

**АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВ  
В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ БАЛАНСЕ РОССИИ.  
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИДКОГО ТОПЛИВА  
В СОВРЕМЕННЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ УСТРОЙСТВАХ  
ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК**

*В. Я. Свинцов, Р. В. Муканов*

*Астраханский инженерно-строительный институт,  
г. Астрахань (Россия)*

В настоящее время в энергетике и промышленности России и мира используется несколько видов источников получения энергии:

- ископаемые невозобновляемые источники – основа современной промышленности
- атомная энергия
- термоядерный синтез
- возобновляемая энергетика (приливная, геотермальная, солнечная, ветряная, гидроэнергия).

В общем объеме выработки энергии во всем мире атомная и термоядерная энергия в развитых странах составляет не более 20 % от общего объема произведенной энергии, а альтернативная и нетрадиционная энергетика не более 5 %. Основной объем производимой энергии, а это более 70 % вырабатываемой энергии приходится на использование традиционных ископаемых видов топлива.

К природным топливам органического происхождения относятся торф, лигниты, каменные и антрацитные угли, нефть и природный газ. Эти виды топлив часто называют ископаемыми топливами, так как они являются конечными продуктами физико-химических превращений окаменевших остатков растений. В энергетике используются различные ископаемые топлива, но в качестве основных газообразное, продукты переработки нефти и твердое топливо.

**А) Твердое топливо**

Одним из наиболее распространенных видов твердого топлива используемого в энергетике является каменный уголь, который используется в качестве топлива на тепловых электрических станциях (ТЭС), котельных и других объектах получения тепла. В последние 15 лет идет постепенное вытеснение этого вида топлива из промышленной энергетике и коммунального хозяйства. Уменьшение доли использования угля в энергетическом балансе страны связано с целым рядом негативных последствий, которые трансформируются в серьезные технические трудности и значительные экономические затраты. В частности, ужесточающиеся требования экологической безопасности производства требуют решения проблемы очистки дымовых газов и утилизации зольных

и шлаковых отходов. При этом последние по масштабам накопления сопоставимы с объемами добычи руд на крупных месторождениях горнохимического сырья. Использование углей в качестве топлива целесообразно в регионах где он добывается, так как затраты на его транспортировку значительно удорожают его стоимость.

В настоящее время использование угольного топлива в России с каждым годом уменьшается. По данным в 2005 г. использование угля позволяло получать не менее 18 % от всей получаемой энергии в стране, а в 2011 его использование в общем энергобалансе страны снизилось до отметки 10 %. Изведанных запасов угольного топлива хватит при сегодняшнем темпе использования и добычи не менее чем на 50–80 лет.

Промышленные теплогенерирующие установки, использующие в качестве топлива уголь, являются более сложными в эксплуатации, чем на других видах топлива, так как должны обеспечивать автоматизированную подачу угля в топку и отведение шлака после горения. КПД котлов работающих на твердом топливе имеет достаточно низкое значение и составляет не менее 75–85 % в зависимости от марки угля, что на фоне современных котлов на природном газе и жидком топливе выглядит не так привлекательно для эксплуатирующих организаций.

В настоящее время существуют технологии переработки твердого топлива в другой тип топлива. Одним из перспективных способов использования угля в энергосистеме страны является его сжижение (гидрогенизация) с образованием жидкого топлива. Для производства 1 т жидкого топлива расходуется 2–3 тонны каменного угля, что позволяет наладить производство нефтепродуктов в угледобывающих регионах, и транспортировать его в другие регионы России. При этом стоимость транспортировки снизится, а возможность его использования в других регионах возрастет.

#### **Б) Газообразное топливо**

В настоящее время в России добывается и перерабатывается около 669 млрд кубометров газа (данные за 2011 г.) и рост добычи увеличивается. В среднем разведанных запасов газообразного топлива на Земле хватит примерно на 80 лет. Главным преимуществом газообразного топлива является легкость его транспортируется к потребителю и отсутствие дополнительных мероприятий при подготовке его к сжиганию. Теплогенерирующие установки, использующие природный газ в качестве топлива эффективны, и имеют КПД не менее 90–98 %, что позволяет получать наиболее дешевую энергию в пересчете на одну единицу (Гкал тепла, кВт×час электроэнергии) по сравнению с другими видами традиционного топлива используемого в настоящее время. Газообразное топливо является в настоящее время самым недорогим, экологичным и эффективным энергоносителем, но в России до сих пор не создана единая замкнутая система магистральных газопроводом обеспечивающая газом

все регионы России. Даже добывающие природный газ регионы не всегда полностью охвачены системой газоснабжения. Пример: Астраханская область добывающая газ более 25 лет, до сих пор не обеспечила природным газом значительную часть северных территорий. В 2012 году прогнозный уровень газификации природным газом в среднем по России увеличился по сравнению с показателями 2005 года на 9 % и составил 63,2 %. Если темпы газификации останутся на прежнем уровне, то полностью территория Российской Федерации будет газифицирована примерно через 30 лет. Поэтому без использования других типов органического топлива в России в ближайшие годы не обойтись. В настоящее время газообразное топливо является в использовании самым дешевым топливом для производства энергии, но в 2012 году Россия приняла условия и вступила во Всемирную торговую организацию (ВТО), что, несомненно, скажется в будущем на стоимости газообразного топлива в России. В настоящее время стоимость газообразного топлива в России примерно в 3 раза ниже, чем в развитых странах, а по правилам ВТО мы должны будем в течение ближайших 3-х лет привести цены на природный газ к средне мировым показателям. То есть использование природного газа для выработки энергии в России в ближайшее время станет не столь выгодным и перспективным и придется больше обращать внимание на те виды топлива, используемые в энергетике которые потеснил природный газ. И может оказаться так, что использование твердого и жидкого топлива станет по стоимости дешевле или сопоставимо с использованием природного газа в качестве топлива. Поэтому развитие традиционных способов использования твердого и жидкого топлива и повышение эффективности его использования будет задачей, которая не потеряет своей актуальности в ближайшее время.

#### **В) Жидкое топливо**

В энергетике основным продуктом переработки нефти, используемым для выработки энергии, как в коммунальном хозяйстве, так и в промышленности является мазут. Мазут представляет собой смесь тяжелых жидких углеводородов, остающихся после перегонки нефти. Его состав зависит от состава сырой нефти и технологии ее перегонки. В 2011 г производство мазута в России составило 73,3 млн т. Мазут является основным источником получения энергии в регионах не охваченных системами газоснабжения. При использовании мазута в качестве топлива требуются дополнительные затраты на транспортировку его к объектам сжигания, затраты на его подогрев при хранении и подготовке к сжиганию. КПД используемых современных установок для сжигания жидкого топлива составляет не менее 90%, что находится на уровне установок для сжигания газа, причем эти установки в большинстве своем являются универсальными и позволяют сжигать как природный газ, так и мазут. Для перевода на другой вид топлива необходимо только установить горелки на

тот вид топлива, который будет использоваться. Исходя из этого можно сделать вывод, что развитие установок для сжигания мазута при повышении стоимости природного газа будет только увеличиваться, и в будущем могут быть востребованы эффективные теплогенерирующие установки, использующие в качестве топлива мазут. Разработка эффективных теплогенерирующих устройств на жидком топливе в ближайшие годы будет актуальна и востребована еще и потому, что почти 40 % территории в настоящее время в России не газифицировано, и использование мазута в качестве топлива является необходимостью, а повышение эффективности процесса его сжигания является необходимым условием повышения КПД работы ТГУ. Поэтому вопрос разработки современных теплогенерирующих устройств на жидком топливе является актуальным, и в будущем актуальность разработки этих устройств будет только расти.

По данным статистики, в настоящее время доля мазута в энергетическом балансе занимает 13,1 %, но в некоторых регионах использование мазута более 50 %. Например до 80 % котельных в Мурманской области работают на мазуте. Износ используемого котельного оборудования в настоящее время превышает 70 %, а КПД работающих энергоустановок в ряде случаев составляет менее 50 % в среднем находится на уровне 60–70 %, что тоже мало, поэтому замена котельных на современные, с высокой эффективностью дело времени.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что котельные на мазуте востребованы, и их активное использование будет только увеличиваться, и разработка эффективных технологий диспергирования топлива является актуальной.