

УТВЕРЖДАЮ

Директор по ремонтам  
Дивизиона Урал

С.С. Дружинин

« 17 » августа 2023г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам проведения ИОМ № ИОМ 22/0010  
«Опытные испытания системы лазерной центровки валов VIBRO-LASER»

### Цели:

Настоящие опытные испытания проводились с целью определения применимости и эффективности системы лазерной центровки валов VIBRO-LASER для повышения надежности работы и обеспечение отказоустойчивости технологических агрегатов АО «ЕВРАЗ НТМК» и АО «ЕВРАЗ КГОК».

### Задачи:

- определение достоверности показаний измерений путем сравнения с измерениями, проведенными другим прибором. Для сравнения результатов измерений использовался прибор Easy-Laser E420, поверка октябрь 2022 года;
- определение повторяемости результатов измерений;
- наличие необходимого функционала и удобство работы с системой.

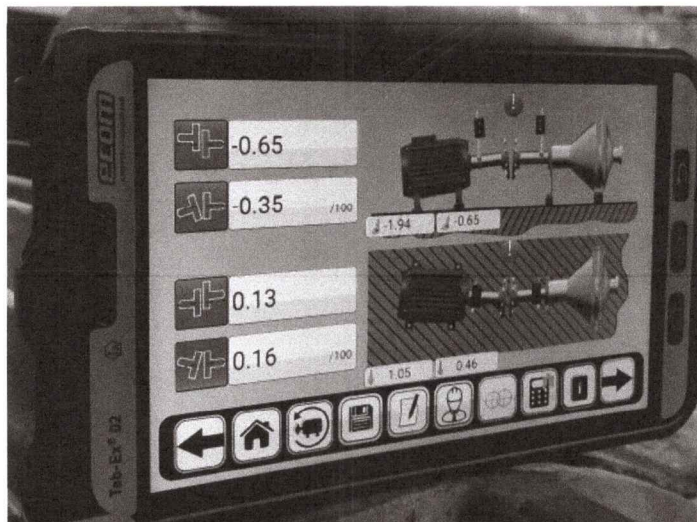
Испытания проводились на выведенном из эксплуатации дутьевом вентиляторе №3 Газовой котельной ПСХ ТЭЦ.

### Проведение измерений:

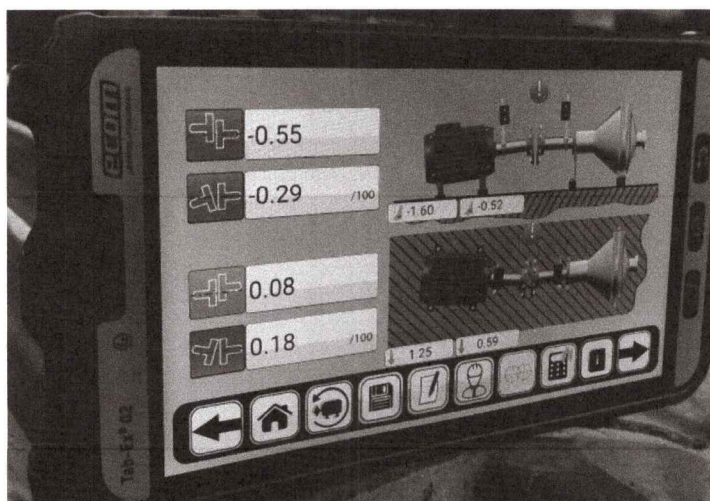
Часовой метод.

Это классический трехточечный метод. Измерения выполняются в любых трех точках из четырех фиксированных: 9-6-12-3 (по часам). Муфта разобрана полностью. Установка валов выполняется по инклинометру.

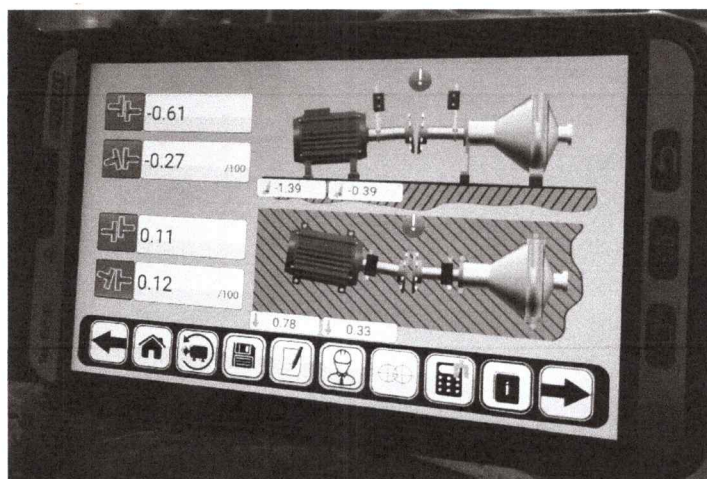
Измерение 1 (VIBRO-LASER, Теккноу)



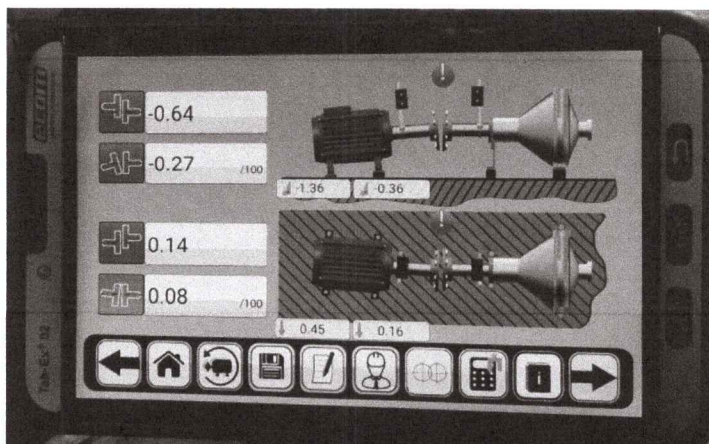
Измерение 2 (VIBRO-LASER, Теккноу)



Измерение 3 (VIBRO-LASER, ОВАДО)

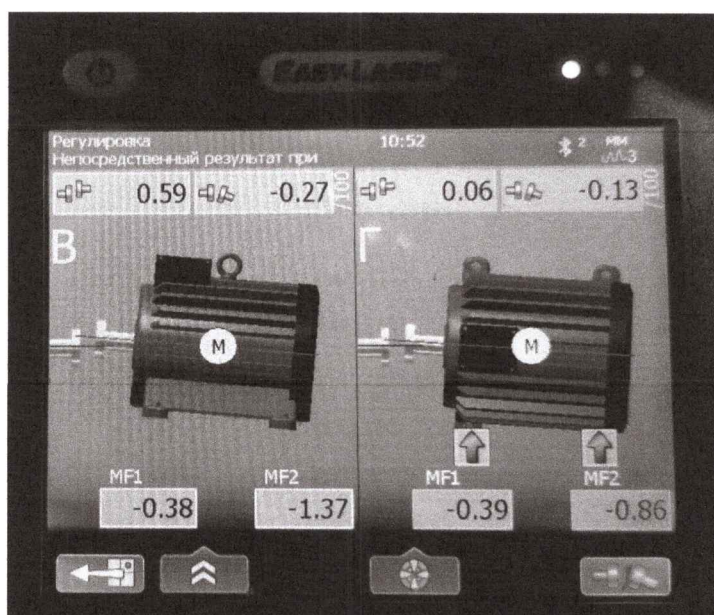


Измерение 4 (VIBRO-LASER, ОВАДО)



Для сравнения результатов проведены два измерения прибором Easy-Laser E420 тем же методом.

Измерение 5 (Easy-Laser, ОВАДО)





Измерение 6 (Easy-Laser, ОВАДО)



Для наглядности результаты сведены в таблицу:

	Вертикаль		Горизонталь	
	Сдвиг	Перекос	Сдвиг	Перекос
Измерение 1	0,65	-0,35	0,13	-0,16
Измерение 2	0,55	-0,29	0,08	-0,18
Измерение 3	0,61	-0,27	0,11	-0,12
Измерение 4	0,64	-0,27	0,14	-0,08
Измерение 5	0,59	-0,27	0,06	-0,13
Измерение 6	0,58	-0,27	0,08	-0,13

Из полученных результатов следует:

- показания достоверны;
- повторяемость результатов присутствует;

На этом этапе испытаний большое значение имеет квалификация и опыт оператора, проводящего измерения, а также выбор сектора, в котором проводятся измерения. В связи этим, опытный оператор с помощью прибора Easy-Laser E420 смог быстрее добиться стабильных показаний, нежели представители Теккноу.

При дальнейших испытаниях полумуфты были соединены одним элементом для устранения их взаимного углового смещения. В этом состоянии были испытаны измерительные программы системы VIBRO-LASER: непрерывный, усеченный угол, часовой, многоточечный.

Данные сведены в таблицу:

	Вертикаль		Горизонталь	
	Сдвиг	Перекос	Сдвиг	Перекос
Непрерывный	0,53	-0,26	0,09	-0,08
Непрерывный	0,54	-0,25	0,10	-0,07
Усеченный	0,52	-0,29	0,17	-0,06
Часовой	0,60	-0,26	0,06	-0,07
Многоточечный	0,56	-0,25	0,08	-0,09

При данном подходе наблюдается хорошая точность и повторяемость результатов. Данное обстоятельство свидетельствует о необходимости устранения дефектов соединения муфт, мягкой лапы, подшипников и геометрии вала перед началом центровки. Также для получения сходимости результатов измерений между разными методами, следует выполнять некоторые рекомендации: стараться максимально увеличить сектор или количество точек измерений, так как эти два фактора являются основными при вычислении осей вращения двух валов.

Сводная таблица всех измерений, проведенных системой VIBRO-LASER

08:48:35	Часовой		0.65	-0.35	0.13	-0.16
08:55:21	Часовой		0.55	-0.29	0.08	-0.18
09:10:01	Часовой		0.61	-0.27	0.11	-0.12
09:13:22	Часовой		0.64	-0.27	0.14	-0.08
09:19:56	Непрерывный	42%	0.53	-0.26	0.09	-0.08
09:21:33	Непрерывный	48%	0.54	-0.25	0.10	-0.07
09:25:57	Усеч. угол	56/3	0.52	-0.29	0.17	-0.06
09:27:31	Часовой		0.60	-0.26	0.06	-0.07
09:30:45	Многоточечный	170/8	0.56	-0.25	0.08	-0.09

#### Выводы:

Система имеет весь необходимый функционал. Управляющая программа обладает удобным, интуитивно-понятным интерфейсом. Измерительные сенсоры могут быть подключены к различным устройствам (планшет, телефон) по bluetooth. Работать с системой удобно. Отказов системы не зафиксировано. Получено подтверждение повторяемости результатов при многократных измерениях. Результаты сопоставимы с прибором Easy-Laser E420.

Характеристики и возможности прибора позволяют использовать его для наладки различного оборудования в условиях металлургического производства на АО ЕВРАЗ НТМК и в условиях горнодобывающего и обогатительного производств АО ЕВРАЗ КГОК.

#### Рекомендации:

Использование оборудования и материалов ТОРО (технологии применения оборудования и материалов ТОРО) возможно.