

ИЮЛЬ 2023

# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ

ДАЙДЖЕСТ МИРОВЫХ НОВОСТЕЙ № 37



## КОРОТКО О ГЛАВНОМ:

Наступила пора подведения итогов продаж тепловых насосов в первом полугодии 2023 года. В Европе отмечен рост рынка повсюду от Швеции до Италии.

- В ЕС продолжают спорить о запрете фторсодержащих хладагентов.
- Сербия внедряет геотермальное отопление в столице.
- Новая схема оплаты тепловых насосов – теперь от компании Octopus Energy и Lloyds Banking Group.

Об этих и других новостях в области проектирования, строительства и эксплуатации теплонасосных систем – в очередном выпуске дайджеста.



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**

ИЮЛЬ 2023

# СОГЛАШЕНИЕ ЕС ПО ФТОРСОДЕРЖАЩИМ ГАЗАМ ОТЛОЖЕНО ИЗ-ЗА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Источник: [euractiv.com](https://euractiv.com)

**Переговоры о законе Евросоюза по борьбе с фторсодержащими газами, согревающими планету, зашли в тупик на фоне давления со стороны некоторых стран ЕС и представителей промышленности, которые хотят сделать исключение для тепловых насосов.**

В 2022 году Европейская комиссия предложила в законодательном порядке сократить использование фторсодержащих газов в ЕС. Весной этого года 27 стран Евросоюза и Европейский парламент согласовали свои позиции перед окончательными переговорами по этому вопросу, которые состоялись в июле 2023 года.

Однако достичь соглашения не удалось из-за «технических деталей» по трем основным направлениям: тепловым насосам, работающим на различных хладагентах, электрическим распределительным устройствам, использующим гексафторид серы, и Приложению IV. В этом документе указаны даты, начиная с которых будут запрещены фторсодержащие продукты.

На одной стороне в решении проблем с тепловыми насосами оказался Европейский парламент, поддерживаемый Германией и Нидерландами, которые утверждают, что избавление от фторсодержащих газов в тепловых насосах должно стать приоритетом и в значительной степени произойти к 2027 году. С другой стороны – восточные страны ЕС, которые настаивают на том, чтобы этот график был частично перенесен на конец 2020-х или начало 2030-х годов. Ни одна из сторон не согласилась пойти на уступки.

Ситуацию усложняет индустриальное лобби. Сокращение использования фторсодержащих газов «рискует значительно ограничить количество тепловых насосов, доступных в определенных сегментах рынка», говорится в сообщении Европейской ассоциации тепловых насосов. В то же время отдельные влиятельные производители, такие как Viessmann, которые выиграют от более раннего перехода на природные хладагенты, поддержали позицию парламента.



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**

ИЮЛЬ 2023

## В ВЕЛИКОБРИТАНИИ КОМИТЕТ ПО ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА КРИТИКУЕТ ПРАВИТЕЛЬСТВО ЗА НИЗКИЕ ТЕМПЫ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Источники: [theccc.org.uk](https://theccc.org.uk)

**Комитет по изменению климата (ССС) в своем отчете парламенту о прогрессе Великобритании в направлении декарбонизации призвал правительство принять более смелые решения в достижении Net Zero.**

После постановления Высокого суда правительство Великобритании опубликовало План реализации углеродного бюджета (СВDP), обеспечивающий гораздо большую прозрачность достижения Net Zero. Тем не менее, уверенность комитета в том, что Великобритания достигнет заявленных целей к 2030 году, теперь заметно меньше, чем в его предыдущей оценке год назад.



Выбросы парниковых газов в Великобритании снизились на 46% по сравнению с уровнем 1990 года. На COP26 было принято обязательство к 2030 году сократить их на 68%. Это означает, что всего за семь лет темпы ежегодного сокращения выбросов за пределами сектора электроснабжения должны увеличиться в четыре раза.

Комитет предупреждает, что осталось очень мало времени, чтобы добиться ускорения темпа. Он выявляет достижения перехода к Net Zero в растущих продажах новых электромобилей и продолжающемся развертывании ВИЭ, но считает, что масштабирование этих действий в целом происходит слишком медленно.



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**

В частности, в отчете отмечается, что, хотя правительство предлагает расширить рынок тепловых насосов до 600 000 единиц к 2028 году, текущие темпы составляют всего одну девятую от этого показателя и растут недостаточно быстро. Фактически в отчете отмечается, что внедрение мер по повышению энергоэффективности по-прежнему ниже необходимого уровня и еще больше снизилось в 2022 году.

В отчете указано, что количество установок тепловых насосов выросло в 2022 году, но их общее количество значительно ниже прогнозных цифр. В 2022 году в Великобритании установлено 72 000 новых тепловых насосов, 69 000 из которых – в домах (около 40 000 после реконструкции, 29 000 в новых домах). Сбалансированный план ССС предусматривает установку 130 000 тепловых насосов в 2022 г. и рост до 145 000 в 2023 г. Средняя стоимость установки теплового насоса в домах снизилась на 1,9% в 2022 г. Это последовало за резким ростом в 2020 г. (10,3%) и в 2021 г. (19,2%).

В то время как удельные затраты на сами тепловые насосы снизились на 6,7% в 2022 году, стоимость компонентов системы выросла на 4,9%. Затраты на оплату труда при установке выросли в текущем году только на 0,7%, они увеличились на 13,7% в 2020 году и на 17,8% в 2021 году.

Один из ключевых тезисов отчета заключается в том, что правительству следует «твердо придерживаться существующих обязательств и перейти к их выполнению». Ранее правительство взяло на себя ряд серьезных обещаний, в частности, в отношении поэтапного отказа от автомобилей, работающих на ископаемом топливе, к 2030 году, декарбонизации электроэнергетической системы к 2035 году, обязательства устанавливать 600 000 тепловых насосов в год к 2028 году и масштабного развертывания новых отраслей, таких как удаление парниковых газов.

Кроме того, авторы отчета рекомендуют, чтобы правительство «публично заявило, что электрическое отопление является вариантом по умолчанию во всех новых зданиях и существующих объектах, не подключенных к газу; запретило подключение к газовой сети новых зданий с 2025 года; установило четкие маршруты для других объектов или районов, где электрификация или тепловые сети представляют собой малозатратные варианты и определило их роль в гибридных системах отопления».



ИЮЛЬ 2023

# ТРЕТЬ ВСЕХ ТЭЦ В БЕЛГРАДЕ МОЖНО ПЕРЕВЕСТИ НА ГЕОТЕРМАЛЬНУЮ ЭНЕРГИЮ

Источник: rts.rs

**Как показали исследования горно-геологического факультета Белградского университета, шесть из восемнадцати тепловых и котельных городской теплоэлектростанции могут использовать геотермальные источники.**



Для потенциальных участков исследователи оценили глубину резервуара, ожидаемую температуру и объем геотермальных вод. Следующим шагом станет более подробное изучение этих участков, чтобы определить, какой из них имеет наибольший потенциал для разведочного бурения.

Профессор факультета горного дела и геологии Ана Враньеш сообщила, что в рамках второго этапа также будет проведена финансовая оценка прибыльности систем. Она отметила, что эти системы имеют более низкие эксплуатационные расходы, и что для их использования при отоплении квартир не потребуются серьезных изменений.



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**

Технологии геотермальной энергетики уже используются в Европе: на территории европейских стран действуют 300 геотермальных тепловых станций общей мощностью более 5 ГВт тепловой энергии, около 1000 ожидается к 2030 году.

Сербия тоже добилась успеха во внедрении геотермального централизованного теплоснабжения в городе Богатич, строительство которого началось в 2018 году. В конце 2022 года в рамках исследования, проведенного Программой развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) в партнерстве с Министерством горнодобывающей промышленности и энергетики Сербии, было завершено изучение геотермальных ресурсов на месте правительственного здания SIV 3 в Белграде и Дворца Сербии.



«Геотермальная энергия используется для обогрева открытых пространств. Это могут быть площади, дороги, особенно те их части, которые трудно обслуживать — входы и выходы в туннели, а также путепроводы и мосты, где образуется лед и снег, так что вы фактически предотвращаете их образование и тем самым сохраняете дороги в безопасности, — отмечает Ана Враньеш. — Такие системы существуют не только в мире, но и в Сербии: Кралевская площадь, покрытия с подогревом и небольшая часть дорожного покрытия площади в Златиборе».



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**

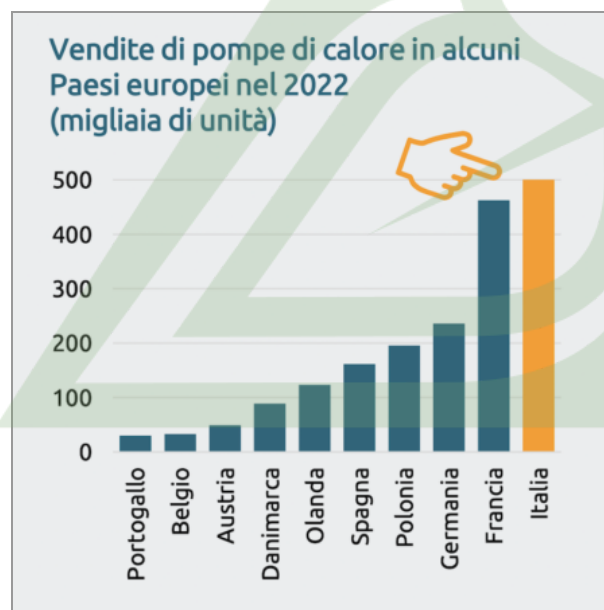
# ИТАЛИЯ — ПЕРВАЯ В ЕВРОПЕ ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Источник: [greenreport.it](https://greenreport.it)

**В течение 2022 года в Италии было продано около 500 000 тепловых насосов, что стало лучшим показателем в Европе.**

Жилые и коммерческие здания являются самым энергоемким сектором в стране: на их отопление и охлаждение приходится почти половина потребляемой энергии. До недавнего времени источником этой энергии было ископаемое топливо. За период 1990-2019 гг. энергопотребление зданий выросло на 44% — с 34 миллионов до почти 50 миллионов тонн у.т., а ежегодное потребление выросло до 30 миллиардов кубометров газа. Это более 40% потребности страны в газе, примерно столько же потребляют все теплоэлектростанции, работающие на этом топливе.

Но развитие технологий электрификации, таких как тепловые насосы или индукционные плиты, позволило уменьшить вклад зданий в выбросы, а к середине века может их обнулить. Недавнее исследование, проведенное Agici для Enel, показало, что замена 60% наиболее неэффективных систем отопления и



производства горячей воды на системы тепловых насосов и электрификация потребления может принести экономическую, экологическую и социальную выгоды в размере от 95 миллиардов евро.

Этот результат может быть обеспечен даже при отсутствии дальнейших инвестиций в возобновляемые источники энергии и достичь 222 миллиардов евро в случае, если тепловые насосы будут полностью снабжаться электроэнергией от ВИЭ.



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**

ИЮЛЬ 2023

## ШВЕЦИЯ НАРАСТИЛА ПРОДАЖИ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ВО ВТОРОМ КВАРТАЛЕ 2023 ГОДА

Источник: [vvsforum.se](https://vvsforum.se)

**Шведская компания Kyl & Värmerpumpföreningen (SKVP) подвела итоги продаж тепловых насосов. Воздушно-водяные тепловые насосы выросли на 52%, геотермальные тепловые насосы – на 26%, а тепловые насосы с вытяжным воздухом – на 114%.**

По данным SKVP, рост продаж может быть связан с тем, что теперь производители смогли поставлять тепловые насосы, которые ранее были задержаны из-за нехватки компонентов. Еще одна причина – высокие и колеблющиеся цены на электроэнергию прошлой зимой. Многие домовладельцы приобрели тепловой насос или заменили существующий, чтобы уменьшить или лучше контролировать свои будущие затраты на энергию.

SKVP видит хорошие возможности для дальнейшего ускоренного роста рынка тепловых насосов. Одной из причин является обязательный вклад в энергоэффективность владельцев новых небольших домов, которые отапливаются электричеством или газом.

Кроме того, в стране начинают действовать программы поддержки: с 3 июля 2023 года можно подать заявку на субсидию затрат на определенные мероприятия в системе теплоснабжения, например, на установку теплового насоса или подключение к центральному отоплению.

Продажи во втором квартале 2023 г.	Коттеджи	Недвижимость	Всего
Воздушно-водяные тепловые насосы	+50%	+70%	+52%
Тепловые насосы вытяжного воздуха	+114%	-	+114%
Геотермальные тепловые насосы	+26%	+26%	+26%
Всего	+60%	+42%	+69%



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**



## КАК ФРАНЦИЯ ПРОДВИНУЛАСЬ С УСТАНОВКОЙ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Источник: [cleantechnica.com](https://cleantechnica.com)

**Франция увеличила темпы установки тепловых насосов на 34% за последние два года, при этом только в 2021 и 2022 годах было установлено 3,1 миллиона насосов, что не имеет аналогичных достижений в любой европейской стране.**

Хотя Франция по-прежнему отстает от стран, которые первыми освоили тепловые насосы – Норвегии, Швеции, Финляндии, Дании и Эстонии, сейчас она занимает шестое место в ЕС по доли домов с тепловыми насосами. Франция установила в 10 раз больше тепловых насосов, чем Великобритания при почти одинаковом количестве населения обеих стран (около 67 миллионов человек).

На 100 000 человек во Франции приходится 4 586 тепловых насосов, а ежегодные продажи этого оборудования с 2011 года демонстрируют заметный скачок с введением новых стимулов и грантов.

Успех обусловлен такими традиционными для страны факторами, как предпочтение электрических систем отопления газовому и развитая индустрия бытового кондиционирования воздуха, которая смогла расшириться за счет тепловых насосов. В последнее десятилетие к ним прибавились правительственные инициативы по поощрению домохозяйств устанавливать тепловые насосы, в частности, схемы грантов FranceRenov, которые выделяют до 10 000 евро на домохозяйство, чтобы восполнить затраты на установку, а также стандарты энергоэффективности для новых домов.

Напомним, что в 2012 году Франция ввела новые стандарты энергоэффективности для новых домов (за исключением многоквартирных), известные как Régulation thermique. Спрос на первичную энергию в новых домах был ограничен 50 кВт/кв. м в год. Когда это правило вступило в силу, количество тепловых насосов в новостройках утроилось.

В 2019 году правительство изменило структуру финансовой помощи, доступной для создания авансовых субсидий домовладельцам для покрытия расходов на



установку тепловых насосов. Это привело к увеличению количества установок на 80% с 2019 года.

Если объединить гранты в рамках схемы Ma Prime Renov (финансовая поддержка для всех проектов реконструкции) и Certificats d'Economies d'Energie (помощь от энергетических компаний), то домохозяйства с низким доходом могут получить компенсацию до 10 000 евро на установку теплового насоса, со средним доходом – 9 000 евро, с более высоким доходом – 4 000 евро.

Индустрия тепловых насосов также получила государственную поддержку и финансовую помощь. Сейчас в ней работают около 32 тысяч человек, а ее стоимость составляет 5,3 миллиарда евро.



ИЮЛЬ 2023

# УСТАНОВКА ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ОПЕРЕЖАЮЩИМИ ТЕМПАМИ

Источник: [mainepublic.org](https://mainepublic.org)

**Губернатор штата Мэн Джанет Миллс планирует установить 175 тысяч тепловых насосов к 2027 году.**

Четыре года назад она пообещала установить 100 тысяч тепловых насосов в штате к 2025 году, но эта цель была достигнута на два года раньше запланированного срока.

В июле Джанет Миллс выступила в учебной лаборатории тепловых насосов колледжа Кеннебек-Вэлли и отметила, что система муниципальных колледжей штата Мэн за последние четыре года обучила более 550 специалистов по тепловым насосам.

Миллс сообщила, что администрация президента направила штату более 70 миллионов долларов на скидки, чтобы помочь потребителям утеплить свои дома и начать использовать тепловые насосы и другие экологически чистые технологии.



Национальный советник Белого дома по вопросам климата Али Заиди, президент системы муниципальных колледжей штата Мэн Дэвид Дайглер и губернатор штата Мэн Джанет Миллс осматривают тепловой насос.



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**

ИЮЛЬ 2023

## СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ В ГЕРМАНИИ ПОДРОЖАЛИ, ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ — ТОЖЕ

Источник: handelsblatt.com

**Федеральная ассоциация потребителей отмечает, что тепловые насосы стали дороже. Но цены на другие виды отопления в некоторых случаях выросли еще больше.**



За последние два года цены на газовое отопление выросли в среднем на 66%: от 6 000 евро в 2021 году до 10 000 евро сейчас.

В 2021 году тепловой насос типа «воздух-вода» стоил в среднем 20 000 евро с установкой, через два года — уже 31 000 евро. С 2021 по 2022 год тепловой насос типа «воздух-вода» стал дороже на 20%, а еще через год — на 29%.

Системы отопления на пеллетах также значительно подорожали. Если в январе 2021 года они стоили 27 000 евро, включая сборку, то в марте 2023 года уже 37 000 евро, цена выросла на 37%.



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**

# ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

Источник: [industriaeformazione.it](http://industriaeformazione.it)

**Итальянские компании FRASCOLD и AIRCODUE внедряют инновации в кондиционирование воздуха железнодорожного сектора с помощью теплового насоса.**

Железнодорожный сектор уделяет все больше внимания устойчивому развитию, чтобы ускорить энергетический переход. В этой связи кондиционирование воздуха на железнодорожном транспорте представляет собой и технологическую, и законодательную проблемы для операторов HVAC&R. В частности, выбор хладагента для систем отопления и охлаждения определяется правилами как по охране окружающей среды, в том числе исключая фторсодержащие газы, так и по пожарной безопасности и борьбе с дымом, которые регулируются европейским стандартом EN 45545-2:2013.

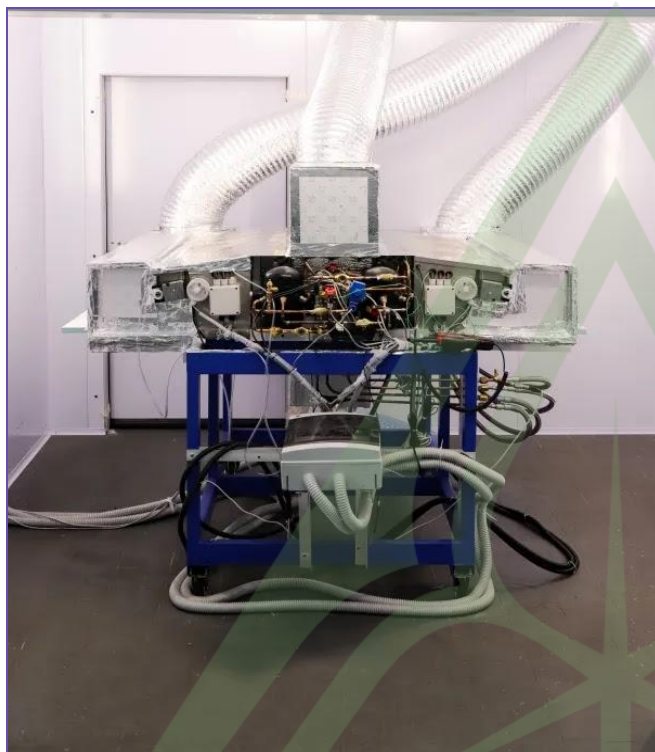
Сотрудничество между компаниями Frascold и стартапом Aircodue, дочерним предприятием группы Miri, лидером в железнодорожном секторе и в области возобновляемых источников энергии, произвело революцию в этом секторе. Им удалось преодолеть ограничения благодаря разработке инновационного теплового насоса CO<sub>2</sub>, отличающегося различными технологическими новинками и оснащенного компрессорами транскритической серии Frascold.

При создании партнерства компании руководствовались четырьмя целями: энергосбережение, минимальное воздействие на окружающую среду, низкие затраты на техническое обслуживание и высокая надежность в полном соответствии с национальными и международными стандартами.

Проект Aircodue ARCA (Air Source Reversible CO<sub>2</sub> Air Conditioner) использует запатентованные технические решения для нужд железнодорожных вагонов для средних расстояний, наиболее распространенных в Италии. Совместно с Frascold была изучена возможность замены существующей системы тепловым насосом на CO<sub>2</sub> с обязательным условием: новое решение не должно поглощать больше энергии, чем исходная система на R134A, в которой статический преобразователь преобразует постоянный ток в переменный, обеспечивая питание всех бортовых систем.



Предложенный тепловой насос состоит из наружного блока с компрессорами основного и вспомогательного контуров, а также внутреннего блока, вентиляторной части для охлаждения и обогрева пассажирского помещения.



Для выбора наиболее подходящего компрессора две технические группы использовали программное обеспечение Frascold, а затем выбрали серию поршневых ТК в модели D-ТК с транскритической технологией. Компрессоры рассчитаны на высокое давление благодаря своей прочной конструкции и давлению в состоянии покоя до 100 бар. Отличительным элементом является механическая регулировка CapaFlex. Сильной стороной D-ТК является также минимальный расход масла для защиты и смазки всех движущихся частей.

Производительность теплового насоса изучена в сравнении с показателями традиционной системы методом динамического моделирования его работы в режиме отопления с учетом широкого диапазона зимних температур. В климатической камере проведены испытания прототипа, в ходе которых можно было проверить эффективность нагрева и охлаждения, тем самым подтвердив теоретические данные.

Как показали исследования, тепловой насос экономит от 51% до 58% энергопотребления в зависимости от площади помещений при значительном сокращении выбросов CO<sub>2</sub>.



# ОСТОПУС ENERGY ЗАПУСКАЕТ ПИЛОТНУЮ СХЕМУ ФИНАНСИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Источник: [hvrtmag.co.uk](http://hvrtmag.co.uk)

**Компании Ocorpus Energy и MBNA Limited, входящая в Lloyds Banking Group, запустили новую пилотную схему, которая должна упростить покупателям приобретение теплового насоса.**

Ocorpus уже предлагает цены от 3000 фунтов стерлингов с учетом государственного гранта по программе модернизации котлов (BUS), а благодаря финансовому предложению MBNA клиенты теперь могут воспользоваться гибким вариантом оплаты. Вариант финансирования доступен для четырехмесячного пилотного проекта, но Ocorpus планирует расширить потребительское финансирование на другие продукты для декарбонизации дома, такие как солнечные батареи.

Согласно анализу Ocorpus Energy, переход с газового котла на тепловой насос по разумному тарифу может сэкономить британскому домохозяйству около 100 фунтов стерлингов в год и еще 100 фунтов стерлингов, если будет отменена постоянная плата за газ.

«Мы максимально упростили шаги, необходимые для устойчивого образа жизни, включая более теплый и энергоэффективный дом, — отметил **директор по кредитам MBNA Хирал Гогой**. — Клиенты все больше заинтересованы в кредитах для улучшения «зеленых» домов, и пилотный проект с Ocorpus Energy сделает подачу заявки на кредит для приобретения теплового насоса еще проще».



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**

ИЮЛЬ 2023

# VISSMANN: ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Источник: [viessmann.co.uk](https://viessmann.co.uk)

**Популярная линейка бытовых тепловых насосов Vitocal 150-A/151-A дополнили новые модели мощностью 4, 6 и 8 кВт.**

Все модели обеспечивают как нагрев, так и охлаждение, используют хладагент R290 с GWP=0,02, отличаются низкими шумовыми характеристиками и могут подключаться к однофазной сети электроснабжения.

Как настенный Vitocal 150-A, так и напольный Vitocal 151-A со встроенным емкостным водонагревателем объемом 190 л имеют максимальную температуру подачи воды 70°C. В зависимости от требований к конструкции системы, теплотерь дома и сезонных расчетов эффективности покупателя маломощных тепловых насосов могут сохранить существующие радиаторы.

Обе модели управляются с помощью платформы One Base, интегрированной с такими технологиями, как фотоэлектрические панели, аккумуляторные батареи, MVHR и зарядные устройства для электромобилей. Система регулирует электропотребление и обеспечивает прозрачность расхода энергии и затрат. К концу 2024 года Viessmann планирует внедрить приложения ViCare для домовладельцев и ViGuide для установщиков, которое предлагает удаленный мониторинг, техническое обслуживание и устранение неполадок.



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**



ИЮЛЬ 2023

# ШВЕДСКАЯ КОМПАНИЯ QVANTUM ПОЛУЧИЛА ВТОРУЮ НАГРАДУ ЗА ТЕПЛОВОЙ МИНИ-НАСОС

Источник: [enerzine.com](http://enerzine.com)

*Шведская компания по производству тепловых насосов Qvantum получила вторую международную награду. Во время торжественной церемонии в Лондоне она была удостоена звания «Высоко одобрено» в номинации «Инновация» на церемонии British Renewable Energy Awards.*

Премия British Renewable Energy Awards — самое престижное мероприятие в области экологически чистых технологий в Великобритании. Она учреждена Ассоциацией возобновляемых источников энергии и экологически чистых технологий REA, которая объединяет более 500 компаний и тесно сотрудничает с законодателями Великобритании.

Награда присуждена за квартирный сверхкомпактный тепловой насос мощностью 6 кВт. Он может обеспечивать отопление, горячее водоснабжение и охлаждение, производя более 4 кВтч тепла на каждый кВтч потребляемой энергии. Первую международную премию тепловой мини-насос уже получил на выставке ISH в Германии в марте 2023 года.

«Получение признания от REA — это фантастика, поскольку мы только что начали нашу деятельность в Великобритании, сотрудничая с Hybrid Energy Storage в Лестере», — сообщил **коммерческий директор Qvantum Йеспер Ярнхалл**. На этом же мероприятии Hybrid Energy Storage получила еще одну награду: компания разработала концепцию геотермальной энергии для Детского и женского фонда NHS Бирмингема, за что была отмечена премией Pioneer Award.

Основанная 30 лет назад, компания Qvantum базируется в Швеции, где тепловые насосы отапливают большинство частных домов. Это привело к сокращению выбросов CO<sub>2</sub>, связанных с отоплением, на 95% всего за 20 лет. Компания имеет опыт производства тепловых насосов на заказ. В январе прошлого года Qvantum получила от инвесторов почти 42 миллиона евро и планирует осенью запустить масштабное производство.



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**ИНСОЛАР**