

Распределённая энергетика. Что это такое?

25 мая 2020

Малая распределённая энергетика – концепция развития энергетики, обеспечивающая возможности перехода от традиционной организации энергетических систем к новым методикам и практикам. Данный переход осуществляется в условиях децентрализации, цифровизации энергетических систем, с использованием различных видов энергетических ресурсов, с целью повышения энергетической эффективности, снижения экологического влияния на окружающую среду.

Наиболее развитой составляющей распределённой энергетики в России является распределенная генерация, которая представляет собой комплектные энергообъекты мощностью до 25 МВт, расположенные рядом с потребителем.

Следует отметить, что в связи с появлением новых технологий изменился и подход в развитии энергетических систем. Объединение большого количества объектов распределённой генерации в «умную сеть» обеспечивает высокую надежность и гибкость работы системы.

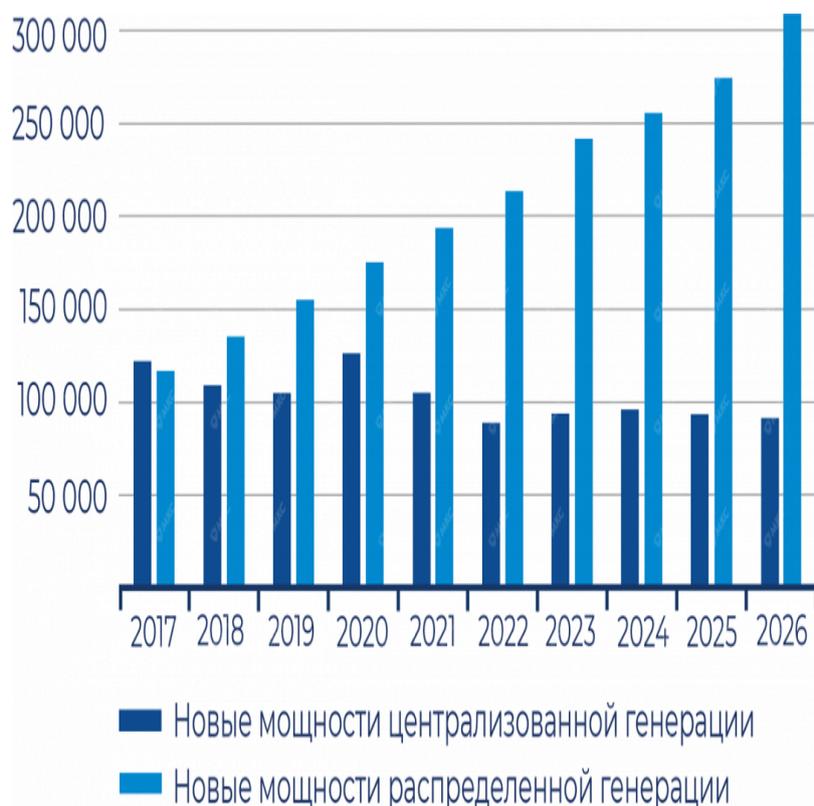
В настоящее время малая распределенная энергетика является единственным действенным инструментом снижения стоимости электроэнергии для предприятий малого и среднего бизнеса. Возможность работы оборудования малой распределённой энергетики на разных видах топлива (в том числе на сжиженном газе) позволяет устанавливать такие объекты на территориях с обширной географией.



Доля малой распределённой энергетики в мире

Малая распределенная энергетика вот уже несколько десятилетий является ведущим трендом развития мировой энергетики и, по оценкам экспертов, данная тенденция сохранится в ближайшее десятилетие. Navigant Research прогнозирует к 2026-му году в мире трехкратный разрыв новых вводов распределённой генерирующей мощности над централизованной. По оценкам компании SCC Research, размер глобального рынка технологий распределённой генерации в 2015-м году составил 65,8 млрд. долл. Ожидается, что в период до 2021 гг. он вырастет с 69,7 до 109,5 млрд. долл. при среднегодовом темпе роста в 9,5%.

Прогноз ввода новых мощностей централизованной и распределённой генерации в мире (МВт):



Прогноз ввода новых мощностей централизованной и распределённой генерации в мире (МВт)

Доля малой распределённой энергетики в России

При формировании оценки доли малой распределённой энергетики в России и проведении анализа изменения показателей данной отрасли возникают определенные сложности, т. к. основные регуляторы данной сферы - Минэнерго

России, Системный оператор Единой энергетической системы - не выделяют данные показатели при подготовке официальной публичной отчетности.

На объекты распределённой генерации на текущий момент в России приходится около 7% от общего объема выработки электроэнергии. Данный показатель ниже показателей мирового масштаба в два раза. Однако распределенная генерация как явление уже состоялась в России, и данная отрасль активно развивается.

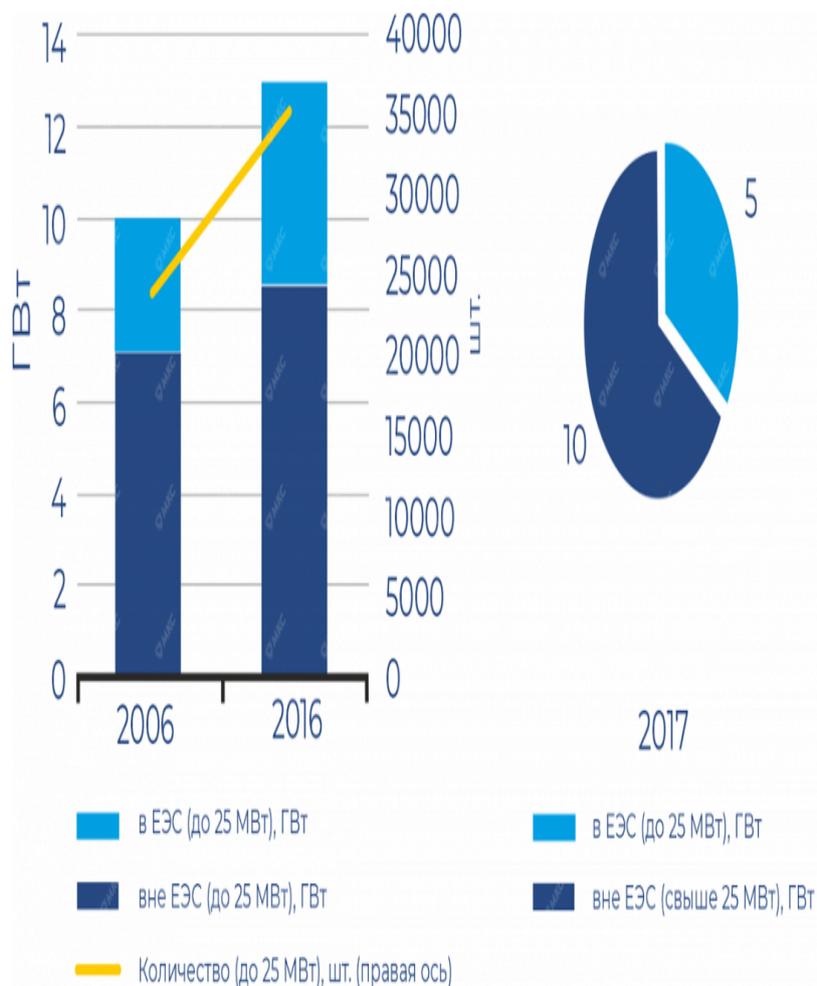


Мини-ТЭС производства Группы компаний «МКС»

Развернутые показатели развития данной отрасли приведены в исследовании Энергетического центра Бизнес-школы Сколково «Распределенная энергетика в России – перспективы развития», выпущенном в январе 2018 года. По данным Росстата, в России в 2016 г. работало 36 тысяч электростанций мощностью не более 25 МВт, а их суммарная мощность составила 13 ГВт. Примерно 8,5 ГВт данной мощности эксплуатируется в зоне децентрализованного энергоснабжения. По сравнению с 2006 г. увеличение мощности составило около 3 ГВт. Основная часть упомянутых объектов – это ТЭС, на которые приходится 92% общей мощности (оставшиеся 8% приходятся на солнечные, ветряные и другие станции).

Также по данным Росстата по состоянию на 2017 г. совокупную мощность объектов распределённой генерации в России можно оценить величиной около 23-24 ГВт и доля мощности распределённой генерации в общем объеме выработки электроэнергии страны составляет 9-9,5%.

Данные за 2006 и 2016 гг. представлены на основании расчетов ИНЭИ РАН по данным Росстата; данные за 2017 г. – на основании расчетов McKinsey&Company.



Данные Росстата по проектам распределённой генерации энергии.
Использование когенерации

Большая часть проектов отрасли распределённой генерации реализуется с использованием [когенерации](#).

Факторы увеличения темпов роста и емкости рынка малой генерации

К основным факторам увеличения темпов роста и емкости рынка малой генерации в ближайшие 3 года можно отнести:

- **Значительный рост стоимости электроэнергии**

Внешние энергосбытовые и ресурсоснабжающие организации, как правило, повышают тарифы на ресурсы и услуги два раза в год. Система ценообразования электроэнергии - полностью рыночная.

- **Высокие издержки при передаче электроэнергии**

Сетевые компании устанавливают постоянно растущий тариф на передачу электроэнергии по магистральным и распределительным сетям.

- **Непрозрачный процесс ценообразования**

Система тарифообразования ресурсоснабжения и услуг является непрозрачной и недоступной по централизованным системам энергоснабжения, наблюдается путаница в цепочке собственников сетей и их вклада в общую стоимость, сложный процесс ценообразования в централизованной розничной электроэнергетике.

- **Дорогостоящее и длительное технологическое присоединение**

Сегодня в энергетическом комплексе РФ повсеместно наблюдаются значительные сроки технологического присоединения энергопринимающих устройств к централизованным сетям энергоснабжения, высокая стоимость технологического присоединения, сложный механизм согласования и утверждения между субъектами электроэнергетики, отсутствие технической возможности подключения.

- **Неравномерное и удаленное расположение от централизованных энергоисточников новых промышленных объектов (объектов месторождений)**

С экономическим развитием РФ с каждым годом увеличивается число новых промышленных объектов, расположенных в арктических и отдаленных территориях (Камчатский край, республика Саха (Якутия), Ямало-Ненецкий АО, Сахалинская область и др.) вдали от централизованной энергосистемы.

- **Потребность в замещении изношенных мощностей и повышении надежности энергоснабжения**

Одна из глобальных проблем энергетической отрасли России - высокий износ основных средств в энергетическом комплексе, высокая аварийность, плановые и неплановые отключения.



Потенциал развития распределённой генерации в России

По данным исследования Энергетического центра Бизнес-школы «Сколково» потенциал развития распределённой когенерации может быть обусловлен следующими факторами:

- **Увеличение мощности объектов для возможности замещения крупных ТЭЦ на рынке тепловой энергии**

По данным исследования Энергетического центра Бизнес-школы Сколково в случае, если эти мощности будут выводиться из эксплуатации без обновления, отпуск тепловой энергии от действующих ТЭЦ снизится относительно 2016 г. на 26% к 2025 г. и на 30% к 2035 г. При замещении старых мощностей ТЭЦ новыми объектами с полной загрузкой в тепловом графике их мощность может составить около 20 ГВт на горизонте уже 2025-2030 гг. В случае, если из эксплуатации будут выводиться меньшие мощности ТЭЦ, то потенциал распределённой когенерации в этом секторе пропорционально снизится.

- **Увеличение потребности в тепловой энергии от централизованных источников**

В целом по стране данный показатель относительно 2016 г. оценивается ИНЭИ РАН величиной всего 6% к 2035 г. При этом ожидается, что при поддержке теплофикации, как наиболее эффективного способа энергоснабжения, отпуск тепловой энергии от ТЭЦ будет расти быстрее, и увеличится на 7% к 2025 г. и 26% к 2035 г. В случае, если весь прирост спроса новых потребителей на тепловую энергию от ТЭЦ будет обеспечиваться только объектами распределённой когенерации, то их электрическая мощность может составить около 18 ГВт к 2035 г.

- **Ввод дополнительных объектов распределённой когенерации вместо существующих котельных**

По оценке ИНЭИ РАН данные объекты могут, как минимум, полностью закрыть оставшуюся прогнозную потребность в дополнительных генерирующих мощностях. При этом годовая выработка тепловой энергии на котельных сократится, а электрическая мощность новых объектов распределённой когенерации может составить при этом около 30 ГВт к 2035 г.

Анализ факторов, обуславливающих потенциал распределённой когенерации, представлен на основании данных ИНЭИ РАН:



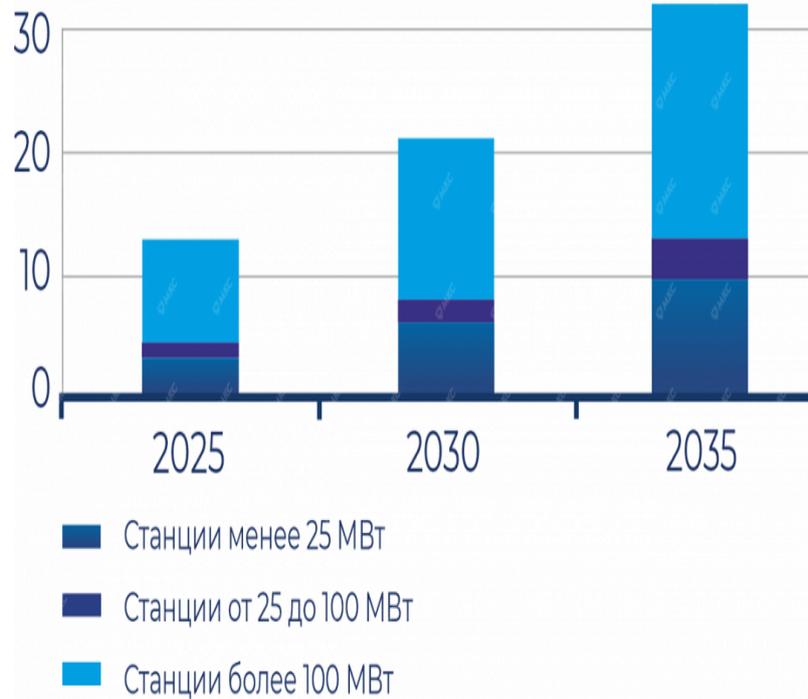
Потенциал распределённой когенерации в РФ (ГВт)

Объекты распределённой генерации малой мощности (до 25 МВт) относятся к объектам собственной генерации, строительство которых осуществляется также сторонними инвесторами для получения прибыли на рынках электрической и тепловой энергии.

В исследовании Энергетического центра Бизнес-школы Сколково на основании данных Росстата, СО ЕЭС и McKinsey&Company представлена динамика мощности собственной генерации в 2015-2035 гг.

Экстраполяция сложившихся за последние 10 лет в этом сегменте трендов позволяет сделать предположение о вводе дополнительно как минимум 12 ГВт к 2035 г. (малая и средняя генерация), а в высоком сценарии – до 32 ГВт (малая, средняя и крупная генерация).

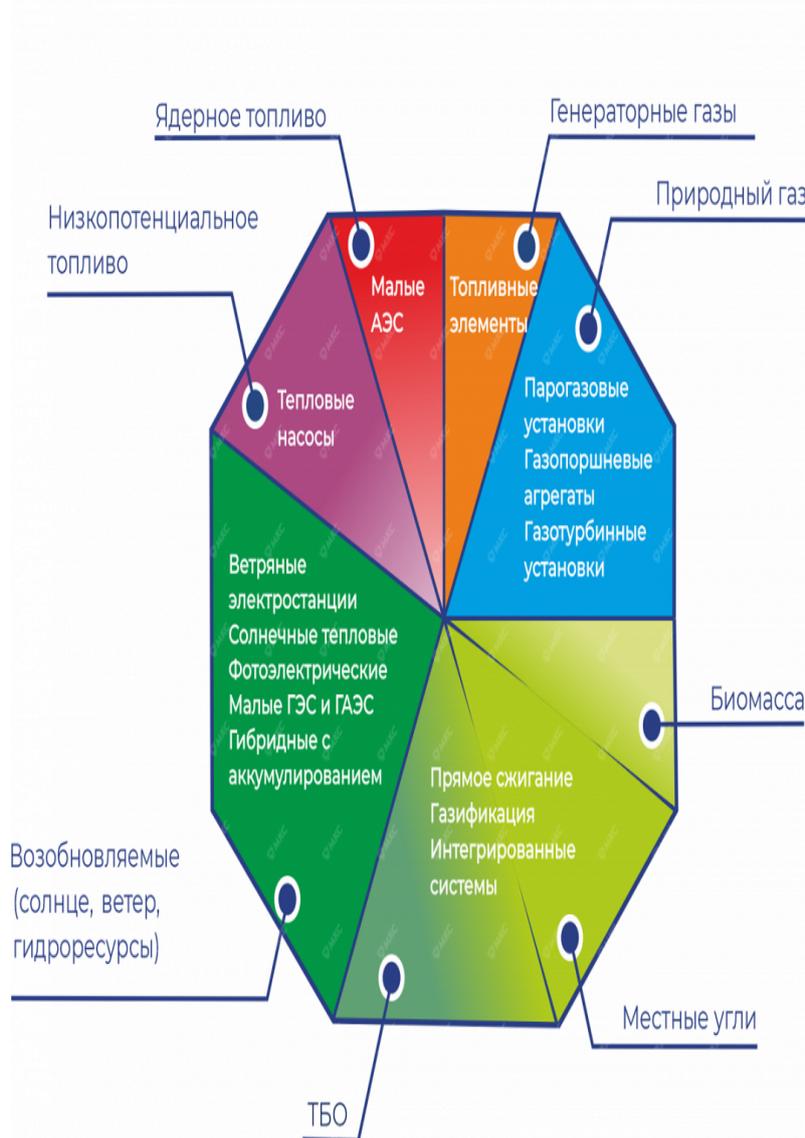
Динамика мощности собственной генерации в 2025-2035 гг. [ГВт]



Динамика мощности собственной генерации в 2025-2035 гг (ГВт)

Технологии распределённой генерации

Множество технологий распределённой генерации энергии охватывает установки мощностью до 25 МВт, включая нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Наиболее известными и изученными среди них являются следующие технологии:



Ресурсы и состав технологий распределённой генерации энергии

Кроме перечисленных технологий и установок перспективными представляются также микротурбины, двигатели стирлинга, роторно-лопастные двигатели, накопители энергии (химические, инерционные, гравитационные и др.), чиллеры (аппарат для охлаждения воздуха) и т.п.

Другим перспективным направлением распределённой генерации является использование [попутного нефтяного газа](#) (ПНГ) на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Возобновляемая энергетика

Возобновляемая энергетика - направление альтернативной энергетики, основанное на использовании практически неисчерпаемых ресурсов для получения электрической энергии (солнечная, ветряная, речная, морская, геотермальная и др.).



Автономная гибридная энергоустановка



Ветряная электростанция

У возобновляемой энергетики есть как свои преимущества, так и недостатки.

Преимущества:

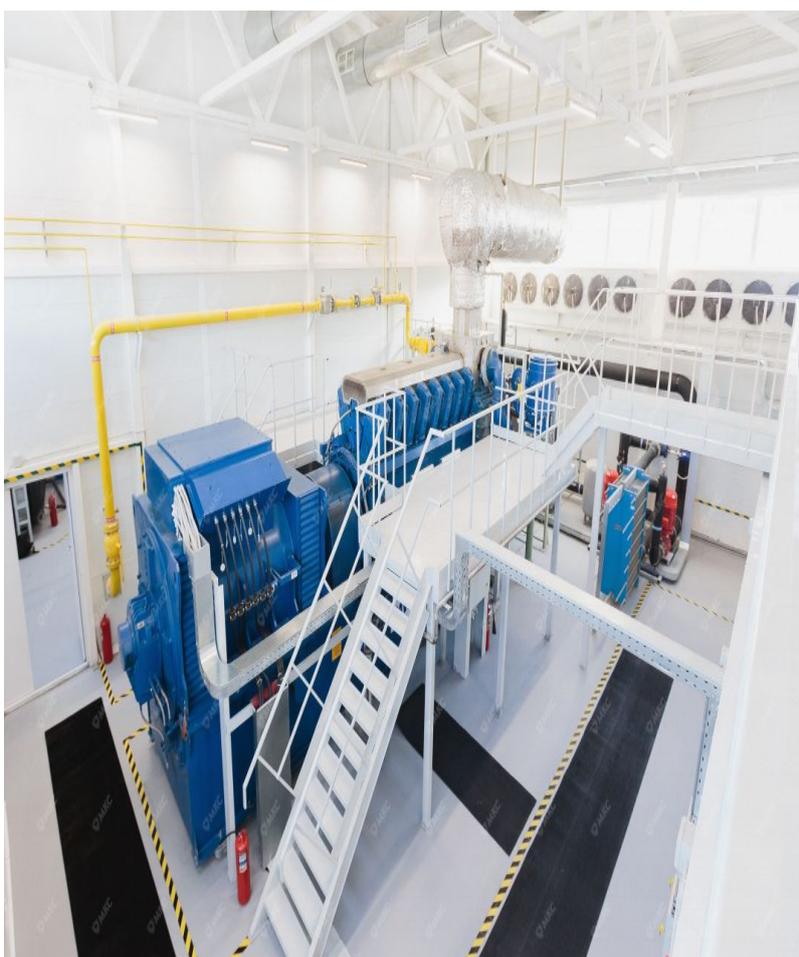
- возобновляемый источник энергии;
- экологически чистый источник энергии;
- низкая себестоимость электроэнергии.

Недостатки:

- полная зависимость от внешних условий;
- нестабильное качество энергии;
- высокая стоимость;
- необходимость дополнительного оборудования;
- низкий КИУМ.

Газовая распределенная генерация - наиболее эффективная технология малой энергетики

На сегодняшний день отрасль малой генерации, основанная на использовании мобильных и высокоэффективных газопоршневых установок, является современным, эффективным и высокорентабельным видом энергетического бизнеса, стремительно набирающим популярность в последние годы.



Мини-ТЭС производства Группы компаний «МКС»

Мировыми предпосылками развития газовой генерации являются:

- Доступное топливо

Природный газ является самым доступным и эффективным видом топлива в перспективе на ближайшие 30-40 лет.

- Постепенный отказ от использования угольного топлива

Уголь является дорогим и неэкологическим видом топлива. В частности, это подтверждается в последнее время переводом крупных электростанций на газовое топливоснабжение.

- Снижение доли атомной энергетики

Атомная энергетика является дорогим видом выработки электроэнергии с высокой долей технологического риска. Данный факт подтверждается сворачиванием или уменьшением доли ядерной выработки в энергетических проектах в России и мире.

- Высокая эффективность когенерации и тригенерации

Тепловая малая генерация на базе ГПУ является высокоэффективным способом выработки электроэнергии, позволяющим получать попутные виды энергии (тепловая энергия и холод).

Оборудование малой распределённой генерации. ГПУ

Газопоршневые установки (ГПУ) представляют собой двигатель внутреннего сгорания с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием горючей смеси в камере сгорания. ГПУ использует в качестве топлива газ. Утилизация тепла происходит посредством теплообменника, что обеспечивает повышение общего КПД установки.



Газопоршневая установка марки MWM. Фото группы компаний МКС

Преимущества ГПУ:

- высокий электрический КПД (40-44%);
- увеличенный срок службы (до 240 000 ч);
- оптимизация как для параллельной, так и для автономной работы;
- увеличенные межсервисные интервалы;
- увеличенный ресурс до капитального ремонта;
- возможность работы на разных видах газообразного топлива;
- относительно низкая стоимость установки.

Недостатки ГПУ:

- дополнительные эксплуатационные затраты (масло, свечи);
- загрузка не менее 40%.

Что дает малая энергетика потребителю

На вопрос, что дает малая энергетика потребителю и какие мотивы движут теми, кто строит объекты распределённой генерации, можно ответить коротко – снижение тарифа на энергоресурсы. Но, конечно, не только это. Самое главное – размещение объекта генерации возле потребителя, за счет чего потребитель экономит на транспорте энергии, электрической и тепловой, снижая стоимость конечного продукта. Есть и другие важные моменты, например, повышение надежности электроснабжения.

Еще один весомый аргумент - скорость ввода мощностей. Если брать сетевые компании, то техприсоединение с учетом строительства линий может растянуться на годы. В среднем это около двух лет и то при условии, что в соответствующем центре питания есть свободные мощности. Если их нет, дольше. Потому что процедура подключения новых объектов в России конкурсная, связанная с оформлением земельных участков, линейных объектов строительства и пр. Для сравнения: минимальный срок запуска мощностей малой энергетика – около 8 месяцев. Достаточно быстро.



Мини-ТЭС производства Группы компаний «МКС»

Безусловно, для строительства собственной [мини-ТЭС](#), нужны инвестиции. Однако объем вложений разнится в зависимости от мощности электростанции и вариантов ее реализации. Стоимость одного киловатта можно оценить в диапазоне от 500 до 650 евро. Это значительно ниже, чем стоимость больших объектов энергетики (ГРЭС, ТЭЦ). А значит, и срок окупаемости более интересный – 3-4 года. Попутно также продается тепло – весомая составляющая в экономике. С учетом снижения его стоимости срок окупаемости будет еще меньше.

При этом важно понимать: малая энергетика – не против большой. Они практически не конкурируют. Все зависит от задачи. Это как в авиации: есть самолеты большие – боинги, двухэтажные лайнеры А380. Есть самолеты маленькие, буквально на 12-15 человек. Если у нас задача доставить быстро пассажиров из Москвы в Санкт-Петербург, конечно, нет смысла отправлять огромный самолет, он не окупится, не будет загружен полностью. А малая авиация с этим успешно справится. С другой стороны, перелеты через океан ей уже не под силу. Также и в энергетической отрасли: большая энергетика решает задачу энергоснабжения экономики всей страны, малая распределенная – отдельных объектов.

При подготовке материала использовались открытые данные исследования Энергетического центра Московской школы управления СКОЛКОВО "Распределенная энергетика в России: потенциал развития", 2018 г.

Группа компаний «МКС» – ведущее инжиниринговое предприятие России, основным направлением деятельности которого является строительство объектов малой энергетики – газопоршневых электростанций «под ключ». За 15 лет ввела в эксплуатацию 53 мини-ТЭС в различных регионах России и за рубежом. Суммарная мощность всех введенных объектов Группы компаний «МКС» составила 244 МВт. Группа компаний «МКС» - официальный российский дилер и сервис-партнер MWM Austria GmbH.