

- 2) общая продолжительность нахождения оборудования в состоянии НДП;
- 3) максимальная непрерывная продолжительность нахождения оборудования в состоянии НДП;
- 4) суммарное количество переходов оборудования из состояния «Допустимо» в состояние НДП.

По каждому из них были построены диаграммы Парето, в соответствии с которыми были выявлены агрегаты, которые максимально влияли на показатели надежности и эксплуатационной готовности НКО технологических комплексов. Одна из диаграмм в качестве примера приведена на рис. 1.

В результате анализа диаграмм Парето выявлены наиболее опасные агрегаты по каждой установке и в течение следующих 10 мес проведены работы по улучшению их технического состояния. Выявлены и ликвидированы фундаментальные причины отказов оборудования 17 наиболее опасных агрегатов, в результате чего их состояние и надежность были существенно повышены.

Так, на установке АВТ-5 ряд дымососов и воздуходувок работали с повышенной виброактивностью значительное время, что отрицательно

Рис. 1. Диаграмма Парето. Распределение агрегатов установки АВТ-4 по длительности эксплуатации в техническом состоянии НДП в 2015 г.

влияло на безопасность технологического комплекса в целом. При этом особую озабоченность механиков вызывали дымососы, так как их неоднократно ремонтировали, выполняли обтяжку крепления и центровку

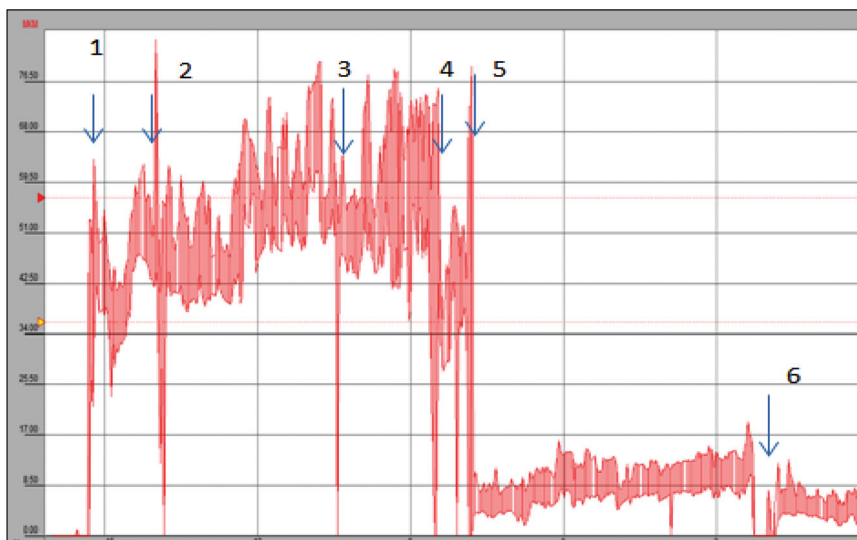


Рис. 2. Тренд вибропараметра, отвечающего за нарушение крепления электродвигателя дымососа Д-202

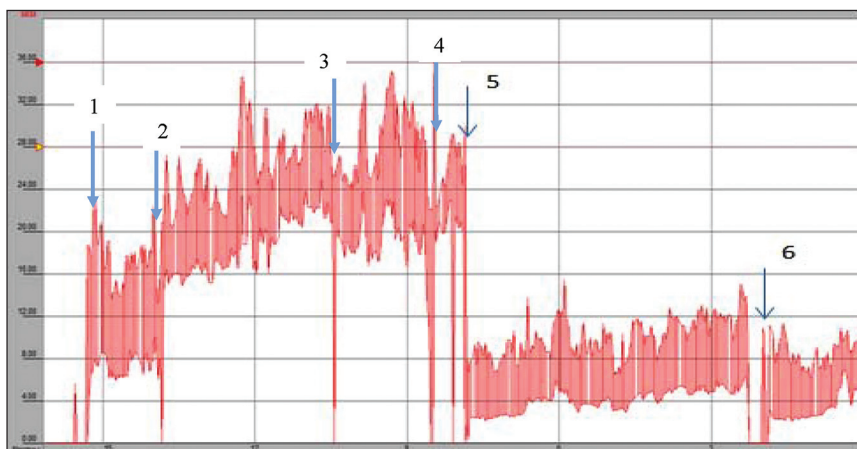


Рис. 3. Тренд вибропараметра, отвечающего за нарушение крепления дымососа Д-202

агрегата, а также, согласно карте ремонта, осуществили балансировку ротора двигателя и колеса дымососа на балансировочном стенде в РМЦ, но это не приводило к длительному положительному результату.

На участках 1—4 рис. 2 показаны ремонты электродвигателя дымососа, которые были выполнены в связи с его переходами в техническое состояние НДП. На рис. 3 видно, что и сам дымосос находился в техническом состоянии ТПМ и также требовал ремонта.

В феврале 2016 г. специалистами НПЦ «Динамика» был выполнен анализ фундаментальных причин отказа дымососа и выдано заключение о наличии дисбаланса и неудовлетворительном состоянии виброопор рамы дымососа — довольно широко распространенных дефектов для данного типа машин [4].

После проведенной в феврале 2016 г. динамической балансировки рабочего колеса в собственных подшипниках его вибросостояние значительно улучшилось, агрегат стал работать в состоянии «Допустимо» (участок 5 на рис. 2 и 3).

В июле 2016 г. появилась технологическая возможность произвести замену виброопор рамы дымососа, после которой виброактивность дополнительно снизилась (см. участок 6 на рис. 3).

Таким образом, фундаментальной причиной отказа дымососа явилось наличие дисбаланса на его рабочем колесе, при этом вибрация с рабочего колеса дымососа передавалась через раму электродвигателю. После ремонта, выполненного на основании выданного специалистами НТЦ заключения, замечаний к техническому состоянию дымососа нет и по сей день.

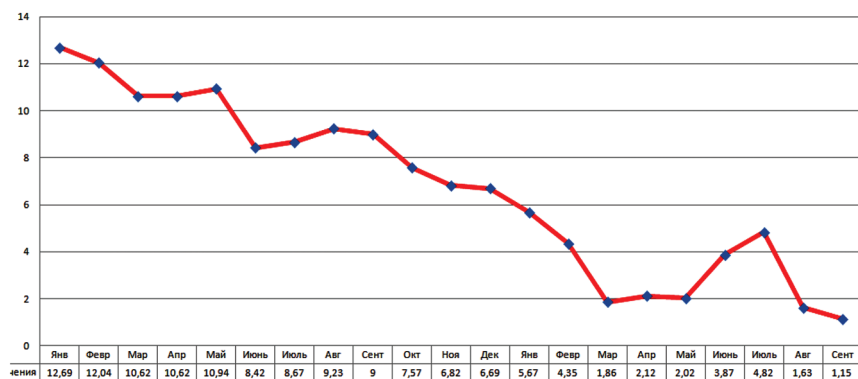


Рис. 4. Тренд вероятности пропуска отказа

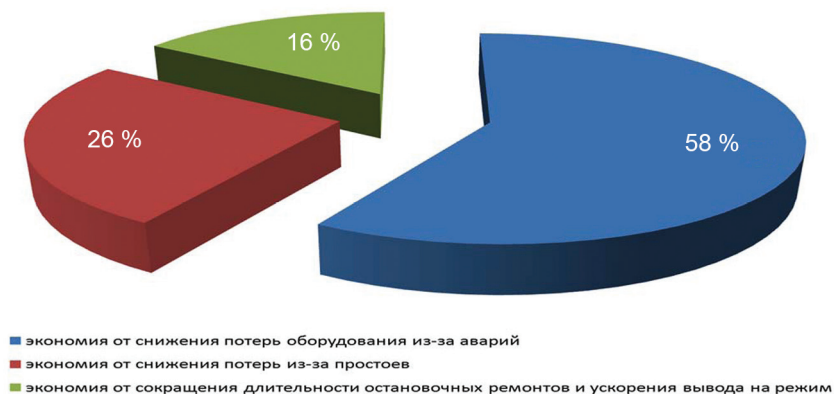


Рис. 5. Распределение экономического эффекта

Положительный результат мероприятий по повышению надежности конкретного типа оборудования позволил не только снизить риск пропуска отказа данного агрегата, но и выполнить аналогичные работы по повышению надежности и безопасности на всех дымососах в рамках НПЗ.

Совместные мероприятия специалистов НТЦ и службы главного механика НПЗ, направленные на повышение безопасности и надежности динамического оборудования завода, позволили значительно снизить вероятность пропуска отказа насосно-компрессорного оборудования [5].

Наиболее ярким примером совместной плодотворной работы явились результаты, полученные на установке первичной переработки нефти АВТ-5, где удалось сократить длительность нахождения оборудования в техническом состоянии ТПМ и НДП более чем в 7 раз (рис. 4).

Позитивное изменение данного показателя связано с общим повышением внимания и доверия технологического персонала к предписаниям систем КОМПАКС® в совокупности с общим улучшением технического состояния подконтрольного оборудования.

Совместные действия специалистов НТЦ и службы главного механика НПЗ обеспечили уменьшение количества ремонтов оборудования, проводимых на планово-предупредительной основе, на 20 %. Кроме того, благодаря снижению общего уровня виброактивности насосно-компрессорного оборудования число ремонтов по предписаниям систем КОМПАКС® сократилось более чем на 40 %. Все вышеперечисленные результаты обеспечили значительный экономический эффект от

сокращения эксплуатационных затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования.

Помимо этого, экономический эффект от применения АСУ БЭР™ КОМПАКС® был достигнут за счет сокращения:

- потерь сырья и оборудования из-за аварий;
- потерь, связанных с простоями технологического комплекса по причинам отказов оборудования;
- сроков плановых остановочных ремонтов и ускорения вывода установки на технологический режим.

Безопасная ресурсосберегающая эксплуатация оборудования технологических установок обеспечила повышение уровня техногенной безопасности НПЗ, что выражается в снижении уровня техногенного риска не менее чем на 230 млн руб.

Общий экономический эффект от применения АСУ БЭР™ КОМПАКС® на 6 установках за исследуемый период наблюдения составил около 250 млн руб., что подтверждает окупаемость систем и технологии уже в первый год применения.

Литература

1. *Костюков В.Н., Бойченко С.Н., Костюков А.В.* Автоматизированные системы управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией оборудования нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств (АСУ БЭР) / Под ред. В.Н. Костюкова. М.: Машиностроение, 1999. 163 с.
2. *Костюков В.Н.* Мониторинг безопасности производства. М.: Машиностроение. 2002. 224 с.
3. *Костюков А.В., Костюков В.Н.* Повышение операционной эффективности предприятий на основе мониторинга в реальном времени. М.: Машиностроение, 2009. 192 с.
4. *Костюков В.Н., Науменко А.П.* Основы виброакустической диагностики и мониторинга машин: Учеб. пос. Минобразования и науки РФ, Омский гос. тех. ун-т; НПЦ «Динамика». 2-изд., с уточн. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. 378 с.
5. *Чепурнов П.Е., Кудряшов В.А., Бережной А.Н., Костюков В.Н., Костюков А.В., Синицын А.А.* Инновационная высокоэффективная ресурсосберегающая технология эксплуатации динамического оборудования технологических установок АО «Куйбышевский НПЗ» на основе систем мониторинга технического состояния // Химическая техника. 2015. № 12. С. 16—20.



Совет главных механиков
нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий
России и стран СНГ

Ассоциация нефтепереработчиков и нефтехимиков
ООО «НТЦ при Совете главных механиков»

Материалы совещания

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НПЗ
ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ МЕЖРЕМОНТНОГО ПРОБЕГА.
ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

Москва
2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Кабанов Б.С.	15
Шахназаров А.Р.	17

Выступления главных механиков

Беликов А.В.	25
Марков В.В.	28
Ганеев А.М.	42
Горякин С.В.	46
Акимов В.К.	49
Коловников А.В.	50
Клещук В.Г.	56

Доклады участников совещания

Буцкий Н.Н.

Повышение эффективности и надежности технического обслуживания и ремонтов на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях.....	61
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Седельников А.В.

Технология ремонта и модернизации аппаратов воздушного охлаждения и кожухотрубных теплообменных аппаратов при помощи металлических трубных вставок	67
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Чернявский Д.А.

Арендные решения для повышения надежности энергоснабжения	74
-----------------------------------------------------------------	----

Верди В.В.

Почему современные средства огнезащиты «сгорают» без пожара на объектах ТЭК? И почему стоимость красок равна стоимости самой конструкции?.....	80
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Желудков Д.В.

Опыт применения фильтровального оборудования компании «Стронг-Фильтр» на объектах нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств	84
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Сукманов А.И.

Подготовка и сертификация менеджеров по надежности оборудования	88
-----------------------------------------------------------------------	----

Кондратьев В.В., Сивуха С.М., Сударев В.Б., Лакиза М.В.	
Повышение эксплуатационной надежности теплообменного оборудования нефтеперерабатывающих предприятий	179
Чернявский Л.К., Кузьмин В.Е., Королёв П.В., Примак А.Н.	
Новый отечественный центробежный нагнетатель для снабжения воздухом технологии каталитического крекинга	185
Костюков А.В., Сеницын А.А., Казарин Д.В., Зарубина Д.С.	
Сопровождение безопасной ресурсосберегающей эксплуатации оборудования под контролем систем КОМПАКС®	192
Нечаева И.Б.	
Интеллектуальные инструменты инженерамеханика.....	199
Федотов Д.Г.	
Система управления тепловизионной диагностикой предприятия.....	207
Милованов С.В., Петроченко И.В.	
Получение и интерпретация изображений электрических разрядов методом оптической УФ-дефектоскопии	211
Марина МагосаБежунская	
Насосы для химической и нефтехимической промышленности	223
Овсянников В.В.	
Решения ЗАО «БАРРЕНС» для повышения надежности и безопасности эксплуатации оборудования технологических установок НПЗ при увеличении межремонтного пробега. Продукция ЗАО «БАРРЕНС».....	248
Гераськин С.Ю.	
Здравый смысл и знание физики – залог успешной работы оборудования	254
Биленький В.В.	
Емкостное и теплообменное оборудование компании «Кремсмюллер».....	260
Шамеко С.Л., Самсонов В.П.	
Повышение надежности динамического оборудования	266
Зелиньски М.	
Опыт компании UTE по модернизации турбинного и компрессорного оборудования	271