



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«ИНЭРА»

WWW.SAV-ENERGY.RU

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ
ИНДУКЦИОННЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ
SAV[©]

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНДУКЦИОННЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ SAV[©]

- Автономное (децентрализованное) отопление
- Комбинированное (бивалентное) отопление
- Резервирование источников теплоснабжения
- Горячее водоснабжение
- Поддержание температуры технологических процессов, как в проточных, так и камерных реакторах
- Корректировка процессов теплоснабжения при использовании нестабильных возобновляемых источников возобновляемой энергии и низкосортных местных топлив
- Автоматизированное теплоснабжение с дистанционным удаленным управлением

ОБЪЕКТЫ, НА КОТОРЫХ ПРИМЕНЯЮТСЯ ИНДУКЦИОННЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ SAV®

При использовании индукционных нагревателей SAV® реализуется индивидуальный подход к каждому Заказчику, который предусматривает адаптацию изделия и его дизайна применительно к каждому объекту, в числе которых:

- Жилые здания
 - коттеджи
 - многоэтажные жилые здания
 - квартиры
 - сезонные загородные дома (дачи)
- Административные здания и отдельные офисные помещения
- Производственные комплексы
- Складские здания (помещения)
- Объекты рыночной инфраструктуры
 - торгово-развлекательные и бизнес-центры
 - супермаркеты и магазины
 - рынки.
- Объекты социальной сферы
 - больницы, поликлиники санатории
 - детские дошкольные учреждения, школы, ВУЗы
 - спортивные комплексы, включая бассейны
- Объекты сельскохозяйственной сферы
 - теплицы
 - животноводческие предприятия

СРАВНЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОТЛОВ: ИНДУКЦИОННЫЕ, ЭЛЕКТРОДНЫЕ и ТЭНовые

Принцип работы электронагревателя SAV[®] основан на явлении электромагнитной индукции.

Электрический индукционный котел SAV[®] - простой и очень надежный нагреватель воды (жидкости).

Индукционный котел работает за счет индукционной катушки, использующий переменный ток частотой 50 Гц и создающей переменное магнитное поле.

Металлическая система лабиринтов, интенсифицирующих теплообмен, нагревается за счет перемагничивания и практически без потерь передает выделяющееся тепло потоку теплоносителя.

Использование индукционных технологий позволяет получать уникальные характеристики

- Стабильно высокий уровень КПД, который не падает в процессе эксплуатации – 99%
- Максимальная защита от накипи
- Экономичность
- Полное отсутствие разъемных соединений в конструкции, что исключает вероятность возникновения течи
- Рабочая частота тока 50 Гц, обладают высоким коэффициентом мощности = 0,98 (практически вся потребляемая из сети энергия идет на создание тепла). Это одно из важнейших достижений создателей индукционного электронагревателя. Во многих случаях при переходе на индукционный электронагрев эксплуатационные затраты снижаются преимущественно на 30%
- Данный тип нагревателя характеризует высокую степень электро- и пожаробезопасности, т.к. нагревательный элемент не имеет электрической связи с индуктором. Максимальная температура на поверхности нагревателя превышает температуру теплоносителя не более, чем на 10-30°C (для нагревателей, работающих в системах отопления и горячего водоснабжения)
- Не имеет элементов подверженных механическому износу
- Отсутствуют движущиеся и высокоагруженные детали и устройства
- Срок службы индукционных нагревателей при использовании для отопления зданий составляет более 30 лет
- Совместимость с другими системами отопления
- Не требуют отдельного помещения
- Бесшумность
- Применение индукционного нагрева позволяет использовать различные жидкие теплоносители (вода, масло, антифриз), причем без предварительной технологической подготовки
- Не требуют профилактических работ в отопительный сезон и период межсезонья, не требуют высококвалифицированного персонала для монтажа и обслуживания, полностью автономны
- Универсальность индукционных технологий нагрева (на промышленной частоте тока) позволяет эффективно и выгодно их использовать в самых различных отраслях промышленности.

В электродном котле тепло образуется за счет прохождения тока через теплоноситель (воду), что требует тщательной водоподготовки и серьезных мер по электробезопасности в процессе эксплуатации. Достаточно упомянуть, что в странах Европы данный тип обогревательного оборудования запрещен к производству и применению. К основным недостаткам электродных котлов по сравнению с индукционными следует отнести следующие:

- Необходимо квалифицированное обслуживание
- В процессе работы КПД падает
- Работают с теплоносителем определенной электропроводности
- Образовывается накипь
- Токи утечки могут достигать 25 % от номинального тока, поэтому вместе с котлом невозможно установить устройство защитного отключения (УЗО), кроме того, требуется надежное заземление
- Не применяются для горячего водоснабжения по одноконтурной схеме
- При включении и отключении котлов большой мощности в электрической сети возникают большие перепады напряжения
- Сгорают электроды в процессе эксплуатации

Зависимость потребителя от водоподготовки и необходимости профессионального обслуживания электродных котлов **привели к отказу от их использования в Европе.**

Трубчатый электронагреватель (ТЭН) состоит из тонкостенной (0,8 - 1,2 мм) металлической трубы (оболочки), в которой размещена спираль из проволоки большого удельного электрического сопротивления. Концы спирали соединены с контактным стержнем, наружные выводы которого служат для подключения нагревателя к питающей сети. Материалом трубы может быть углеродистая сталь, если температура поверхности ТЭНа в рабочем режиме не превышает 450 гр. С, и нержавеющая сталь при более высоких температурах или при работе ТЭНа в агрессивных средах. Спираль изолируют от трубы наполнителем, имеющим высокие электроизоляционные свойства и хорошо проводящим теплоту. Опрессованный ТЭН может быть изогнут для придания необходимой формы. Контактные стержни ТЭНа изолируют от трубы изолятором, торцы герметизируют влагозащищенным кремнийорганическим лаком.

Основное отличие ТЭНов от нагревателей других типов заключается в возможности их эксплуатации при непосредственном контакте с нагреваемыми средами, которые могут быть газообразными и жидкими при давлении до 4,5 атм., а также твердыми.

К недостаткам ТЭНов следует отнести высокую металлоемкость и стоимость из-за использования дорогостоящих материалов (никром, нержавеющая сталь), ограниченный срок службы (их ресурс обычно не превышает 10000 часов; когда они «пригорают», приходится менять котел), очищать ТЭНЫ от накипи сложнее, чем электроды, невозможность ремонта при перегорании спирали. В отличие от электродного, ТЭН может работать и на неподготовленной воде, но в таком случае срок службы его сильно ограничен. В случае работы без воды возможен выход из строя, что случается в случае отказа либо же сбоя в работе системы управления котлом. Цена на ТЭНЫ ощутимо выше, чем электродные, КПД падает в процессе эксплуатации.

При соотношении стоимости ТЭНа к индукционному 1:3 и сроке службы 1:10 **экономическая эффективность индукционного котла** очевидна. С учетом стоимости работ по замене и неудобств, испытываемых потребителем при перегорании ТЭНа, предпочтения потребителя несомненны.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОТЛОВ

	Индукционный котел	ТЭНовый котел	Электродный котел
КПД	99%	98%	94%
Мощность котла кВт.	60	70	60
Мощность котла кВт. через 12 мес. использования	60	56	48
Отапливаемая площадь при h потолков 2,7(кв. м)	750	700	600
Приблизительный обогреваемый объем м3	2000	1800	1600
Диаметр патрубка, вход / выход (дюйм)	2	1 1/2	1 1/4
MAX рабочее давление атм.	6	3	3
Срок гарантии котлов	3	2	1,5
Температура нагрева воды	115 °C	90 °C	30-85 °C
Срок службы	30-60 лет	3-7 лет	10-12 лет
Вероятность отказа оборудования в течение 12 мес. использования	0%	15-20%	15-35%

ИНДУКЦИЯ: ПРИНЦИПЫ ДЕЙСТВИЯ КОТЛА SAV®

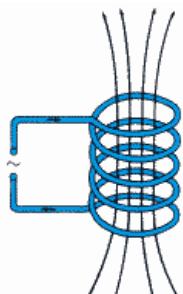
Явление электромагнитной индукции заключается в возникновении электрического тока в замкнутом проводящем контуре при изменении во времени магнитного потока, пронизывающего контур.

Явление электромагнитной индукции было открыто 29 августа 1831 г. Майклом Фарадеем.

Правило Ленца:

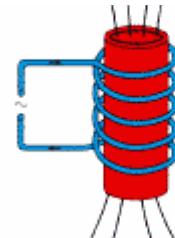
При изменении магнитного потока в проводящем контуре возникает ЭДС индукции $\mathcal{E}_{\text{инд}}$, равная скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром, взятой со знаком минус:

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$



Принцип индукционного нагрева легко иллюстрируется с помощью катушки индуктивности с магнитным полем, изменяющимся при изменении силы тока. Поле замыкается внутри катушки и напряженность зависит от силы тока и количества витков катушки.

При помещении металлического предмета внутрь катушки на его поверхности будут возникать вихревые токи, которые вследствие электрического сопротивления металла вызовут нагрев поверхности. Эффект нагрева возрастает с ростом напряженности поля и зависит от свойств материала и расстояния катушки от поверхности.



Разбирая принцип работы индукционного котла SAV®, обратим внимание на типы нагрузки. Из курса физики мы знаем, что есть разные типы нагрузки: активная (лампа накаливания, тэны); реактивная (конденсатор); индуктивная (трансформатор).

В котле SAV® применяется индуктивная катушка (трансформатор) - это и есть индуктивная нагрузка, которая помимо потребления является и генератором, так как ее проводник находится в переменном магнитном поле, что вызывает генерирование реактивной мощности. В процессе рекуперации активный ток (потребляемый из сети) очень мал, а реактивный ток, замкнутый в контуре, достаточно большой, что дает возможность нашему оборудованию использовать дополнительную мощность, выработанную в колебательном контуре и сократить в результате потребление электроэнергии.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА

1. Глубокий нагрев при формоизменении

- Нагревание металлических заготовок перед протяжкой, штамповкой, формированием, сваркой и т.д.

2. Термообработка

- Отжиг сварных швов, закалка отжиг, правка и др.

3. Сварка и пайка

4. Спекание металлических порошков и многих других

5. Плавка металлов

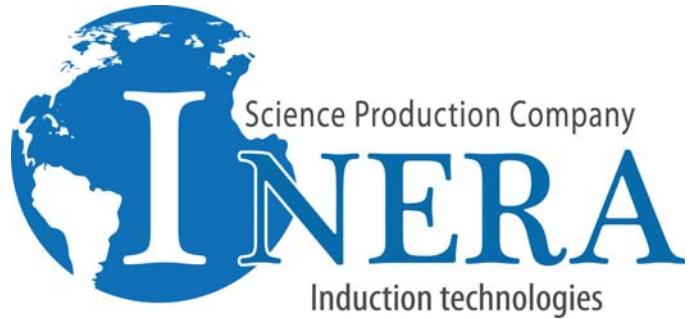
6. Другие применения

- Нагревание пластиковых пробок с алюминиевым слоем для укупорки пластмассовых труб и канистр.
- Сварка изделий из полихлорвинила при изготовлении сумок, бассейнов, упаковки, натяжных потолков и т.д.
- Нагревание кабелей, проводов, алюминиевой фольги, используемой в пище, напитках, медицине.
- Нагрев при вытяжке и выдувании металлов и т.д.
- Изготовление ювелирных изделий из драгметаллов и медицинского инструмента из титана.
- Нагрев массивных деталей генераторов электрического тока при монтаже и демонтаже на ось
- Нагрев подшипников при монтаже и демонтаже с вала
- Укупорка пластмассовых труб
- Сварка натяжных потолков
- Расплав покрытия катушки магнето
- Нагрев замка при снятии звезды ротора турбогенератора
- Нагрев ротора электродвигателя перед посадкой на ось
- Нагрев подшипников перед посадкой на вал
- Нагрев деталей и частей кузова в автомастерских
- Нагрев титановых заготовок при изготовлении хирургического инструмента
- Термическая правка металлических листовых конструкций

Характеристики котлов

Частота тока 50 Гц

Тип, наименование	Мощность потребляемая	Мощность тепловая	Расчетный обогреваемый объем	Число фаз	Диаметр условный патрубков (вход, выход)	Габариты, высота, диаметр	Масса
Ед. изм.	кВт	Ккал/ч	м³		дюйм	мм	кг
«SAV 2,5»	2,5	2100	80-100	1	3\4	450x121	23
«SAV 3,5»	3,5	2850	100-150	1	3\4	450x121	25
«SAV 5»	5	4250	150-200	1	3\4	450x121	27
«SAV 7»	7	5900	200-300	3	3\4	1000x121	51
«SAV 10»	10	8500	300-450	3	3\4	1000x121	54
«SAV 15»	15	12800	450-600	3	1 1\4	1000x159	70
«SAV 20»	20	16900	600-800	3	1 1\4	1000x159	75
«SAV 30»	30	25500	1000-1200	3	2	1200x180	130
«SAV 60»	60	50500	1200-2400	3	2	1200x1000 x400	250
«SAV 100»	100	85000	3000-4500	3	4	1500x1000 x1000	300



ЗАО «НПК «ИНЭРА»
117149, г. Москва, ул. Азовская, д. 6, корп. 3
Тел.: +7 (499) 794-37-34
Тел./факс: +7 (499) 794-37-75
E-mail: inera@ekonomkotel.ru
www.sav-energy.ru
www.ekonomkotel.ru