

УДК 621.311

ЭКОНОМИКА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ SOLAR ENERGY ECONOMY

К.А. Иванов, Е.В. Рощин

Научный руководитель – Е.П. Корсак, старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

chyzh@bntu.by

K. Ivanov, E. Roshchin

Supervisor – E. Korsak, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: Анализ и разбор солнечной энергетики, предлагающий различные взгляды на её развития и использование, потенциал и проблемы. Экономические преимущества солнечных панелей и возможные негативные экологические последствия.

Abstract: An analysis and breakdown of solar energy, offering different views on its development and utilization, potential and challenges. Economic advantages of solar panels and possible negative environmental impacts.

Ключевые слова: Солнечная энергия, солнечные пластины, энергетика, экономика, экология.

Keywords: Solar energy, solar panels, energy sector, economy, ecology.

Введение

Не для кого не секрет, что солнечные панели окупаются. Но “похвастаться” этим могут лишь современные модели пластин. Ровно 10 лет назад, когда в солнечную энергетику активно ведущие мировые страны, обозначает дату начала глобального отчёта эры солнечной энергии. Итогом 50 лет непрерывных исследований учёных стала энергетика, вошедшая в первую фазу своего мирового развития. Кого не заинтересует дешёвая, доступная и возобновляемая энергия? Настолько ли она экономически выгодна, экологически чиста и технологически развита, или же яркие блики солнца не дают заметить подводные камни? Время разобраться.

Основная часть

Для начала, стоит разобраться с некоторыми характеристиками солнечной энергетики и её главными чертами. Как возобновляемый источник энергии, естественно, на неё давно положили глаз учёные и инвесторы со всего мира. Для бесплатной энергии, доступной практически всегда, не нужно много: доступ к прямому солнечному свету и фотовольтаические панели, поглощающие энергию электромагнитного излучения.

Согласно данным за 2023 год, человечество произвело 15000 Мегатонн нефтяного эквивалента энергии (628 Триллионов мегаджоулей) (рисунок 1).

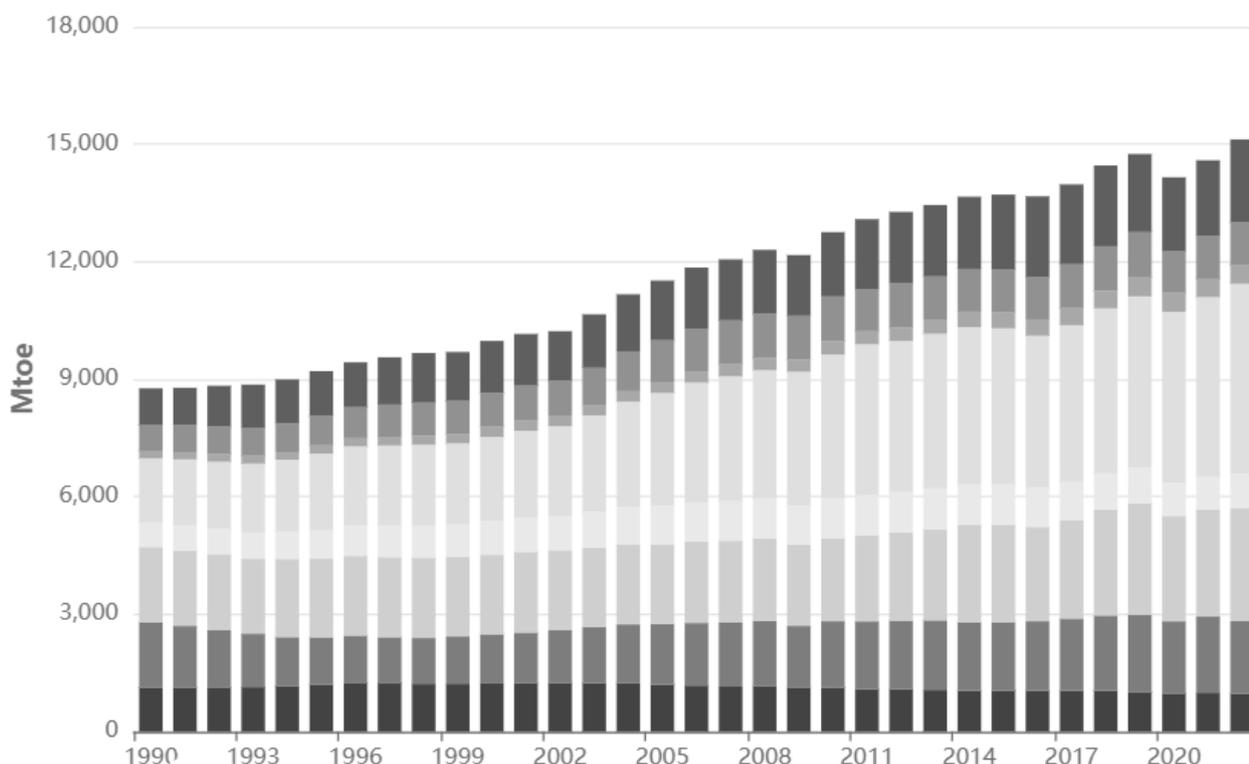


Рисунок 1 – Всемирное производство энергии в Мегатоннах нефтяного эквивалента [2].

Довольно значительные затраты, которые невозможно покрыть исключительно солнечными пластинами: получить всю землю панелями не выйдет – их надо поддерживать, устанавливать максимально выгодно лишь в местах, с длинным световым днём, необходима постоянная слежка за состоянием пластин.

Если рассчитать энергию Солнца, доходящую до Земли, то, в среднем, на квадратный метр поверхности планеты за год приходится около 342 Ватт энергии [1].

Хорошие цифры (не забываем огромную площадь земной поверхности), впрочем, даже соблюдая условия выше, мы упираемся в проблему относительно низкой эффективности панелей. Флагманские модели могут похвастаться эффективностью вплоть до 29% (на рынке не встретить), в то время как средняя пластина представляет из себя приблизительно 21-23%.

Убрав из расчётов такие переменные как высоту над уровнем моря, густоту облаков и изменение температур, также отчислив 30% излучения, уходящего обратно в космос, и, с учёта огромные потери самих пластин, финальная мощность средней солнечной панели составит 300-350 Ватт в день.

Ведущие страны активно вкладываются в развитие солнечной энергетики. Китай – главный производитель и поставщик, а также пользователь солнечных панелей на мировом рынке, выпускает от 75 до 85% всех фотовольтаических пластин [3]. Доля солнечной, возобновляемой энергии в Китае составляет 5%, лишь немногим уступая гидро- и ветроэнергетике.

В сравнении, США, после приведения в работу нескольких долгосрочных планов по повышению показателей возобновляемых источников энергии, ста-

бильный рост увидела и солнечная энергетика, добившись доли в 6% от всех источников энергии.

Стремительное развитие фотовольтаических технологий стало причиной падения цен на производство единицы пластин. Сейчас говорят, что пластины “дешевле грязи” (не является правдой). Хотя, действительно, солнечные панели полностью отбивают свою себестоимость изготовления за несколько лет.

Однако, стоимость установки полноценной системы и содержания её в лучшем состоянии обойдётся в значительную сумму. Ожидаемые затраты будут варьироваться от 15 до 25 тысяч долларов USD. Панели надо поддерживать в состоянии постоянной чистоты, одновременно с тем, что их эффективность неумолимо падает. Со временем, совершенно незначительно в краткосрочном временном периоде, но серьёзно в долгосрочном, фотовольтаические элементы изнашиваются. Как несущественно (<0,5% за год), так и в значительной степени (в крайних случаях деградация доходит до 3% в год).

Это грех любой системы, но исключительно важный для любого источника зелёной энергии. Солнечная энергетика относительно недавно внедрилась в жизнь широкой публики и трудно сказать, как этот факт отразится на индустрии. Некоторый пользователь N. может отказаться от панелей через 10 лет после приобретения, объяснив недовольством в падении производительности, и заменит их на новые, более эффективные модели. А некоторый M. позволит панелям отслужит все 30 лет и заменит по необходимости. Мы не располагаем достаточными данными, чтобы делать аргументированные выводы, но одно известно точно: спрогнозировать тенденцию срока фактической службы панели, на данный момент времени, не представляется возможным.

Проблематично. Поскольку пришедшие в негодность или сданные до окончания срока полной эксплуатации солнечные панели надо утилизировать, что стоит немалых денег [4]. Фотовольтаическая панель – сложный продукт, включающий в себя алюминий, медь, пластик и силикон, стекло и серебро, другие элементы (менее процента). В результате, утилизация и переработка оказывается в затруднительном положении: отправить панель на свалку в 10 раз дешевле, чем переработать. Держим в голове, что тяжёлые металлы (присутствующие, хоть и в малых количествах, в пластинах) мало благоприятны для окружающей среды. И, внезапно, миллионы тонн панелей, срок работы которых истечёт к 2030-2040 году, превращаются в преграды. Экологические и экономические.

Но переработанные панели находят вторую жизнь. В данном плане выделяются Франция и Германия, в которых на законодательном уровне закреплены планы утилизации солнечных панелей: 80% пластин перерабатываются, и “начинка” идёт на сборку новых единиц продукции.

Заключение

Таким образом, солнечная энергия представляет из себя направление с огромным потенциалом, ключом к открытию которого являются научно-технологические исследования последних 50 лет. Благодаря им, сегодня стоимость производства панели опустилась до 0.5\$ за Ватт. Приемлемая доступность и дешёвое производство заставили развитые страны мира всерьёз рас-

смаывать солнечную энергетику как решение экологического и экономического вопросов. Планы по развитию индустрии солнечных панелей расписаны вплоть до далёкого 2050 года. Современные модели доступны и простым людям, расширяя сеть распространения панелей: они окупаются – это простой факт. Нерешённым остаётся вопрос утилизации панелей, ведь, пусть сама по себе энергетика и чистая, только время покажет, насколько это останется верным утверждением в будущем. Которое, по всем прогнозам погоды, светлое.

Литература

1. National Aeronautics and Space Administration [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2015/03/135642main_balance_trifold21.pdf – Date of Access: 12.04.2024.

2. World Energy and Climate Statistics [Electronic resource]. – Mode of access: <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-production.html> – Date of Access: 13.04.2024.

3. China's Solar Growth [Electronic resource]. – Mode of access: <https://unearthed.greenpeace.org/2017/08/25/china-raises-solar-power-target/> – Date of Access: 14.04.2024.

4. Solar Second Life [Electronic resource]. – Mode of access: <https://avenston.com/en/articles/solar-second-life/> – Date of Access: 18.04.2024.