

диаметр регенератора $\approx 3,5$ м. Турбоагрегат располагается внутри регенератора. Длина регенератора по оси ≈ 3 м.

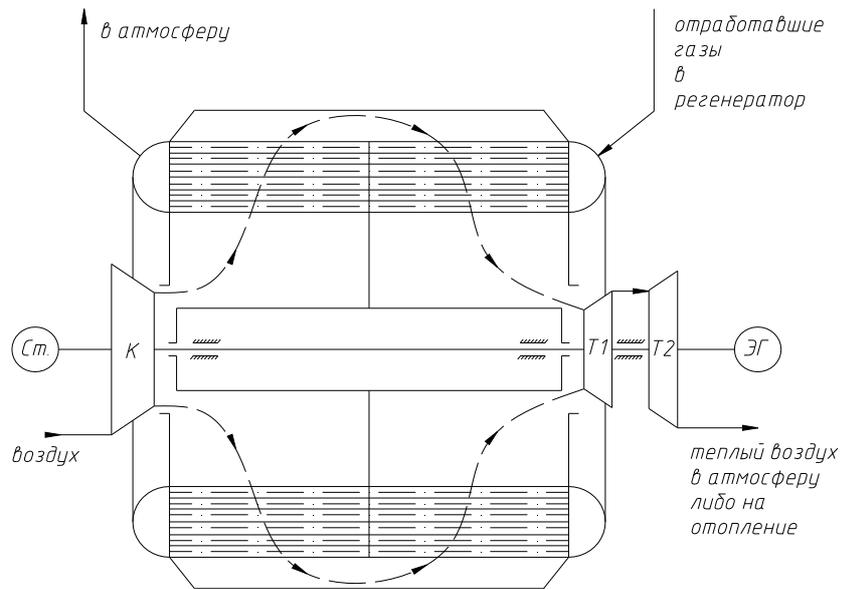


Рис. 8. Общий вид УГТД

Список литературы:

- [1] Котляр И.В. Судовые газотурбинные установки, Л.: Судостроение, 1967. – 284 с.
- [2] Котляр И.В. Частичные и переходные режимы работы судовых газотурбинных установок, Л.: Судостроение, 1966. – 294 с.
- [3] Селиверстов В.М., Бажан П.И. Термодинамика, теплопередача и теплообменные аппараты: [Учеб. для ин-тов вод. трансп.] / В. М. Селиверстов, П. И. Бажан, М. Транспорт 1988.

Ю.И. Матвеев, М.Х. Садеков, Г.В. Суслов
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ

В связи с постоянным ростом цен на судовое топливо и возрастающим его дефицитом появляется задача по использованию возможности применения в судовых энергетических установках альтернативных или возобновляющих источников энергии.

Традиционные виды топлива, такие как продукты нефтепереработки, уголь, газ и т. п. относятся к невозполнимым источникам энергии. По мере истощения их запасов в России и во многих других развитых странах обязательно придется искать им замену.

В настоящее время во многих развитых странах активно ведутся разработки или уже применяются альтернативные источники энергии. Это – ветряные двигатели, геотермальные установки, приливные электростанции (на энергии волн прилива и отлива) и т. д.

В целях развития указанных направлений в России, прежде всего, должна быть подведена Российская Законодательная база.

В этом направлении уже начата работа Российской Государственной Думы.

В рамках совершенствования законодательной базы разработан и внесен в Государственную Думу проект Федерального Закона «Об использовании альтернативных видов моторного топлива» [1], предусматривающий меры по поддержке развития производства альтернативных видов топлива для двигателей.

Одновременно с этим Законом разрабатывается Закон «О теплоснабжении» [2].

Задачи, поставленные во исполнении указанной законодательной базы, могут быть успешно решены разработкой, проектированием и строительством новых типов газогенераторных установок. На этих установках могут решаться одновременно две задачи: во-первых, выработка генераторного газа и, во-вторых, его использование для выработки электроэнергии. Следующей поставленной задачей во исполнении той же законодательной базы – это применение некоторых биологических веществ для запуска, работы и дальнейшей эксплуатации газогенераторных установок. Исходными для этих целей могут быть следующие виды топлива:

- отходы древесины;
- биоэнергетические отходы;
- торф;
- каменный уголь;
- бытовые отходы.

Россия, как известно, располагает огромными биоресурсами. По данным Интерсолицентра Россия ежегодно производит 1,5 млн. тонн биомассы. Статистические исследования, проведенные во ВГАВТе [3], показали, что биомасса, пригодная для энергетического производства включает в себя: 800 млн. т древесины, до 250 млн. т сельскохозяйственных отходов и 700 млн. т лесных отходов (от лесотехнических предприятий и целлюлозно-бумажных комбинатов) и до 60 млн. т твердых коммунально-бытовых отходов. Деревообработка, как известно, связана с огромными потерями древесины – это пни, сучья, даже листья деревьев.

На втором этапе обработки древесины – на лесопилках только 60% древесины превращаются в доски. При этом 12% уходит в опилки, 6% – в концевые обрезки и 22% – в горбыль. Объем опилок и стружки на этапе деревообработки может достигать 12% от исходного сырья.

Среди существующих в настоящее время технологий и процессов, позволяющих преобразовывать данные источники биомассы в тепловую и электрическую энергию к настоящему времени известны следующие:

- технология прямого сжигания;
- изготовление брикетов и топливных гранул с последующим их применением для отопления;
- сжигание твердых видов топлива в аппаратах кипящего слоя.

Способ сжигания топлива в аппаратах кипящего слоя имеет большие преимущества перед двумя предыдущими технологическими процессами:

- способ используется для сжигания многих видов топлива, как твердого, так и жидкого, а также их смесей;

– дает возможность установки плавных расчетных режимов сжигания биомассы без доступа воздуха, что позволяет расчетным способом решать проблему вредных выбросов;

– дает возможность на соответствующих расчетных режимах получать высококалорийный газ (ВКГ), либо, в зависимости от потребностей производства, низкокалорийный газ (НКГ). При подборе и назначении соответствующих расчетных режимов сгорания биотоплива при правильном подборе его химического состава ВКГ может быть применен для работы двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Причем полное его сгорание в ДВС заметно улучшает экологию окружающей среды;

– позволяет осуществлять сжигание различных видов биомассы вместе с другими, более качественными видами топлива. Таким образом, появляется дополнительная

возможность регулировать химический состав и, вместе с ним, качество конечного продукта, ВКГ или НКГ.

Исследование поставленной задачи невозможно без химического исследования состава исходного материала, в частности содержания в нем углерода. Известно, что повышенное содержание углерода улучшает качество вырабатываемого газа и приводит к его полному сгоранию. Следует заметить, что в природе не существует чистого углерода. Однако, результаты опытов, проводимых в 70-х годах XVIII века по получению генераторного газа из угля (генераторный газ в то время носил название – «водяной газ», так как получился путем пропускания водяного пара через раскаленный уголь и представляя собой смесь водорода и углекислого газа) позволили сделать вывод, что действие водяного пара на раскаленный уголь и образование газа проходит по двум схемам – схеме Лонга и схеме Фарвера [4] обе схемы приведены в таблице 1.

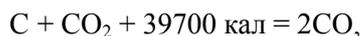
Таблица 1

Сравнение схем Лонга и Фарвера

Схема Лонга	Схема Фарвера
1) $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ 2) $CO_2 + C = 2CO$ 3) $CO + H_2O = CO_2 + H_2$	1) $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ 2) $CO + H_2O = CO_2 + H_2$

Обе схемы работают одновременно в диапазоне температур 500–600°C.

При более высоких температурах (свыше 900°C) происходит вредная побочная реакция



протекающая, как видно из уравнения, со значительным поглощением тепла.

Причина возникновения такой реакции в том, что уголь действует не только как материал, подлежащий превращению, но и одновременно как теплоноситель, действие которого повышается с увеличением его количества. Поэтому для исключения этой реакции требуется либо уменьшать количество угля, либо заменять его химически инертным материалом, который служил бы только для быстрого пополнения тепла.

Таким образом, как видно из уравнений, процесс получения генераторного газа является сложным химико-технологическим процессом. Получение его на промышленной основе требует разработки новых методов расчета и проектирования газогенераторных установок. Однако производство энергии на базе газогенераторов с использованием биомассы при управлении технологическими процессами наверняка обеспечит гибкость технических и экономических решений.

С этой целью на кафедре Эксплуатации судовых энергетических установок ВГАВТ начаты работы по изготовлению лабораторных установок, проведению эксперимента, а также проектированию нового типа газогенераторов с позиции новых технологий и новых научных познаний в областях физики, химии, электроники и других научных достижений.

Список литературы:

- [1] Закон «Об использовании альтернативных видов моторного топлива».
- [2] Закон «О теплоснабжении».
- [3] Репин В.Ф., Садеков М.Х. Применение альтернативных видов топлива в промышленной энергетике//Вестник ВГАВТ, вып. -200. – С. 158–160.
- [4] Дольх П. Водяной газ. М.: Гостехиздат. 1933. – 460 с.
- [5] Чашин А.М. Химия зеленого золота. М.: Лесная промышленность, 1987. – 95 с.