

Утверждено
Ассоциацией "Ростехэкспертиза"
Президент Ассоциации
Е.А.МАЛОВ
15 декабря 2004 года

Согласовано
Федеральной службой
по экологическому,
технологическому
и атомному надзору РФ,
письмо от 1 февраля 2005 г. N 11-16/219

Ассоциацией нефтепереработчиков
и нефтехимиков
Генеральный директор
В.А.РЯБОВ
15 декабря 2004 года

СТАНДАРТ АССОЦИАЦИИ

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ НАСОСНЫЕ И КОМПРЕССОРНЫЕ АГРЕГАТЫ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НОРМЫ ВИБРАЦИИ

СА 03-001-05

Разработан: Научно-производственным центром "Диагностика, надежность машин и комплексная автоматизация" (НПЦ "ДИНАМИКА");

Ассоциацией "Ростехэкспертиза".

Настоящий стандарт разработан на основе заключений комиссии Госгортехнадзора РФ по проведению приемочных испытаний комплексных систем мониторинга оборудования опасных производств, созданной согласно распоряжению заместителя начальника Госгортехнадзора России от 2 декабря 2003 г. N P-20, отражающих многолетний опыт создания и внедрения комплексных систем мониторинга технического состояния машинного и технологического оборудования в реальном времени опасных производств химической, нефтехимической, нефтедобывающей, нефте- и газоперерабатывающей, горной промышленности, железнодорожного транспорта, коммунального хозяйства, энергетики, и рекомендуется для применения экспертными, проектными организациями и промышленными предприятиями в качестве руководства по выбору и применению системы вибрационных показателей для мониторинга состояния машинных агрегатов с целью предотвращения техногенных аварий и обеспечения безопасной ресурсосберегающей эксплуатации оборудования по фактическому техническому состоянию.

1. Область применения

1.1. Настоящий стандарт распространяется на центробежные и винтовые насосные и компрессорные агрегаты с приводом от электродвигателей и/или паровых турбин с редукторами или мультипликаторами, а также вентиляторы, дымососы, воздуходувки и аппараты воздушного охлаждения мощностью более 2 кВт и номинальной частотой вращения от 120 до 15000 мин.⁻¹ и устанавливает нормы вибрации для оценки их технического состояния при эксплуатации и приемочных испытаниях после монтажа и ремонта.

1.2. Настоящий стандарт разработан на основе 30-летнего опыта исследования вибраций при разработке и внедрении стационарных систем мониторинга состояния тысяч машин и агрегатов опасных производств более 600 типов, который впервые был отражен в Руководящем документе [2], созданном с учетом [3] и подтвердившем за 10 лет эксплуатации справедливость предложенных нормативов для отечественного и импортного оборудования, установленного в различных климатических зонах страны.

1.3. Типы машинного оборудования, вибрационные параметры которого были использованы при разработке стандарта, приведены в [Приложении Г](#).

1.4. Настоящий стандарт предписывает совместное применение средних квадратических значений виброскорости, виброперемещения, виброускорения и скоростей изменения трендов указанных значений во времени для вибродиагностики и мониторинга состояния агрегатов опасных производств.

1.5. Значения параметров вибрации, указанные в настоящем стандарте, носят рекомендательный характер и могут корректироваться по решению ответственных технических служб предприятия по мере доводки диагностируемого оборудования до требуемых показателей надежности, гарантирующих безопасность и безаварийность работы оборудования опасных производств.

2. Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями [5 - 7]:

2.1. Агрегат: совокупность механически соединенных механизмов, узлов, машин и конструкций, работающих в комплексе.

2.2. Мониторинг параметров: наблюдение за какими-либо параметрами (вибрацией, температурой и т.д.). Результат мониторинга параметров представляет собой совокупность измеренных значений параметров, получаемых на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых значения параметров существенно не изменяются.

2.3. Мониторинг технического состояния агрегата (мониторинг агрегата): наблюдение за техническим состоянием агрегата (конструкции, машины, узла, механизма) для определения и предсказания момента перехода в предельное состояние. Результат мониторинга агрегата представляет собой совокупность диагнозов составляющих его субъектов (конструкций, машин, узлов, механизмов), получаемых на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых состояние агрегата существенно не изменяется. Принципиальным отличием мониторинга состояния от мониторинга параметров является наличие интерпретатора измеренных параметров в терминах технического состояния (экспертной системы поддержки принятия решения о состоянии объекта и дальнейшем управлении).

2.4. Мониторинг технического состояния комплекса агрегатов (мониторинг производственного комплекса): наблюдение за техническим состоянием комплекса, входящих в него агрегатов и их субъектов (конструкции, машины, узла, механизма), для определения и предсказания момента перехода в предельное состояние. Результат мониторинга производственного комплекса представляет собой совокупность диагнозов составляющих его агрегатов, получаемых на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых состояние комплекса существенно не изменяется.

2.5. Техническое диагностирование (диагностирование) агрегата: определение технического состояния агрегата, включающее диагнозы наиболее важных субъектов, составляющих агрегат и определяющих полноту диагностирования агрегата.

2.6. Технический диагноз (диагноз): результат диагностирования, привязанный к определенному моменту времени.

2.7. Техническое состояние агрегата: состояние, которое характеризуется в определенный момент времени при определенных условиях внешней среды значениями параметров, установленных технической документацией на агрегат. Определяется техническим состоянием субъектов (входящих в агрегат механизмов, узлов, машин или конструкций).

2.8. Диагностический признак: характеристика физического процесса или сигнала, содержащая

информацию о параметрах технического состояния объекта.

2.9. Опасность технического состояния комплекса агрегатов (производственного комплекса): определяется входящим в него агрегатом, имеющим наиболее опасное техническое состояние.

2.10. Опасность технического состояния агрегата: определяется субъектом (входящим в агрегат механизмом, узлом, машиной или конструкцией), имеющим наиболее опасное техническое состояние.

2.11. Опасность технического состояния субъекта (входящего в агрегат механизма, узла, машины или конструкции): обратно пропорциональна продолжительности достижения им предельного состояния (остаточному ресурсу) и определяется отношением текущей скорости утраты работоспособности к текущему запасу работоспособности.

2.12. Вибрация: движение материальной точки, при котором происходят колебания характеризующих его скалярных величин.

2.13. Виброакустический сигнал: физическая величина, характеризующая механические колебания (вибрационные, акустические, гидравлические и т.д.), сопровождающие функционирование объекта.

2.14. Виброперемещение: составляющая перемещения, описывающая вибрацию.

2.15. Виброскорость: производная виброперемещения по времени.

2.16. Виброускорение: производная виброскорости по времени.

2.17. Диагностический контроллер: вычислительное устройство промышленного исполнения, используемое в составе системы компьютерного мониторинга состояния оборудования, обеспечивающее управление процессом сбора, обработки и накопления информации о состоянии оборудования, передачу ее в диагностическую сеть, взаимодействие с человеком-оператором.

2.18. Диагностическая станция: часть системы компьютерного мониторинга состояния оборудования, включающая диагностический контроллер и средства отображения, регистрации, предупреждения и взаимодействия системы с человеком-оператором и полевой сетью измерительного оборудования.

2.19. Диагностическая сеть: комплекс программно-аппаратных средств систем компьютерного мониторинга состояния оборудования, обеспечивающий передачу, хранение, отображение, регистрацию на удаленных станциях пользователей информации о состоянии оборудования в реальном времени с выдачей необходимого предупреждения.

2.20. Сервер диагностической сети: программно-аппаратный комплекс на базе специализированного компьютера повышенной надежности, обеспечивающий сбор, хранение, передачу на станции пользователей информации о состоянии оборудования в реальном времени.

2.21. Станция пользователя: программно-аппаратный комплекс на базе компьютеров общего применения, предназначенный для получения, отображения и протоколирования информации о состоянии оборудования в реальном времени.

2.22. Динамическая ошибка распознавания опасного состояния оборудования (динамическая ошибка первого рода): пропуск своевременного распознавания опасного состояния оборудования, вызванный тем, что период мониторинга (диагностирования) превышает интервал развития неисправности от момента ее обнаружения до предельного состояния оборудования.

2.23. Статическая ошибка распознавания опасного состояния оборудования (статическая ошибка первого рода): пропуск своевременного распознавания опасного состояния оборудования, вызванный тем, что неисправное состояние оборудования система воспринимает (диагностирует) как исправное.

2.24. Риск пропуска опасного состояния оборудования: совокупность статической, динамической ошибок и влияния человеческого фактора, обусловленного несвоевременным выполнением персоналом предписаний системы мониторинга по устранению обнаруженного системой опасного состояния оборудования.

2.25. Датчики вторичных процессов: датчики физических величин, описывающих вторичные процессы функционирования оборудования, применяемые в различных методах неразрушающего контроля: датчики вибрации, акустической эмиссии, магнитных полей и т.д.

2.26. Система мониторинга состояния оборудования: система (машина), продуктом которой является текущая информация о техническом состоянии оборудования и его опасности с необходимыми комментариями (прогноз остаточного ресурса, предписания на неотложные действия персонала и т.д.) и заданным риском.

3. Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

СМ - Система мониторинга

ОТ - Техническое состояние агрегата или его узла "Отлично"; используется при приемке нового оборудования

Х - Техническое состояние агрегата или его узла "Хорошо"; используется при приемке отремонтированного оборудования

Д - Техническое состояние агрегата или его узла "Допустимо"; характеризует исправную работу агрегата или его узла в эксплуатации

ТПМ - Техническое состояние агрегата или его узла "Требуется принятие мер"; характеризует наличие развивающихся неисправностей

НДП - Техническое состояние агрегата или его узла "Недопустимо"; характеризует наличие существенных неисправностей и опасное состояние агрегата или его узла

АЧХ - Амплитудно-частотная характеристика

СКЗ - Среднее квадратическое значение

A_e , м/с² - Среднее квадратическое значение виброускорения

V_e , мм/с - Среднее квадратическое значение виброскорости

S_e , мкм - Среднее квадратическое значение виброперемещения

V_A , м/с²/ч - Скорость изменения виброускорения, отнесенная к временной базе продолжительностью в 1 ч

V_V , мм/с/ч - Скорость изменения виброскорости, отнесенная к временной базе продолжительностью в 1 ч

V_S , мкм/ч - Скорость изменения виброперемещения, отнесенная к временной базе продолжительностью в 1 ч.

4. Системы мониторинга состояния

4.1. Общие требования к системам мониторинга машинных агрегатов

Системы мониторинга (СМ) должны обеспечивать получение информации о состоянии оборудования (объекта мониторинга) в необходимом количестве и качестве для обеспечения наблюдаемости его технического состояния. По результатам наблюдения СМ должны заблаговременно вырабатывать управляющие воздействия, которые обеспечивают необходимый запас устойчивости технологической

системы, качество ее функционирования, создают необходимый запас ее техногенной, экологической и экономической безопасности [8].

Системы мониторинга состояния машинного оборудования должны удовлетворять [требованиям \[9\]](#) и относиться к системам первого класса, обеспечивая статическую, динамическую ошибки и риск пропуска опасного состояния не более 5%.

Системы мониторинга опасных производственных комплексов должны иметь, как правило, параллельно-последовательную структуру, обеспечивающую баланс между стоимостью и быстродействием, и содержать датчики вторичных процессов, прежде всего виброакустические, систему модулей, подключенную к диагностической станции.

На предприятии, как правило, должна быть организована диагностическая сеть, посредством которой результаты мониторинга состояния от диагностических станций должны быть переданы на станции пользователей, в число которых должны входить: служба главного механика, служба технического надзора, служба главного энергетика, служба КИПиА, руководство опасного объекта, цеха и производства. Рекомендуется подключать к диагностической сети ремонтные и сервисные подразделения. Рекомендуется интегрировать в диагностическую сеть переносные средства диагностики. Передача информации может производиться посредством выделенных и коммутируемых телефонных каналов, проводных и оптических линий Ethernet, радиоканалов. Для повышения оперативности рекомендуется использовать сервер диагностической сети. Указанная структура СМ обеспечивает автоматическую и заблаговременную доставку информации об опасном состоянии производственного комплекса с указанием наиболее опасного агрегата и его узла всем лицам, ответственным за эксплуатацию оборудования и его ремонт, в течение не более 5 мин., что достаточно для предотвращения опасных ситуаций, вызванных исчерпанием ресурса оборудования.

4.2. Установка вибродатчиков

4.2.1. Вибродатчики устанавливаются на корпусе подшипниковой опоры согласно [\[10\]](#). Допускается установка одного датчика в точке и направлении, обеспечивающем ошибку статического распознавания опасного состояния машины не более 5%.

4.2.2. Для исключения нарушения целостности корпусов взрывозащищенного оборудования целесообразно устанавливать датчики на специальных датчикодержателях, закрепляемых на подшипниковых опорах штатными резьбовыми соединениями, предусмотренными конструкцией агрегата (рекомендуемое [Приложение А](#)).

4.3. Нормируемые параметры

4.3.1. В качестве нормируемых параметров вибрации для мониторинга состояния машинных агрегатов опасных производств устанавливаются:

- среднее квадратическое значение виброускорения A_e в полосе частот (2) 10 - 3000 (10000) Гц;
- среднее квадратическое значение виброскорости V_e в полосе частот (2) 10 - 1000 Гц;
- среднее квадратическое значение виброперемещения S_e в полосе частот (2) 10 - 200 Гц;
- скорость изменения вибропараметров, отнесенных к временной базе продолжительностью в 1 ч V_A ($\text{м/с}^2/\text{ч}$), V_V (мм/с/ч), V_S (мкм/ч).

4.3.2. Для агрегатов с частотой вращения вала в диапазоне 120 – 600 мин.⁻¹ нижнюю границу диапазона частот измерения параметров вибрации рекомендуется устанавливать равной 2 Гц.

4.3.3. Предельные значения виброускорения нормируются в диапазоне частот до 3000 Гц. Анализ вибрации рекомендуется осуществлять в более широком диапазоне частот, например до 10000 Гц.

4.4. Оценка состояния агрегата

4.4.1. Техническое состояние агрегата оценивается по наихудшему признаку, любому из вибропараметров (A , V_A , V , V_V , S , V_S), достигшему наихудшего значения.

4.4.2. Устанавливаются 4 оценки технического состояния:

"ХОРОШО" (Х). Допустимо при приемочных испытаниях после монтажа или капитального (среднего) ремонта. Соответствует исправному состоянию агрегата и характеризует высокое качество ремонтных и монтажных работ;

"ДОПУСТИМО" (Д). Допустимо при длительной эксплуатации. Характеризует полностью работоспособное состояние агрегата при малой вероятности отказа. При достижении уровня "Д" контролируют скорость изменения вибропараметров;

"ТРЕБУЕТ ПРИНЯТИЯ МЕР" (ТПМ) - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Допустимо при непродолжительной эксплуатации. Техническое состояние агрегата соответствует "ТПМ", если значение вибропараметра превышает уровень "ТПМ" или скорость роста вибропараметра превышает уровень "ТПМ" при абсолютном значении вибропараметра, превышающем уровень "Д". Предупреждает о приближении технического состояния к предельному, наличии развивающихся дефектов, постепенной утрате работоспособности и росте вероятности отказа. Служит для текущего обслуживания и/или планомерного вывода агрегата в ремонт;

"НЕДОПУСТИМО" (НДП) - ОСТАНОВ. Недопустимо при эксплуатации. Техническое состояние агрегата соответствует "НДП", если значение вибропараметра превышает уровень "НДП" или скорость роста вибропараметра превышает уровень "НДП" при абсолютном значении вибропараметра, превышающем уровень "Д". Характеризует наличие развитых дефектов либо высокую скорость их развития и достижение агрегатом предельного либо опасного состояния с высокой вероятностью отказа. Служит для немедленного останова агрегата и вывода его в ремонт.

4.4.3. Для оценки качества монтажа оборудования новых производств целесообразно устанавливать уровень технического состояния "ОТЛИЧНО", которому соответствуют параметры вибрации на 30% ниже уровней, установленных для оценки "ХОРОШО".

5. Эксплуатационные нормы вибрации

5.1. Эксплуатационные нормы вибрации приведены в [табл. Б.1](#) и [Б.2](#) обязательного Приложения Б.

5.2. Эксплуатационные нормы по виброскорости и виброперемещению для машин, установленных на податливых фундаментах, могут быть увеличены до 1,6 раза относительно значений, приведенных в [табл. Б.1](#) и [Б.2](#) обязательного Приложения Б.

5.3. Рекомендуется по мере улучшения состояния оборудования переходить к более жестким нормам вибрации путем перехода на одну ступень ниже за уровень НДП принимать уровень ТПМ, указанный в [таблицах](#) и т.д.

5.4. Продолжительность экспозиции при измерении параметров вибрации должна составлять не менее трех периодов вращения наиболее тихоходного вала машины.

6. Использование результатов мониторинга

6.1. При переходе агрегата в предельное состояние "НЕДОПУСТИМО" его следует немедленно остановить и вывести в ремонт.

6.2. При переходе агрегата в состояние "ТРЕБУЕТ ПРИНЯТИЯ МЕР" необходимо выполнить техническое обслуживание, включая добавление или замену смазки. Если это не привело агрегат в состояние "ДОПУСТИМО", то необходимо планомерно вывести его в ремонт.

6.3. При оснащении комплекса агрегатов опасных производств системой мониторинга их технического состояния, удовлетворяющей требованиям [п. 4 \[9\]](#), текущие и средние ремонты производятся по показаниям и рекомендациям системы мониторинга, т.е. по фактическому техническому состоянию агрегатов.

6.4. Допускается производить капитальные ремонты агрегатов по техническому состоянию на основе показаний системы мониторинга после приобретения соответствующего опыта на предприятии. Соответствующее решение принимается в установленном порядке.

СПОСОБ УСТАНОВКИ ВИБРОДАТЧИКА, НЕ НАРУШАЮЩИЙ КОРПУС МАШИНЫ

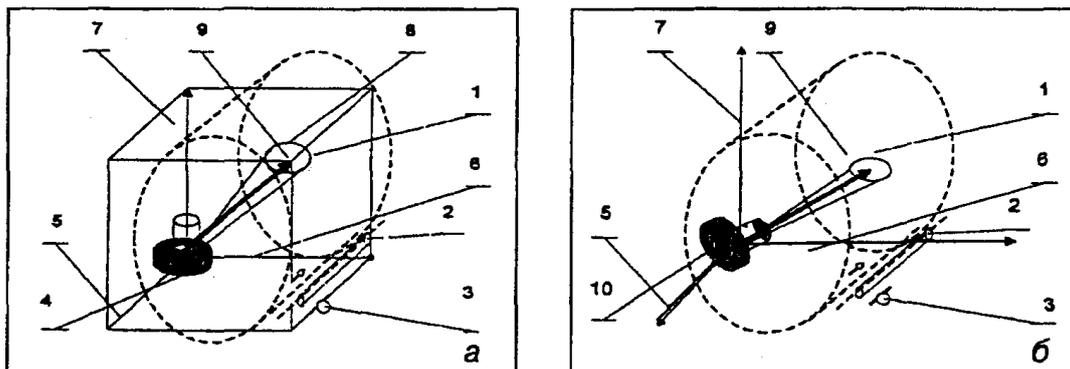


Рис. А.1. Способ установки вибропреобразователя с заменой трехкоординатного ВИП однокоординатным датчиком Vibro-scalar® :

а - определение телесного угла трехкоординатным ВИП;
б - установка однокоординатного датчика

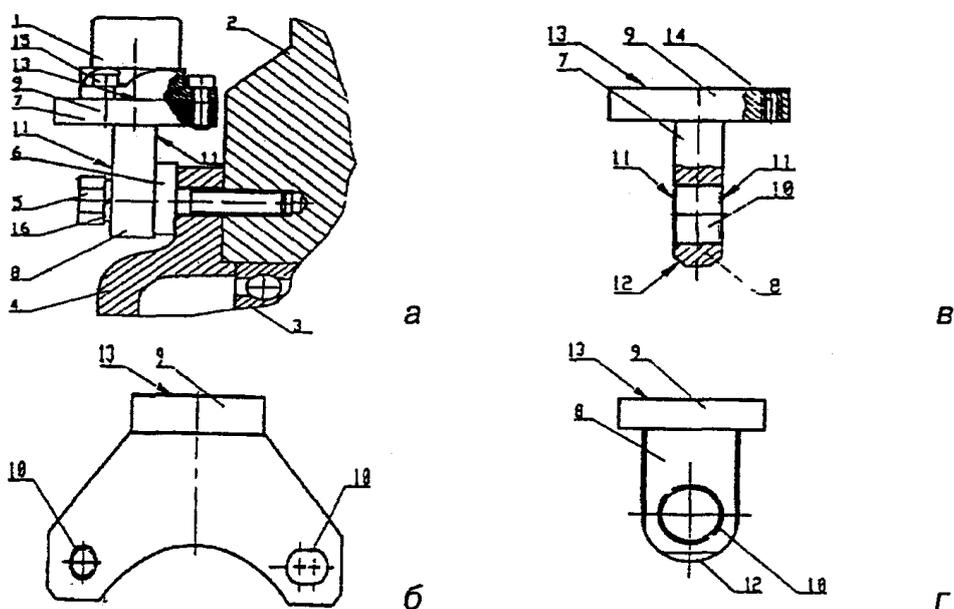


Рис. А.2. Общий вид и конструкция датчика Vibro-scalar® :
а - датчик с вибропреобразователем 1, датчикодержателем 7, штатным болтом 5 крепления корпуса 4 подшипника 3 к машине 2; б - Т-образный кронштейн с несколькими выступами и опорными отверстиями; в - Т-образный кронштейн с одним выступом и опорным отверстием; г - вид кронштейна сбоку

Таблица Б.1

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НОРМЫ ВИБРАЦИИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ И ВИНТОВЫХ НАСОСОВ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
МАШИН

N п/п	Параметр	Оценка	Насос			Электродвигатель			Скорость роста, ед./ч
			Мощность, кВт			Высота центра, мм			
			< 50	< 200	> 200	< 132	< 225	< 400	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	A, м/с ²	X	6,5	9	13,5	6,5	9	13,5	-
2		Д	8	12	16	8	12	16	$V_A = 2,5$ м/с ² /ч
3		ТПМ	12	16	24	12	16	24	$V_A = 5$ м/с ² /ч
		НДП							
4	V, мм/с	X	2,8	4,1	5,4	2,8	4,5	7,1	-
5		Д	6,3	8,7	11,2	4,5	7,1	11,2	$V_V = 1,5$ м/с/ч
6		ТПМ	8,7	11,2	14,1	7,1	11,2	18	$V_V = 3,0$ м/с/ч
		НДП							
7	S, мкм	X	9	14,1	18	9	18	28	-
8		Д	18	28	36	14,1	28	36	$V_S = 4$ мкм/ч
9		ТПМ	28	36	45	23	36	57	$V_S = 8$ мкм/ч
		НДП							

Примечания.

1. Нормы вибрации для машин, конструктивно подобных тем, которые указаны в справочном [Приложении Г](#), необходимо брать из таблицы в соответствии с их размерно-мощностной группой.

2. Машины специфических производств, особых конструкций и видов могут иметь предельные уровни вибрации, отличающиеся от приведенных в таблице.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НОРМЫ ВИБРАЦИИ ВЕНТИЛЯТОРОВ,
ЦЕНТРОБЕЖНЫХ И ВИНТОВЫХ КОМПРЕССОРОВ,
МУЛЬТИПЛИКАТОРОВ И ПАРОПРИВОДОВ

№ п/п	Параметр	Оценка	Вентиляторы	Компрессоры	Мультипликаторы (редукторы)	Паропровод	Скорость роста, ед./ч
1	2	3	4	5	6	7	8
1	A, м/с ²	Х	4,5	12	12	7,1	-
2		Д	7,1	24	24	11,2	$V_A = 2,5 \text{ м/с}^2/\text{ч}$
3		ТПМ НДП	11,2	36	36	14,5	$V_A = 5 \text{ м/с}^2/\text{ч}$
4	V, мм/с	Х	2,8	4,5	4,5	2,8	-
5		Д	4,5	7,1	7,1	4,5	$V_V = 1,5 \text{ м/с/ч}$
6		ТПМ НДП	6,3	11,2	11,2	7,1	$V_V = 3,0 \text{ м/с/ч}$
7	S, мкм	Х	9	18	18	18	-
8		Д	14,1	28	28	28	$V_S = 4 \text{ мкм/ч}$
9		ТПМ НДП	23	45	45	45	$V_S = 8 \text{ мкм/ч}$

Примечания.

1. Нормы вибрации для машин, конструктивно подобных тем, типы которых указаны в справочном [Приложении Г](#), необходимо брать из таблицы.

2. Машины специфических производств, особых конструкций и видов могут иметь предельные уровни вибрации, отличающиеся от приведенных в таблице.

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. Заключение от 11.12.2003 комиссии Госгортехнадзора России "О возможности и целесообразности применения по результатам испытаний и эксплуатации системы комплексного мониторинга состояния оборудования НХК КОМПАКС на предприятиях, подконтрольных Госгортехнадзору России" и "О возможности и целесообразности применения по результатам испытаний и эксплуатации системы мониторинга оборудования в реальном времени для эксплуатации по техническому состоянию (АСУ БЭР КОМПАКС) на предприятиях, подконтрольных Госгортехнадзору России" - распоряжение Заместителя Начальника Госгортехнадзора РФ от 02.12.2003 N P-20.

2. Руководящий документ. Центробежные электроприводные насосные и компрессорные агрегаты, оснащенные системами компьютерного мониторинга для предупреждения аварий и контроля технического состояния КОМПАКС: Эксплуатационные нормы вибрации//НПЦ "Динамика". Утв.: Госгортехнадзор РФ, Минтопэнерго РФ. 22.09.1994 - 7 с.

3. Методические рекомендации по проведению диагностических виброизмерений центробежных компрессорных машин и центробежных насосных агрегатов предприятий МХНП СССР (РДИ)//МФ "Интертехдиагностика" СП "Балто-Терива".

Утв. нач. отдела МХНП СССР 28.11.1991 - 53 с.

4. [ГОСТ Р ИСО 10816-3-99](#). Вибрация. Оценка состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Ч. 3.

5. [ГОСТ 20911-89](#). Техническая диагностика. Термины и определения.

6. [ГОСТ 24347-80](#). Вибрация. Обозначения и единицы величин.

7. Костюков В.Н. Мониторинг безопасности производства - М.: Машиностроение, 2002. - 224 с.

8. Костюков В.Н., Бойченко С.Н., Костюков А.В. Автоматизированные системы управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией оборудования нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств (АСУ БЭР - КОМПАКС®) /Под ред. В.Н. Костюкова. - М.: Машиностроение, 1999. - 163 с., ил. 54.

9. [Стандарт](#) Ассоциации "Ростехэкспертиза" "Системы мониторинга агрегатов опасных производственных объектов. Общие технические требования". Согласован Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору РФ, письмо от 1 февраля 2005 г. М.: Издательство "Компрессорная и химическая техника", 2005 - 42 с.

10. [ГОСТ Р ИСО 5348-99](#). Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров.

11. Письмо Управления Минэнерго РФ от 04.02.2004 N 44-1 с рекомендацией к применению систем комплексного мониторинга состояния оборудования в реальном времени (АСУ БЭР КОМПАКС).

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВ МАШИН И АГРЕГАТОВ, ВИБРОПАРАМЕТРЫ КОТОРЫХ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ
РАЗРАБОТКЕ НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА

Насосы отечественные

1. АХ-125-100-400А
2. И-СД
3. АХ-125-100-400-И-СД
4. АХ-40-25-160-И-СД
5. АХ-50-32-200-И-СД
6. АХЕ 65-50-160
7. АХЕ-40-25-160-И-СД
8. АХП-50-32-200-И-СД
9. Г-16
10. Д-13,5
11. КС 800-155-2
12. КС-50-55
13. КС-50-55-1
14. КВН-55х180
15. Н 100/250
16. Н 210/200
17. НСД 200/700
18. НХВ 350/520
19. НВК 360/125
20. НВК 360/200
21. НД-2,5 630/10
22. НД 630/10
23. НДС-200/700-16-ХОТ
24. НК 200/120
25. НК 200/120 120
26. НК 200/120 210
27. НК 200/120 210 26

28. НК 200/120 В 2а СОК
29. НК 200/120-120-С
30. НК 200/120-120-Ч, Н
31. НК 200/120-70
32. НК 200/120 В 1а
33. НК 200/120-В 1560
34. НК 200/120-Е-1вССП
35. НК 200/200-Г2А
36. НК 200/200-Г2Б
37. НК 200/210
38. НК 200/370
39. НК 200/370 1а
40. НК 200/370-1б
41. НК 200/370-Г-1М-СОК
42. НК 200/370-Г-1М-СОП
43. НК 200/370-Г2г
44. НК 200/700
45. НК 210/120-80
46. НК 210/200
47. НК 210/200 1а
48. НК 210/200Г 2а
49. НК 210/80
50. НК 210/80В 1а
51. НК 360/125
52. НК 360/180
53. НК 360/230
54. НК 360/320
55. НК 360/80
56. НК 360/80К
57. НК 560/120
58. НК 560/120 1б

59. НК 560/120-16-СОИТ
60. НК 560/1 20А
61. НК 560/120АВ 2а
62. НК 560/180
63. НК 560/180А
64. НК 560/180-АВ2А
65. НК 560/180-АВ26
66. НК 560/300
67. НК 560/300 В 16 СОП
68. НК 560/300 В 1в ХДТ
69. НК 560/300 В 26 СДТ
70. НК 560/300В
71. НК 560/300-В2ГХ
72. НК 560/330
73. НК 560/335
74. НК 560/335 180 1а ХДТ
75. НК 560/335 180 16 ХДТ
76. НК 560/335 180 2а СОТ
77. НК 560/335 300
78. НК 560/335-120
79. НК 560/335-120-С
80. НК 560/335-18
81. НК 560/335-180
82. НК 560/335-30
83. НК 560/335-70
84. НК 65/125
85. НК 65/35
86. НК 65/35 240
87. НК 65/35 240В 2ГС 60
88. НК 65/35 70
89. НК 65/35-125

90. НК 65/35-125-В-1г-СДК
91. НК 65/35-125-Г-2А-СОП
92. НК 65/35-240
93. НК 65/35-40
94. НК 65/35-70
95. НК 65/35-70-С, Х
96. НК 65/35-70-В-16-СДК
97. НК 65/35-120
98. НКВ 360/125
99. НКВ 360/180
100. НКВ 360/200
101. НКВ 360/320
102. НКВ 360/80
103. НКВ 600/125 Г СА УС У
104. НКВ 600/175
105. НКВ 600/200 Г1
106. НКВ 600/250
107. НКВ 600/320
108. НКУ 250
109. НКУ 250/75
110. НПС 120/65
111. НПС 120/65-750
112. НПС 200/700-С, Х
113. НПС 65/35-500
114. НПС 65/500
115. НПС-200/700
116. НПС-200/700 1АССО
117. НРЛ 2/2500
118. НТ 560/300
119. ПЭ 380-185/200
120. ПЭ-270-150-2

121. ПЭ-65-56
122. ТКА 210/80
123. ТКА 63/125 ТА
124. ТКА-63/125
125. ТКН-315/125В-Х-ДНТ-У2
126. ФГД-51-3-3
127. Х-65-50-160
128. Х-100-65-200-И-СД
129. Х-200-150-500
130. Х-80-50-250К
131. Х-90/140
132. ХЕ 80-32-250
133. ХЕ 80-50-200
134. ХЕ 80-50-250
135. ХЕ-100-65-250-АИ-55
136. ХЕ-100-65-250-АИ-55
137. ХО-20/95А-К
138. ХО-50-30-260
139. ЦГ 25/80-15
140. ЦНС 300-540
141. ЦНСГ-38-132
142. ЦНСГ-60-264
143. ЦНСТ60x180
144. ЦНГ-50-К15-1
145. ЭНК-55-100
146. АНГ 200/510
147. Д-3200x75x2
148. Д-3200x75x 3
149. 8НГД6x1
150. 8НГД 9x2
151. 8НГД 9x3

152. 4НГК 5x1
153. 4НГК 5x2
154. 5НГК 5x1
155. 5НГК 5x2
156. 6НГК 9x1
157. 4Н5x2
158. САМ 3/3
159. 5НГ-5x2
160. 1Д 1250x65
161. МОВ 3x4
162. НК 210/120
163. НК 210/220
164. ТВ-500-1,08
165. ЦНС 750/1,6
166. НХВ 350/520
167. НК 65/35-240
168. 8ГД 6x2
169. Н 8x14

Насосы импортные

1. 100EAV-630-25-10
2. 100ZOP-630-18-LO
3. 10x23DVSHF
4. 10x27DVSHF
5. 10HN22
6. 10HDS27
7. 125CEM-265-15/8-OV-F/2E
8. 12LNH17
9. 2HNN 122
10. 3HNN 124
11. 3HNN 143
12. 3HED 160S

13. 3VVD 10
14. 3x8DA/8ST
15. 4VVD 11
16. 4x6x14B HD 10GA
17. 4x10 DA/7ST
18. 4HDS-142
19. 4HDS-162
20. 4HNN 112
21. 4HNN 143
22. 4HNN92SL
23. 5AM280M4
24. 65EAM-180-80
25. 6UYD 12-7
26. 6x13DVSHF
27. 6x15L-THF
28. 6HDS 152 A
29. 6HDS 182
30. 6NPX12
31. 70NET-230-10-VC
32. 8HDS 264
33. 8HDS 182
34. 8HDS 26A
35. 8LPN18
36. 8HNN 194
37. AE-1326BD
38. BARREL
39. C300G
40. CLEXTRAL MD50/PP/40
41. CLEXTRAL MD50/PP/40
42. CAM-3/3
43. DURCO4x3US10

44. DVMX 10x12x14B/H
45. DVSS 10x10x14
46. DH 360/150
47. ENSIVAL PR 2M 150-32
48. ERP 150-250
49. GIR 80/11/100
50. GSA 2x1x10
51. GSA 3 x 1,5 x 13
52. GSA 4 x 6 x 10
53. HGCR-1/8
54. HGUR200/4/40-A621
55. HVH 14 x 15
56. I.D.P 1HNN111
57. I.D.P 1HNN91
58. I.D.P 3HNN71
59. INTERPEC LMV 322
60. K 150-125-250
61. K.S.B KSMK 10x10x13
62. K.S.B KSMK 3x4x11
63. K.S.B KSMK 3x4x11
64. K3B8/63
65. KRG 50/315/25
66. KRGIH80/315/25-001
67. KS-50/55-1
68. KSM 350x250
69. KSM 500x300
70. KSM 500x400
71. KSMK 10x14x24
72. KSMK 10x14x24H
73. LMV 311
74. LMV 322

- 75. LPHA 75340 BN
- 76. MOB 3x4
- 77. NZZ 102.5321
- 78. OGK200/3/100-001
- 79. RPKB 80-400
- 80. RUTCHI SMBC 3-160B
- 81. RUTCHI SMBC 40-160B
- 82. RUTCHI SMBC 80-200
- 83. SLMN80-315-190
- 84. SDB 400/500
- 85. SD 350/450
- 86. W 64Z-67
- 87. 4HNN92SL
- 88. 4HE2
- 89. OGK 200/3/100
- 90. HGUR200/8/64
- 91. ERP 100-315
- 91. ERP 40-160
- 92. ERP 40-200
- 93. ERP 50-315
- 94. ERP 40-315
- 95. ERP 40-160
- 96. G235/2V.1
- 97. 1½ *HNN91*
- 98. DH 320/80
- 99. 4HED16
- 100. 4HEZ
- 101. 4HNN92SL
- 102. WY2 2/1-9
- 103. OGK 200/3/100-1
- 104. HGUR200/8/64

105. DSTHF/2STG
106. R300/80G
107. R300/25G
108. R350/50G
109. R250/80G
110. C360G
111. R330G
112. DH 320/50
113. SMK 4, 6, 13
114. SMK 6, 8, 13
115. SMK 2, 4, 13H/2
116. 6HNN 143
117. 3HNN 153
118. 6HNN 123
119. 8HNN 124
120. R200G
121. LMU322
122. DOXAM 25x25
123. HDS
124. ERPJ.50-315
125. PMRD 11014
126. DH-020.030X
127. MH-020/06X
128. 3NN91
129. HE41.1201
130. PRKB 50, 250
131. PRKB 200, 250
132. CPKC 40, 160
133. SMR 4, 6, 14/2
134. N160M2C
135. LMV801

136. LMV802

Электродвигатели отечественные

1. 1,5ХГ-6х3-К-2,8-2У2
2. 2АЗНП-2000-6000
3. 2АЗНП-250-6000
4. 2АЗМ-3200/6000
5. 2АЗМВ-1-2000/6000
6. 2АЗМП 1250/6000
7. 2АЗМП 2000
8. 2АЗМП 3200/6000
9. 2АЗМ-2000/6000
10. 2АЗМВ 1-630/6000
11. 2АЗМВ-630/6000
12. 2АЗПМ 1-630/6000
13. 2АЗПМ-630/6000
14. 2В250М-2
15. 2В100S-4
16. 2В112М-6
17. 2В132М-2
18. 2В132М-6
19. 2В132S-4
20. 2В132S-8
21. 2В250-L2
22. 2В250М6У2,5
23. 2В250S-2У2,5
24. 2В250М-2
25. 2В280S-2
26. 4А-200-L4
27. 4АМ 225М2
28. 4АМ 250S4
29. 4АЗМ-1000/600

30. 4А3МП
31. 4А3МП-800/6000
32. 4А3МП-2000/6000
33. 4А3МП-3150/6000
34. 4А3МП-500/6000
35. 4А3МП-630
36. 4АМ 180М-2
37. 4АМ 200L-4
38. 4АМ 225-2
39. 4АМН 225 М-2
40. 4МВ 3-250
41. 5А
42. САМ-3/3
43. СДКП2-16-29-12
44. НХРД 335/Д283
45. А3-1000/6000
46. А4450Х8
47. А4450Х9
48. А3П-500/600
49. АИМР-160М2У2,5
50. АИМР-180-2У2
51. АИМР-180-М2
52. АИМР-1805-2У2,5
53. АИМР-182
54. АИР10082У3
55. АИР112М2
56. АИР 16052
57. АИМ-1005-2
58. АИМ-112-6
59. АИМ-52-4
60. АИМР-160М-2

61. АО113
62. АО-2
63. АРП-500/600
64. АТД-2-4А3МП-1
65. АТД-500
66. В160S-2
67. В160М-2
68. В180S-2
69. В180М-2
70. В200М2
71. В250S-2
72. В250М-2
73. В280S-2
74. ВРП
75. ВРП-200
76. ВА 180-S4925
77. ВА 200М-2У2
78. ВА 200М-2У2,5
79. ВА81-2
80. ВА30-1500-8/10
81. ВАН-143/41-12
82. ВАО
83. ВАО-111-2
84. ВАО-131-2
85. ВАО-132-2
86. ВАО-21-4
87. ВАО-22-4
88. ВАО2-280
89. ВАО2-280-2
90. ВАО2-280-42/25
91. ВАО2-280L-2

92. BAO2-280S-2
93. BAO2-280M-2
94. BAO2-280M4
95. BAO2-315L-2
96. BAO2-315M-2
97. BAO2-315M-2
98. BAO2-315M4-Y2,5
99. BAO2-450
100. BAO2-450 LA
101. BAO2-450-2Y2
102. BAO2-450L-2
103. BAO2-450-1-A-2Y2
104. BAO2-450LB-2
105. BAO2-450S-2
106. BAO2-450M
107. BAO2-450M-2
108. BAO2-450M-2Y2
109. BAO2-450M-4Y5
110. BAO2-560 LA-4Y2
111. BAO2-560-2
112. BAO2-560-630-2Y2
113. BAO2-62-4
114. BAO-280L-2
115. BAO2-82-2
116. BAO3 280L-2
117. BAO3 280S-2
118. BAO3 280M-2
119. BAO-315S-2
120. BAO-315M-2
121. BAO-315M-2
122. BAO-32-6

123. BAO-450L-2
124. BAO-450LA-2
125. BAO-450S-2
126. BAO-500-L-2
127. BAO-500M-2
128. BAO-51-2
129. BAO-51-4
130. BAO-51-6
131. BAO-52-2
132. BAO-52-2
133. BAO-61-2
134. BAO-61-8Y2
135. BAO-62-2
136. BAO-71-2
137. BAO-72-2
138. BAO-81-2
139. BAO-82-2
140. BACO 16-34-24
141. ДАЗО 19-16-8110
142. ДАЗ02 16-54-8
143. ДСКЗ-260/34-36
144. КО-11-2
145. КО-12-2
146. КО-21-2К
147. КО-21-4
148. КО-22-2
149. КО-31-2
150. КО-32-2
151. КО-41-2
152. КО-42-2
153. КО-51-2

- 154. КО-51-2К
- 155. КО-51-2У2
- 156. КО-52-2
- 157. КО-52-2К
- 158. КО-52-4
- 159. КО-52-6
- 160. КО-61-2
- 161. КОМ-32-2
- 162. М 280-4
- 163. МА-36-40/2
- 164. МА-36-41/2
- 165. МА-36-50/2
- 166. МА-36-62/4
- 167. МА-31-51/2
- 168. МА-36-41-4
- 169. МА-36-51/2
- 170. МА-36-51/6
- 171. МА-36-51/6
- 172. МА-36-60/2
- 173. МА-36-61/2
- 174. СДКП-2-18-26-16У4
- 175. СТАП-4000-2

Вентиляторы и дымососы отечественные

- 1. АД 161
- 2. АН Г 200/510
- 3. АОМ7204 06Т
- 4. АОМ-62-06
- 5. АОМ-72-06
- 6. АОМ-81-06
- 7. ВАО-82-6
- 8. ВАСО-14-34-24

9. BACO-16-29-24
10. BACO-16-34-24
11. BACO2-30-14
12. BACO2-37-14
13. BACO2-37-24
14. ВВД-1
15. ВВН-18
16. ВД-15,5
17. Д-3200Х75-2
18. Д-3200Х75-3
19. Д-8
20. ДН N 12,5
21. ДН-26ГМ
22. ТВ80-1,8М-01
23. ТВ-500-1,08

Вентиляторы и дымососы импортные

1. KMR 180S2A
2. KMR 225 M2R
3. KMR 250 M4TD
4. KMR 280 S4
5. KMR-180M-4
6. MACN 7600
7. UNLINE 92-0,55
8. VDR100-0,55/1,2

Компрессоры отечественные

1. 1200-26-1
2. 340-81-1
3. 340-81-3
4. 340-81-4
5. 340-81-5
6. 900-31-1

7. 340-81-1
8. 340-81-3
9. 340-81-4
10. 340-81-5
11. 5ЦЦ-202/30
12. 5ЦД-208/30-45М
13. 900-31-4
14. СДКП2-19-39-16
15. ЦК-135/8
16. 900-31-1
17. 900-31-4
18. 1200-26-1
19. RIHA-I-VSRCA-39
20. 5ЦД-202/30
21. 5VRM 300/43
22. АДК-73/45
23. СДКП2-19-39-16
24. 5Г-600-42/60
25. 2ГМ16-20-42/60
26. 205ВП-16/70
27. 4М16М-45/35-55
28. 2М10-10/42-60
29. 1541К260/240-16-60
30. 305ВП-16/70
31. ВДСВ-30/30/20/20х16

Электродвигатели импортные

1. 32V-225-04H
2. 5A200LA
3. 5A200LAY3
4. AHR-335-4x
5. АКЕ150G02

6. ABB400LK4-12
7. AKG450
8. ABBM2J355ML4
9. ABBAMD4450L4
10. ASA-200LB
11. AVM 8110
12. AVM-7204-07
13. BLU 24-17-2
14. BSR5E16-2
15. BSR6E24-2
16. DKEVE1710-12W
17. DKKxe 1636-6/4
18. DKRe 1113-4
19. DKRe 1321-4
20. DNGW 280 MC2
21. DNGW-160LB-02A
22. DNSW-315SB-02A
23. DNOW-280DSO-2A
24. ENGV-280MG-06A
25. FACCA 250M2B3
26. FACCA 315LR2B3
27. HMD 1,5-1-8
28. K355L-4
29. K7319L-BX03Z
30. KD1180M
31. KD1280S
32. KD1315M
33. KD5 355L
34. KD5 355V
35. KR 5030B-DA02
36. KMR 180M4

37. KR 5426B-DAO2
38. KR 5031B-DAO2
39. MIDR 355Lp4
40. MIDR 400Lm 2
41. MIDR 400Ln 4
42. MIDR 450 B5
43. MSBHDK 630L4
44. MA 36-41/6
45. MAFE560M2
46. N 100/250
47. N 160M2c
48. N 225M1a
49. N 280 Sa
50. N 315M1a
51. N 315S1a
52. NVE280S2
53. NVE315L2
54. NVTE450M4
55. NVTE450S2
56. NVTE500L4
57. OIMAN 45995
58. R100L2
59. R132SZ-2
60. R160L2
61. R160M2
62. R180MA2
63. R200LA01-2
64. R225M2
65. R225S-4
66. R250MA-2
67. R280SA2

68. R315MA-2
69. R315MAL2
70. R90S-4
71. RHX-355SA4
72. N200L2a
73. N160M2b
74. N160L2b
75. NVE280SR2
76. NVE200UV2
77. NVE315L72
78. NVE225M2
79. NTE500L2
80. NVPE132L
81. NVPE100 1,5
82. NVPE100L4
83. NVPE200L2
84. N180M1
85. N315SA
86. N135M
87. N200LZC
88. N280Ma
89. NYPE160L2
90. NYE200L2
91. CENH 180M1a
92. CENH 180M1b
93. CENN 80a
94. CENN 1280Ma
95. CENN112M
96. CENN250Ma
97. CENN200L2a
98. CENN315Sa

99. CENN 160L2b
100. CENN 90L1b
101. CENN 132Sb
102. SEN132Sb
103. 2B250S-2
104. P200L2S
105. d1R/MJDR132Ss2
106. 1,5HNN122
107. HADN160M1C
108. DN90L16
109. FACCA 200L2
110. FACCA 90S4
111. FACCA 80LR4
112. FACCA 180M2
113. FACCA 100Lr2
114. FACCA 200Lr2

Компрессоры импортные

1. ENSIVAL PR 2M 100-26A
2. I.D.P 1HNN91
3. INTERPEC LMV 322Z
4. K.S.B KSMK 1,5x2,5x10
5. RIHA-I-VSRCA-39
6. W8,5ZK-12D
7. W8,5ZK-144
8. W9,3ZK-125
9. GASS
10. ESP 441/10
11. ENSIVAL PR 2M 150-32
12. RUTCHI SMBC-3-160B
13. RUTCHI SMBC-4-160B
14. RUTCHI SMBC-80-200

15. IDP 3HNV 71
16. KSB KSMK 10x10x13
17. KSB KSMK 3x4x11
18. IDP 1HNN111
19. DURCO 3US10
20. RIHA I V SRCA-39
21. 5VRM 30/43
22. CLEXTRAL MD50/PP/40

Мультипликаторы (редукторы)

1. P-3200/2,19
2. P-1700/1,95
3. P-2800/1,68
4. P-450/2,12
5. Ц2-630-28-11
6. Ц2У400
7. Ц2Н630
8. Ц29315

Горные машины

1. СБ 3,2x22 (Сушильный барабан)
2. КЛС-1400 (Конвейер)
3. КЛС-1200 (Конвейер)
4. КЛС-1000 (Конвейер)

Всего 691 тип машин.

В том числе:

- насосы отечественные - 169;
- насосы импортные - 136;
- электродвигатели отечественные - 175;
- электродвигатели импортные - 114;
- вентиляторы и дымососы отечественные - 23;
- вентиляторы и дымососы импортные - 8;
- компрессоры отечественные - 32;

- компрессоры импортные - 22;
 - мультипликаторы (редукторы) - 8;
 - горные машины - 4.
-

Предметный указатель:

А

Агрегат	2
Амплитудно-частотная характеристика	4
АЧХ	4

В

Вибрация	3, 11
Виброакустический сигнал	3
Виброперемещение	3
Виброскорость	3
Виброускорение.....	3

Д

Датчики вторичных процессов.....	4
Диагностическая сеть	3
Диагностическая станция	3
Диагностический контроллер	3
Диагностический признак	2
Динамическая ошибка распознавания опасного состояния оборудования (динамическая ошибка первого рода)	3

М

Мониторинг параметров	2
Мониторинг технического состояния агрегата (мониторинг агрегата)	2
Мониторинг технического состояния комплекса агрегатов (мониторинг производственного комплекса)	2

Н

НДП	4, 6, 9, 10
-----------	-------------

О

Опасность технического состояния агрегата.....	3
Опасность технического состояния комплекса агрегатов (производственного комплекса)	3
Опасность технического состояния субъекта (входящего в агрегат механизма, узла, машины или конструкции)	3
ОТ	4

Р

Риск пропуска опасного состояния оборудования	3
---	---

С

Сервер диагностической сети	3
Система мониторинга	4
Система мониторинга состояния оборудования	4
СКЗ.....	4
СМ	4, 5
Среднее квадратическое значение	4
Станция пользователя	3
Статическая ошибка распознавания опасного состояния оборудования (статическая ошибка первого рода)	3

Т

Технический диагноз (диагноз)	2
Техническое диагностирование (диагностирование) агрегата	2
Техническое состояние агрегата	2, 4, 6
ТПМ	4, 6, 9, 10

[↑ в начало ↑](#)

[↓](#)

[на сайт](#)

Оглавление:

1. Область применения	1
2. Термины и определения	2
3. Обозначения и сокращения	4
4. Системы мониторинга состояния	4
5. Эксплуатационные нормы вибрации	6
6. Использование результатов мониторинга	6
Приложение А	8
СПОСОБ УСТАНОВКИ ВИБРОДАТЧИКА, НЕ НАРУШАЮЩИЙ КОРПУС МАШИНЫ	8
Приложение Б	9
Таблица Б.1	9
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ НОРМЫ ВИБРАЦИИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ И ВИНТОВЫХ НАСОСОВ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН	9
Таблица Б.2	10
Приложение В	11
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	11
Приложение Г	12
ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВ МАШИН И АГРЕГАТОВ, ВИБРОПАРАМЕТРЫ КОТОРЫХ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА	12
Насосы отечественные	12
Насосы импортные	17
Электродвигатели отечественные	22
Вентиляторы и дымососы отечественные	27
Вентиляторы и дымососы импортные	28
Компрессоры отечественные	28
Электродвигатели импортные	29
Компрессоры импортные	33
Мультипликаторы (редукторы)	34
Горные машины	34

25 лет



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ **ТЕХКРАНЭНЕРГО**

Организация оказывает комплексы работ:

<p>Экспертные услуги по промышленной</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Экспертиза промышленной безопасности технических устройств, зданий и сооружений, документации на опасных производственных объектах (ОПО) • Обследование строительных конструкций, зданий, сооружений. • Разработка планов мероприятий (ПЛА, ПМЛА), ПЛАРН, технологических регламентов, паспортов технических устройств, техническое освидетельствование.
<p>Консультационные услуги по промышленной безопасности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Промышленный аудит предприятий, т.е. проведение обследования предприятий на соответствие требованиям промышленной безопасности. • Идентификация и классификация ОПО по четырем классам опасности, сопровождение в Ростехнадзоре. • Помощь при лицензировании деятельности на эксплуатацию ОПО.
<p>Проектирование</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Проектирование новых производств. • Инженерные изыскания (обследование, оценка состояния). • Разработка проектов технического перевооружения, консервации, ликвидации ОПО. • Негосударственная экспертиза проектной документации, сопровождение при прохождении гос. экспертизы проектной документации. • Энергоаудит - проведение энергетических обследований с составлением энергопаспортов, включая тепловизионное обследование зданий и сооружений, разработка программ энергосбережения. • Разработка схем теплоснабжения, водоснабжения, электроснабжения населенных пунктов.
<p>Оценка соответствия</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Сертификация оборудования на соответствие регламентам: ТР ТС 010/2011; ТР ТС 011/2011; ТР ТС 016/2011; ТР ТС 032/2013; ТР ТС 004/2011; ТР ТС 020/2011. • Оценка соответствия лифтов (декларация, полное и периодическое техническое освидетельствование). • Специальная оценка условий труда (рабочих мест).
<p>Обучение, аттестация</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Профессиональное обучение (более 150 рабочих профессий). Предаттестационная подготовка (промышленная безопасность, электробезопасность). Охрана труда. Пожарная безопасность. • Аттестация лабораторий и специалистов неразрушающего контроля (ЛНК)
<p>Экологическая безопасность</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка проектов ПДВ, ПДС, обоснование деятельности по обращению с отходами. • Разработка проектов санитарно-защитной зоны предприятия (СЗЗ). • Лабораторные исследования, отбор и первичная обработка проб.
<p>Строительство, монтаж</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Электромонтажные, электроремонтные и электроизмерительные работы. • Испытания и измерения электроустановок потребителей. • Монтаж, наладка, ремонт и техническое обслуживание приборов безопасности.



krantest.ru

Кузнецов Максим Борисович

Почта: po@tke.ru

Telegram-канал: @tke_bot

Телефоны: +7 (4922) 33-15-50, +7 (910) 174-84-80