

УДК 621.3

## ГАЗОПОРШНЕВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ГПУ) НА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДАХ

Урбель Д.В.

Научный руководитель – ассистент Капустинский А.Ю.

Газопоршневая электростанция представляет собой систему генерации в основе которой лежит двигатель внутреннего сгорания, работающий на природном или другом горючем газе (бутане, пропане, пиролизном, древесном и коксовом газе, попутном газе нефтяной переработки, а также газе сточных вод и мусорных свалок). Рассматриваемая установка работает на газе, полученном в процессе газификации древесных отходов (опилок, щепы, чурок и т.д.). В результате сжигания газа возможно получение двух видов энергии (тепло и электричество), и этот процесс называется «когенерация». В случае если в газопоршневых электростанциях используется технология, позволяющая получать ещё и холод (очень актуально для вентиляции, холодоснабжения складов, промышленного охлаждения), то данная технология будет называться «тригенерация».

Основными элементами газопоршневой электростанции являются: газогенерирующая установка, система фильтрации, газопоршневая установка (двигатель-генератор) (Рисунок 1).

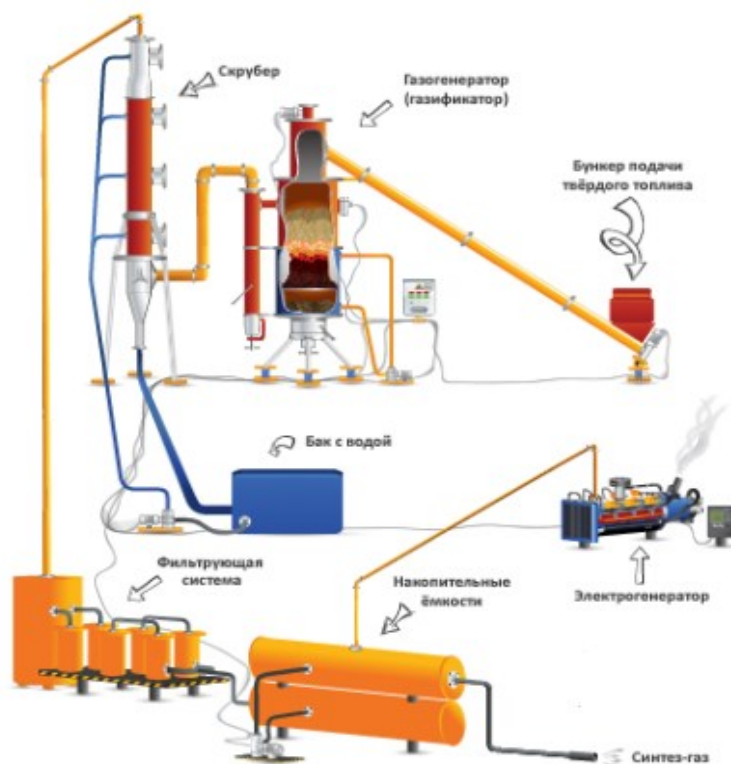


Рисунок 1. Структурная схема работы ГПУ на древесных отходах

Принцип работы и конструкция установки газогенерации.

Газогенераторная установка предназначена для получения горючего газа из твёрдого топлива (в данном случае опилок, щепы и т.д.) для питания двигателей внутреннего сгорания промышленного назначения. В установке

использован обращенный процесс газификации. Установка состоит из устройств генерации газа, очистки и охлаждения.

Состав устройства генерации газа:

1. Корпус
2. Бункер (служит для загрузки топлива)
3. Камера горения (служит для интенсивного сгорания топлива)
4. Колосниковая решетка (поддерживает слой раскаленного угля под камерой горения)
5. Зольниковую камеру
6. Загрузочные устройства

Процесс газификации твердого топлива.

Генераторный газ образуется в результате неполного сгорания твердого топлива (древесных чурок, опилок, стружки, щепы т.п.) при ограниченном доступе воздуха (28% - 35% от полного количества для сгорания топлива). В работающем газогенераторе внутреннее его пространство разделяется на четыре зоны: подсушки, сухой перегонки, горения, восстановления (Рисунок 2).

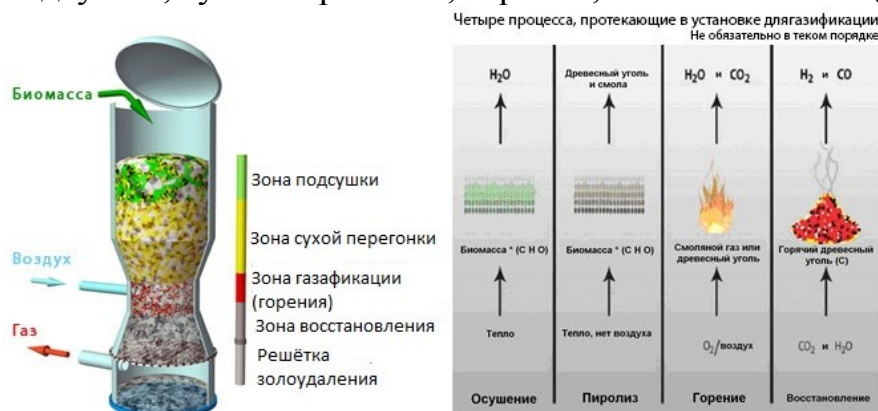


Рисунок 2. Структурная схема процесса газообразования

Зона подсушки - верхняя часть бункера, температура в ней 150-200 С. Зона сухой перегонки - средняя часть бункера. Температура в ней 300-500С. В ней топливо без доступа воздуха обугливается, и из него выделяются смолы, кислоты и другие продукты сухой перегонки. Зона горения расположена в поясе фурм. Поступающее в зону обугленное топливо и продукты сухой перегонки при наличии достаточности кислорода, подводимого с воздухом через фурмы, здесь в основном сгорают, образуя CO<sub>2</sub> и CO. Температура в зоне – 1100 -1300С и более. Зона восстановления расположена между зоной горения и колосниковой решёткой. В этой зоне CO<sub>2</sub> проходит через раскаленный уголь (С)% соединяясь с частицами углерода, образует окись углерода (СО). В активной камере образуется генераторный газ - смесь газов: угарный газ-СО, метанCH<sub>4</sub>, водород-H<sub>2</sub>, спирты-СН<sub>3</sub> ОН, С<sub>2</sub>Н<sub>5</sub>ОН, и другие. В охладителях фильтрах газ охлаждается до температуры близкой наружной среде и очищается от ненужных взвешенных частиц: золы, пыли, муравьиной и уксусной кислот. Очищенный газ поступает в газопоршневую установку.

Конструкция газопоршневой установки.

Основой конструкции является двигатель, функционирующий на газовом топливе. Во время сгорания в камерах образуется энергия, способствующая

вращению коленвала мотора и вала генератора. В качестве используемой установки выбрана GE JENBACHER J320. Установка GE JENBACHER J320 представлена на рисунке 3.

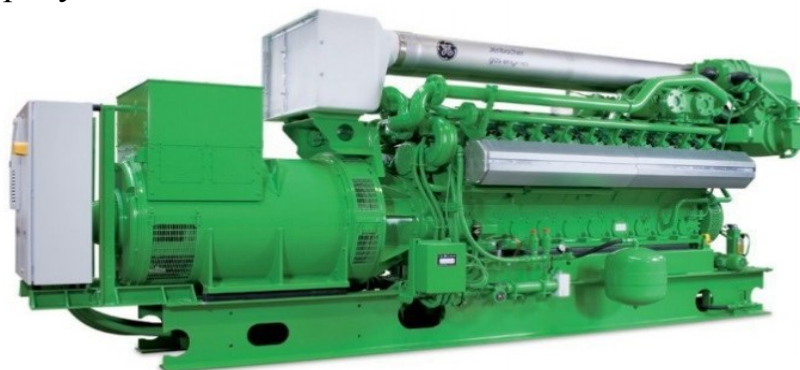


Рисунок 3. Газопоршневая установка GE JENBACHER J320.

Газовые (газопоршневые) электростанции GE Jenbacher J320 производства GE Energy Jenbacher (Австрия), номинальной электрической мощностью 1063 кВт и частотой 50 Гц, изготавливаются на основе газопоршневого мотора Jenbacher J320 GS-C05, и предназначен для производства трёхфазного электрического тока, тепла, холода, CO<sub>2</sub>. В качестве топлива могут применяться: природный газ, попутный газ, пропан, биогаз, газ мусорных свалок, газ сточных вод, а также особые газы, такие как шахтный газ, коксовый газ, древесный газ, пиролизный газ. Основные характеристики установки представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики газопоршневой установки GE JENBACHER J320

Производитель	GE JENBACHER
Модель	J320
Постоянная мощность	1063
Тепловая мощность	1208
Электрический КПД, %	40,82
Тепловой КПД, %	46,36
Общий КПД, %	87,18
Напряжение	400/230
Род тока	переменный
Количество фаз	3
Номинальная частота, Гц	50
Расход газа при 100% нагрузки, м <sup>3</sup> /ч	274
Емкость смазочной системы, л	370
Система запуска	электрический стартер постоянного тока
Уровень шума, дБ/7м	95
Тепловой модуль (электричество + тепло = когенерация)	входит в комплект поставки
Абсорбционные холодильные машины (электричество + тепло + холод = тригенерация)	да (опционально)
Система маслоснабжения (дополнительный масляный бак и система автоматического пополнения)	входит в комплект поставки
Габаритные размеры открытого исполнения (ДхШхВ), мм	5700 x 1700 x 2300
Вес установки, кг	10500

Энергоцентры на базе ГПУ на отходах деревообработки отлично справляются с задачей частичного покрытия текущей и перспективной потребности предприятия в электрической и тепловой энергии.

#### Литература

1. Газогенератор. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zavodagt.ru/gazogenerator-dlya-vyrobki-elektroenergii>.- Дата доступа:-14.04.2019
2. Газопоршневая установка GE Jenbacher. [Электронный ресурс]. Режим доступа:[http://varog.ru/oborudovanie/ge\\_jenbacher](http://varog.ru/oborudovanie/ge_jenbacher).-Дата доступа:-14.04.2019
3. Газопоршневая электроустановка как альтернативный источник энергии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/80/14482/>
4. Пиролиз древесины. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ztbo.ru/o-tbo/stati/piroliz/piroliz-drevesini-ponyatie-i-produkti>.-Дата доступа:-14.04.2019