

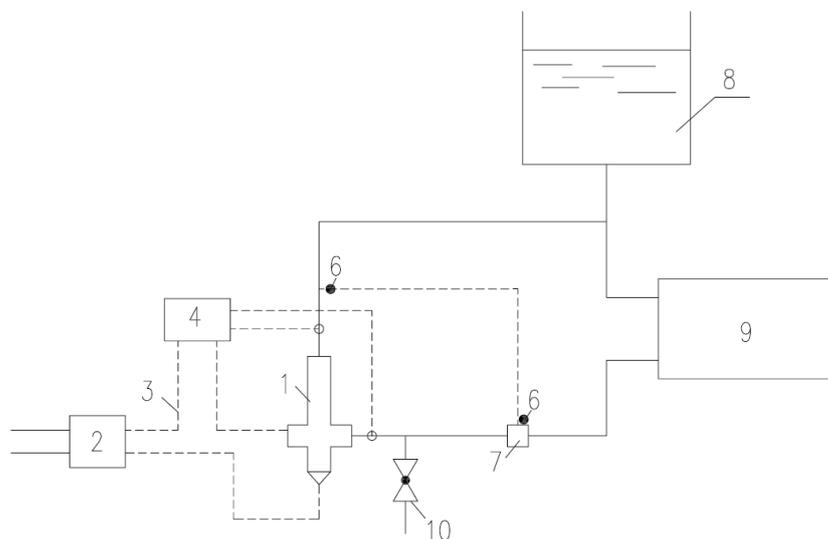
Смирнова Ю.А., Петручик М.М., Крук А.В.

## ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОДНОГО КОТЛА

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-15. Научный руководитель: Янчилин П.Ф. м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

**Назначение электродного котла.** Двухканальный электронный регулятор температуры «Навигатор» предназначен для поддержания заданного теплового режима работы электрических нагревателей. Регулирование температуры осуществляется по 2 каналам подающей и обратной трубы. Применение терморегулятора позволяет снизить расход электрической энергии и получить наиболее благоприятный температурный режим в отапливаемом помещении [1].

**Принцип работы электродного котла.** Работают электродные котлы от переменного электрического тока частотой 50 Гц. Теплоноситель для электродных котлов имеет специальную химическую формулу, которая обеспечивает ионизацию теплоносителя с выделением большого количества тепла. Само название, электродный котел, говорит, что в котле присутствует электрод, который не является нагревательным элементом. Он служит для передачи электричества воде, которая нагревается, вследствие собственного сопротивления в результате протекания через нее электрического тока. Молекулы воды под воздействием электрического тока расщепляются на положительно и отрицательно заряженные ионы, которые начинают двигаться к электродам соответствующей полярности [2].



1 – электродный котел; 2 – электросчетчик; 3 – электрический провод; 4 – блок терморегулирования; 5 – датчик температуры в составе блока терморегулирования; 6 – датчик температуры в составе блока теплосчетчика; 7 – измерительный блок ультразвукового теплосчетчика со встроенным счетчиком воды; 8 – расширительный бак; 9 – отопительный прибор; 10 – спускной шаровый кран.

Рисунок 1 – Схема лабораторного стенда

Ионизационная камера имеет малые размеры, что обеспечивает резкий разогрев теплоносителя.

Преимущества электродного котла:

- Экономичный;
- Высокий КПД, который достигает 98%, что намного выше, чем у существующих отопительных котлов других типов;
- Создание на выходе из котла давления до 1 атм без применения циркуляционных насосов.

Порядок настройки режимов работы «Навигатора».

Панель управления содержит индикатор и три кнопки управления: *больше*, *меньше* и *переход*.

С помощью данной панели с кнопками мы можем задавать:

- Температуру на обратке (трубе на входе в котел) в диапазоне 35-50°C;
- Уставку гистерезиса по обратке (разницу температуры между отключением и последующим включением котла) – рекомендуется 5°C;
- Температура на подаче (трубе выходящей из котла) – как правило 70°C;
- Уставку гистерезиса по подаче (разницу температуры между отключением и последующим включением котла) – рекомендуется 9°C.

Канал управления по подаче нужен исключительно для защиты котла от перегрева в случае нештатной ситуации (например — неисправность циркуляционного насоса). Регулирующим в нормальных условиях является канал управления по обратке.

Результаты измерений сведём в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты измерения.

Время, мин	Блок управления		Блок теплосчетчика				Эл. счетчик N, кВт	КПД η, %
	t <sub>н</sub> , °C	t <sub>о</sub> , °C	G, м <sup>3</sup> /ч	Q, кВт	t <sub>н</sub> , °C	t <sub>о</sub> , °C		
0,5	19	19	0,01	0	20	19	0,002	0,000
1	26	19	0,02	0	20	19	1,385	0,000
1,5	44	19	0,032	0,1	20	19	1,17	8,547
2	41	19	0,031	0,6	37	19	1,073	55,918
2,5	41	19	0,03	1,05	51	19	1,069	98,223
3	42	19	0,029	1	51	19	1,077	92,851
3,5	42	19	0,029	1	49	19	1,081	92,507
4	43	19	0,029	1	49	19	1,09	91,743
4,5	43	19	0,029	1	50	20	1,092	91,575
5	44	19	0,028	1	50	20	1,086	92,081
5,5	44	19	0,028	1	51	19	1,103	90,662
6	44	19	0,029	1	51	19	1,112	89,928
6,5	45	19	0,028	1	51	20	1,117	89,526
7	45	19	0,028	1	51	20	1,106	90,416
7,5	46	19	0,028	1	52	20	1,134	88,183
8	46	19	0,028	1	52	20	1,131	88,417
8,5	46	19	0,027	1	53	20	1,127	88,731
9	47	19	0,028	1,1	53	20	1,141	96,407
9,5	47	19	0,027	1	54	20	1,146	87,260
10	47	19	0,028	1,1	54	20	1,142	96,322
10,5	47	19	0,027	1	54	20	1,16	86,207
11	48	19	0,027	1,1	54	20	1,167	94,259
11,5	48	19	0,028	1,1	55	21	1,164	94,502
12	48	20	0,028	1,1	55	21	1,174	93,697
12,5	49	20	0,027	1,1	56	22	1,18	93,220
13	49	20	0,027	1,1	56	22	1,19	92,437
13,5	49	20	0,026	1	57	23	1,197	83,542
14	50	21	0,027	1,1	57	23	1,211	90,834
14,5	50	21	0,028	1,1	58	24	1,235	89,069
15	51	21	0,028	1,1	58	24	1,235	89,069
15,5	51	22	0,029	1,1	59	26	1,271	86,546
16	51	23	0,028	1,1	59	26	1,306	84,227
16,5	52	23	0,031	1,2	61	28	1,32	90,909
17	53	24	0,029	1,1	61	28	1,36	80,882
17,5	53	25	0,03	1,2	62	30	1,356	88,496
18	54	26	0,031	1,1	62	30	1,365	80,586

Построим графики зависимости мощности, измеряемой электрическим счетчиком и КПД от времени:

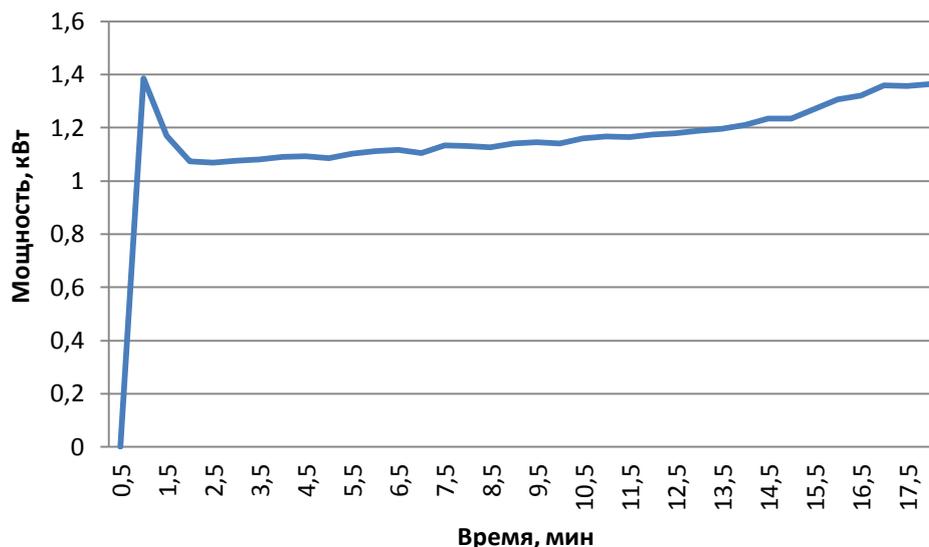


Рисунок 2 – График зависимости мощности от времени

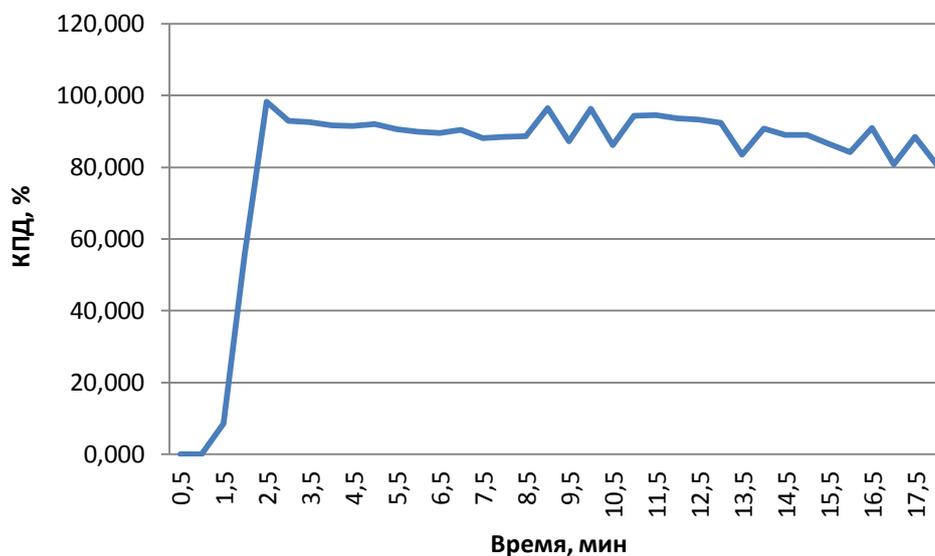


Рисунок 3 – График зависимости КПД от времени

Современные электродные котлы отличаются простой конструкции, надежностью и высоким КПД и вполне могут составить конкуренцию твердотопливным и газовым котлам. Использование электричества позволяет избежать как заготовки дров или угля, так и устройства дымоходов.

*Список использованных источников:*

1. Руководство по эксплуатации. Галан Миртепла – 2 с.
2. Курись А.Г., Антонович А.А. «Электрическое отопление в многоквартирном доме» / Сборник «Проблемы энергетической эффективности в различных отраслях:» Материалы научного семинара, Брест, БрГТУ, 21 марта 2018 года / Под ред. В.С.Северянина, В.Г.Новосельцева – Брест: УО «БрГТУ», 2018.