без каких-либо негативных последствий для энергоэффективности и местного населения.

Актуальность для России

Значительная часть территорий России, в особенности районы Дальнего Востока, Арктики и Крайнего Севера, а также малые поселения и районы с низкой плотностью населения, не имеют централизованного энергоснабжения. Главной причиной является невыгодность экономической стороны постройки линий электропередач, это вызвало проблемы с энергетическим обеспечением этих районов. Развитие возобновляемой энергетики, в том числе использование солнечной энергии, является одним из способов решения этой проблемы.

Темпы внедрения

В РФ был принят федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов», а также утверждена Стратегия социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, согласно которой реализация целевого сценария позволит Российской Федерации достичь баланса между антропогенными выбросами парниковых газов и их поглощением не позднее 2060 года.

В 2021 году Правительством РФ принято решение о продлении программы поддержки возобновляемой энергетики (ДПМ ВИЭ 2.0). Целевой объем ввода СЭС составляет 3,5 ГВт, который планируется достичь уже к 2035 году.



Рис. 1. Основные параметры будущей программы поддержки ВИЭ на период 2025-2035 гг.

Постановка задачи

По сравнению с традиционными турбинными установками, солнечные имеют иные технические характеристики. При их подключении они создают дополнительные проблемы поддержания устойчивости систем электропередачи как при нормальной работе, так и в случае аномальных возмущений. Соответственно, ожидаемые сценарии работы, должны быть заранее определены и изучены для поддержания устойчивости сети электропередачи и поддержания поставок в течение дня и ночи.

Влияние внедрения СЭС

В отличие от источников энергии на базе синхронных генераторов, солнечные электростанции (СЭС) отделены от сети и не оказывают ей инерционной поддержки, так как взаимодействуют с сетью через силовые электронные инверторы. Снижение инерционности энергосистемы может привести к возникновению ряда