

Технологии теплопередачи и теплового потока являются ключевым элементом эффективности энергетики

Heat Transfer and Flow Technologies - The Key to Efficient Energy Production

Патрик Густафссон, Коммерческий директор, Högfors Group
Рейо Ринтала, Управляющий директор, HögforsSahala

Patrik Gustafsson, Sales Director, Högfors Group
Reijo Rintala, Managing Director, HögforsSahala

Högfors Group состоит из четырех компаний, специализирующихся на технологиях теплопередачи и теплового потока. Основная продукция HögforsSahala – это теплообменники и другие технологические устройства высокого давления. HögforsValves специализируется на клапанах и расходомерах. HögforsSteka производит энергетические котлы и агрегаты. HögforsGST специализируется на централизованных системах отопления, централизованных системах охлаждения и производственных системах теплоснабжения.

Högfors была создана еще в 19м столетии. Первые клапаны стали выпускаться в начале 1935 г., а производство теплообменников началось в 1950-х. Сегодня системы Högfors используются для надежного и безопасного энергоснабжения для потребностей различных промышленных предприятий, жилых зданий и других пользователей во всем мире.

Теплообменники и резервуары высокого давления

Передача тепловой энергии является основным элементом работы любой энергоустановки. От всех устройств теплопередачи требуется непрерывная, эффективная и надежная работа, независимо от изменения условий окружающей среды.

HögforsSahala специализируется на технологиях теплопередачи – ее теплообменники удовлетворяют

The Högfors Group consists of four companies specialising in energy and flow technologies. The core competence of HögforsSahala covers heat exchangers and other demanding pressure vessels. HögforsValves focuses on valves and flow control. HögforsSteka manufactures power boilers and boiler components. HögforsGST specialises in district heating substations for real estate units, district cooling and industrial heat distribution.

Högfors has its roots in the 19th century. The first valves were made as early as 1935, and heat exchanger production was started in the 1950s. Today, Högfors solutions are used to secure the reliable supply of energy for the needs of various industries, homes and other users throughout the world.

Heat transfer and pressure vessels

The transfer of thermal energy constitutes the central element in the operation of any power plant. All heat transfer applications are essentially required to function continuously, effectively, reliably and independently of the varying external conditions.

HögforsSahala specialises in heat transfer technology – its heat exchangers cover all the needs and requirements imposed by the energy industry's processes.

The company's product palette covers heat exchangers for nuclear, fossil fuel and biogas power plants, in addition to other pressure vessels, including:

» high-pressure feed water preheaters

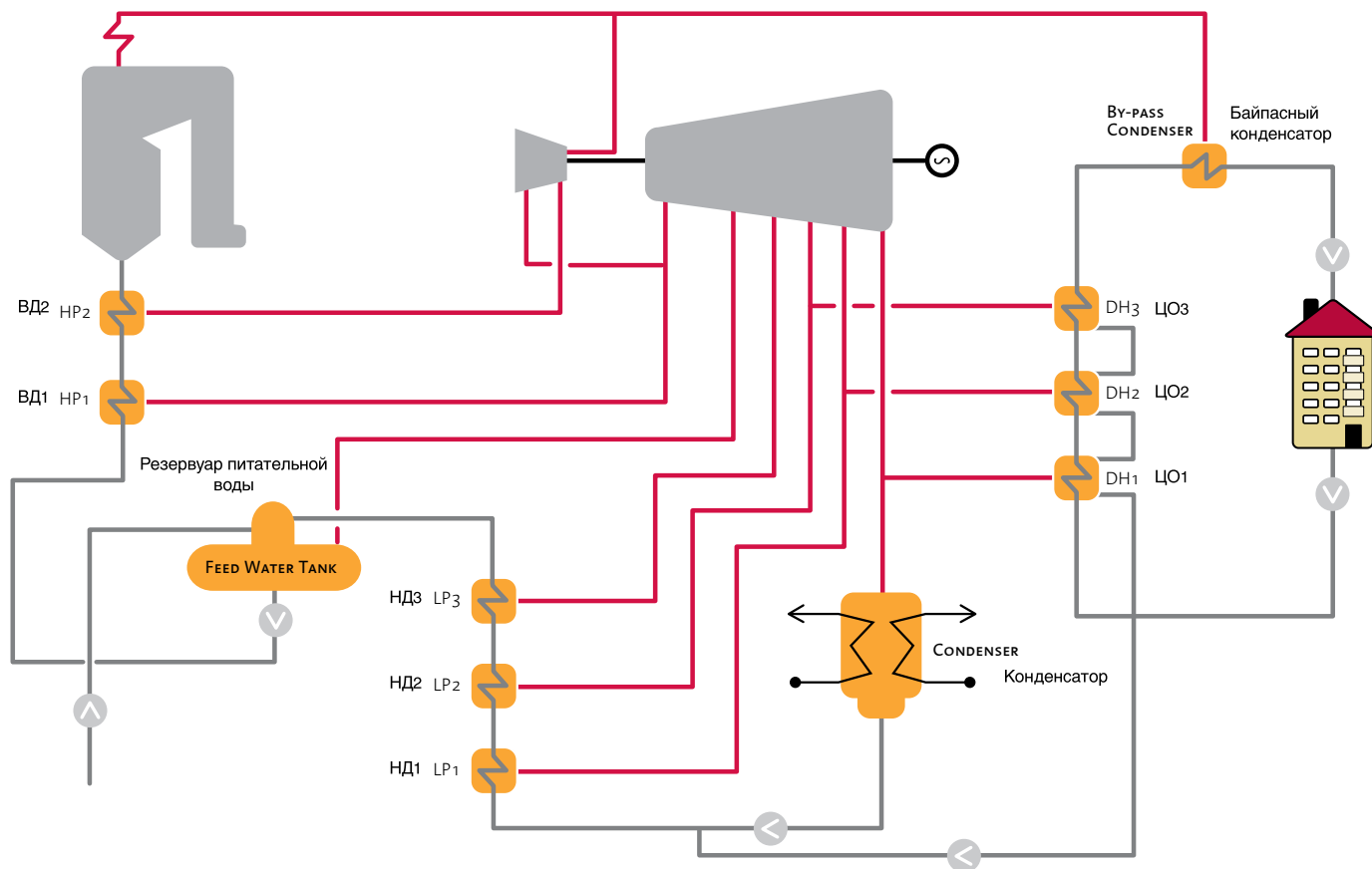


Рис. 1: Конструктивные решения HögforsSahala относятся ко всем типам теплообменников и резервуаров питательной воды на электростанциях.

Fig 1: HögforsSahala's solutions cover all heat exchangers and the feed water tank of a power plant.

всем нуждам и требованиям промышленных энергетических процессов. Спектр продукции компании включает теплообменники для электростанций на ядерном, ископаемом и биогазовом топливе, а также различные резервуары высокого давления, в том числе:

- » регенеративные водоподогреватели высокого давления
- » регенеративные водоподогреватели низкого давления
- » теплообменники для централизованного отопления
- » конденсаторы
- » вспомогательные конденсаторы
- » резервуары питательной воды
- » паровые аккумуляторы.

Научно-исследовательская работа компании на протяжении многих десятилетий, а также ее опыт поставок большого количества оборудования, подтверждают эффективность конструкции термодинамических теплообменников HögforsSahala. Эти технические решения обеспечивают оптимальное управление тепловым балансом для различных типов энергоустановок – во всех производственных ситуациях.

- » low-pressure feed water preheaters
- » heat exchangers for district heating
- » condensers
- » auxiliary condensers
- » feed water tanks
- » steam accumulators.

The company's development work extending over many decades, combined with its experience of hundreds of deliveries have refined the efficiency of HögforsSahala's thermodynamic heat exchanger solutions. These solutions enable optimal heat balance management for the various power plant types – in all production situations.

High-pressure feed water preheaters

Högfors high-pressure feed water preheaters are of the U-pipe type and applicable for vertical and horizontal installations. The water chambers of vertical preheaters may be mounted in the heater's upper or lower end. Preheaters are frequently provided with internal steam desuperheating and drain cooling sections.

Low-pressure feed water preheaters

Most of our low-pressure feed water preheaters are

Подогреватели питательной воды высокого давления

Подогреватели питательной воды высокого давления Högfors реализованы в виде U-образной сифонной трубы и могут устанавливаться как вертикально, так и горизонтально. Водяные камеры вертикальных подогревателей могут монтироваться на верхнем и на нижнем конце нагревателя. Подогреватели чаще всего поставляются со встроенными секциями охлаждения перегретого пара и дренажного охлаждения.

Подогреватели питательной воды низкого давления

Большинство наших подогревателей питательной воды низкого давления также выполнены в U-образном исполнении и допускают как вертикальную, так и горизонтальную установку. В их конструкции особое внимание обращалось на дегазацию и перепад давлений в охладителе дренажа.

Теплообменники для центрального отопления

Надежность теплообменников и их термодинамические характеристики являются решающими параметрами эффективности энергоустановок центрального отопления. В конструкции теплообменников для систем центрального отопления особое внимание мы уделяли подаче входящего пара и эффективности дегазации. С Точки зрения надежности, первоочередными целями было устранение влияния эрозии, защита от вибраций и снижение содержания кислорода в конденсате. Температурные характеристики и размеры теплообменников рассчитываются в соответствии с требованиями заказчиков.

Конденсаторы

Конструкция наших конденсаторов обеспечивает надежность функционирования, причем особое внимание уделяется защите от вибраций и устранению влияния эрозии. Эффективность дегазации – также важная характеристика, повышающая эксплуатационные свойства конденсатора. В конденсаторах часто применяются отдельные водяные камеры, снабженные перегородками, которые при необходимости выполняются в соответствии с требованиями системы очистки.

Вспомогательные конденсаторы

Вспомогательный конденсатор - это важное резервное устройство технологического процесса, которое при необходимости должно включаться быстро и надежно. Это означает, что вспомогательный конденсатор должен выдерживать резкие изменения объемов потока и температурные вариации.



Рис. 2: Подогреватели питательной воды высокого давления на теплоэлектростанции в г. Ювяскюля, Финляндия.

Fig 2: High-pressure feed water preheaters at a CHP plant in Jyväskylä, Finland

also of the U-pipe type and applicable for vertical and horizontal installations. In their design, special attention has been paid to degasification and pressure drop in the drain cooler.

Heat exchangers for district heating

The reliability of heat exchangers and their thermodynamic properties are decisive elements in the efficiency of district heating power plants. In the design of heat exchangers for district heating, we have paid special attention to the supply of incoming steam and the efficiency of degasification. In terms of reliability, the most important targets include the elimination of erosion effects, vibration management and minimising the oxygen content of the condensate. The temperature approach and related structures of the district heating heat exchangers are dimensioned in accordance with the customer's requirements.

Condensers

Our condenser design focuses on functional reliability, with special attention being paid to vibration control and the elimination of erosion effects. Efficient degasification is also an important property that enhances the condenser's capacity in demanding conditions. Condensers often use divided water chambers that are provided with flow deflectors in accordance with the purification system's requirements if necessary.

Auxiliary condensers

An auxiliary condenser is an important process backup device which must start up quickly and reliably as required. This means that the auxiliary condenser must be able to withstand rapid changes in flow volumes and wide temperature variations.

Резервуары питательной воды

Конструкции резервуаров питательной воды HögforsSahala являются результатом многолетних разработок. Системы дегазации, работающие по каскадному и распылительному принципу, а также вся конструкция резервуаров питательной воды разрабатываются по индивидуальным заказам в соответствии с требованиями конкретной энергоустановки.

Паровые аккумуляторы

Паровой аккумулятор является центральным звеном в паровых системах, используемых в обрабатывающей промышленности. Он служит для балансировки парообразования, а также для компенсации изменений технологической нагрузки и непредвиденных неисправностей путем увеличения объема пара, содержащегося в трубопроводе, или путем накопления избыточного пара. Паровой аккумулятор может также функционировать в качестве кратковременного резерва мощности в ситуациях прекращения парообразования.

Конструкция и размеры паровых аккумуляторов HögforsSahala рассчитываются в соответствии с техническими требованиями паропроводов и специфическими параметрами энергоустановки. Это обеспечивает надежность и целесообразность конструкции аккумулятора, его рентабельность и функциональность, даже после десятилетий работы с перепадами давления.

Методы и материалы

Кроме эффективности, для производства энергии требуется предельная надежность и устойчивость. Это означает, что все материалы, используемые в производстве оборудования для энергоустановок, должны проходить индивидуальный отбор в соответствии с особыми требованиями каждой конкретной установки. Тем не менее, простого выбора материалов недостаточно – необходимо также полностью контролировать производственный процесс, в частности методы сварки, в соответствии со специальными требованиями.

Из-за большого разнообразия требований к энергоустановкам, мы используем разнообразные материалы, соответствующие необходимым параметрам. Например, используются такие виды металлов как:

- » углеродистые стали
- » нержавеющие стали
- » жаропрочные стали
- » титан
- » медные сплавы.

Feed water tanks

HögforsSahala's structural solutions for feed water tanks are the result of long-term product development work. Degasification systems operating on the cascade and spray principles, as well as the entire feed water tank are all individually designed and dimensioned to match each plant's specific requirements.

Steam accumulators

A steam accumulator is a central element in steam systems used by the process industry. It can be used to balance steam production and to compensate for process load variations and unexpected malfunction situations by increasing the steam volume contained in the network, or by storing the surplus steam produced. The steam accumulator can also function as a short-term power reserve, in situations where steam production is interrupted.

HögforsSahala's steam accumulators are designed and dimensioned in accordance with the steam network's process technical requirements and plant-specific production strategies. This ensures that the resulting accumulator construction is reliable, suited to its purpose, cost-effective, and functions reliably even after decades of pressure variations.

Methods and materials

In addition to efficiency, energy production requires extreme reliability and durability. This means that all the materials used in the manufacture of power plant equipment must be selected individually, in accordance with each installation's special requirements. Nevertheless, mere material selection is not enough – you must also profoundly master the manufacturing processes, and the welding methods in particular, in compliance with the process-specific special conditions.

Due to the great variety of power plant equipment requirements, we use an extensive selection of raw materials, covering all the requirements imposed by power plant processes. A few examples of the typical metals we process include:

- » carbon steels
- » stainless steels
- » heat-resistant steels
- » titanium
- » copper alloys.

Special process requirements and material properties are also observed in our design and manufacture. This takes place using state-of-the-art technology, including vibration analysis for the mathematical modelling of equipment vibrations, and the Finite Element Method (FEM) for material strength calculation purposes. We also use a complete set of approved welding methods

Наши конструкции и производственные процессы также требуют применения особых материалов. При этом используются передовые технологии, в том числе анализ виброустойчивости методами математического моделирования конструкции оборудования, а также методом конечных элементов (МКЭ) для расчета прочности материалов. Мы также используем полный набор стандартных методов сварки для самых разнообразных материалов и технологических требований.

Контроль расхода – центральный момент производства энергии

Производство и транспортировка энергии требуют проведения полного контроля разнообразных потоков. Технологические процессы включают в себя потоки пара, конденсата, воды, топлива, смазочных материалов и сжатого воздуха – и все это требует надежный и точный контроль.

HögforsValves разрабатывает и производит запорные клапаны, регулирующие клапаны и фильтры, необходимые для самых разнообразных потребностей теплосетей и трубопроводов низкого давления на энергоустановках.

Современная технология производства клапанов обеспечивает высочайшее качество

Högfors производит клапаны в течение 70 лет. Кроме опыта производства, технологии компании совершенствуются благодаря многолетней исследовательской работе. Опыт и профессионализм, накопленные за многие годы, воплотились в создании нового производственного предприятия HögforsValves в 2009 году.

Технологическая линия гибкой производственной системы (ГПС) длиной почти 60 метров, снабжена 5-координатными станками-автоматами, обеспечивающими 3-мерную обработку поверхности деталей. Это гарантирует гибкость и уникальную точность производства.

Производственная линия работает по принципу единого потока, что означает возможность производства индивидуальных типов клапанов. Это дает возможность удовлетворить индивидуальные потребности каждого заказчика, а также обеспечить быстрые сроки поставок.

Точность механической обработки достигает одного микрометра, что обеспечивает полную герметичность клапанов при предельно высоких рабочих давлениях. Например, дроссельные клапаны на давление 25 Бар могут изготавливаться по классу точности А для двух направлений потока.

covering a great variety of materials and process requirements.

Flow control is a central element in energy production

Energy production and transfer require total control over a wide variety of flows. Processes contain flows of steam, condensates, water, fuels, lubricants and compressed air – all requiring reliable and accurate control.

HögforsValves develops and manufactures shut-off valves, control valves and strainers, offering an extensive valve palette for the needs of district heating networks and power plant low-pressure lines.

Extreme precision enabled by modern valve production technology

Högfors has produced valves for the past 70 years. In addition to its products, the company's manufacturing technology has been refined by long-term development work. The experience and expertise gained over many years is summarised by HögforsValves' new production plant that started up in 2009.

The Flexible Manufacturing System (FMS) machining line is almost 60 metres long and provided with 5-axle machine tools that are applicable for 3-D surface processing. This guarantees flexible production and unique machining precision.

The production line works by the one-piece flow principle, which means that each valve being manufactured may be of a unique type. This makes it possible to take each customer's individual needs into account, in addition to short delivery times.



Рис. 3: Клапаны систем центрального отопления в России
Рис 3: District heating valves in Russia.

Кроме того, все клапаны Högfors перед выпуском проходят контроль и испытания под давлением.

Дроссельные клапаны, сконструированные для энергетических установок

Промышленные клапаны Högfors класса DN15-1400. Основным видом продукции является дроссельный клапан с металлическим уплотнением, который предназначен специально для энергоустановок и трубопроводных коммуникаций.

Благодаря своей конструкции, дроссельные клапаны Högfors являются герметичными и очень прочными. Это обеспечивает их надежную долговременную работу, даже в предельных условиях эксплуатации.

Дроссельные клапаны Högfors производятся по максимальному классу давления PN25, при максимально допустимом уровне температуры для стандартных клапанов 260 °C. По индивидуальному заказу могут изготавливаться клапаны, способные выдерживать более высокие температуры.

Поскольку клапаны Högfors поставляются во всем мире в течение многих лет, они удовлетворяют местным стандартам многих стран, а не только требованиям стандартов ISO.



Рис. 4: Закрытый металлический дроссельный клапан типа 31300 с диском и штоком из нержавеющей стали

Pic 4: Type 31300 is a metal seated butterfly valve with a stainless disc and stem

The machining precision extends to the level of one micrometer, enabling complete valve tightness at increasingly higher operating pressure levels. For example, 25 bar butterfly valves provided with metal seals, can be manufactured in accordance with the A tightness class requirements, in both flow directions. In addition, all Högfors valves are checked and pressure-tested before leaving the factory.

Butterfly valves designed for the needs of energy production

Högfors manufactures valves of size category DN15-1400. The main product is a butterfly valve provided with a metal seal, specifically designed for power generation and distribution pipelines.

Thanks to their construction, Högfors butterfly valves are tight and extremely durable. This ensures their reliable operation in the long term, even in extremely demanding conditions.

Högfors butterfly valves are manufactured to comply with the maximum pressure category PN25, with the highest permissible temperature level for standard valves being 260 °C. Valves that withstand higher temperature levels may be manufactured as per order.

Since Högfors valves have been supplied throughout the world over the years, they currently fulfil the local requirements of numerous countries in addition to the ISO standard requirements.



Рис. 5: Дроссельный клапан 31100 служит для открытия/закрытия и регулировки

Pic 5: Butterfly valve 31100 is used for demanding open/close and regulating tasks.