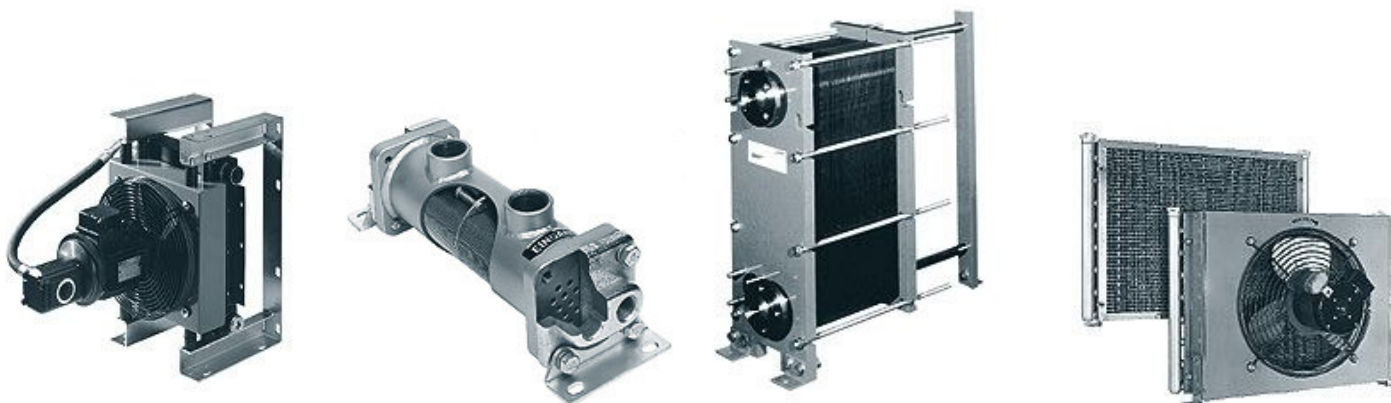


ТОПЛООБМЕННИЦИ HEAT EXCHANGERS



ТРЪБНИТЕ ПАКЕТИ С ЛАМЕЛИ МНОГОКРАТНО УВЕЛИЧАВАТ ТОПЛООБМЕННАТА ПОВЪРХНОСТ ОТ СТРАНАТА НА МАСЛОТО

Пластинчат топлообменник или топлообменник с тръбен пакет? – Проектантите често решават този въпрос в полза на първия вариант поради неговата компактност. След разработването на топлообменник с тръбен пакет с ламели, това предимство вече не е решаващ критерий при избора.

Въведение

Пазарът предлага два вида топлообменници за водомаслено охлаждане на хидравлични системи, като през последните години конкуренцията между тях все повече нараства. Пластинчатият топлообменник често се смята за по-компактен и следователно с повече предимства от гледна точка на заеманото място в сравнение със стандартния тръбен топлообменник. Въпросът не стои по този начин, когато се прави съпоставка с топлообменника на UNIVERSAL HYDRAULIK с тръбен пакет с ламели. По долу са изложени предимствата и недостатъците и на двата модела.

Стандартни тръбни топлообменници

Тръбните топлообменници (серии CM, AM) се състоят от външна тръба, през която протича маслото, и разположени в нея пакети от тънки тръби. Външната тръба обикновено е от стомана (или от неръждаема стомана), а тръбите в тръбните пакети могат да бъдат от Cu, Cu-Ni (90-10) или също от неръждаема стомана 1.4401 (316). Топлото масло (или друг флуид) преминава през външната тръба, снабдена с насочващи плочи с цел да се подобри процесът на топлопредаване. Разстоянието между плочите може да бъде различно. При по-малко разстояние се получава по-голяма загуба

PIPE BUNDLES WITH VANES INCREASE THE HEAT EXCHANGER SURFACE MANY TIMES ON THE OIL SIDE

Plate or pipe-bundle heat exchangers - this is a question often decided by designers in favour of the former, due to the compactness that can be achieved. But this supposed advantage no longer comes into the balance, thanks to the development of a pipe-bundle heat exchanger with vanes.

Introduction

The market offers two heat exchanger designs for the oil/water cooling of hydraulic systems, which have come more and more into competition with one another over recent years. The plate heat exchanger is often considered to afford greater compactness, and therefore to offer space advantages. Although this may be true when compared to a conventional pipe-bundle heat exchanger, it is not the case when compared to a pipe-bundle heat exchanger with vanes, currently being offered by UNIVERSAL HYDRAULIK. The advantages and disadvantages of both designs are explained in more detail below.

Standard smooth-pipe heat exchangers

The pipe-bundle heat exchanger (CM, AM series) consists of an outer pipe, through which the hydraulic oil is fed, together with a bundle of thin, smooth pipes, fitted inside the outer pipe. The cooling agent flows through this bundle of pipes. The outer pipe is normally made of steel (or optionally stainless steel), while the pipes in the pipe bundle can be made of Cu, Cu-Ni (90-10) or also of stainless steel 1.4401 (316). Within the outer pipe, the hot oil or other medium is fed past guide plates, in order to improve the heat transfer process. The separating distance of the guide plates can be varied. The result: greater pressure loss at a

на налягане, но в същото време се подобрява ефективността на топлопредването. Към това може да се добави и възможността за ползване на различни видове затварящи плочи откъм студената (водна) страна. Водата преминава веднъж, два или четири пъти, като в първия случай изрично се препоръчва тя да е в посока, обратна на посоката на протичане на маслото. Последните два варианта спестяват количеството на ползваната вода и в същото време постепенно увеличават охлаждането. Тръбните топлообменници могат да бъдат почиствани по-лесно в сравнение с пластинчатите чрез премахване на капака откъм водната страна. Някои производители използват така наречените оребрени тръби от страната на охлаждане с цел да се увеличи ефективността на толопренасянето. Въпреки това този модел не е толкова ефективен, колкото тръбният топлообменник с ламели.

Тръбни топлообменници с ламели

Предлаганите от Universal Hydraulik тръбни топлообменници (ЕКМ) с алуминиеви ламели откъм вътрешната страна на тръбата, са по-ефективни от обикновените тръбни топлообменници, тъй като имат многократно по-голяма повърхност от страната на маслото. Това от своя страна прави топлообменника по-компактен. Алуминиевите ламели са разположени около водните тръби в близост една до друга и са механично разширени. Сепараторите на ламелите също повишават турболентността, като по този начин се получава оптимално толопредаване. Моделите от серията ЕКМ са също толкова компактни, колкото и пластинчатите топлообменници, но в същото време имат повече предимства. Например устойчивостта на налягане при 35 bar е по-висока, отколкото при пластинчатите топлообменници или обикновените тръбни топлообменници. В резултат на това монтажът във въртящия кръг на хидравличната система е значително "по-безопасен", отколкото при другите модели топлообменници. Тъй като тръбите са заварени, а водните тръби са валцовани, на практика не се получават никакви течове. Нещо повече, серията ЕКМ разполага допълнително с патентован вътрешен еднопосочен клапан. Неговото предимството е, че по този начин се спестява външен клапан и свързаната с него система от тръби.



За постигане на максимално охлаждане и възможно най-голям дебит на маслото се предлага разширената серия ЕСМ. Това може да бъде постигнато и чрез свързването на няколко топлообменника. Това решение се предлага в продуктовата палета на производителя. Друг компактен модел е ЕКТМ, проектиран за монтаж в резервоар.

Пластинчати топлообменници

Пластинчатите топлообменници са по-компактни от обикновените тръбни топлообменници. При тях флуидът преминава между поредица пластини от неръждаема стомана, разположени последователно. Пластините са щамповани, като по този начин

lower separation distance, while at the same time improving heat transfer efficiency. In addition, different types of end covers can be used on the cold (water) side. The water flows through either once (in which case it is strongly recommended that the water flows in the opposite direction to the oil) or two or four times. The last two methods give a clear saving in the amount of water used, and also slightly improve the cooling performance. Fundamentally, pipe-bundle heat exchangers can be much more easily cleaned on the water side than plate heat exchangers, by removing the end cover. Some manufacturers use so-called ribbed pipes on the cooling side, in order to improve heat transfer efficiency. This design however does not produce the same level of efficiency as the pipe-bundle heat exchanger with vanes.



Pipe-bundle heat exchangers with vanes

The pipe-bundle heat exchangers (ЕКМ) with aluminium vanes on the outer pipe side, as supplied by Universal Hydraulik, work more efficiently than normal pipe-bundle heat exchangers. These heat exchangers have a heat exchange surface many times greater than that of conventional pipe-bundle heat exchangers on the oil side. This in turn allows the more compact design of the heat exchanger. The aluminium vanes are thereby drawn over the water pipes at a close distance and mechanically expanded. The separators on the vanes also increase the turbulence - thus producing optimum heat transfer characteristics. The ЕКМ series is therefore just as compact as a plate heat exchanger, although it offers further benefits. For instance, the pressure resistance, at 35 bar, is higher than with plate heat exchangers or conventional pipe-bundle heat exchangers. The result: installation in the return circuit of the hydraulic system is considerably less "dangerous" than with other types of heat exchanger. Since the pipes are welded and the water pipes are rolled in, they demonstrate practically no leakage problems. Furthermore, an optional (patented) internal one-way valve is available for the ЕКМ series. The advantage: this saves a further external valve, together with the relevant piping. For very high cooling performances and high oil throughflow volumes, the larger ЕСМ series is available, while similar requirements can also be met by the connection of multiple heat exchangers, as also available within the product range. Another space-saving version is the ЕКТМ model, designed for installation within tanks.

Plate heat exchangers

Plate heat exchangers are also more compact in design than conventional pipe-bundle heat exchangers. In this design, the media flow between several stainless steel plates arranged one behind the other. The plates are stamped, so that narrow flow channels are formed between the plates. This leads to a severely turbulent flow, resulting in good heat transfer efficiency.

Soldered plate heat exchangers

In the case of soldered plate heat exchangers, the plates are soldered

между тях се образуват тесни каналчета. Това създава силен турбулентен поток, в резултат на което се получава изключително добро топлопредаване.

Споени пластинчати топлообменници

При споените пластинчати топлообменници пластините са споени посредством медно или никелово покритие. Това е и причината тези модели да са толкова икономически изгодни. Въпреки това, тесните канали между пластините водят до по-голяма загуба на налягане, отколкото при топлообменниците с тръбен пакет. При понатоварени производствени процеси това обстоятелство често изисква по-голям брой пластини с цел тази загуба да се намали. Освен това каналите между пластините могат лесно да се запушат в случай на недобра подготовка или обработване на използваната охлаждаща вода. В резултат на това пластинчатият топлообменник прогресивно намалява своята ефективност. Поради своята конструкция споените пластинчати топлообменници се почистват по-трудно и се налага честа подмяна поради запушване. Използването на пластинчати топлообменници се препоръчва в случаите на малки температурни разлики.

Пластинчати топлообменници с резбова връзка

При този модел пластините са разположени в рамка и са свързани помежду си посредством две притискащи плочи. По този начин те могат да бъдат демонтирани бързо, което позволява лесно обслужване и почистване на топлообменника. Също така, по желание и при необходимост, топлообменникът може да бъде разширен чрез монтаж на допълнителни пластини. Конструкцията на пластинчатите топлообменници с резбова връзка може да се оптимизира по отношение загуба на налягане и топлопредаване посредством различни щампи. Въпреки това, в резултат на свързаните с изработката им (рамкиране и монтаж) високи първоначални разходи, пластинчатите топлообменници с резбова връзка са икономически изгодни само когато е необходимо по-голямо охлаждане.

together by means of a copper or nickel coating. This enables economical series production. However, the narrow channels between the plates result in a greater loss of pressure than with pipe-bundle heat exchangers. In the case of larger volume throughputs, this often demands a large number of plates, in order to reduce the pressure loss. In addition, the channels between the plates can easily become blocked in the event of poor preparation or treatment of the cooling water used. The result: progressively deteriorating performance of the plate heat exchanger. By reason of their design and construction, soldered plate heat exchangers can also only be cleaned with difficulty, and often have to be replaced when they become blocked. The use of plate heat exchangers is always recommended in case of small temperature differences.



Screwed plate heat exchangers

In the case of screwed plate heat exchangers, the plates are suspended in a frame and connected together by means of two pressure plates. This means that the plates are easy to dismantle, the heat exchanger can be cleaned easily, and can also be extended if required by the installation of further plates. The performance of screwed plate heat exchangers with respect to pressure loss and heat transfer efficiency can be optimized by means of different stamping patterns. However, screwed plate heat exchangers only become economically viable in the event of greater cooling performances, due to their higher basic costs (frame and mounting).

Предимства и недостатъци на различните модели

Тръбен пакет с ламели (ЕКМ)	Обикновен тръбен пакет	Споена пластина (PWT)	Пластина с резба (TL)
Работно налягане до 35 bar	Работно налягане до 20 bar	Работно налягане до 30 bar	Работно налягане до 25 bar
Компактна конструкция	Стандартна конструкция	Компактна конструкция	Компактна конструкция
Много добро охлаждане и малки размери	Много добро охлаждане, но изискват повече място	Много добро охлаждане и малки размери	Много добро охлаждане, но изискват повече място
Лесни за почистване откъм водната страна	Лесни за почистване откъм водната страна	Трудни за почистване откъм водната страна	Лесно почистване откъм водната страна, но свързано с повече разходи
Без спойки или уплътнения в тръбите	Без спойки или уплътнения в тръбите	Споена конструкция	Резбована конструкция с уплътнения
Вариант с вграден байпас			

Advantages and disadvantages of different designs

Pipe-bundle with vanes (ЕКМ)	Conv. pipe-bundle	Soldered plate (PWT)	Screwed plate (TL)
Up to 35 bar operating pressure	Up to 20 bar operating pressure	Up to 30 bar operating pressure	Up to 25 bar operating pressure
Compact construction	Standard construction	Compact construction	Compact construction
High cooling performance with small dimensions	High cooling performance, but large space requirement	High cooling performance with small dimensions	High cooling performance, but large space requirement
Easy to clean on water side	Easy to clean on water side	Difficult to clean on water side	Easy to clean on water side, although expensive
No soldering points or seals in the pipe	No soldering points or seals in the pipe	Soldered construction	Screwed construction with seals
Optionally with integral bypass valve			

Практическо сравнение на различните модели

База: Стандартно приложение в хидравликата

	ЕКМ	СМ	PWT
Модел	Тръбен пакет с ламели	Стандартен тръбен пакет	Пластини
Тип	EKM-1018-T	CM-1236-F	PWT-50-50
Охлаждаща мощност	60 KW		
Дебит на маслото	180 l/min		
Воден поток	90 l/min		
Температура на входящото масло	60°C		
Температура на входящата вода	25°C		
Вид масло	ISO VG 46		
Загуба на налягане, маслена страна	1,2 bar	0,8 bar	1,5 bar
Загуба на налягане, водна страна	0,3 bar	0,2 bar	0,3 bar
Брой пластини	/	/	50
Брой канали	2	4	1
Диаметър на външната тръба	127 mm	153 mm	/
Цялостна дължина / височина	522 mm	1045 mm	529 mm
Ширина	/	/	124 mm
Дълбочина	/	/	122 mm

Practical comparison of different designs

Basis: Standard hydraulic application

	ЕКМ	СМ	PWT
Design	Pipe-bundle with vanes	Conv. pipe-bundle	Plate
Type	EKM-1018-T	CM-1236-F	PWT-50-50
Cooling performance	60 KW		
Oil throughput	180 l/min		
Water throughput	90 l/min		
Oil inlet temperature	60°C		
Water inlet temperature	25°C		
Oil type	ISO VG 46		
Pressure loss, oil side	1,2 bar	0,8 bar	1,5 bar
Pressure loss, water side	0,3 bar	0,2 bar	0,3 bar
Number of plates	/	/	50
Number of channels	2	4	1
Outer pipe diameter	127 mm	153 mm	/
Overall length / height	522 mm	1045 mm	529 mm
Width	/	/	124 mm
Depth	/	/	122 mm

В следващото издание:

ПОДХОДЯЩО ЛИ Е ОЩЕ ДА СЕ ИЗПОЛЗВА СТАНДАРТЪТ NAS1638

In the next issue:

IS IT STILL APPROPRIATE TO USE NAS1638