

НЕИЗПРАВНОСТИ НА ЛАГЕРНИТЕ ВЪЗЛИ И НАЧИНИ ЗА ТЯХНОТО ОТСТРАНЯВАНЕ

Нарушенията в работата на лагерите обикновено могат да бъдат открити по [определени симптоми](#). По долу са посочени типичните симптоми и възможните причини за дефектите на лагерите и мерките за тяхното отстраняване. В зависимост от характера и мащаба на повредите могат да възникнат лъжливи симптоми, които обаче се обясняват в повечето случаи с вторични повреди. За ефективна борба с повредите е необходимо правилно да се анализират симптомите на първоначалните повреди.

1. Типични симптоми за повреди на лагерите

В таблица 11.1 са дадени кодовите означения на симптомите, характеризиращи неизправности на лагерните възли и начини за тяхното отстраняване.

В таблица 11.2 са дадени типични условия на експлоатация на лагерни възли и породените от това симптоми за възникнали неизправности в лагерните възли и начини за тяхното отстраняване. Въз основа на констатирани отклонения от нормалното състояние на лагерния възел /наличие на стружки, деформации, повишена температура и т.н./ се определя кой от симптомите от А до Г отговаря най-много на разглеждания случай и кодовете на решение. От таблица 1, чрез избиране на съответния ред, се отварят допълнителни таблици и с помощта на кода на решение се определят в тях възможните причини и мерки за отстраняване на наблюдаваното негативно състояние на лагерния възел.

Таблица 11.2

Симптоми								Типични условия	Кодове на решенията
A	B	C	D	E	F	G			
*	*	*				*		Неправилен избор на смазочен материал.	1
*	*	*				*		Недостатъчно мазане (ниско ниво на маслото - протичане през уплътненията).	2
*						*		Прекомерно мазане (твърде високо ниво на маслото или излишен обем грес).	3
*	*	*		*		*		Твърде малка хлабина в лагера (неправилна сглобка).	4
	*	*	*	*		*		Замърсяване с абразивни частици (пясък, въглища).	5
	*	*	*	*		*		Замърсяване с вещества, които поражда корозия (вода, киселина, боя и т.н.).	6
*	*	*	*	*		*		Лагерът е деформиран при сглобяване в корпуса (некръгъл отвор).	7
*	*	*	*	*		*		Лагерът е деформиран при сглобяване в корпуса (корпусът е деформиран).	8

Таблица 11.1

A.	Прекомерно загряване на лагера
B.	Повишен шум на лагера
C.	Твърде честа замяна
D	Вибрации
E	Неудовлетворителна работна машината
F	Свободна сглобка на вала
G	Валът се завърта трудно

Симптоми							Типични условия	Кодове на решенията
A	B	C	D	E	F	G		
*	*	*	*	*		*	Деформация на корпуса поради неточно изпълнение на компенсаторите (отворът на корпуса е деформиран - възможни пукнатини в основата на корпуса).	9
	*	*	*	*		*	Замърсяване корпуса на лагера (метална стружка или чужди частици в корпуса).	10
		*					Силен поток на въздух през лагера поради разлика в налягането (протичане на масло).	11
*						*	Уплътненията имат прекомерно натягане (увеличено напрежение в уплътненията).	12
*	*					*	Накланяне (измятане) в уплътненията (износване в спрегнатите уплътнения с неподвижния детайл)	13
*							Отворът за изливане на масло в системата е замърсен (протичане на масло).	14
*	*	*		*		*	Прекомерна пренатегнатост на лагерите (при двустранно фиксиране).	15
*	*	*				*	Прекомерна пренатегнатост на лагерите (два фиксиращи лагера на един вал).	16
	*	*	*	*	*	*	Лагерът се „люлее“ върху вала (малък диаметър на шийката на вала).	17
	*	*	*	*	*	*	Лагерът се „люлее“ върху вала (недостатъчно затегната закрепваща втулка).	18
*	*	*		*		*	Лагерът е поставен на вала с прекомерна натегнатост (закрепващата втулка е прекомерно затегната).	19
		*					Съставният корпус на лагера има неточни повърхности на челото (протичане на масло).	20
*	*	*	*	*			Външният пръстен на лагера се завърта в корпуса (голям дебаланс).	21
	*		*	*			Повишен шум в лагера (вследствие преплъзване върху търкалящите се тела са получени резки)	22
		*	*	*			Конусност на шийката на вала (концентрация на напреженията в лагера)л	23
		*	*	*			Конусност на отвора на корпуса (концентрация на напреженията в лагера).	24

Симптоми							Типични условия	Кодове на решенията
A	B	C	D	E	F	G		
	*	*	*	*		*	Опорната шийка на вала е твърде малка (недостатъчна опора, огъване на вала).	25
*	*	*				*	Опорната шийка на вала е твърде голяма (закача се за уплътненията на лагера).	26
	*	*	*	*		*	Опорното стъпало на корпуса е твърде малко (недостатъчна опора).	27
	*	*				*	Опорното стъпало на корпуса е твърде голямо (деформация на уплътненията на лагера)	28
	*	*	*	*		*	Радиусът на жлеба на вала е твърде голям (недостатъчна опора, огъване на вала).	29
*	*	*	*	*		*	Радиусът на жлеба в корпуса е твърде голям (недостатъчна опора).	30
*							Недостатъчна хлабина в лабиринтното уплътнение (триене).	31
*		*					Отворът за вентилация на системата за смазване е замърсен (неправилна индикация на нивото на маслото).	32
*		*	*	*		*	Накланяне на вала (линейно изместване).	33
*		*	*	*		*	Накланяне на вала (ъглово изместване).	34
*		*					Неправилно монтиране на регулатора за нивата на маслото по височина.	35
*	*	*					Неправилно положение на регулатор за нивото на маслото.	36
*	*			*		*	Пластинките на осигурителната шайба са огънати неправилно (закачат се за лагера).	37
*	*					*	Неправилно положение на маслоотражателния пръстен (закачат се за лагера).	38
*	*	*	*	*		*	Неплоскостност на спрегнатата с корпуса на лагера опорна повърхност (деформацията на корпуса предизвиква заклиняване на лагера)	39
	*	*	*	*			Побитост по жлебовете и търкалящите се тела (вследствие удари по лагерите).	40
	*						Повишен шум на лагерите (обусловен от други детайли на възела).	41

Симптоми							Типични условия	Кодове на решенията
A	B	C	D	E	F	G		
*	*	*					Изтичане на смазка, проникване на замърсяване в лагера (износване на уплътненията).	42
	*		*	*			Вибрации (твърде голяма хлабина на лагера).	43
	*		*	*			Вибрации (прекомерен дисбаланс).	44
	*		*		*		Валът се завърта трудно (повърхностите на опорните шийки на вала или корпуса са неперпендикулярни на повърхността за сглобяване).	45
*							Изменение на цвета на лагера (за нагряване е използван пламък от горелка).	46
*	*	*		*		*	Диаметърът на вала е твърде голям (прекомерно е загоряването на лагера по време на работа)	47
*	*	*		*		*	Диаметърът на отвора на корпуса е твърде малък (прекомерно загоряване на лагера по време на работа).	48
*	*	*	*	*			Диаметърът на отвора на корпуса е твърде голям (завъртане на външния пръстен, прекомерно загоряване на лагера по време на работа)	49
*	*	*	*	*			Увеличение на отвора на корпуса (разбиване на отворите в корпусите от леки сплави)	50
	*	*	*	*	*		Повишен шум на лагерите	51

2. Проверка на валовите на съосност

Несъосното разположение на валовите /[Проверка на валовите на съосност](#)/ често водят до проблеми при експлоатация на машините. Извършените в САЩ изследвания са показали, че около 50% от всички повреди на машините с въртящи се елементи са предизвикани от несъосност при монтиране на валовите. Изхождайки от предпоставката за превантивно техническо обслужване е целесъобразно да се откриват валовите, подлежащи на систематична проверка.

Основните видове несъосност са линейното и ъгловото изместване на валовите. На практика те често се срещат едновременно. Целта на проверката е така да се монтират съосните валове, че техните оси да лежат на една права. Работоспособността и надеждността на машините зависят до голяма степен от несъосността на валовите. При несъосните валове възниква момент на силите на реакцията, който води до повишаване на натоварването върху лагерните опори както на задвижващия, така и на задвижвания вал. При увеличаване на несъосността с 20% изчисляваната дълготрайност на лагерите намалява почти с 50%. Освен това по-бързо се износват уплътненията, което води до допълнително понижаване на дълготрайността на лагерите вследствие проникването на замърсявания и изтичането на смазка. Правилното регулиране на съосността на валовите на отговорните машинни възли позволява да се намали броят на отказите и стойността на експлоатацията. Повишава се дълготрайността на лагерите и уплътненията. Допълнителен положителен ефект е намаляването на вибрациите, шума и консумацията на енергия.

Несъосността на валовите може да предизвика:

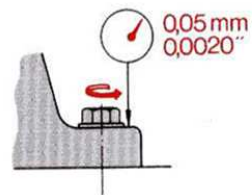
- увеличаване на натоварването върху лагерите;
- намаляване на дълготрайността на лагерите;

- повишено износване на уплътненията;
- повишени вибрации;
- повишен шум;
- повишена консумация на енергия,

които могат да се избегнат чрез правилно центроване на валовете.

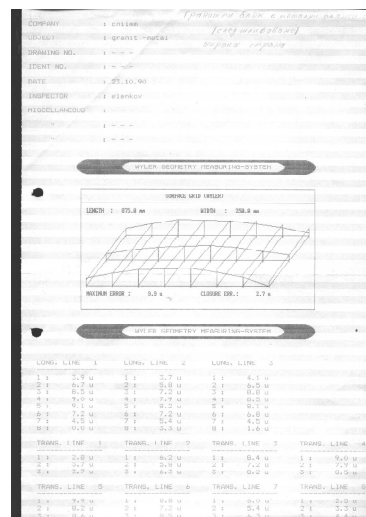
Проверка на твърдостта и неуспоредност на опората

„Нетвърдата опора“ е подходяща, ако машината е монтирана неравномерно върху няколко опори. За проверка на твърдостта на опората /фиг.11.1 /е необходимо измервателният накрайник на индикатора да се постави върху опората, да се разхлаби болтът и да се следят показанията на индикатора. Ако изместването на опората превиши 0,05 mm, под нея трябва да се подложат пластинки или да се извърши механична обработка на опорната повърхност.



Фиг.11.1

По-сериозна ситуация възниква, когато опорната повърхност е неуспоредна на базовата равнина. В този случай се проверява



Фиг. 11.2. Електронни нивелири на фирма “Willer” за измерване на отклонение от равнинност

базовата повърхност. За целта се проверява отклонението на базовата повърхнина от равнинност с помощта на електронни нивелири / фиг.11.2/ и при необходимост се извършва допълнителна механична обработка / припасване/ на базовата повърхнина. След това се контролира разположението на опорната повърхност спрямо базовата и при необходимост се извършва допълнителна механична обработка / припасване/.

Много проблеми създава например стареещият бетон. Други причини за неуспоредност са корозията, неправилното боядисване и температурните деформации. Трябва също така да се провери, допускат ли отворите за болтовете в опорите на машината хоризонтално изместване в процеса на проверката. Освен това трябва да се контролира разстоянието между полусъединителите от гледна точка на съответствието с препоръките на производителя.