

величины давления наблюдалось за первые 1,5 часа. Для суспензии с концентрацией $\varphi=5\%$ удерживаемое давление возросло на 2,8% за аналогичный период времени. Для чистой магнитной жидкости общий рост величины удерживаемого давления составил 1,6% за время 67 часов. Перераспределение магнитных частиц в чистой жидкости, происходит крайне медленно. Для суспензий переконцентрация частиц происходит значительно быстрее. Немагнитные частицы выталкиваются на периферию капли и образуют пробки, которые можно наблюдать уже через 15-20 минут после начала эксперимента. Такое поведение немагнитных частиц способствует образованию в центре капли зоны из чистой магнитной жидкости и увеличению концентрации магнетика в этой зоне. Что приводит к росту значения $P_{кр}$. Интенсивность и величина роста $P_{кр}$, а значит и скорость перераспределения частиц зависит от концентрации немагнитных включений в капле жидкости.

Работа выполнена при поддержке Фонда фундаментальных исследований Республики Беларусь.

УДК 662.76.036+66.096.5

ПОЛИГЕНЕРАЦИЯ ЭНЕРГИИ И БИОТОПЛИВА ПРИ СОВМЕСТНОЙ КОНВЕРСИИ БИОМАССЫ И УГЛЯ

Мощина Т.М.

Научный руководитель: доцент, канд. техн. наук, доцент.

Пальчёнок Г.И., БНТУ

Объектом исследования является совместная термохимическая конверсия растительной биомассы и угля.

Цель работы заключается в обосновании схемы совместного производства энергии, древесного угля и среднекалорийного генераторного газа.

Среди устройств, позволяющих осуществлять совместную конверсию различных видов биомассы и ископаемых топлив, выделяются топки и реакторы с кипящим слоем (КС) и циркулирующим кипящим слоем (ЦКС).

Одной из наиболее перспективных, является схема совместной выработки (полигенерации) энергии, древесного кокса и синтез-газа

путем интеграции процесса газификации биомассы в КС в схему энергетического котла с топкой ЦКС, работающего на угле (рисунок 1).

Применение технологии кипящего слоя позволяет осуществлять непрямо́й подвод тепла на паровую или углекислотную газификацию путем замкнутой циркуляции материала ЦКС между топкой котла и газогенератором, обеспечивая производство среднекалорийного синтез-газа и высококачественного (сухого, малозольного высококалорийного) твердого топлива. Оба продукта газификации могут быть использованы как высококачественные экологически чистые энергетические и бытовые топлива или как сырье для дальнейшей термохимической переработки, например, для получения синтетического жидкого топлива или водорода.

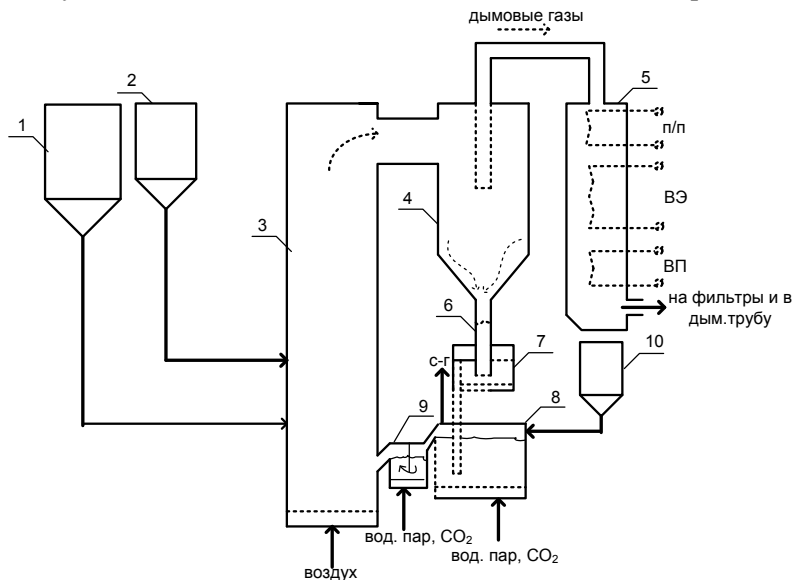


Рисунок 1– Схема котла ЦКС с интегрированным газогенератором биомассы

1–бункер с углём; 2 – бункер с доломитом; 3 –топка ЦКС; 4 – горячий циклон; 5 – конвективный газоход; 6 – опускной стояк циклона; 7 – 1-й сифон; 8 – газогенератор; 9 – 2-й сифон; 10 – бункер биомассы; с-г – синтез-газ

Непрямой подвод тепла на газификацию от мощного источника, каким является энергетический котел, дает возможность переработки высоковлажной растительной биомассы без предварительной сушки, что существенно снижает капитальные и эксплуатационные затраты.

С другой стороны, подача в топку ЦКС из газогенератора высококалорийного древесного топлива и части синтез-газа позволяет стабилизировать топочный процесс, что особенно перспективно с точки зрения сжигания низкосортных местных бурых углей, горючих сланцев и таких высоковлажных отходов, как твердые осадки сточных вод.

Проведенные расчеты опытной установки в составе угольного котла с топкой ЦКС и газогенератора биомассы в кипящем слое показали, что интеграция процесса газификации в схему циркуляции котла номинальной мощностью 8 МВт(т) позволяет перерабатывать 3,8 МВт (в энергетическом эквиваленте) древесной щепы влажностью 40 %. При этом без снижения мощности котла можно почти на 8 % уменьшить расход угля (в качестве расчетного топлива использован Кузнецкий уголь марки Т) и вырабатывать 3,4 МВт синтез-газа с теплотворной способностью 8,5 МДж/м³ и концентрацией водорода более 60 % как товарного продукта.

Замена части сжигаемого угля биомассой приводит к уменьшению выбросов в атмосферу парниковых газов (СО₂).

Таким образом, преимуществом рассмотренной схемы для условий Беларуси, в дополнение к экологической составляющей, при увеличивающемся росте цен на углеводородное топливо, является производство высококачественного синтез-газа и снижение расхода угля в связи с его замещением местным чистым возобновляемым энергоресурсом.