

УДК 699.697

ТОПКИ ДЛЯ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

*Северянин В.С.,**Горбачева М.Г., Черноголов В.П.*

В силу известных причин в ряде стран, особенно в Республике Беларусь, становится весьма актуальной проблема использования местных видов топлива (МВТ). К этим ресурсам относятся горючие вещества, как правило, низкого качества – различные горючие отходы, древесина, городской мусор, коммунальные выбросы, утилизируемая мусорная продукция, с различным содержанием углеродистых соединений, обезвреживаемая органика и т.д. Иногда МВТ трудно даже назвать топливом из-за плохого энергетического качества: загрязненность негорючими включениями, высокая влажность, неравномерный грубый фракционный состав, вредные или опасные элементы. Поэтому часто ставится задача не столько получить энергетический эффект в виде теплоты для последующего использования, сколько создать устройства для огневого обезвреживания (например, инсинераторы).

Если в крупных топках больших энергоагрегатов можно организовать удовлетворительный топочный процесс этого «топлива», (лучшее удержание теплоты, дольше время реагирования, поддерживающие добавки обычного топлива, квалифицированное обслуживание), то в маломощных топочных устройствах, характерных для недостаточно организованного технического наблюдения, сжигание усложняется трудностью поддержания высокой температуры, плохим поджиганием топлива, неравномерной и недостаточной подачей воздуха к горячей массе твердого топлива или смесеобразованием газообразного и жидкого. Это выражается большим недожогом, вредными газовыми и зольными выбросами, трудностью механизации и автоматизации работы топки.

Вместе с тем потребность в маломощных (50...300 кВт) топочных устройствах возрастает. В условиях снижения централизации теплоснабжения по организационным, финансовым, техническим причинам интерес к индивидуальным

конкурентоспособным источникам теплоты проявляют организаторы как частного сектора, так и коммунального – при создании систем отопления небольших объектов (школы, животноводческие помещения, склады и т.п.), особенно в сельской местности.

Задача ставится таким образом, чтобы была возможность проектировать, изготавливать, доводить такие топочные устройства на местах – т.е. имея квалифицированных работников (что характерно для Беларуси во всех отраслях), обеспечивать теплоснабжение имеющимися средствами. Естественно, должны соблюдаться правила техники безопасности и охраны труда, только желательно минимальное вмешательство контролирующих органов разных уровней и степеней.

В современных рыночных условиях основное требование при создании новой техники – снижение капитальных текущих затрат при удовлетворении поставленных пожеланий. Для топочного оборудования – это отказ от дорогих материалов, сталей, механизмов, использование максимально дешевого энергоресурса, многофункциональность, универсальность, простота обслуживания. Но необходимо соблюдать общетехнические условия – недопущение вредных выбросов в окружающую среду, безопасность действия, удобство вывода теплоты к потребителю, ремонтпригодность, отсутствие сложностей при монтаже и компоновке.

Этим требованиям, на наш взгляд, в определенной степени отвечает так называемая топка с наклонной пластинчатой колосниковой решеткой [1]. Она разработана на основании как лабораторных, так и промышленных исследований, прошла апробацию и успешно действует, в частности, в качестве инсинератора отходов животноводства при положительной оценке производителей. Топка подвергалась усовершенствованию, например, для сжигания жидких топлив и отходов [2,3]. Ниже, в данной статье, приводится описание

дальнейших доводок с целью улучшения топочного процесса при сжигании низкокачественных топлив.

Топочный процесс (подача воздуха, прогрев топлива, распределение температур, дожигание, удаление продуктов сгорания) хорошо организованы, когда топливо лежит на колосниковой решетке ровным, небольшой толщины слоем. Но такую укладку и ее поддержание трудно обеспечить при нерегулярной загрузке топлива, нужно следить за необходимым уровнем слоя. При полном заполнении топочного пространства топливом (от решетки до загрузочного люка) нижняя часть массы топлива плохо снабжается воздухом, трудно поджигается, остаются недожоги на пластинах решетки. Возникшая проблема решена успешно двумя вариантами (рис. 1 и 2), каждый из которых выбирается по заданным условиям и требованиям (какое топливо, какое обслуживание, наличие автоматики, режим выдачи теплоты, наличие материала и средств, механическое оборудование для изготовления и монтажа и т.д.).

На рис. 1 представлена топка для МВТ с наклонной пластинчатой колосниковой решеткой, оборудованной воздушным иньектором. Для удобства изготовления, монтажа, ремонта, замены – как пластины, так и иньектор выполнены съемными, легко убирающимися через топливный загрузочный люк, естественно, в холодном состоянии.

На рис. 2 изображена конструкция аналогичной топки, но с другим оформлением установки и действия колосниковых пластин. Одинаковые элементы обозначены одними и теми же позициями. Стрелки – простая – воздух, пунктирная – газообразные продукты сгорания, двойная – топливо, круговая – поворот пластин. Некоторые элементы условно прозрачны.

Стальной корпус 1 имеет внутри футеровочное покрытие (шамот, огнеупорный бетон и т.п.), снизу расположен зольник 2 – ящик, выдвигаемый для опорожнения. Сбоку расположен вход воздуха 3 с регулировочной дверцей. Загрузочный люк

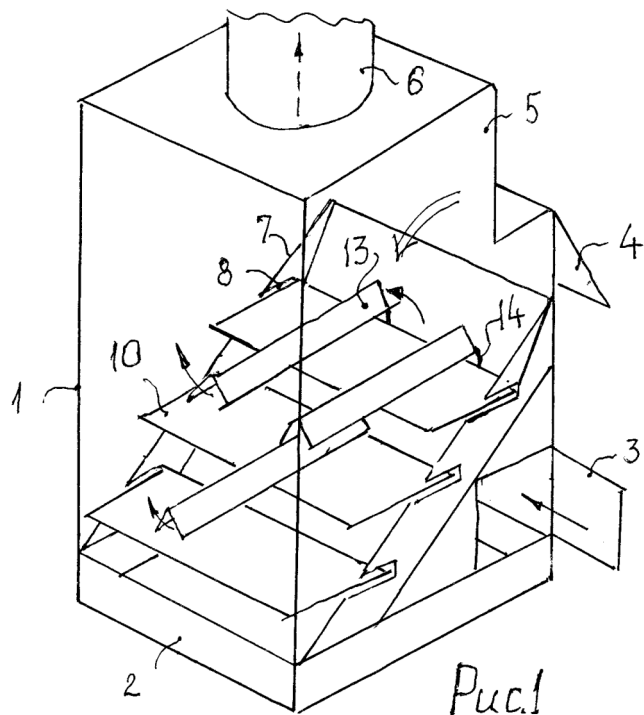


Рис. 1

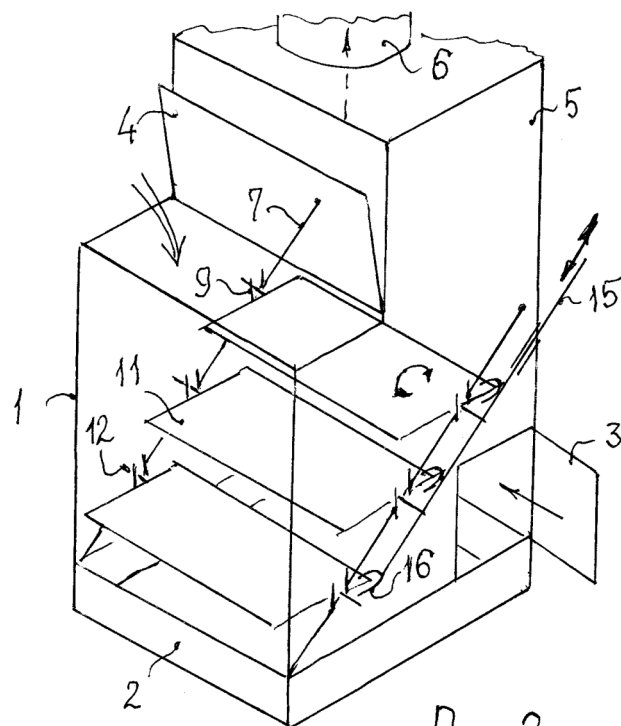


Рис. 2

4 внутри тоже имеет теплозащитное покрытие. Над корпусом 1 монтируется теплообменник 5 (водо- или воздухоподогреватель) трубчатого или другого типа, его конструкция выбирается по назначению, с дымовой трубой 6 (достаточной высоты для создания естественной тяги).

На боковых стенах корпуса 1 закреплены внутри наклонные опоры 7, в первом варианте имеющие горизонтальные щели 8, во втором – двойные штыри 9. В щели 8 вставлены горизонтальные колосниковые пластины 10 (это стальные прямоугольники толщиной 8–10 мм), а в двойные штыри 9 – колосниковые пластины 11, имеющие оси 12, приваренные к плоскости пластин 11.

В первом варианте на колосниковых пластинах 10 лежат несколько воздушных инжекторов 13 (изготовленных из крупных уголков), имеющие фиксирующие зацепы 14, которыми они закрепляются. Количество и расположение 13 определяются для конкретного заказчика.

Во втором варианте (рис. 2) тяга 15, выведенная наружу, своими скобами 16 контактирует с задним ребром колосниковых пластин 11. При перемещении тяги 15 вдоль своей оси (вручную или соответствующим сервоприводом) скобы 16 поворачивают пластины 11 в осях 12 между штырями 9, изменяя наклон пластин 11 и зазор между ними.

Оба варианта топки позволяют интенсифицировать процесс горения внутри насыпанной массы топлива благодаря вводу воздуха вовнутрь и механическому воздействию путем ворошения.

Первый вариант целесообразно применить для сжигания крупнокусковых фрагментов, с высокой влажностью, с относительно небольшой зольностью. Второй – для мелкокускового топлива, высокой зольностью, для смешанного топлива. Во втором варианте возможно раздельное воздействие на группы пластин: например – отдельно для нижних (улучшить зажигание) и верхних (быстрее дожигание, отдельно сброс золы) путем установки другой тяги со скобами.

Для масштабирования (уменьшения/увеличения тепловой мощности, которая зависит от величины зеркала горения) возможно как изменение размеров колосниковой решетки и количеством пластин, так и другие компоновочные решения (конусные, пирамидальные, цилиндрические формы, сочетание разных форм и подключений). Целесообразно так же механизация загрузки топлива (бункер с питателем), применение дымососа, автоматизация работы, дистанционное управление, – все зависит от финансовых, материальных возможностей заказчика. Однако основная цель – умеренные капитальные и текущие затраты теплоснабжения малых и средних объектов может быть достигнута предлагаемыми конструкторскими решениями.

Список использованных источников

1. Северянин В.С., Ельшов В.Д. и др. Топка. Пат. РФ №4733-V, F23B 60/00, 2008 г.
2. Северянин В.С., Горбачева М.Г. Топка. Пат. РФ №9380-V, F23B 60/00, 2013 г.
3. Северянин В.С. Универсальная топка. «Каскад». Журнал «Изобретатель», №1, 2013 г.