

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ И РЕМОНТОМ ОБОРУДОВАНИЯ

*Костюков В. Н., д-р техн. наук, профессор,
лауреат премии Правительства РФ; генеральный директор;
Костюков А. В., канд. экон. наук,
первый заместитель ген. директора;
Костюков А. В., канд. техн. наук, технический директор,
НПЦ «Динамика», г. Омск
E-mail: post@dynamics.ru*

Аннотация. В статье раскрыто понятие автоматизированных систем управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией, приведена структура систем для ресурсосберегающей эксплуатации опасных производственных объектов и сокращения эксплуатационных затрат и потерь.

Ключевые слова: мониторинг, безопасность, ресурсосбережение, автоматизированные системы управления, оборудование, эксплуатация, ремонт.

AUTOMATED SYSTEMS FOR SAFE RESOURCES SAVING EQUIPMENT OPERATION AND REPAIR

*Kostyukov V. N., Dr. habil. of technical sciences, professor
winner of the RF Government award, general director;
Kostyukov A. V., Ph.D. of economics sciences, first deputy general director;
Kostyukov A. V., Ph.D. of technical sciences, technical director, NPC «Dynamics», city of Omsk*

Lead. The article reveals meaning of automated control systems for safe resource saving operation, provides structure of the systems for resource saving operation of hazardous industrial productions and reduction of operational costs and losses.

Key words: monitoring, safety, resources saving, automated control systems, equipment, operation, repair.

ВВЕДЕНИЕ

Проблемы обеспечения техногенной безопасности и ресурсосбережения в производственно-транспортном комплексе были актуальны всегда, но в последние годы необходимость их решения существенно возросла. Это связано как с ростом объемов и сложности

производств, так и со существенным снижением уровня персональной ответственности и квалификации персонала предприятий, эксплуатирующих опасные производственные объекты (ОПО). Кроме того, существуют и фундаментальные причины существующих на предприятиях проблем надежности оборудо-

вания, заключающиеся в скрытом характере зарождения и развития неисправностей в оборудовании, а также в субъективности и несвоевременности оценок состояния оборудования в реально протекающих процессах эксплуатации. Это не позволяет персоналу проводить своевременные и целенаправленные мероприятия по поддержанию производства в высокой степени технической готовности, вследствие чего предприятия несут значительные эксплуатационные затраты и потери от аварий и простоев производств, связанные с внезапным выходом из строя технологического оборудования.

Приведенные выше факторы обуславливают острую необходимость тотального применения на ОПО автоматизированных систем управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией и ремонтом оборудования (АСУ БЭР). Для правильного понимания термина АСУ БЭР обратимся к первоисточнику, в котором впервые в мире данный термин опубликован. В работе [1] приведено не только описание систем, входящих в состав АСУ БЭР но и представлена практика применения систем на предприятиях ТЭК и в других отраслях промышленности. Анализ трудов, посвященных вопросам безопасной ресурсосберегающей эксплуатации оборудования на основе мониторинга его технического состояния в реальном времени, позволяет определить АСУ БЭР, как комплекс компьютерных систем мониторинга технического состояния оборудования на всех этапах его жизненного цикла, представляющий в реальном времени объективную и своевременную информацию о ближайших неотложных действиях с оборудованием на все уровни управления производством.

Анализируя надежность современных производств, необходимо отметить, что более трех четвертей отказов оборудования составляют отказы машин, что нередко служит причиной аварий и производственных неполадок, простоев технологических установок и производств (табл. 1).

Именно поэтому основу АСУ БЭР любого предприятия, эксплуатирующего ОПО, составляют стационарные системы автоматической

вибродиагностики и мониторинга технического состояния оборудования КОМПАКС, объединенные в единую диагностическую сеть предприятия Compacs-Net, функционирующую в формате ситуационного центра техногенной безопасности и контроля риска эксплуатации опасных производственных объектов предприятия в реальном времени.

Конфигурация систем, входящих в состав АСУ БЭР КОМПАКС предприятия, определяется при разработке программы по переходу предприятия к безопасной ресурсосберегающей эксплуатации оборудования на основе мониторинга его технического состояния в реальном времени. В частности, число стационарных систем, обеспечивающих мониторинг технического состояния оборудования в эксплуатации, должно соответствовать числу технологических объектов предприятия, внезапный отказ которых может повлечь аварию и/или простой производства (рис. 1).

При внедрении систем мониторинга КОМПАКС оборудование комплекса оснащается в зависимости от степени риска возникновения инцидента и связанных с этим потерь прибыли. Оснащению стационарными системами подлежит: критическое оборудование – 1-й категории (высокие бизнес-риски), внезапный отказ которого может привести к снижению технико-экономических показателей производства на 75–90%, остановке технологического процесса или возникновению аварии и экологическим последствиям; ответственное оборудование – 2-й категории (средние бизнес-риски), отказ которого может привести к снижению технико-экономических показателей производства на 10–25%, т. е. оборудование, перекачивающее взрывопожароопасные и вредные вещества, а также труднодоступное оборудование, контроль состояния которого специалистами невозможен или сильно затруднен.

Для мониторинга второстепенного оборудования – 3-й категории (низкие бизнес-риски), неисправность или выход из строя которого не влечет потерь продукции, не влияет на безопасность и экологию, а приводит лишь к необоснованным затратам на ремонт, т. е. ведет

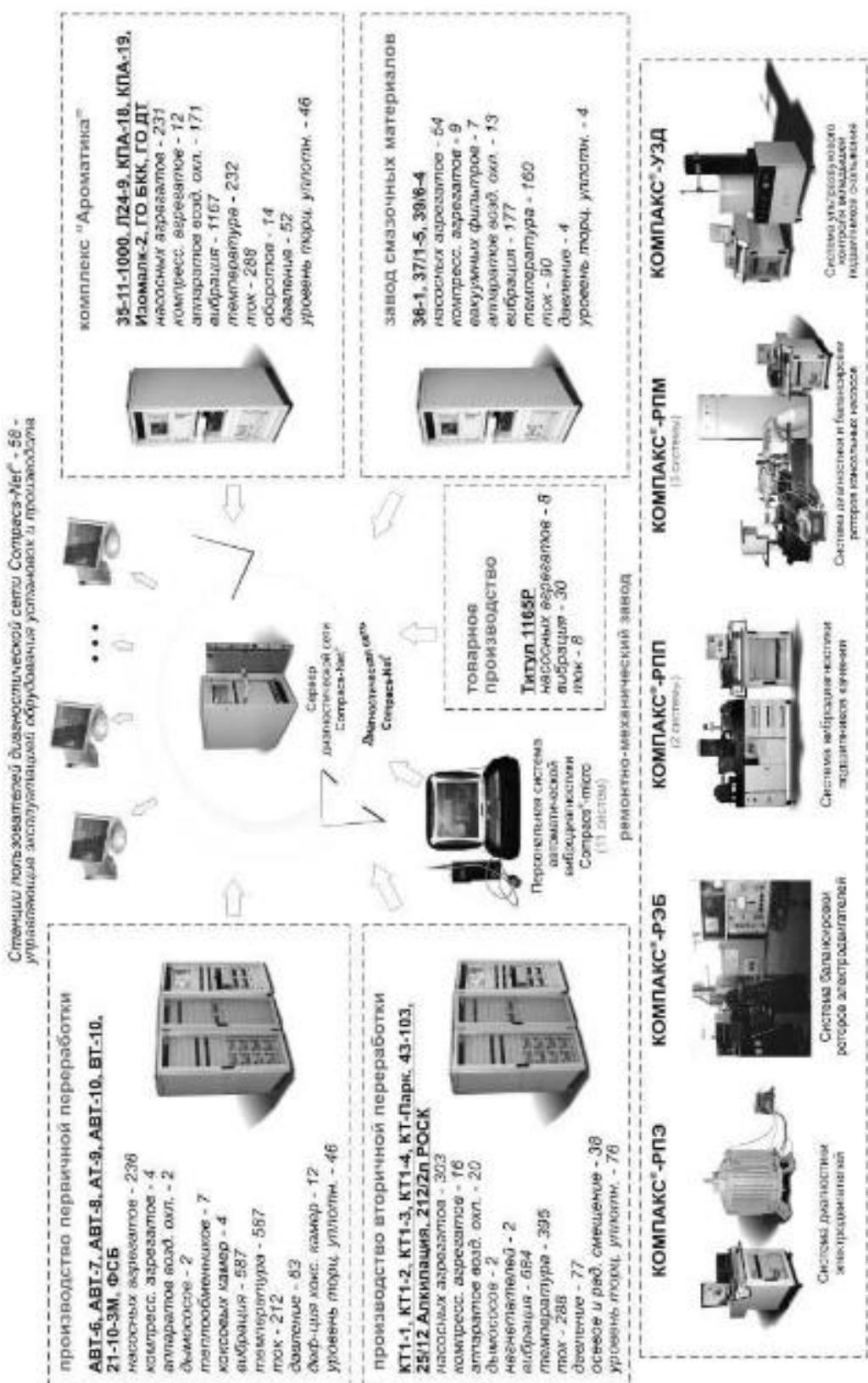


Рис. 1. Управление беззапасной ресурсосберегающей эксплуатацией насосно-компрессорного оборудования ОАО «Газпромнефть-ОНГЗ» на основе АСУ БЭР КОМПАКС

Таблица 1

Сравнительная таблица распределения интенсивности отказов по типам оборудования

Наименование	ABT-10	43-103	35/11-1000
Интенсивность отказов технологического оборудования (лечи, колонны)	7256	3328	2642
Интенсивность отказов машин	24460	11642	6280
Вероятность отказа установки на сутки Q: всего из-за машин	0,53 0,44	0,30 0,25	0,19 0,14
Доля отказов из-за машин	77%	78%	71%

Таблица 2

Сравнительный анализ мировых показателей эксплуатации оборудования с показателями по эксплуатации оборудования по фактическому состоянию на основе АСУ БЭРти КОМПАКС

Показатели по техническому обслуживанию (Best Practice Maintenance Benchmarks*)	Лучшие мировые показатели*	Средние показатели технологических комплексов, оснащенных системами КОМПАКС*
Планируемое техническое обслуживание и ремонт (Planned Maintenance)	>85%	>99%
Техническое обслуживание и ремонт в случае отказа (Reactive Maintenance)	<15%	<1%
Отказавшее оборудование (Run to Fail (Emergency + Non-Emergency))	<10%	<1%
Аварийно отказавшее оборудование (Reactive Emergency: Total REM/Total Maintenance Hours Available)	~2%	~0%
Отказавшее вспомогательное оборудование (Reactive Non-Emergency: Total RNEM/Total Maintenance Hour Available)	~8%	<1%
Фактическое время эксплуатации комплекса за год (Plant Availability: AvailableTime / Maximum AvailableTime)	>97%	>99%

к снижению технико-экономических показателей производства на 1–2%, в составе АСУ БЭР КОМПАКС используются персональные системы автоматической диагностики Compacts-micro, основным достоинством которых является встроенная автоматическая экспертная систе-

ма, позволяющая ставить диагноз и оценивать состояние оборудования даже начинающим специалистам, не имеющим специального образования в области диагностики.

Важной составляющей АСУ БЭР КОМПАКС являются стендовые системы контроля

70 Ресурсосберегающие технологии

качества ремонта, внедряемые в ремонтных подразделениях предприятий и обеспечивающие выпуск из ремонта оборудования с максимальным потенциальным ресурсом, ввод в эксплуатацию которого производится с первого предъявления. На сегодняшний день де-факто стало стандартом внедрение в ремонтных подразделениях нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий ряда стендовых систем, а именно: системы вибродиагностики и входного контроля подшипников качения, системы вибродиагностики и динамической балансировки насосов, системы диагностики электродвигателей КОМПАКС-РПЭ и других.

Данные о техническом состоянии оборудования, о его неисправностях, развивающихся в нем дефектах и наиболее опасных узлах агрегатов представляются системами КОМПАКС на все уровни управления производством. Системы автоматически, без участия специалистов-диагностов, определяют все основные классы неисправностей динамического оборудования, по каждому из которых выдают целый ряд предписаний, автоматически диагностируя дефекты центробежных и поршневых компрессоров, насосов, аппаратов воздушного охлаждения и целого ряда других машин. Многократный анализ ремонтных работ, проведенных по предписаниям систем, показал, что все остановы агрегатов в состоянии «Недопустимо» были действительно необходимы. В 100% случаев подтверждены не только факты проведения ремонтов, но и дефекты оборудования, которые были выявлены системами.

Наличие распределенной архитектуры программно-аппаратных средств и автоматической, инвариантной к конструкции агрегата экспертной системы, обеспечивающей стратегию диагностики минимальной стоимости СДМС, дает возможность непрерывно в автоматическом режиме получать и использовать объективную информацию о техническом состоянии оборудования, выявлять и ликвидировать фундаментальные причины отказов оборудования (технология ЛИФПО), повысить производственную дисциплину путем объективного контроля и своевременной коррекции действий персонала.

АСУ БЭР КОМПАКС обеспечивает техногенную безопасность и повышение операционной эффективности эксплуатации технологических комплексов путем:

- мониторинга технического состояния динамического оборудования в реальном времени – автоматической диагностики и прогнозирования основных (>95–98%) неисправностей с ранним обнаружением, полным использованием ресурса и сохранением ремонтопригодности машин;
- своевременного и целенаправленного предупреждения персонала о ближайших неотложных действиях по управлению состоянием оборудования;
- контроля менеджментом всех уровней качества и результативности исполнения персоналом диагностических предписаний системы мониторинга в реальном времени;
- формирования плана целенаправленных ремонтов на основе знания фактического технического состояния оборудования в реальном времени;
- объективной приемки из ремонта оборудования с максимальным потенциальным ресурсом;
- выявления и ликвидации фундаментальных причин отказов оборудования из-за ошибок проектирования и монтажа, с выполнением, при необходимости, оптимизации технологических схем и состава оборудования;
- ведения базы данных диагнозов, работ, замен и ресурсов оборудования, с представлением отчетов об эксплуатации оборудования на все уровни управления предприятием.

НПЦ «Динамика» разработаны стандарты, где приводится классификация систем мониторинга и их применение для мониторинга состояния оборудования различной степени опасности. Стандарты основаны на многолетнем опыте создания и внедрения систем мониторинга технического состояния машинного и технологического оборудования в реальном времени опасных производств химической, нефтехимической, нефтедобывающей, нефте- и газоперерабатывающей, горной и металлургической промышленности, железнодорожного транспорта, коммунального хозяйства и рекомендованы Ростехнадзором для применения

экспертными, проектными организациями и промышленными предприятиями в качестве руководства по выбору и применению систем для предотвращения техногенных аварий и обеспечения безопасной ресурсосберегающей эксплуатации оборудования по фактическому техническому состоянию.

Преимущества АСУ БЭР КОМПАКС. Важнейшим преимуществом стационарных, переносных и стендовых систем, входящих в состав АСУ БЭР, является наличие в них автоматической экспертной системы поддержки принятия решений по ближайшим неотложным действиям с оборудованием (АЭСПР).

Автоматизировав в системах КОМПАКС функцию анализа измеренных параметров в реальном времени, т. е. реализовав автоматическую диагностику подавляющего большинства неисправностей оборудования и прогнозирование его ресурса, НПЦ «Динамика» представил заказчикам поистине колоссальные возможности по обеспечению безопасности и ресурсосбережению. Во-первых, технологический персонал в процессе эксплуатации оборудования наблюдает реальные процессы его деградации и получает возможность не только снизить скорость деградации, но и путем своевременного и целенаправленного технического обслуживания, корректировки технологического режима увеличить ресурс оборудования, предотвращая таким образом не только возможный отказ, но и его ремонт. Во-вторых, благодаря АЭСПР системы КОМПАКС указывают на конкретные неисправности оборудования, выдавая предписания по ближайшим неотложным действиям по приведению его в допустимое техническое состояние, чем возлагают ответственность за безопасную эксплуатацию оборудования непосредственно на оперативный технологический персонал, который обязан предпринять все необходимые меры для обеспечения стабильности производственного процесса. В-третьих, системы обеспечивают персонал технологического объекта объективной информацией о качестве ремонта и монтажа агрегатов на технологических позициях, что позволяет принимать из ремонта оборудование только

с максимальным потенциальным ресурсом. С другой стороны, стендовые системы семейства КОМПАКС позволяют выпускать из ремонта оборудование, не имеющее неисправностей и обладающее максимальным ресурсом. В-четвертых, благодаря наличию диагностической сети с результатами диагностики в реальном времени могут ознакомиться одновременно все ответственные специалисты и руководители предприятия, причем не имея специальных знаний и навыков в области технической диагностики.

Таким образом достигается стабильность производственного процесса и обеспечивается безопасная ресурсосберегающая эксплуатация оборудования.

На сегодняшний день более 20 000 машин и агрегатов свыше 1700 типов, включая центробежные и поршневые компрессоры, консольные, двухпорные, вертикальные, герметичные и другие виды насосов, аппаратов воздушного охлаждения и прочего динамического оборудования, находится под контролем более чем 500 систем КОМПАКС на предприятиях России, ближнего и дальнего зарубежья в 12 отраслях промышленности и на транспорте.

В связи с новизной АСУ БЭР для большинства руководителей и специалистов предприятий-заказчиков, необходимо обозначить некоторые принципиальные вопросы построения систем мониторинга технического состояния опасных производственных объектов, обеспечивающих безопасную ресурсосберегающую эксплуатацию оборудования и экономический эффект.

Прежде всего необходимо подчеркнуть, что системы мониторинга состояния оборудования и АСУ ТП – это системы, имеющие совершенно различные цели, задачи и функции, в связи с чем их объединение не только нецелесообразно, но и несовместимо с понятием эффективности управления. Несмотря на техническую возможность такого объединения, максимально, что имеет смысл предпринять, это осуществлять обмен значениями измеренных физических параметров для устранения дублирования средств измерения, и то лишь в том случае, когда такой обмен не нарушает целевую

72 Ресурсосберегающие технологии

функцию каждой из систем. Автоматизация измерения параметров намного более простая задача по сравнению с автоматизацией анализа измеренных параметров, в связи с чем нецелесообразно к более сложным системам мониторинга технического состояния оборудования применять требования простейших, хоть и высокоавтоматизированных измерительных систем АСУ ТП / РСУ.

Вторым наиболее частым заблуждением является попытка объединить систему мониторинга технического состояния оборудования с системой противоаварийной защиты (ПАЗ). Однако следует заметить, что ПАЗ не предназначена для диагностики и мониторинга технического состояния оборудования, хотя и ведет мониторинг некоторых близких по названию физических параметров. Срабатывание ПАЗ – это уже практически авария, а не ее заблаговременное предупреждение, если, конечно, это не ложное срабатывание, в связи с высокой частотой которых ПАЗ отключают на период пуска, а потом зачастую забывают или не хотят включать, чтобы случайно не прервать технологический процесс. С системами мониторинга технического состояния прямо противоположная ситуация, их активно используют при пуске технологических комплексов, чтобы быть уверенными в надежности оборудования и наблюдать его состояние в сложных условиях пуска, что на 30–50% времени ускоряет пуск технологических комплексов и гарантирует его безопасность.

И наконец, третье, наиболее часто встречающееся, заблуждение – передача права создания систем мониторинга состояния оборудования производственного комплекса службам автоматизации и КИП предприятий-заказчиков, а не реальным потребителям – службам главного механика, энергетика, технадзора. Ярким доказательством, подтверждающим нецелесообразность такого решения, являются примеры внедрения Advanced Process Control System (APC-систем). APC – это первые шаги в попытке построить систему управления технологическим процессом с автоматизацией функции анализа физических параметров и регулировки режима работы оборудования по его результатам. Особенно важно подчеркнуть,

что APC системы внедряют не службы автоматизации и КИП предприятий-заказчиков, и даже не компании – системные интеграторы, а мировые лидеры автоматизации вкупе с лицензиарами технологий. Аналогичная ситуация должна быть и при внедрении АСУ БЭР, т. к. каждый технологический объект уникален и конкретные технические решения по мониторингу входящего в его состав оборудования должны принимать профессионалы в области мониторинга и технической диагностики вкупе с руководителями технических служб предприятий-заказчиков.

Экономика АСУ БЭР КОМПАКС. Экономический эффект от перехода к системе управления производством на основе автоматизированных систем управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией оборудования КОМПАКС обеспечивается мониторингом состояния основных факторов производства в реальном времени, таких как:

- работоспособность и надежность оборудования;
- бережное ведение технологического процесса, обеспечивающее минимально возможные деструктивные нагрузки на оборудование;
- своевременность и целенаправленность действий персонала по поддержанию оборудования в работоспособном состоянии (техническое обслуживание оборудования и корректировка технологического режима при необходимости);
- оперативность и качество выполнения ремонтных работ;
- трудовая дисциплина персонала.

Наиболее ярко преимущества применения на предприятиях с непрерывным циклом производства автоматизированных систем управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией и ремонтом оборудования КОМПАКС приведены в табл. 2.

Экономический эффект от перехода предприятий к безопасной ресурсосберегающей эксплуатации оборудования на основе АСУ БЭР КОМПАКС достигается за счет:

- повышения безопасности, исключения техногенных аварий и потерь оборудования по этой причине;

- увеличения межремонтного периода эксплуатации технологических комплексов в связи с исключением простоев (временного снижения мощности) из-за внезапных отказов оборудования;
- сокращения сроков проведения плановых остановочных ремонтов в связи со своевременной и целенаправленной подготовкой к его проведению;
- снижения эксплуатационных затрат и потерю путем исключения неэффективных внеплановых, планово-предупредительных ремонтов и перехода к эксплуатации оборудования по фактическому техническому состоянию в реальном времени.

По данным, опубликованным нашими заказчиками в открытой печати, экономический эффект, достигнутый от применения АСУ БЭР КОМПАКС, составляет не менее 10 руб. на 1 руб. инвестиций, срок окупаемости не превышает нескольких месяцев, а порой и нескольких дней. Внутренняя норма доходности (IRR) или норма доходности дисконтированных потоков денежных средств, определяемая как ставка дисконта, при которой $NPV = 0$, по нашим проектам превышает 950 %. Коэффициент рентабельности, определяемый отношением приведенной стоимости денежных потоков к сумме инвестиций, обычно составляет около 40. При затратах на внедрение АСУ БЭР КОМПАКС менее 5 % стоимости защищаемого оборудования и процессов, экономия эксплуатационных затрат и потеря на предприятиях

нефтепереработки, например, превышает 10 долл. США на тонну перерабатываемой нефти в год.

ВЫВОДЫ

Целью внедрения на предприятиях с непрерывным циклом производства автоматизированных систем управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией и ремонтом оборудования (АСУ БЭР) является повышение их конкурентоспособности за счет исключения аварий и простоев производства по причине выхода из строя основного технологического оборудования, сокращения эксплуатационных затрат и снижения накладных расходов в себестоимости продукции.

Следует еще раз подчеркнуть, что объективность оценок состояния факторов производства и тенденций их взаимодействия обеспечивается именно стационарными системами мониторинга состояния оборудования с интегрированной автоматической экспертной системой поддержки принятия решений по ближайшим неотложным действиям с оборудованием. Именно системы КОМПАКС являются принципиальной основой нового подхода к управлению производством.

Применение АСУ БЭР КОМПАКС делает прозрачными, а значит управляемыми, процессы эксплуатации основных фондов, снижает капиталоемкость производства, увеличивает фондоотдачу и, как следствие, ведет к росту капитализации предприятия в целом.

РОСТСЕЛЬМАШ НАЛАЖИВАЕТ КОНТАКТЫ С КИТАЙСКИМИ ПАРТНЕРАМИ

Провинция Аньхой (КНДР) рассматривает различные формы сотрудничества с Ростсельмашем: от поставки на свой рынок российских комбайнов до возможной организации совместного производства. Визит делегации состоялся по приглашению Ростовской обл. и стал ответом на прошлогоднюю поездку представителей донского края, на которой китайской стороне были представлены возможности региона для развития партнерских отношений. КНДР придает большое значение и понимает бесспорную важность развития машиностроения.

Основная цель, которую ставила перед собой делегация – лучше узнать ситуацию в комбайностроении России и обсудить возможности сотрудничества в этой области.

Сегодня КНДР располагает собственным производством зерноуборочных комбайнов мощностью до 160 л. с. Таким образом, в этом сегменте машин КНДР представляет собой очень перспективный рынок.

Пресс-центр холдинга «Россельмаш»



ISSN 2074-7470

Тема номера
Выбор средств
контроля качества
в технологических
процессах

ГЛАВНЫЙ МЕХАНИК

4/2015

Журнал входит
в Перечень изданий ВАК
в редакции от 19.02.2010

Журнал
«ГЛАВНЫЙ МЕХАНИК»
№ 4/2015

Журнал зарегистрирован Министерством
Российской Федерации по делам печати,
телевидения и средств
массовых коммуникаций
Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-15359 от 11.05.2003

ISSN 2074-7470

© ИД «Панорама»
www.panorama.ru

Генеральный директор ИД «Панорама» –
Председатель Некоммерческого фонда
содействия развитию национальной культуры
и искусства **Москаленко К.А.**

Адрес редакции:
г. Москва, Бумажный проезд, д. 14, стр. 2
Для писем: 125040, г. Москва, а/я 1

Издательство «Проминдустрия»
Главный редактор
издательство:
Шокироносов А.П., канд. техн. наук
e-mail: arofrapologu
тел. (495) 664-27-46

Главный редактор:
Яновская А. П., канд. техн. наук
e-mail: alyntseva@rapolog.ru

Редакционный совет:
Ганина Г.Э., канд. техн. наук,
доцент, МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва
Егоров В.Н., д-р техн. наук, профессор,
зам. генерального директора по науке,
ОАО «НИИТ», г. Москва

Минаков А.В., канд. техн. наук,
доцент, МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

Попов Ю.В., д-р техн. наук,
доцент, кафедра горной механики,
Уральский государственный горный
университет, г. Екатеринбург
Пшеничный М.В., канд. техн. наук,
рук. директор, ОАО «ЦНИТИ», г. Москва
Мухом А.В., д-р техн. наук,
профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
г. Москва

Островский Ю.А., канд. техн. наук,
доцент, МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва
Юзов В.И., канд. техн. наук,
пл. конструктор – тех. директор,
ООО «ЦПТ», г. Владимир

Предложения и замечания:
e-mail: promindustriya@panorama.ru
тел. (495) 664-27-46

Отдел рекламы:
Тел.: (495) 664-27-04
e-mail: reklama@rapolog.ru

Журнал распространяется по подписке через
каталоги ОАО «Агентство
„Роспечать“» (индекс – 82716)
и «Почты России»
(индекс – 16578), а также путем прямой
редакционной подачки.

Журнал издается под эгидой Международной
Академии
технических наук и промышленного
производства

Отдел подписки:
e-mail: podpis@rapolog.ru
тел. (495) 664-27-61, 685-93-68

Учредители:
ООО «ИНДЕПЕНДЕНТ
МАСС МЕДИА»,
121351, г. Москва,
ул. Молодогвардейская, д. 58, стр. 7

Подписано в печать 13.03.2015

Внимание!
Подписка на 2-е полугодие 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

СОБЫТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, НАУКИ И ТЕХНИКИ 7

ТЕМА НОМЕРА: **ВЫБОР СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ**

УДК 661.45.23

Обоснованный выбор средств контроля качества в технологических процессах 16

**Макаров В. М., д-р техн. наук, профессор,
МГТУ «Станкин», г. Москва;**
Савинов Ю. И., канд. техн. наук,
директор центра отраслевой диагностики технологического
оборудования, ФГУП «НПО „Техномаш“», г. Москва

Аннотация. Показана зависимость технических средств производственных переделов от технологии производства конечной продукции, при этом контрольно-измерительные, испытательные и диагностические средства оснащения тестирующих этапов являются сквозными и интегрирующими в производственном цикле и системе менеджмента качества. Рассмотрена связь между качеством выпускаемой продукции, параметрами исходных заготовок, техническим состоянием оборудования и возможностями средств их контроля и измерения.

Ключевые слова: профилактический мониторинг, идентификации производственного статуса, прогнозирующий контроль.

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

УДК 621.9.014

Исходные положения по разработке нормативов режимов резания 31

Даниленко Б. Д., канд. техн. наук, доцент;
Булошинков В. С., канд. техн. наук, доцент,
МГТУ им. Н. Э. Баумана, г. Москва

Аннотация. Сформулированы основные требования, предъявляемые к нормативам режимов резания. Требования учитывают новые тенденции развития технологии машиностроения, создания высокопроизводительного оборудования, конструкций режущего инструмента и инструментальных материалов. Приведены рекомендации по структуре нормативов, выбору количе-

плутационные свойства и остается эффективным даже при работе в экстремальных условиях воздействия радиации, высоких температур и влаги.

Ключевые слова: сборка, нержавеющие стали, резьбовые соединения.

Новые марки капролона 54

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 372.862

Разработка конструкции прибора средствами 3D-моделирования..... 56

Юренкова Л. Р., канд. техн. наук, доцент;

Горбатовская Т. А., ассистент, МГТУ им. Н. Э. Баумана, г. Москва

Аннотация. В статье приведен пример использования однополосного гиперболоида в конструкции прибора, контролирующего толщину листа при прокатке. Показано, какую роль при определении параметров элементов конструкции играют ортогональные проекции и 3D моделирование в среде графической программы Autodesk Inventor.

Ключевые слова: гиперболоид, скрещивающиеся прямые, чертеж, макет, моделирование.

РЕМОНТ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

УДК 658.588.8-52

Повышение эффективности ремонтного производства 60

Схиртладзе А. Г., д-р педагог. наук, проректор по УМО,

МГТУ «СТАНКИН», г. Москва;

Полянчиков Ю. Н., д-р техн. наук, профессор,

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы, определяющие надежность автоматизированной системы управления технологическими процессами ремонтного производства (АСУ ТП РП) как наиболее важного свойства, а также методика определения технико-экономического уровня надежности этой системы.

Ключевые слова: автоматизированная система, управление, технологический процесс, ремонтное производство, надежность, безотказность, долговечность.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 642.449

Автоматизированные системы управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией и ремонтом оборудования 66

Костюков В. Н., д-р техн. наук, профессор,

лауреат премии Правительства РФ; генеральный директор;

Костюков А. В., канд. экон. наук, первый заместитель ген. директора;

Костюков А. В., канд. техн. наук, технический директор, НПЦ «Динамика», г. Омск

Аннотация. В статье раскрыто понятие автоматизированных систем управления безопасной ресурсосберегающей эксплуатацией, приведена структура систем для ресурсосберегающей эксплуатации опасных производственных объектов и сокращения эксплуатационных затрат и потерь.

Ключевые слова: мониторинг, безопасность, ресурсосбережение, автоматизированные системы управления, оборудование, эксплуатация, ремонт.

Приглашаем авторов к сотрудничеству.

Научно-технические статьи публикуются бесплатно.