

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ CIGS В СЕКТОРЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Якубовская Н.О. (Национальный исследовательский университет ИТМО),
Научный руководитель – к.х.н., младший научный сотрудник, Логунов Л.С.
(Национальный исследовательский университет ИТМО)

В статье рассмотрена текущая ситуация на мировом рынке солнечной фотовольтаики, а также перспективы ее развития в секторе тонкопленочной фотовольтаики из CIGS.

Введение. Мировая индустрия солнечной фотовольтаики вступила в новую фазу. В 2019 году для многих домов и предприятий дешевле производить солнечную электроэнергию на крышах домов, чем покупать их у коммунального предприятия. В крупномасштабных применениях выработка электроэнергии с помощью солнечной фотовольтаики является конкурентоспособной с рядом традиционных источников с точки зрения уровня себестоимости электроэнергии.

Согласно прогнозам экспертов, к 2050 году доля ветряной и солнечной энергетики в электроэнергии будет составлять 42 % от общей выработки электроэнергии в мире. Большие объемы, энергоэффективность, экологичность производства фотовольтаики и продукции будут играть центральную роль в энергосберегающей промышленности с ограниченными выбросами. Для удовлетворения потребностей этой быстро развивающейся разработки потребуются эффективные, экологически чистые, надежные, гибкие, легкие, пригодные для вторичной переработки и экономически эффективные технологии. Тонкопленочная фотовольтаика из меди-селенида индия-галлия (CIGS) идеально подходит для выполнения этой роли благодаря своим присущим преимуществам.

Основная часть. В течение последних нескольких лет технология CIGS является наиболее быстрорастущей на рынке технологией тонкопленочной фотовольтаики благодаря ее малому весу, гибкости, долговечности и низкой себестоимости производства. Эта технология безусловно уже сейчас является доминирующей в наиболее быстрорастущих сегментах рынка фотовольтаики таких как BIPV и BAPV (среднегодовой рост порядка 24 %). Условия рассеянного света, высокие температуры и частичное затенение, а также жесткие требования по весу и монтажу конструкций в сегменте BIPV встречаются чаще, чем в обычной ситуации монтажа на земле, что делает CIGS наиболее подходящей технологией фотовольтаики, в дополнение к ее очевидным эстетическим преимуществам. Повсеместное распространение этой технологии, обусловленное как нормативной базой, так и экономической необходимостью особенно в плотнозастроенной среде, несомненно, будет расти. Глобальный рынок тонкопленочной фотовольтаики в сегменте технологии CIGS будет расти среднегодовым темпом не менее 17.5 % следующие 5 лет и вырастет до 8,5 миллиардов долларов США, что составит практически четверть всего рынка. Основные применения - мембранные крыши на промышленных зданиях, в офисах и других сооружениях, которые недостаточно прочны для традиционных стеклянных модулей, а также плавучие модули, транспортные средства, портативные электростанции. Также стоит отметить экологические преимущества CIGS, которые не имеют аналогов. Он имеет чрезвычайно низкую долю CO₂ и является материалом, пригодным для вторичной переработки.

В последние несколько лет технология CIGS занимала 2-3 % от рынка фотовольтаики. По данным на 2015 год общая мировая мощность составила 4,5 ГВт пиковых, из которых 1 ГВт пиковый добавился в 2015.

Чтобы удовлетворить ожидаемый конечный рыночный спрос на фотовольтаические модули и продукты, а также для того, чтобы страны достигли своих целей по защите климата, глобальные производственные мощности солнечной энергетики должны быть значительно

увеличены до 120 ГВт, установленными сегодня. Становится все более актуальной потребность в недорогих, высоких пропускных способностях, высокопроизводительных и энергоэффективных технологиях производства фотовольтаических систем. Тонкопленочная фотовольтаика, в частности CIGS, предлагает один из наиболее эффективных полупроводниковых материалов для преобразования солнечного света в электричество. Для тонких пленок требуется около одной сотой полупроводникового материала по сравнению с кристаллическим кремнием (с-Si), включая потери поликремния при механическом распиливании кремниевых пластин: 2 микрометра (мкм) полупроводникового материала по сравнению с 180 мкм. Таким образом, для создания CIGS модулей затраты материалов являются низкими, что является неотъемлемым преимуществом для него и других тонкопленочных технологий.

Все существующие компании, занимающиеся коммерческим изготовлением CIGS модулей используют технологию вакуумного напыления. По экспертным оценкам переход от систем вакуумного напыления к печатным методам нанесения CIGS позволяет снизить затраты на приобретение оборудования и его последующую амортизацию более чем в 4 раза. Это открывает возможность развития новых компаний на рынке, так как уменьшается порог входа в стартовых инвестициях.

Изготовление солнечных модулей CIGS с использованием печатных методов нанесения позволяет существенно снизить себестоимость солнечных модулей, ускорить процесс внедрения новых разработок, дать возможность небольшим компаниям войти на рынок в роли производителей, а также дает возможность использования полимерных подложек, так как процесс производства является низкотемпературным.

Выводы. Таким образом, технология CIGS является перспективной технологией производства солнечных модулей, из-за возможности работы в условиях рассеянного света, высоких температур и частичного затенения. Снижение себестоимости в технологии CIGS, возможное благодаря переходу от привычных нам технологий к печатным технологиям производства на основе чернил, в свою очередь играет немаловажную роль при сравнении с существующими аналогами на рынке фотовольтаики, а также станет толчком в увеличении доли технологии CIGS в секторе солнечной энергетики.

Якубовская Н.О. (автор)

Подпись




Логунов Л.С. (научный руководитель)

Подпись