

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ МНОГОЭЛЕКТРОДНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРООБОГРЕВАТЕЛИ И ОБОГРЕВАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ НА ИХ ОСНОВЕ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Т. М. Халина (г. Барнаул, Россия)

Для повышения эффективности сельскохозяйственного производства требуется широкое внедрение новых энергосберегающих технологий, способных значительно снизить весовой коэффициент потребления тепловой и электрической энергии в себестоимости производства продукции. В отдельных случаях энергетическая составляющая достигает 30-40%.

Разработанные многоэлектродные композиционные электрообогреватели (МКЭ) пластинчатого и объемного типов, имеющие ряд отличительных характеристик, позволяют создать энергоэффективные системы обогрева в различных областях агропромышленного производства [1,2].

Электрообогреватели МКЭ представляют собой изделия на основе бутылкаучука пластинчатой, цилиндрической либо произвольной формы, например, седлообразной, содержащие электропроводящий внутренний слой с наполнителем в виде технического углерода различных марок (П-234, П-245, П-324), который закапсулирован в изоляционные слои с наполнителем карбидом кремния SiO_2 [2].

К основным достоинствам разработанных электрообогревателей МКЭ можно отнести:

- стойкость к агрессивной среде;
- значительную электрическую прочность (напряжение пробоя изоляции $U_{пр}$ не менее 8кВ);
- высокое сопротивление изоляции не менее 500 МОм;
- ток утечки не более 75×10^{-6} А;
- наработка на отказ не менее 50000 час;

– возможность изготовления электрообогревателей заданной формы, габаритов, мощности и расположения их в труднодоступных зонах, обеспечивая локальный обогрев;

– доступность технологии изготовления и относительно невысокую стоимость;

– недефицитность ингредиентов композиционного материала.

Отличительные качественные признаки позволили широко внедрить электрообогреватели МКЭ на предприятиях агропромышленного комплекса (таблица1).

На основе разработанных методик расчета и рекомендаций по технологии изготовления на предприятии ЗАО «Восток –Латекс», начиная с 2003 г., освоено промышленное производство электрообогревателей МКЭ (сертификат соответствия №РОСС RU. АЯ82. НОО 628, гос. рег. №0230083 от 30.06.2003 г).

В настоящее время наиболее перспективным является создание электрообогревательных систем на основе МКЭ для обогрева 3-х фазных индукционных счетчиков в щитах раздельного учета электроэнергии и подогрева зерна в зерноперерабатывающей промышленности.

Независимой лабораторией ЛВИ Барнаульского радиозавода в период с 10.05.1999г. по 04.06.1999г. были проведены термические испытания щитов учета электроэнергии с использованием различных систем электрообогрева на базе следующих нагревательных элементов [3]:

Таблица 1 – Области применения электрообогревателей МКЭ-1 и МКЭ-2

Объект	Тип электрообогревателя	Кол-во, шт.	Габаритные размеры, мм
Свинарник-маточник	МКЭ-1	3200	1000x600x15
Птичник	МКЭ-1	1000	500x200x12
Щиты учета	МКЭ-1	2500	200x135x10
Подогрев водосливов крыш зданий и сооружений	МКЭ-1	1500	200x135x10
Подогрев зерна	МКЭ-2	30	D320x300x15
Подогрев участков трубопроводов	МКЭ-2	50	D30x240x10

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ МНОГОЭЛЕКТРОДНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРООБОГРЕВАТЕЛИ И ОБОГРЕВАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ НА ИХ ОСНОВЕ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

- коврик-пояс производства ОАО «Алтайдизель» (г. Барнаул);
- подогреватели счетчиков на основе композиционного материала «Экон», выпускаемые ООО «ПНП Болид» (г. Новосибирск);
- резистор ПЭВ марки С5-35В75;
- пленочные нагреватели (г. Москва);
- электрообогреватели МКЭ-1.

Результаты испытаний согласно протокола от 07.06.1999, утвержденного ФГУ «Алтайгосэнергонадзор» и филиалом «Энергосбыт» ООО «Алтайэнерго», показали следующее:

- нагревательные элементы в виде коврика-пояса производства ОАО «Алтайдизель», резистора ПЭВ, ленточного нагревателя не обеспечивают температурных условий эксплуатации счетчика (не ниже 0°C) и не могут быть использованы для применения в качестве подогрева счетчиков в щитах учета электроэнергии;
- электрообогреватели МКЭ-1 и подогреватели счетчиков на основе композиционного материала ЭКОН выдержали испытания при понижении температуры окружающего воздуха до -40°C и рекомендуются для использования в устройствах электрообогрева счетчиков в щитах учета электроэнергии с автоматическим регулированием температуры;
- для поддержания положительной температуры в зоне и внутри счетчика элект-

трообогревателями МКЭ-1 и ЭКОН при температуре окружающей среды -40°C необходима мощность около 70-75 Вт с установкой обогревателей этих типов в вертикальном положении по обеим сторонам счетчика;

- вариант использования электрообогревателей МКЭ-1 для обеспечения положительной температуры при работе трехфазного счетчика в холодное время года более предпочтителен перед подогревателями ЭКОН по ряду причин (схема включения двух подогревателей ЭКОН только последовательная, у МКЭ-1 параллельная; монтаж электрообогревателей МКЭ-1 более удобный в щите учета, в том числе за счет возможности изменения габаритных размеров; высокая степень устойчивости электрообогревателей МКЭ-1 к механическим повреждениям).

Новым решением проблемы подогрева зерна в зерноперерабатывающей промышленности является использование системы подогрева на базе электрообогревателей МКЭ-2 седлообразной формы, изготовленных вулканизацией в автоклаве при температуре 140°C , давлении 5 атм и времени вулканизации 3,5 час., и повторяющих контур транспортирующего зерно шнека (рисунок 1). Расположение электрообогревателей на шнеке показано на рисунке 2.

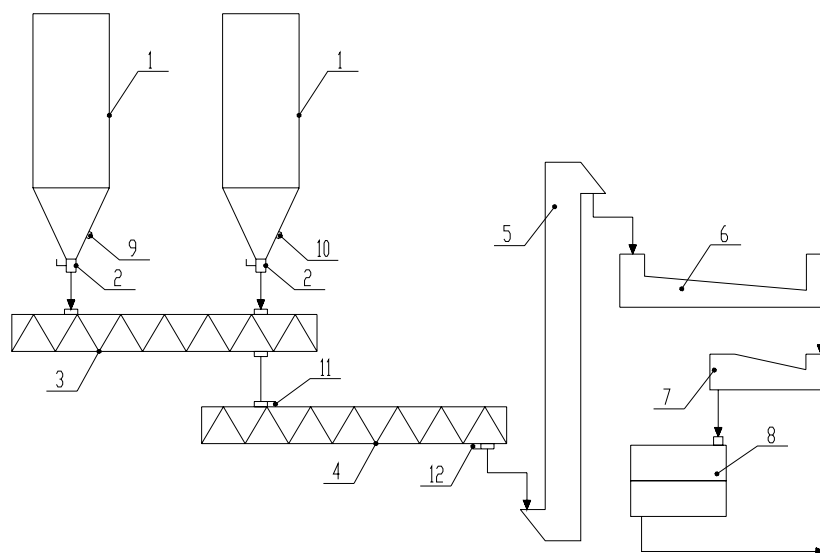


Рисунок 1 – Система электроподогрева зерна перед зерноочисткой: 1 – бункер холодного зерна, 2 – задвижка, 3 – транспортер винтовой с электроподогревом зерна на базе МКЭ-2 (двухсекционный), 4 – транспортер винтовой с электроподогревом зерна на базе МКЭ-2 (трехсекционный), 5 – нория, 6 – сепаратор, 7 – камнеотборник, 8 – триер; 9, 10, 11, 12 – датчики температуры

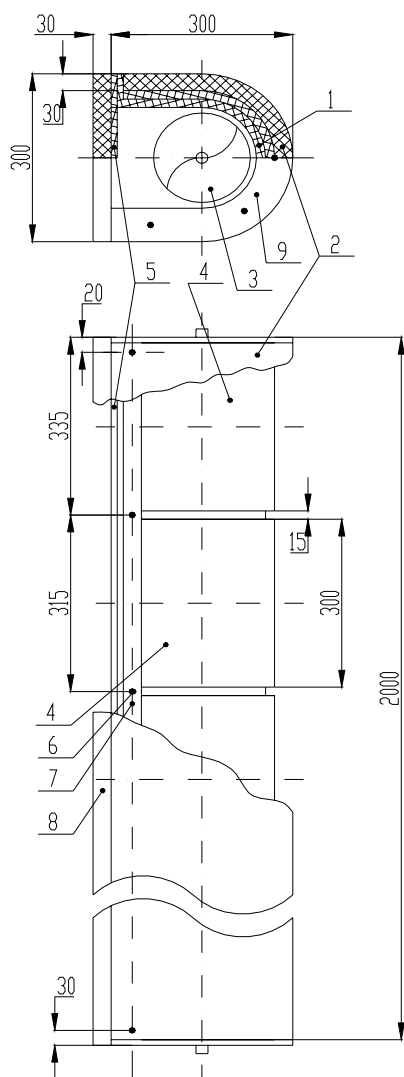


Рисунок 2 – Промежуточная секция винтового транспортера РЗ-БКШ-200 с установленными электрообогревателями МКЭ-2: 1 – корпус транспортера, 2 – кожух с теплоизоляционным материалом, 3 – шнек транспортера, 4 – электрообогреватель МКЭ-2, 5 – крышка шнека, 6 – болт крепежный М6, 7 – полоса металлическая крепежная, 8 – кожух шнека верхний с теплоизоляционным материалом, 9 – фланец

В настоящее время для целей подогрева зерна используются установки БПЗ разработок 1964 - 1982 г.г., принцип работы которых состоит в подогреве зерна при прохождении его через бункер со змеевиком внутри. В качестве энергоносителя в установках используется сухой насыщенный пар, их производительность 5 т/час при подогреве зерна от -5°C до $+15^{\circ}\text{C}$. При этом расход пара составляет 110 кг/час, для получения которого необходима энергия до 90 кВт*час [4].

Разработанная электрообогревательная система на основе МКЭ-2 обеспечивает заданный температурный режим и производительность установки до 10 т/час при общей установленной мощности 10 кВт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент РФ №2177211 Гибкий композиционный электрообогреватель / Т.М. Халина – Опубликовано в Б.И., 2001. – №35.
2. Патент РФ №2191486 // Композиционный гибкий электрообогреватель / Т.М. Халина, В.Л. Тарабанов, С.П. Морозов. – Опубликовано в Б.И., 2002. №29.
3. Халин М.В., Халина Т.М., Сутормин А.В. и др. / Анализ различных способов обогрева трехфазных счетчиков в щитах раздельного учета электроэнергии / Труды СО АИН РФ. Вып. 1. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2000.
4. Антипов С.Т., Кретов И.Т., Остриков А.Н. и др. / Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. – М.: Высш. школа, 2001.