

# Применение датчиков температуры ОВЕН

## в системе управления комплексом по утилизации ТБО



АСУ ТЦ, разработанная для автоматизированного управления комплексом по утилизации мусора в Московской области, построена на основе оборудования ОВЕН: от устройств управления всей установкой и панелей визуализации (ПЛК160, СП307 и СП310) до первичных преобразователей. Контроль и поддержание необходимых температур на всех стадиях процесса осуществляется с помощью высокотемпературных термодатчиков ОВЕН.

Компания ОВЕН, г. Москва

В XXI веке перед человечеством встала серьезная проблема — что делать с твердыми бытовыми отходами (ТБО)? И этот вопрос становится все

острее и острее во всем мире. Россия — не исключение. По сравнению с Европой ситуация у нас еще тяжелее: долгое время мусор, не сортируясь

и не перерабатываясь, просто складировали на полигонах ТБО, и это в лучшем случае. Но если лет двадцать назад такое решение, возможно, было

### Краткое описание технологии термического обезвреживания ТБО

Сырье из дозаторов накопления поступает в бункер приема, откуда по загрузочному конвейеру — в термопечь, которая представляет собой горизонтально расположенный цилиндрический реактор, установленный на виброопорах и наклоненный под углом 8–12°. Для продвижения ТБО вдоль оси термопечи используется шнек. В одном цилиндрическом объеме термопечи происходит процесс быстрого пиролиза при 450–650 °С с улавливанием отходящих пиролизных газов, которые возвращаются в зону высоких температур (выше 1100 °С), где осуществляется их дожиг и сжигание угольного остатка. Это исключает образование токсичных отходов в дымовых газах.

Дожиговые камеры ТБО представляют собой вертикальные металлические трубы. Одна дожиговая камера снижает температуру до 750–950 °С, другая — до 260–450 °С. Дымовые газы температурой не более 260 °С подаются на рукавный фильтр, где осуществляется удаление диоксинов, фуранов и других вредных составляющих.

Рекуператоры большой и малый служат для отбора тепловой мощности от дымовых газов. Эта мощность может использоваться в технологических целях и для внутреннего потребления (горячая вода, отопление административно-хозяйственных зданий и пр.). Для улавливания золы уноса перед дымососом устанавливается рукавный фильтр и фильтр-«полицейский». Для контроля концентрации взрывоопасных и отравляющих веществ используется газоанализатор.



▲ Комплекс термического обезвреживания ТБО

оправданно, то сейчас поток мусора вырос в десятки раз – по данным Росприроднадзора, только Москва производит за год 7 млн тонн мусора. Всего в России на свалках накоплено 35 млрд тонн мусора, а под его хранение отведено 4 млн га земли. Емкости имеющихся полигонов хватит только на 3 года [1].

Путей решения проблемы несколько, но основных два: сортировка мусора с его дальнейшей вторичной переработкой и сжигание мусора для получения тепловой энергии, которую, в свою очередь, можно превратить в электроэнергию. Второй путь наиболее массовый. На Западе от 30 до 50% ТБО утилизируется на мусоросжигательных заводах. Сжигание отходов производится под воздействием очень высоких температур. Этот способ требует тщательной проработки температурного режима на всех этапах термического обезвреживания мусора, так как необ-

ходимо нейтрализовать токсичные газы, выделяющиеся при сжигании мусора: диоксины и фураны, а также оксиды серы и азота.

Сделать утилизацию безопасной для окружающей среды могут только современные линии по переработке отходов с системами газоочистки при наличии автоматизированных систем мониторинга и контроля. При утилизации критически важна точность поддержания температуры, поэтому при выборе автоматики и построении всей АСУ ТП термических установок мусоросжигательных заводов определяющими критериями становятся точность, быстродействие, надежность.

Особые требования предъявляются к первичным преобразователям температуры, которые непосредственно взаимодействуют с высокотемпературными агрессивными дымовыми газами. Они должны быть коррозионно-стойкими, надежными, способ-

ными измерять высокую температуру рабочей среды. Оборудование для автоматизации, производимое компанией ОВЕН, позволяет успешно решать задачи такого рода.

В первой половине 2017 года компания ПО «АЭЛИТА» (г. Электросталь Московской области) по заказу ООО «Термотехнологии» осуществила разработку системы управления и контроля для комплекса ТБП-5000, строящегося в селе Рахманово Пушкинского района Московской области и предназначенного для термического обезвреживания ТБО. Перед специалистами стояла задача реализовать автоматизированное управление комплексом, осуществляющим утилизацию мусора до 5 тонн в час, в целях его бесперебойной работы. Также необходимо было обеспечить удаленную диспетчеризацию, передачу данных в SCADA-систему, непрерывный контроль технологических параметров и аварийных си-

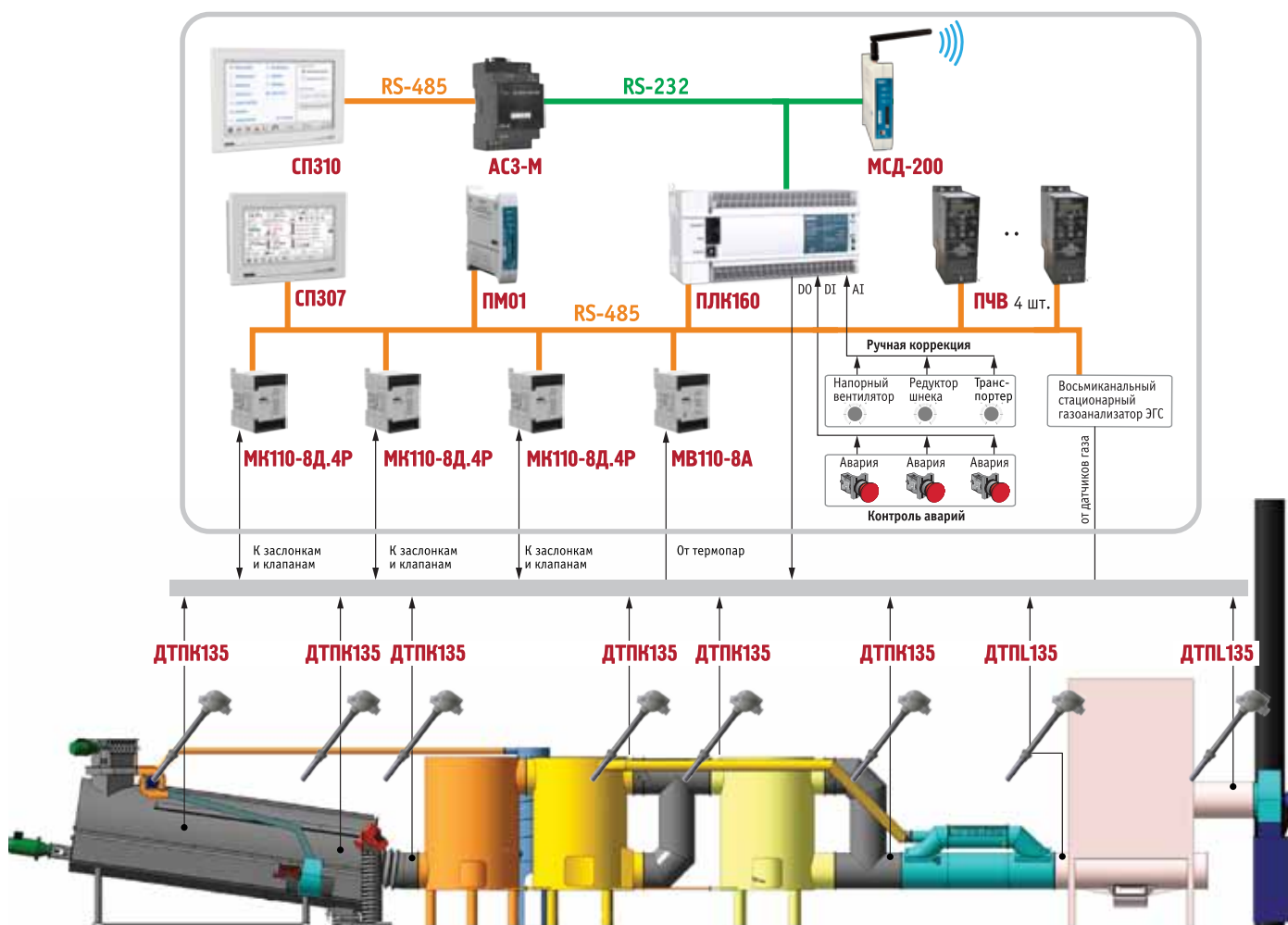


Рис. 1. Функциональная схема управления комплексом утилизации твердых бытовых отходов ТБП-5000 с применением датчиков температуры ОВЕН



Рис. 2. Термопара ДТПК: модель 135, диапазон температур  $-40\dots+1100\text{ }^{\circ}\text{C}$

туаций, их архивирование и отображение на панели оператора.

АСУ ТП построена на основе оборудования ОВЕН: от устройств управления всей установкой и панелей визуализации (ПЛК160, СП307 и СП310) до первичных преобразователей – термопар хромель-алюмель (ХА) и хромель-копель (ХК). Предварительные пуски опытной установки были проведены летом и осенью 2017 года. В настоящее время продолжают пробные пуски, идет отладка и отработка технологии с целью достичь максимально чистых выбросов. АСУ ТП осуществляет контроль и поддержание необходимых температур на всех стадиях процесса с помощью смонтированных на установке термопар ОВЕН. Функциональная схема управления установки и расположения датчиков температуры представлена на рис. 1.

В зонах высоких температур используются высокотемпературные термопары ДТПК (ХА) на основе КТМС (кабель термопарный с ми-

неральной изоляцией в стальной оболочке). Такое исполнение термопар признано оптимальным из-за высоких эксплуатационных характеристик, низкой тепловой инерции и достаточно доступной цены. Защитные чехлы из жаростойкой стали, а также керамики позволяют продлить срок службы термопар за счет защиты КТМС от агрессивных газов и механических воздействий пыли и золы, находящихся в продуктах сгорания ТБО. Штуцеры с наружной резьбой, расположенные на монтажных частях датчиков, позволили надежно и удобно закрепить термопары на технологических аппаратах ТБП-5000 (рис. 2).

При отсутствии сильных вибраций и резких перепадов температуры в месте установки термопар рекомендуется использовать термопары на основе КТМС в керамических чехлах. Керамика из высококачественного оксида алюминия ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) – корунда – отличается высокой прочностью, твердостью, коррозионной и износостойкостью. Кроме того, компания ОВЕН начинает производство термопар моделей 145, 155 и 165 (рис. 3), а также бескорпусных термопар (модели 021 и 031) с чехлами из корунда, которые заменяют использовавшуюся ранее в этих моделях керамику МКРц.

В зонах относительно низких температур установки по утилизации – после рукавного фильтра и перед дымовой трубой – установлены датчики температуры типа ДТПЛ, термопары хромель-копель в массивных защитных чехлах из стали 12Х18Н10Т. Эта нержавеющей сталь имеет самое широкое распространение в измерительной технике – она недорога, прочна, коррозионно-стойка и надежна, вплоть до температуры  $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Чехол из этой стали позволяет увеличить срок службы термо-



Рис. 3. Термопара ДТП, модель 155, диапазон температур  $-40\dots+1250\text{ }^{\circ}\text{C}$

пар. В целом весь технологический процесс в системе утилизации ТБО контролируется с помощью 8 высокотемпературных термопар ОВЕН.

Широкий ассортимент датчиков температуры ОВЕН – термосопротивлений и термопар на диапазоны от  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  (термосопротивления типа ДТС с платиновым проволочным чувствительным элементом 100П) до  $1300\text{ }^{\circ}\text{C}$  (платинородий-платиновые термопары типа ДТПС в корундовых чехлах) – позволяет подобрать устройство к каждому конкретному применению, исходя из рабочих температур объекта измерения, способа крепления датчика, состава атмосферы внутри рабочего пространства и других особенностей.

#### Литература

1. Мереминская Е. Чем опасна история со свалкой в Балашихе? // Ведомости: [сайт]. URL: <https://www.vedomosti.ru/realty/articles/2017/06/26/695900-svalkoi-balashihe> (дата обращения: 11.12.2017).

Компания ОВЕН, г. Москва,  
тел.: +7 (495) 641-1156,  
e-mail: sales@owen.ru,  
сайт: owen.ru