

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НАО «АТЫРАУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА
ИМЕНИ САФИ УТЕБАЕВА»



ATYRAU OIL AND
GAS UNIVERSITY

Индустриально-технологический факультет

ОТЧЕТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ МАГИСТРАНТА

Специальности: 7M07101-«Промышленная энергетика»

Направление: научно-педагогическое

Тема магистерской диссертации:

«Электрмен жабдықтау жүйелерінде электр энергиясын жинақтағыштарды пайдалану тиімділігін зерттеу»

«Исследование эффективности использования накопителей электроэнергии в системах электроснабжения»

«Research of the efficiency of the use of electric power storage devices in power supply systems»

Магистрант: Бисенбай Салтанат Жексенбайқызы

Научный руководитель: доктор PhD, Калинин Алексей Анатольевич

Атырау 2022

1. Актуальность темы. В последние годы активно проводятся исследования в области применения накопителей энергии в различных областях электроэнергетики. Современные накопители энергии обладают важным свойством – возможностью практически мгновенно изменять мощность выдачи или потребления энергии. Технологии накопления энергии сохраняют энергию, когда потребление ниже, чем ее производство, и снабжают энергией, когда потребление выше, чем ее производство. Это обеспечивает энергетическую безопасность и готовность к чрезвычайным ситуациям, например в случае аварии на электростанции; дает возможность балансировать нагрузки сети, где электричество генерируется с помощью возобновляемой энергии.

2. Научная новизна. Научная новизна статьи заключается во всестороннем обзоре современного положения дел в данной области и определении основных направлений развития.

3. Цели и задачи исследования магистерской диссертации:

- Выявление проблем, которые наиболее эффективно могут быть решены путём применения накопителей электрической энергии.
- Анализ видов накопителей электрической энергии. Описание принципа действия и особенностей каждого из видов.
- Выявление соответствия вида накопителя решаемой проблеме.

4. Объект и предмет исследования: В качестве основного объекта изучения мы рассматриваем накопители энергии различного типа.

5. Материалы и методы исследования: Материалами исследования являются учебные пособия, опубликованная и фондовая литература.

Накопители энергии

Накопитель (аккумулятор) – устройство для накопления энергии с целью её последующего использования.

В течение последнего времени отмечается устойчивая тенденция расширения сферы практического применения различных видов накопителей электроэнергии.

Основное свойство накопителей — способность аккумулировать электроэнергию с ее последующей выдачей в нужное время — имеет особое значение для создания принципиально новых методик оптимального управления энергосистемами.

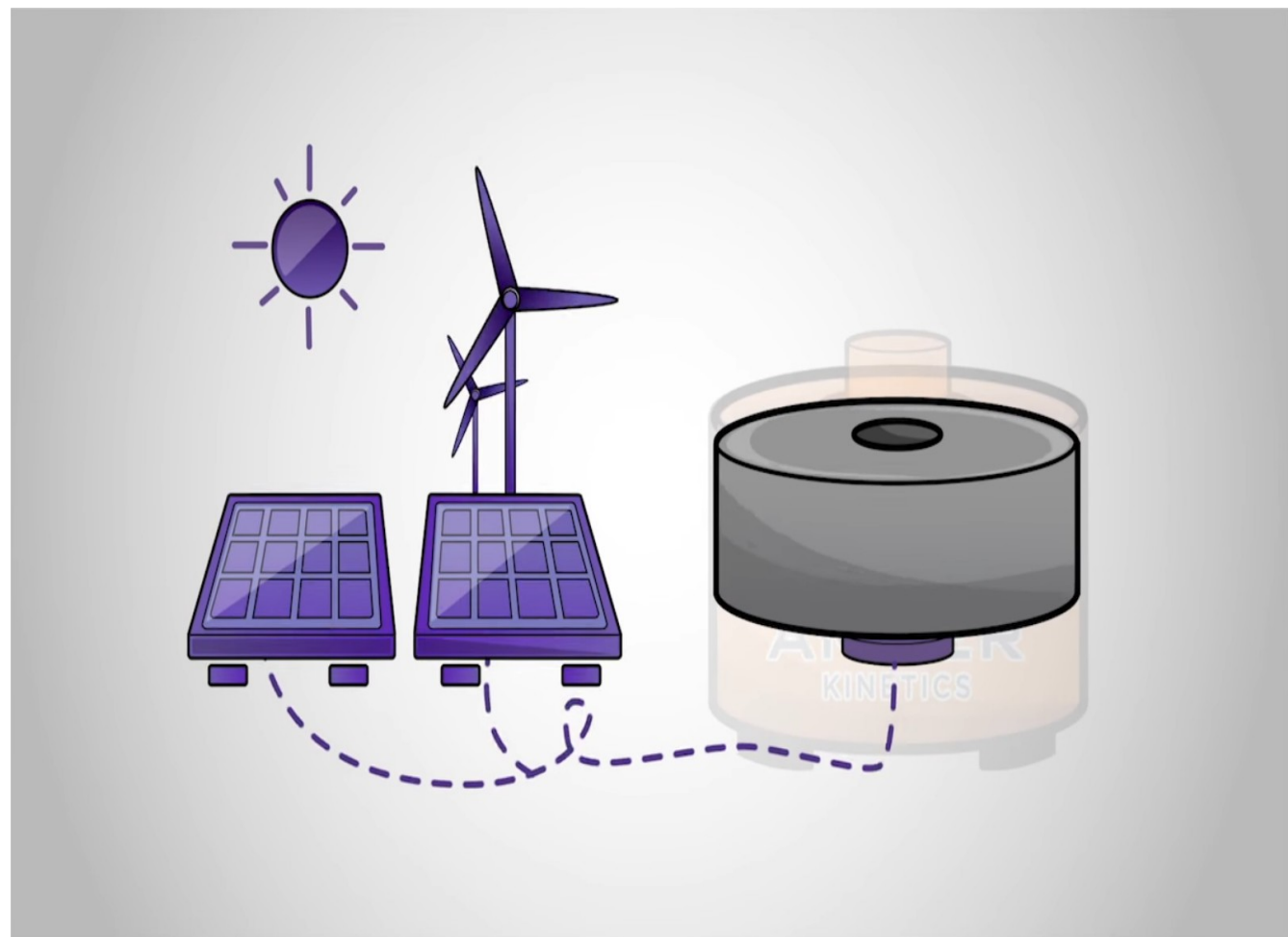
Основной проблемой, препятствующей масштабному использованию накопителей электроэнергии, является их высокая стоимость. Накопитель потихоньку запасает энергию на протяжении длительного промежутка времени, а затем отдает большую мощность на протяжении относительно короткого промежутка времени.

Роль НЭЭ в энергосистеме

- **На уровне генерации** накопление может смещать энергию, производимую в периоды низкого спроса, в периоды высокого спроса, снижая затраты на генерацию и повышая надежность системы.
- **На уровне передачи и распределения** накопители могут повысить надежность за счет балансирования энергосистемы, управления потоками мощности или уменьшения перегрузки на ЛЭП, откладывая или отменяя дорогостоящие обновления системы.
- **На уровне потребителя** энергии накопители энергии могут обеспечить управление затратами на электроэнергию и резервное питание.

К основным преимуществам НЭЭ относятся:

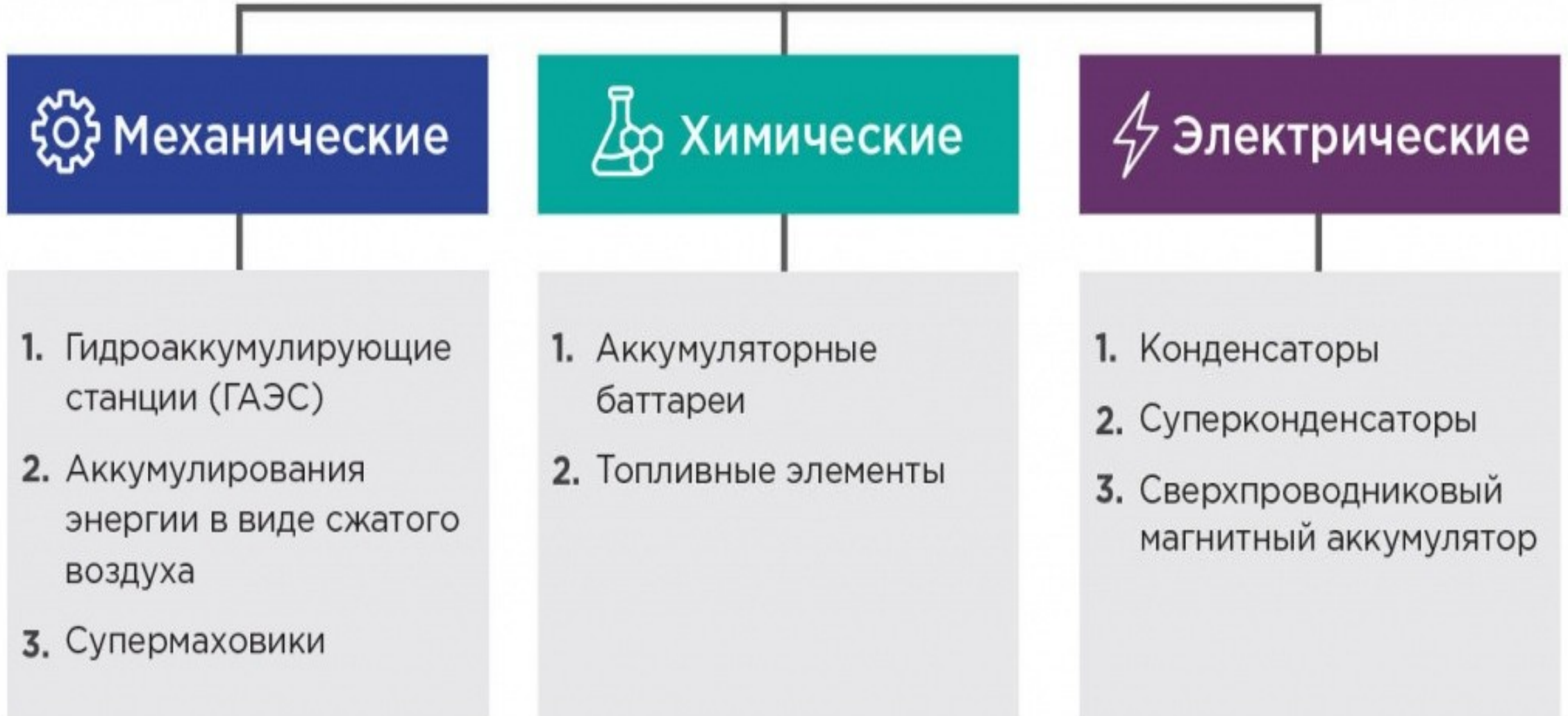
- ❑ **Гибкость:** многие технологии накопления энергии могут мгновенно переключаться между зарядкой и разрядкой и могут мгновенно изменять ввод или вывод в зависимости от потребностей сети, что позволяет им предоставлять широкий спектр услуг.
- ❑ **Масштабируемость:** многие технологии накопления энергии имеют модульный характер, что означает, что их можно масштабировать для удовлетворения потребностей многих клиентов одновременно или уменьшать для поддержки потребностей одного клиента.



Всемирное агентство «Bloomberg New Energy Finance» прогнозирует, что системы накопления энергии с 2018 по 2040 годы увеличат свою мощность в 122(!) раза, а «BNEF New Energy Outlook 2020» прогнозирует, что к 2050г. в мировую энергетику будет инвестировано 15,1 трлн долларов, 8% из которых будет потрачено на накопители. Анализ «WoodMac» показывает среднегодовой рост мощности накопителей в 66% в год.

Общая классификация накопителей энергии по виду энергии

НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ



9 июня 2022 года Министерство энергетики Республики Казахстан, АО «Самрук-Қазына», АО НК «КазМунайГаз» и Total Eren S.A заключили соглашение о принципах по проекту строительства ветроэлектростанции мощностью 1 ГВт (ВЭС) в Жамбылской области.

Соглашение подписано по итогам работы в рамках ранее подписанного меморандума о взаимопонимании между указанными сторонами от 28 октября 2021 года.

В соглашении закрепляется местоположение строительства ветроэлектростанции общей мощностью 1 ГВт с системой накопления энергии (емкостью не менее 100МВт/200МВтч) вблизи поселка Мирный в Жамбылской области. Также определены конкретные действия сторон в целях реализации проекта.

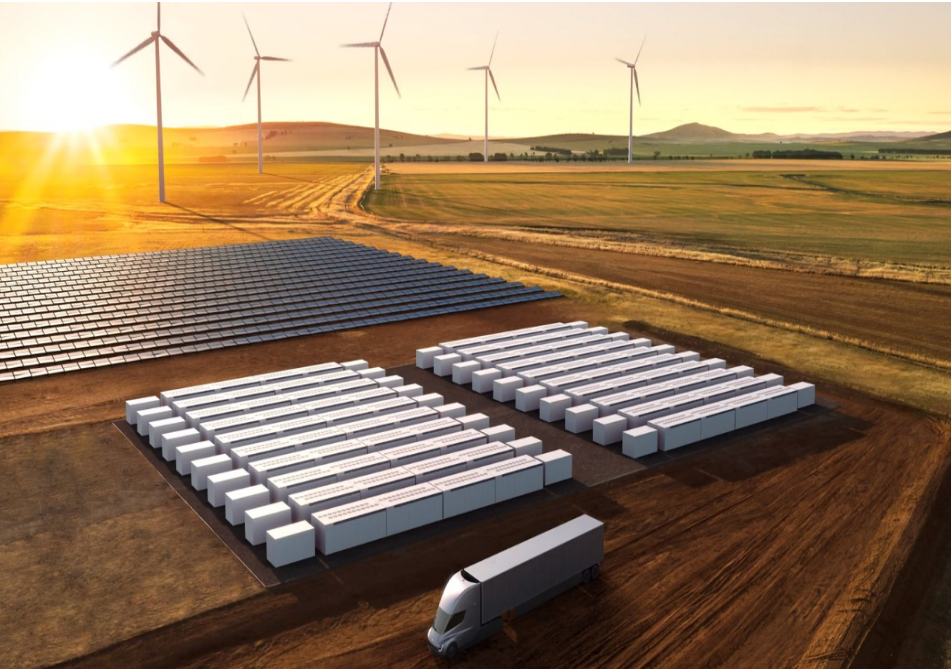
Проект ВЭС будет реализовываться поэтапно. Полное завершение проекта планируется в период с 2024 по 2026 годы.

Кроме того, стороны планируют создать Центр передового опыта в области эксплуатации крупных объектов ВИЭ и систем накопления электроэнергии в Казахстане с обучением местных специалистов.

Сотрудничество между АО НК «КазМунайГаз», TotalEnergies EP Kazakhstan и АО «Самрук-Қазына» является частью усилий компаний по поддержке целей Казахстана для достижения углеродной нейтральности к 2060 году, а также позволит достичь АО НК «КазМунайГаз» стратегической цели к 2031 году по реализации проектов возобновляемых источников энергии общей мощностью не менее 300 МВт.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ



Накопители электроэнергии находят все более широкое применение в электроэнергетических системах, автономных энергетических установках, транспортных системах, бортовом оборудовании, технологической аппаратуре, электрофизических стендах и т.п.

Основной аспект, способствующий более пристальному изучению применения накопителей электроэнергии в энергосистеме, — тенденция увеличения распределенной генерации на основе альтернативных источников электроэнергии (преимущественно за счёт использования энергии солнца и энергии ветра), не обходится и без экономической составляющей, а именно увеличивается стоимость электроэнергии в пиковые часы. Возрастают требования к надежности электроснабжения. Основное свойство накопителей — способность аккумулировать электроэнергию с ее последующей выдачей в нужное время — имеет особое значение для создания принципиально новых методик оптимального управления энергосистемами.

Список литературы

1. Накопители энергии в электрических системах: учеб. Пособие для электроэнерг. Спец. Вузов / Ю.Н. Астахов, В.А. Веников, А.Г. Тер-Газарян. – М.: Высш. шк., 1989.
2. Путилов В.Я., Шульга Р.Н. Некоторые технические и экологические аспекты применения накопителей электроэнергии в энергетике / Электро. 2016, № 1.
3. Алексеев Б.А. Применение накопителей энергии в электроэнергетике /Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность 2005 г. № 1.
4. Трофимов Г.Г. Направление развития электроэнергетики Казахстана/Вестник Союз инженеров – энергетиков РК, № 3(78), 2021.