

**АКТ**  
**(предварительный)**  
**о сравнительных испытаниях на изнашиваемость серийных втулок и втулок,**  
**полученных с ООО «ТМ»**

**1. Предмет испытаний**

1.1. В лаборатории ОПИЦ были проведены сравнительные испытания серийных подшипниковых пар трения с парой трения, состоящей из серийного подшипника ЕЮТИ.Н.1417.000.000СБ и опытными втулками производства ООО «ТМ» (Н.Челны) двух видов – «АХМНД» и «СИНТЕГАЛЬ».

При испытаниях использовались подшипники ЕЮТИ.Н.1417.000.000СБ (8 шт.), втулки ЕЮТИ.Н.1190.001(4шт), аппараты направляющие ЕЮТИ.Н.647.101 и колеса рабочие ЕЮТИ.Н.647.110-03СБ (по 12 шт.), опоры колеса ЕЮТИ.Н.647.102 (4 шт.), втулки производства ООО «ТМ» (16 шт.)

1.2. Краткое описание испытываемых материалов:

АХМНД – чугу́н низколегированный хромом, никелем, медью и молибденом. С твердостью 230 НВ и плазменным упрочнением рабочей поверхности. Есть наличие фосфидной эвтектики. Она мягкая и менее восприимчива к упрочнению. Микротвердость рабочей поверхности - 30 ГПа (100 HRC).

СИНТЕГАЛЬ - чугу́н легированный алюминием с наличием в матрице карбидов Fe-Al-Cx и оксидной защитной пленой с плазменным упрочнением компонентом "С" до микротвердости рабочей поверхности - 52 ГПа (130 HRC).

**2. Условия испытаний:**

2.1. Испытания проводились на стенде испытания ступеней, модернизированном для проведения испытаний на изнашивание СЦНИ, по замкнутой системе с добавлением абразива.

Рабочая жидкость – вода, общий объем 10 л,

Время испытаний – 120 минут,

Частота вращения – 3000 об/мин,

Абразив - кварцевый песок. Твердость 7 баллов по шкале Мооса,

Концентрация абразива – 20г/л, замена абразива каждый час.

2.2. Схема сборки модельного насоса:

Вход - Радиальный подшипник №1 – 3 ступени (КР и АН) – Радиальный подшипник №2 – Выход.

При каждом новом испытании все узлы заменяются.

Радиальный подшипник №1 – испытуемый: Твердосплавный (для сравнения), АХМНД, Синтегаль, другие новые материалы. На нем проводятся замеры, т.к. он находится в более жестких условиях работы.

Радиальный подшипник №2 – серийный: Твердосплавный. На нем замеры не проводятся, т.к. находится в более щадящих условиях работы, необходим в качестве радиальной опоры вала.

**3. Порядок испытаний:**

1. Подшипник №1 с втулкой «АХМНД» - втулка защ. «АХМНД» (4 испытания).

2. Подшипник №1 с втулкой «Синтегаль» - втулка защ. «Синтегаль» (4 испытания).

3. Подшипник №1 с втулкой из твердого сплава - втулка защ. из твердого сплава (4 испытания).

#### 4. Результаты испытаний

Результаты испытаний приведены в таблице 1, фото втулок после испытаний представлены на рис 1 и 2.

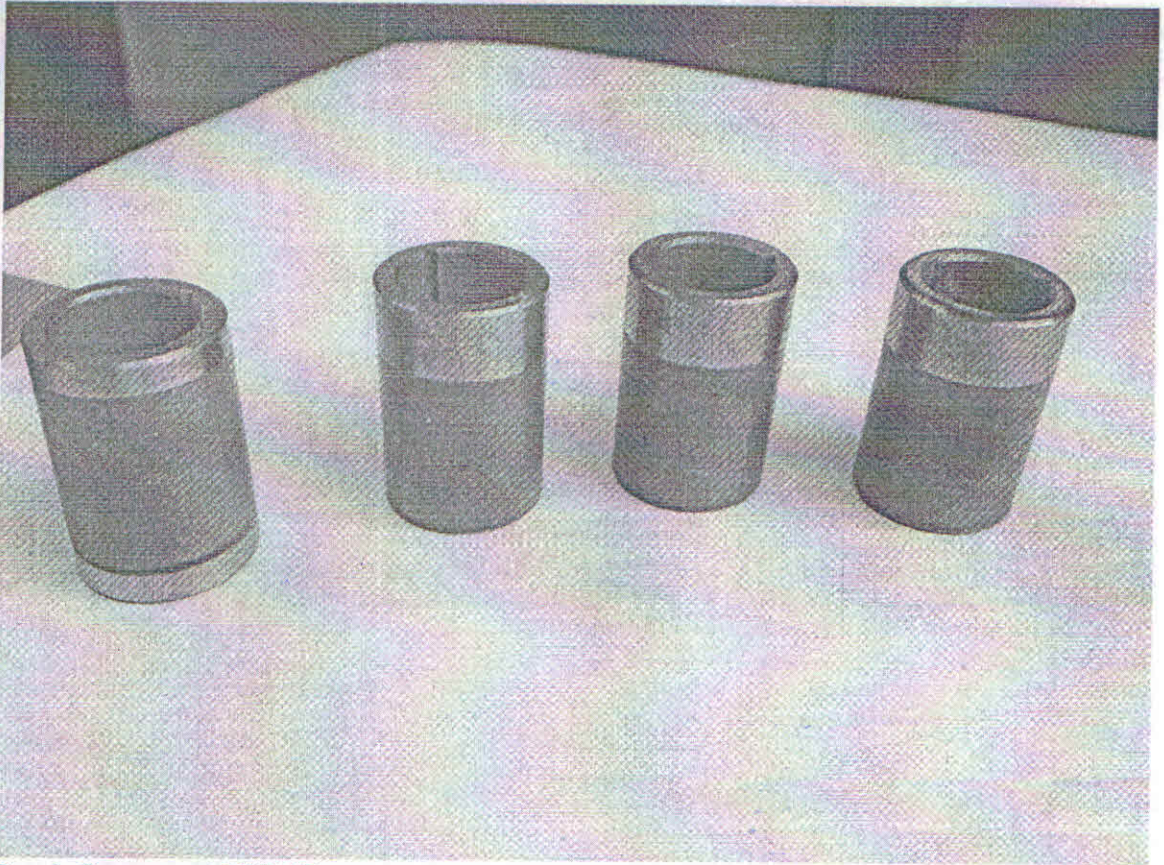


Рис.1. Втулки «АХНМД» после испытаний

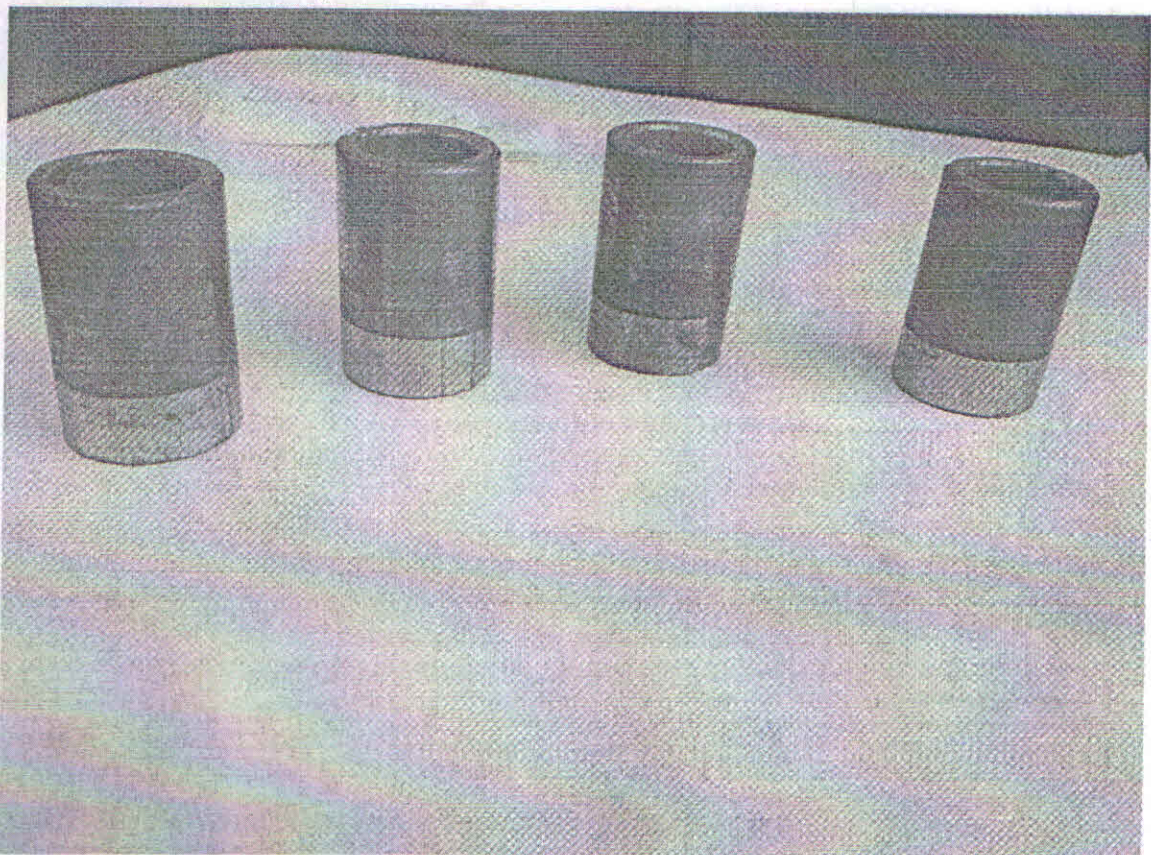


Рис.2. Втулки «Синтегаль» после испытаний.

Таблица 1. Результаты испытаний

ООО "Технологии металлургии" АХНМД				ООО "Технологии металлургии" СИНТЕГАЛЬ				подшипник СН8-втулка СН8									
№ п/п	Наименование втулки	диаметр до испытаний, мм	диаметр после испытаний, мм	№ п/п	Наименование втулки	диаметр до испытаний, мм	диаметр после испытаний, мм	№ п/п	Наименование втулки	диаметр до испытаний, мм	диаметр после испытаний, мм						
1	вт.подш.	24,06	24,06	1	вт.подш.	24,05	24,05	1	вт.подш.	24,08	24,08						
		24,06	24,07			24,06	24,06			24,08	24,08						
		24,06	24,06			24,06	24,06			24,085	24,085						
		24,06	24,07			24,06	24,09			24,09							
	средний износ		0,005		средний износ		0		средний износ		0						
	втулка защ.	23,89	23,885		1	втулка защ.	23,88		23,875	1	втулка защ.	23,89	23,88	1	втулка защ.	23,895	23,885
		23,89	23,885				23,88		23,875			23,89	23,8				
		23,89	23,885				23,88		23,875			23,89	23,88				
		23,89	23,89				23,88		23,88			23,89	23,88				
	средний износ		0,004		средний износ		0,004		средний износ		0,03						
суммарный средний износ пары		0,004		суммарный средний износ пары		0,002		суммарный средний износ пары		0,015							
2	вт.подш.	24,06	24,07	2	вт.подш.	24,05	24,05	2	вт.подш.	24,05	24,05						
		24,06	24,08			24,05	24,05			24,055	24,055						
		24,06	24,07			24,05	24,06			24,06	24,06						
		24,06	24,08			24,05	24,05			24,06	24,06						
	средний износ		0,015		средний износ		0,0025		средний износ		0						
	втулка защ.	23,885	23,87		2	втулка защ.	23,885		23,875	2	втулка защ.	23,885	23,885	2	втулка защ.	23,89	23,885
		23,885	23,85				23,885		23,87			23,885	23,885				
		23,885	23,875				23,885		23,88			23,885	23,885				
		23,885	23,86				23,89		23,88			23,885	23,885				
	средний износ		0,021		средний износ		0,01		средний износ		0,001						
суммарный средний износ пары		0,018		суммарный средний износ пары		0,006		суммарный средний износ пары		0,001							
3	вт.подш.	24,06	24,08	3	вт.подш.	24,06	24,07	3	вт.подш.	24,045	24,045						
		24,06	24,06			24,06	24,06			24,035	24,035						
		24,06	24,07			24,06	24,07			24,04	24,04						
		24,06	24,06			24,06	24,06			24,03	24,03						
	средний износ		0,0075		средний износ		0,005		средний износ		0						
	втулка защ.	23,875	23,865		3	втулка защ.	23,88		23,865	3	втулка защ.	23,875	23,875	3	втулка защ.	23,88	23,875
		23,875	23,865				23,88		23,87			23,88	23,875				
		23,88	23,875				23,88		23,875			23,88	23,875				
		23,885	23,87				23,88		23,865			23,875	23,875				
	средний износ		0,01		средний износ		0,011		средний износ		0,0025						
суммарный средний износ пары		0,009		суммарный средний износ пары		0,008		суммарный средний износ пары		0,001							
4	вт.подш.	24,06	24,06	4	вт.подш.	24,06	24,06	4	вт.подш.	24,055	24,055						
		24,06	24,07			24,05	24,05			24,05	24,055						
		24,06	24,07			24,06	24,06			24,06	24,06						
		24,06	24,06			24,05	24,05			24,05	24,055						
	средний износ		0,005		средний износ		0		средний износ		0,0025						
	втулка защ.	23,89	23,865		4	втулка защ.	23,88		23,875	4	втулка защ.	23,885	23,875	4	втулка защ.	23,88	23,88
		23,89	23,88				23,88		23,88			23,885	23,875				
		23,89	23,89				23,88		23,88			23,885	23,875				
		23,89	23,885				23,88		23,875			23,88	23,88				
	средний износ		0,01		средний износ		0,002		средний износ		0,005						
суммарный средний износ пары		0,008		суммарный средний износ пары		0,001		суммарный средний износ пары		0,004							
средний износ втулок защ		0,009		средний износ втулок защ		0,005		средний износ втулок защ		0,008							
средний износ втулок подш.		0,008		средний износ втулок подш.		0,002		средний износ втулок подш.		0,001							
средний сумм.износ по 4-м парам		0,010		средний сумм.износ по 4-м парам		0,004		средний сумм.износ по 4-м парам		0,005							

Как видно из таблицы, средний износ составил:

- втулок защитных вала «АХНМД» - 0,009мм,
- втулок защитных вала «Синтегаль» – 0,005мм;
- втулок защитных вала из твердого сплава - 0,008 мм,
  
- втулок подшипника из «АХНМД» - 0,008 мм,
- втулок подшипника из «Синтегаль» - 0,002 мм,
- втулок подшипника из твердого сплава - 0,001мм.

## 5. Выводы и принятые решения

5.1. Износ упрочненных металлических втулок защитных вала из материала «Синтегаль» идет менее интенсивно, чем из материала «АХНМД» и твердого сплава СН8 (ВК8).

5.2. На одной втулке защитного вала из материала «АХНМД» после испытаний обнаружен литейный дефект в виде шлакового засора (раковин).

5.3. Материал «Синтегаль» ООО «ТМ» в сравнении с твердосплавными втулками из СН8 при двухчасовых испытаниях показал меньшую степень износа.


- Средний износ втулок защитных вала «Синтегаль» - 0,005 мм
- Средний износ втулок защитных вала твердосплава СН8 – 0,008 мм.

5.4. В целях определения резерва износа втулок защитного вала из материала «Синтегаль» и выявления дальнейших преимуществ «Синтегалья» перед твердосплавным материалом СН8, провести дополнительные испытания на ранее испытанных втулках (описанных в настоящем акте) с замером изменения степени износа до и после испытаний в сравнении с твердосплавными с общим временем испытаний – 4 часа, а при необходимости до 8 часов.


## 6. Заключение

Материал «Синтегаль» ООО «ТМ» применим для серийной замены твердосплавного материала СН8 при изготовлении втулок защитных вала и втулок подшипника.

Заместитель технического директора  
по разработкам

 02.04.15 Яхин Р.И.

Начальник ОНУ

 7.04.15.


Клипов А.В.

Начальник ОИВС

 7.04.15


Низамутдинов Р.Ф.

Начальник ЛЭИИ

  
7.04.15

Шмидт Е.М.

Исп. Хасанова Р.Ш.  
Тел. 32-60

 7.04.15