

УДК 621.3

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ФИНЛЯНДСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ VALMET TECHNOLOGIES OY

Кузьмич К.А.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Мигуцкий И.Е.

Энергетическая отрасль является одной из основных в структуре промышленности любой страны. Стоимость энергоресурсов и эффективность их использования напрямую влияют на стоимость энергии, как тепловой, так и электрической, для конечного потребителя. В качестве конечного потребителя может выступать население либо промышленное предприятие.

Республика Беларусь не располагает большими запасами углеводородного сырья, именно поэтому более 99% электроэнергии вырабатывается на станциях, сжигающих импортруемый природный газ. Среди пригодных для использования в энергетической сфере местных видов топлива можно выделить древесину (древесные отходы), торф, горючие сланцы. В последнее время особенно активно стали набирать популярность станции по сжиганию (газификации) твёрдых бытовых отходов.

Схожая ситуация в энергетической сфере касательно наличия углеводородного сырья наблюдается и в другой стране – Финляндии. Энергосистема Финляндии более дифференцирована с точки зрения используемого топлива по сравнению с Беларусью, что объясняется более высокими ценами на природный газ (разница доходила до 250-300\$ за тысячу м<sup>3</sup>). Наглядное сравнение структуры энергетического рынка, а также инвестиций в альтернативные источники энергии Финляндии и Беларуси приведено на рис.1 Рисунок 3и 4.

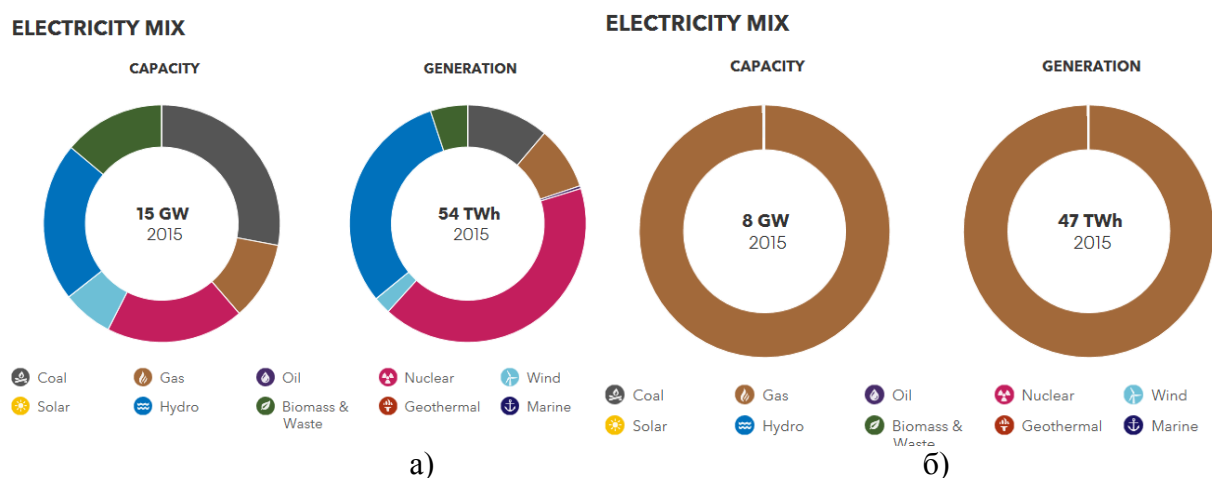
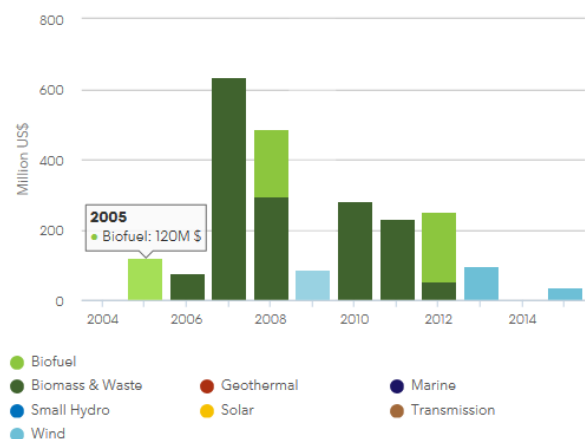


Рисунок 3 – Структура энергетического рынка Финляндии (а) и Беларуси (б)

Компания Valmet сфокусирована на поставке котлов для последующей их работы в схеме комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Основное место применения данных котлов – целлюлозно-бумажная промышленность. Котлы могут работать на различных видах трудносжигаемого топлива с различными параметрами (влажность, теплотворная способность и т.д.). Так же возможно поставка модульных ТЭЦ, то есть готовых решений, различной мощности. Данный вариант более прост в доставке и обслуживании. Недостающее оборудование (турбины, насосы и т.д.) закупается у других компаний.

## NEW BUILD RENEWABLE ASSET FINANCE

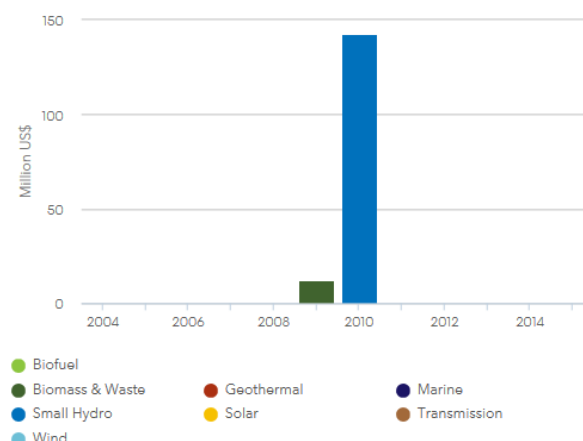
BY SECTOR



а)

## NEW BUILD RENEWABLE ASSET FINANCE

BY SECTOR



б)

Рисунок 4 – Инвестиции в альтернативные источники энергии в Финляндии (а) и Беларуси (б)

Среди оборудования, производимого компанией, можно выделить котлы с кипящим слоем, котлы с циркулирующим кипящим слоем, установки газификации топлива.

Одним из решений сжигания «сложных» видов топлива является сжигание его в пузырьковом кипящем слое. Песок, используемый в топке, играет следующую роль: он формирует зону «кипения» на высоте около одного метра от решетки. Горячий песок эффективно осушает топливо и способствует испарению влаги из него, а испаряющиеся газы и мелкие частицы топлива затем сгорают над кипящим слоем в потоке вторичного воздуха. Несгоревшая остаточная часть в виде золы и более крупные частицы топлива сгорают внутри песчаного слоя.

При таком сжигании максимально возможная степень полноты сгорания – 99%. Количество избыточного воздуха мало, а содержание кислорода в уходящих газах – 4%. КПД котла зависит от свойств топлива и в среднем составляет 90%.

Что касается топлива, то данный котёл способен работать на следующих видах топлива: кора, древесная щепа, опилки, лесосечные отходы, торф, рисовая шелуха, топливо из отходов, осадки станций водоочистки.

Ужесточающиеся требования к выбросам вредных веществ промышленных установок, а также появление топлив, сжигание которых является сложным процессом, стало причиной развития технологии циркулирующего кипящего слоя.

Основными видами топлива для данных типов котлов служат уголь и биомасса. При этом возможно, как раздельное, так и совместное их сжигание. Выбор остается на усмотрение владельца станции.

В отличие от котлов с пузырьковым кипящим слоем, котлы с ЦКС оснащены циклонным уловителем, служащим для очистки дымовых газов от циркулирующего агента и других взвешенных веществ.

В случае использования топлива высокой зольности устанавливается охладитель донной золы, где зольный остаток охлаждается до 200 °С, а отданное тепло передается котловой воде.

Еще одной особенностью такого типа котла является петлевое уплотнение пароперегревателя, обеспечивающее возврат несгоревших частиц в топку для их сгорания.

Помимо технологии прямого сжигания топлива используется технология по его газификации. При этом установка может быть возведена с нуля, так и присоединена в уже существующему котлу. Принципиальное отличие от двух вышеупомянутых установок заключается в том, что топливо не сжигается, а газифицируется, т.е. нагревается, с получением генераторного газа в присутствии катализатора.

**Литература**

1. Тихонов С.Б., Беломестнов Ю.А. Новая технология сжигания бурых углей в топках с низкотемпературным кипящим слоем с вертикальным вихрем. – «Электрические станции», 2001, № 11, с. 28.
2. Газификация твердых топлив. Ретроспек. обзор – В. В. Копытов, 2011г.