

Аморфный сплав для энергоэффективного распределительного трансформатора

Ключевые особенности

- ◆ Основные применения, область использования и универсальность: Энергоэффективные трансформаторы (масляные, сухие с литой изоляцией) для распределения электроэнергии.
- ◆ Энергоэффективность и энергосбережение: Трансформатор с аморфным сердечником снижает потери в распределительной сети, поскольку имеет малые потери холостого хода (эквивалентные потере при отключении электроэнергии), которые составляют примерно 1/3 от потерь холостого хода у трансформаторов с сердечником из холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой. Он также вносит вклад в сокращение выбросов CO₂ в энергетике, благодаря эффективному использованию электрической энергии.
- ◆ Погодоустойчивость, долговечность, и т.д.: Эквивалентны аналогичным параметрам трансформаторов с сердечником из холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой.
- ◆ Инновационные ценовые преимущества: Основная стоимость трансформатора с сердечником из аморфного сплава может быть выше минимальной полной цены трансформаторов обычных типов с сердечником из холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой, однако, за счет меньших потерь электроэнергии, эксплуатационные расходы ниже, поэтому, в пересчете на срок службы, эксплуатационная стоимость трансформатора с сердечником из аморфного сплава ниже^{*2}.
- ◆ Доступность материалов: Материалы находятся в массовом производстве Metglas® Yasugi Works - подразделения Hitachi Metals, Ltd., а также Metglas®^{*3} в Соединенных Штатах (дочерняя компания, находящаяся в нашей полной собственности).

*1: В соответствии с данными журнала Research and Development News of Chubu Electric, No. 129/2008-1 (http://www.chuden.co.jp/resource/corporate/news_129_N12913.pdf)

*2: Лот 2: См. Рис.6-2. Отчета "Distribution and power transformers" Целевые задачи 1 – 7 http://www.ebpg.bam.de/de/ebpg_medien/entr2/402_studyf_11-01_part1-7.pdf#search='LOT%20:%20Distribution%20and%20power%20transformers%20Draft%20Tasks%201%20-%207,%20Jan%202011'

*3: Metglas® - это зарегистрированная торговая марка компании Metglas®, Inc.

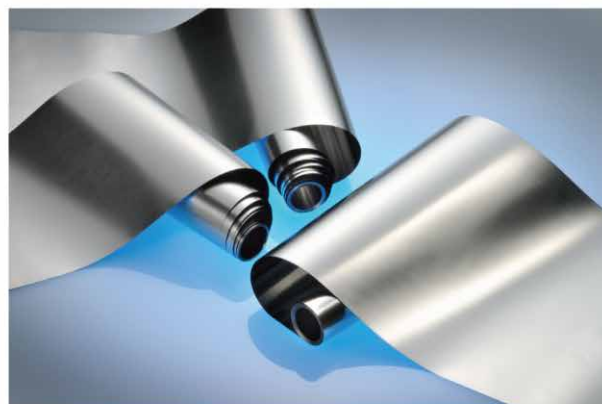
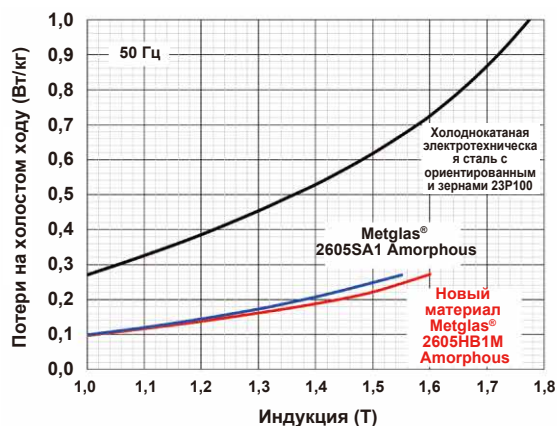
Базовая концепция

■ Свойства аморфных (некристаллических) сплавов

Холоднокатаная электротехническая сталь с ориентированными зернами (кристаллическая)	Аморфный (некристаллический) сплав
 <ul style="list-style-type: none"> ● Регулярная атомная структура → Кристаллическая магнитная анизотропия ● Удельное электрическое сопротивление (1,20 Ом·м) → Вдвое толще, чем у холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой. ● Толщина (от 0,23 до 0,35 мм) → Почти в десять раз толще пластин из аморфного сплава 	 <ul style="list-style-type: none"> ● Нерегулярная атомная структура → Отсутствие кристаллической магнитной анизотропии ● Удельное электрическое сопротивление (0,50 Ом·м) → Эквивалентно или в половину меньше по сравнению с пластинами из аморфного сплава ● Толщина (0,025 мм) → Около одной десятой толщины пластин из холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой <p>Потери на холостом ходу составляют всего одну треть потерь трансформаторов с сердечником из холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой.</p>

■ Сопоставление магнитных параметров сердечников из аморфного сплава и из холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой (на 50 Гц)

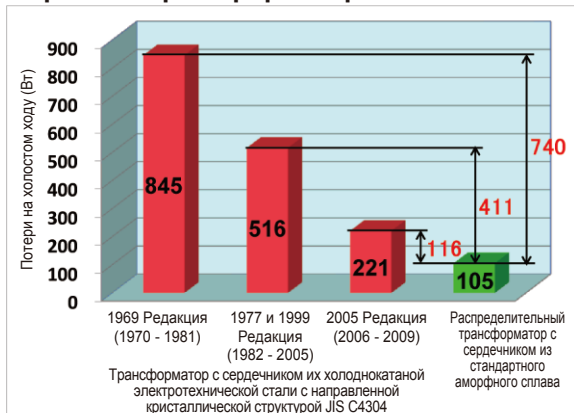
Потери на холостом ходу в аморфном сердечнике составляют всего одну треть потерь в сердечнике из холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой.



Наши аморфные сплавы Metglas® 2605SA1 и 2605HB1M способны существенно снизить потери электротрансформаторов по сравнению с трансформаторами с сердечниками из холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой благодаря превосходным магнетотяжким характеристикам (аморфной структуре и малой толщине), что вносит существенный вклад в энергосбережение и сокращение выбросов двуокси углерода.

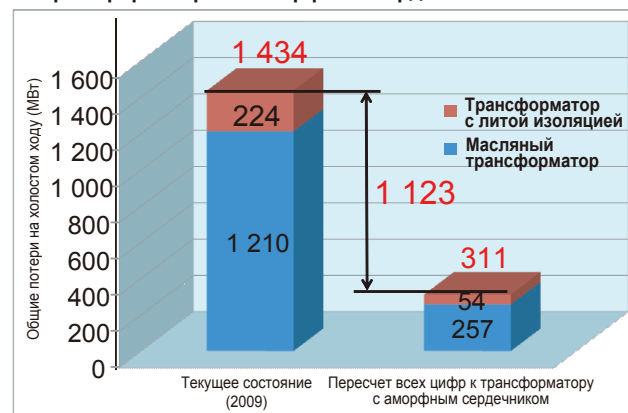
- ◆ Потери на холостом ходу в аморфном сердечнике составляют всего одну треть потерь в сердечнике из холоднокатаной электротехнической стали с направленной кристаллической структурой.
 - ◆ Передовые технологии плавки и литья обеспечивают возможность массового производства высоконадежной и тонкой аморфной ленты.
- Кроме того, новый материал Metglas® 2605HB1M дает возможность снизить размер трансформаторов с сердечниками из аморфного сплава по сравнению с трансформаторами с сердечниками из материала 2605SA1 (традиционный аморфный сплав).

■ Сопоставление потерь на холостом ходу разных трансформаторов



* Точная мощность стандартного трансформатора основана на средней мощности маслонаполненных трансформаторов в соответствии с результатами исследования, проведенного Hitachi Industrial System.

■ Оценка эффекта энергосбережения при использовании трансформаторов с аморфным сердечником



Получаемый эффект в случае замены общего количества трансформаторов для гражданского потребления на аморфные трансформаторы

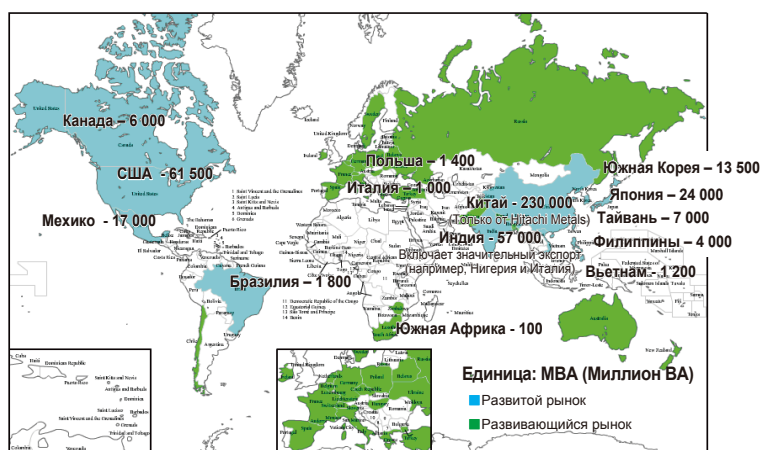
- 1) Эффект сокращения потери холостого хода: **1 123 МВт → 9,8 миллиардов кВтч/г.** (Это является 1,1% из 858,5 миллиардов кВтч/г. – годовое потребление электричества внутри страны на 2009 г.)
- 2) Эффект сокращения издержек электричества: **107,8 миллиардов/г.***
- 3) Эффект сокращения выпускаемого CO₂: **4,1 миллиона т. CO₂/г.**** (Это является 0,34% из 1.209 миллиарда т. CO₂/г. – годовое общее выпускаемое количество внутри страны на 2009 г.)

Получаемый эффект в случае замены общего количества трансформаторов для воздушных линий электропередачи на аморфные трансформаторы

- 1) Эффект сокращения потери холостого хода: **409 МВт → 3,6 миллиардов кВтч/г** (Это является 0,42% из 858,5 миллиардов кВтч/г. – годовое потребление электричества внутри страны на 2009 г.)
- 2) Эффект сокращения выпускаемого CO₂: **1,49 миллиона т. CO₂/г.**** (Это является 0,12% из 1.209 миллиарда т. CO₂/г. – годовое общее выпускаемое количество внутри страны на 2009 г.)

Реализованные и планируемые проекты

В Японии – За рубежом



Установленная мощность аморфных трансформаторов по странам в 2015 г. (Расчет нашей компании) Трансформаторная мощность разная в зависимости от страны.

Контакты: Hitachi Metals, Ltd.,
 Sales Department, Soft Magnetic & Components Business Unit, High-Grade Metals Company
 Shinagawa Season Terrace 23F, Konan 1-2-70, Minato Ward, Tokyo 108-8224
 Tel: +81-3-6774-3401 / Fax: +81-3-6774-4308
<http://www.hitachi-metals.co.jp/> <http://www.metglas.com/>

* Единичная стоимость для расчета издержки электричества 11 иен/кВт
 ** Расчет сделан на основе коэффициента выпуска 0,412 кг – CO₂/кВтч, которое принята в электроэнергетических компаниях на 2009 г.