

ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ИНДУКЦИОННЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЕЙ

Н. В. Оболенский, д.т.н., профессор кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины», ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»;

Е. Б. Миронов, преподаватель кафедры «Технический сервис», ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. При производстве сельскохозяйственной продукции важнейшее значение имеет горячее водоснабжение и отопление. Среди различных электрических источников нагрева особое место занимают индукционные водонагреватели.

Ключевые слова: водонагреватель, электроэнергия, вода, магнитное поле, нагрев, теплоснабжение.

Горячая и теплая вода крайне необходима и применяется практически в любых сферах народного хозяйства. Однако на сегодняшний период времени не существует технологии, которая позволяла бы осуществлять нагрев воды с минимумом затрат. В связи с этим в себестоимости произведённой сельскохозяйственной продукции существенная доля затрат приходится на горячее водоснабжение и отопление.

Поэтому любые прорывные энергосберегающие технологии в теплоэнергетике для получения теплой и горячей воды очень необходимы и важны. По мнению многих специалистов, одной из самых перспективных технологий в сфере нагрева является индукционный нагрев.

Генератор индукционного нагрева – это электромагнитное устройство для нагрева индукционными токами, которые возбуждаются в металле нагревательного элемента переменным магнитным полем. С электротехнической точки зрения индукционный электронагреватель представляет собой трансформатор, состоящий из первичной обмотки и специальной вторичной обмотки в виде труб. Металл нагревательного элемента под воздействием магнитного поля, создаваемого катушками, нагревается и передает теплоту теплоносителю, которым может быть в различных случаях вода, масло, антифриз, газы, сыпучие, несипучие вещества и т.д. Принцип действия индукционного нагрева показан на рис. 1 [1].

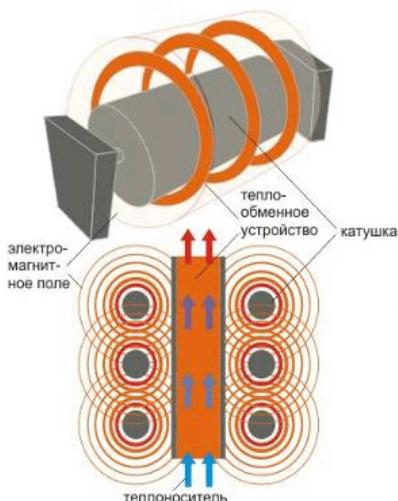


Рис. 1. Принцип действия индукционного нагрева

Такое стандартное индукционное устройство с успехом может быть использовано в любых системах отопления и горячего водоснабжения. Устройство содержит индукционный нагреватель, включающий магнитопроводную цилиндрическую емкость с входным и выходным патрубками, наружные и внутренние индукционные обмотки,

цилиндрические и круговые распределители потока жидкости, изоляционные прокладки, магнитопроводный экран.

Для управления нагревом в состав устройства входят выпрямитель переменного тока и инвертор, последовательно соединенные друг с другом и с индукционным нагревателем. Инвертор также соединен с его блоком управления, узлом контроля температуры, к которому подключены термодатчики, блоком управления насосом и самим насосом. Устройство обеспечивает высокий коэффициент мощности, быстрый и экономичный нагрев воды.

Принципиальная схема системы отопления с применением индукционного водонагревателя показана на рис. 2.

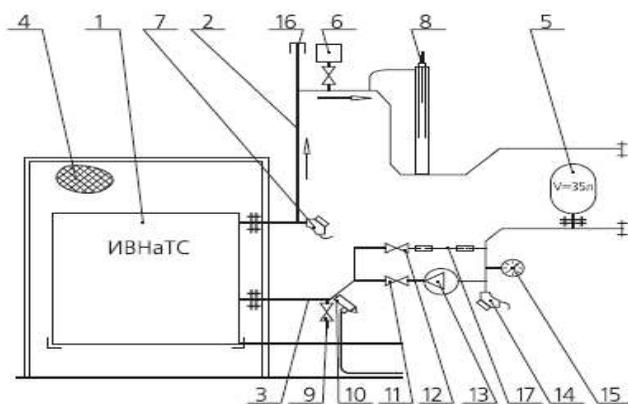


Рис. 2. Схема подключения индукционного водонагревателя к системе отопления:

1 – индукционный нагреватель; 2 – верхняя разводка труб; 3 – нижняя разводка труб; 4 – ограждение; 5 – бак расширительный; 6 – воронка; 7 – термопреобразователь сопротивления (контроль нагрева при $t = 95^{\circ}\text{C}$); 8 – датчик уровня воды; 9 – сливной вентиль; 10 – клапан предохранительный; 11, 12 – шаровые краны; 13 – циркуляционный насос; 14 – термопреобразователь сопротивления; 15 – манометр; 16 – пробка для выхода воздуха при заполнении системы; 17 – сгон (для резервного насоса)

В такой системе нет элементов, подверженных износу, и срок службы аппарата определяется практически только сроком службы электромагнитной катушки. Индукционный нагреватель применяется в замкнутых системах теплоснабжения, в которых в качестве теплоносителя, как правило, применяется вода.

Индукционные нагреватели имеют КПД = 98 % [4], и по ряду свойств они существенно превосходят тэновые и электродные нагреватели.

Промышленность (различные фирмы) предлагает множество вариантов индукционных подогревателей, наибольший интерес из которых представляют:

1. Индуктивно-кондуктивный электронагреватель «Гейзер» (рис. 3), предназначенный для использования в автономных системах отопления, горячего водоснабжения и технологических процессах, связанных с нагревом промежуточного теплоносителя. Нагреватель снабжается системой автоматического контроля и управления [4].



Рис. 3. Индуктивно-кондуктивный электронагреватель «Гейзер»

Сферой применения этих электронагревателей являются:

- автономные системы отопления жилых зданий, объектов социально-бытового назначения, административных и промышленных зданий и сооружений;
- автономные системы горячего водоснабжения;
- теплоснабжение технологических процессов, связанных с нагревом промежуточного теплоносителя.

Таблица 1. – Характеристики электронагревателей «Гейзер»

Тип, наименование, ед. изм.	Мощность установленная, кВт	Тепловая мощность, Гкал/ч	Частота тока, Гц	Масса (без воды), кг
«Гейзер - 5»	4,5	0,00385	50	35
«Гейзер - 10»	10	0,00865	50	70
«Гейзер - 15»	15	0,0129	50	75
«Гейзер - 20»	20	0,0172	50	85
«Гейзер - 25»	25	0,0215	50	90
«Гейзер - 50»	50	0,043	50	240
«Гейзер - 100»	100	0,086	50	360
«Гейзер – 250»	250	0,21	50	860

2. Индукционный котел ВИН (рис. 4), представляющий собой очень надежный и простой нагреватель жидкости, который может работать без замены элементов на протяжении десятков лет, что очень выгодно для индивидуальных систем отопления. Индукционные котлы ВИН экономичнее тэновых на 40...50 % . Экономичность индукционных котлов проверена практикой монтажа и эксплуатации на протяжении более 5 лет. Экономичность и надежность обеспечиваются более простой и прочной конструкцией. Мощность индукционного котла зависит от требуемой температуры и объема нагреваемой среды (на-

пример, жидкости) и может выбираться автоматикой в зависимости от изменения погодных условий [2].



Рис. 4. Индукционный котел ВИН

Таблица 2. – Характеристики индукционных котлов ВИН

Модель ВИН	Мощность, кВт	Обогреваемый объем помещения, куб.м.	Частота тока, Гц	Масса, кг
ВИН-3	3	90...140	50	25
ВИН-5	5	180...240	50	27
ВИН-7	7	270...340	50	27
ВИН-7	7	270...340	50	75
ВИН-10	10	400...480	50	75
ВИН-15	15	550...700	50	75
ВИН-20	20	800...900	50	100
ВИН-25	25	900...1100	50	100
ВИН-30	30	1200...1400	50	190
ВИН-35	35	1300...1600	50	190
ВИН-40	40	1600...1900	50	190
ВИН-50	50	2000...2200	50	270
ВИН-100	100	3500...4100	50	470

3. Индукционные котлы SAV (рис. 5), предназначены для использования в автономных системах отопления, горячего водоснабжения в технологических процессах, связанных с нагревом промежуточного теплоносителя.



Рис. 5. Индукционный котел SAV

Создание индукционного электродкотла «SAV» позволило расширить границы применения электронагрева, увеличить срок службы, повысить уровень электро- и пожаробезопасности, исключить необходимость межсезонного и профилактического обслуживания оборудования. Нагреватель снабжается системой автоматического контроля и управления [3].

Как видно из табл. 1...3, взятых из информационных источников [1...4], индукционные водонагреватели при одинаковой потребляемой мощности имеют существенные различия по массе и тепловой мощности. Это объясняется в первую очередь их конструкционным исполнением.

При постоянном росте цен на источники энергии (газ, нефть и т.д.) всё большим спросом пользуются электрические источники нагрева, одним из перспективных видов которых могут быть индукционные водонагреватели

при условии сопоставления в их пользу удельного энергопотребления по сравнению с широко применяемыми тэновыми и электродными подогревателями.

Таблица 3. – Характеристики индукционных котлов «SAV»

Тип, наименование	Мощность потребляемая, кВт	Тепловая мощность Ккал/ч	Обогреваемый объем помещения, м ³	Частота тока, Гц	Масса, кг
«SAV 2,5»	2,5	2100	80...100	50	23
«SAV 3,5»	3,5	2850	100...150	50	25
«SAV 5»	5	4250	150...200	50	27
«SAV 7»	7	5900	200...300	50	51
«SAV 10»	10	8500	300...450	50	54
«SAV 15»	15	12800	450...600	50	70
«SAV 20»	20	16900	600...800	50	75
«SAV 30»	30	25500	1000...1200	50	130
«SAV 60»	60	50500	1200...1400	50	250
«SAV 100»	100	85000	3000...4500	50	300

С целью разрешения названной проблемы нами выполняются исследования на тему: «Повышение эффективности функционирования в технологических процессах сельскохозяйственных производств индукционных подогревателей воды путём обоснования их оптимальных режимов работы».

Литература

1. Internet: <http://promteh.urf.ru>
2. Internet: <http://vinteplo.ru>

3. Internet: <http://www.savenergy.ru>

4. Internet: <http://www.nppts.ru/elektro-geizer>

ADVANTAGES AND THE PRINCIPLE OF ACTION INDUCTION WATER HEATERS

N. V. Obolenskiy, the doctor of technical sciences, the professor of the chair “Mechanics and agricultural cars”, the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute;

E. B. Mironov, the teacher of the chair “Technical service”, the Nizhniy Novgorod State engineering-economic Institute.

Annotation. By manufacture of agricultural production the major value has hot water supply and heating. Among various electric sources of heating the special seat is borrowed with induction water heaters.

Keywords: a water heater, the electric power, water, a magnetic field, heating, a heat supply.

СРЕДСТВА И ПРОГРАММА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ВОДЫ

Н. В. Оболенский, д.т.н., профессор кафедры «Механика и сельскохозяйственные машины» ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»;

С. Б. Красиков, директор ГБОУ НПО «Профессиональный лицей № 41»

Аннотация. Расширены возможности уникального стенда, созданного в НГИЭИ, за счет введения в его