ISO 9001:2008

ГРУППА КОМПАНИЙ «ИНТЕРЮНИС»

ПОДХОД И ИНСТРУМЕНТЫ ГК «ИНТЕРЮНИС» К АНАЛИЗУ И МОНИТОРИНГУ РИСКА АВАРИЙ НА НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.

СТАНДАРТЫ НПС «РИСКОМ» и ГК «ИНТЕРЮНИС».

Докладчик: Эльманович Владимир Игоревич,
канд. физ.-мат. наук, директор Представительства в г. Волгограде

+7 937 542 1620, Email: ElmanovichVI@interunis.ru

ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Концепция абсолютной безопасности (безаварийной эксплуатации). Отличительная черта - совпадение мер по обеспечению надежности и безопасности.
2. Концепция максимальной проектной аварии. Затраты на Системы защиты от такой аварии в принципе не могут обеспечить абсолютной безопасности.
3. Концепция приемлемого риска.

   РИСК $R < [R] = 10^{-n}$
4. Концепция Контроля технического состояния (инспектирования) с учетом факторов риска (КТС УФР).

КОНЦЕПЦИЯ КТС УФР

Система определяющих уравнений для оценки рисков

РИСК = F(ВЕР, ПОР) ВЕР = F1(Q,N,t,τ,S) ПОР = F2($У_{нас}$,$У_{то}$,$У_{ос}$)

при ВЕР << 1 и ПОР >> ПРИБЫЛЬ

РИСК = ВЕР x ПОР

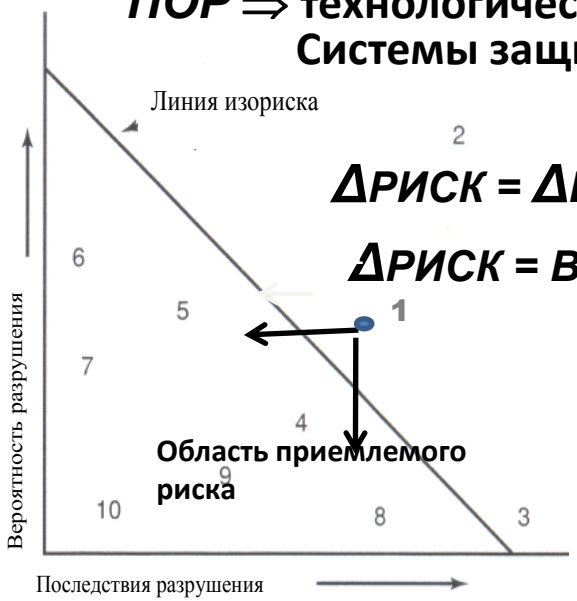
ВЕР ⇒ **техническое состояние (ТО, ТД и ЭПБ)**

ПОР ⇒ **технологический процесс (ДПБ), Системы защиты**

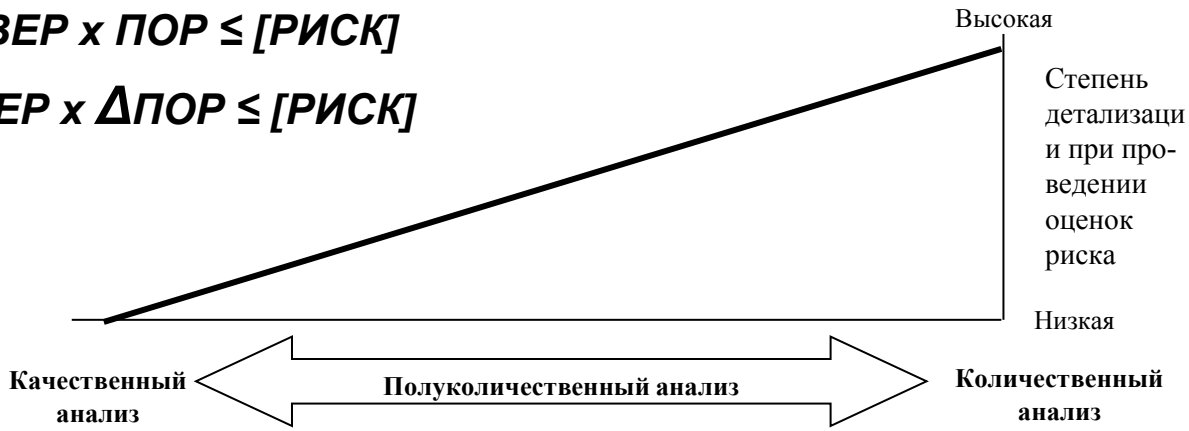
Моделирование сценариев при оценке риска

ΔРИСК = ΔВЕР x ПОР ≤ [РИСК]

ΔРИСК = ВЕР x ΔПОР ≤ [РИСК]



Двухмерный аспект анализа риска



Континуум типов анализа риска

ТРИ АСПЕКТА РИСКА

1. Риск как опасность.
2. Риск как неопределенность.
3. Риск как возможность (шанс).

Абсолютный и относительный риск.

Риск как системный критерий:

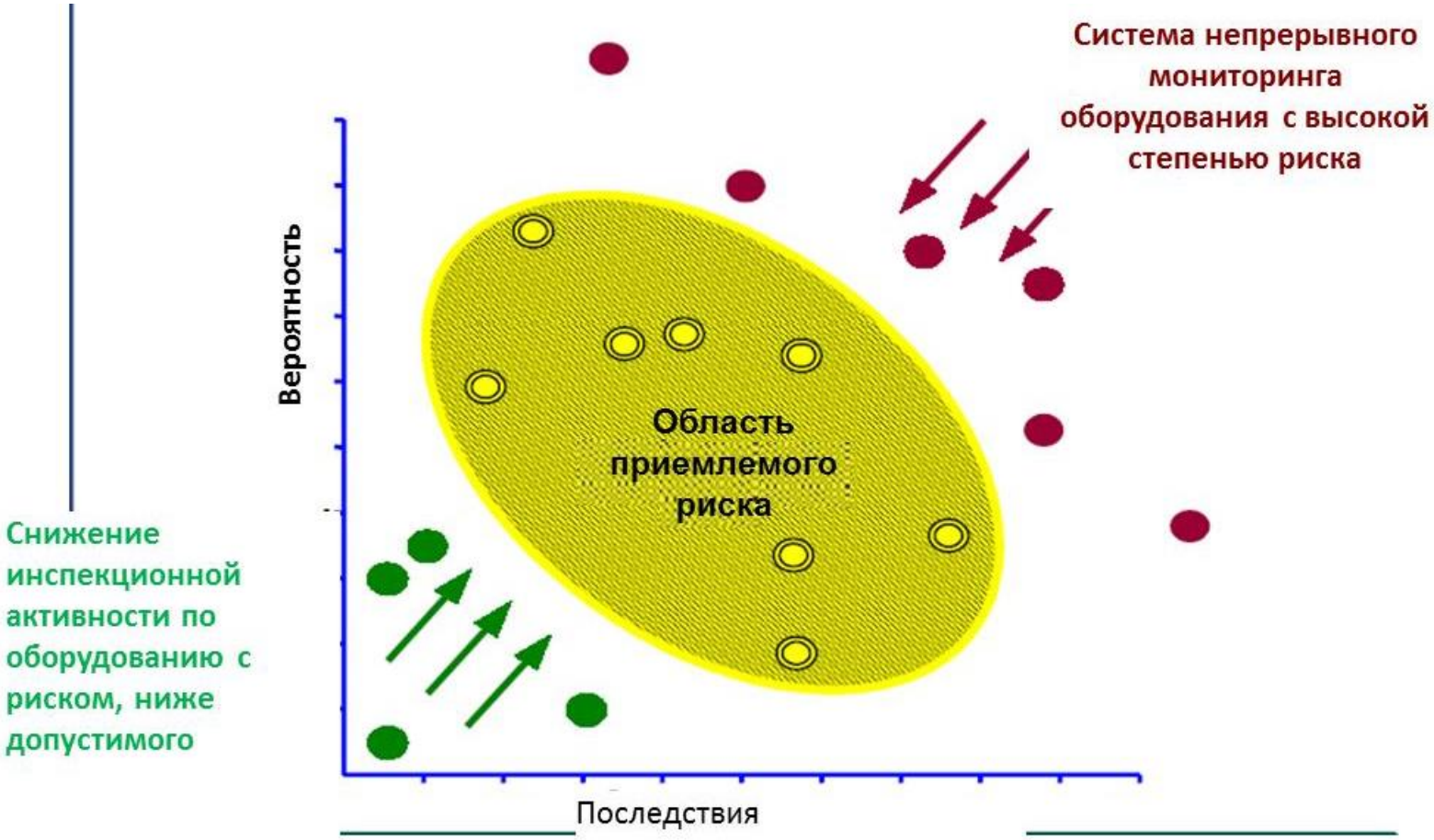
РИСК ⟹ (Нагруженность, Повреждаемость, Дефектность, Опасность технологической позиции)

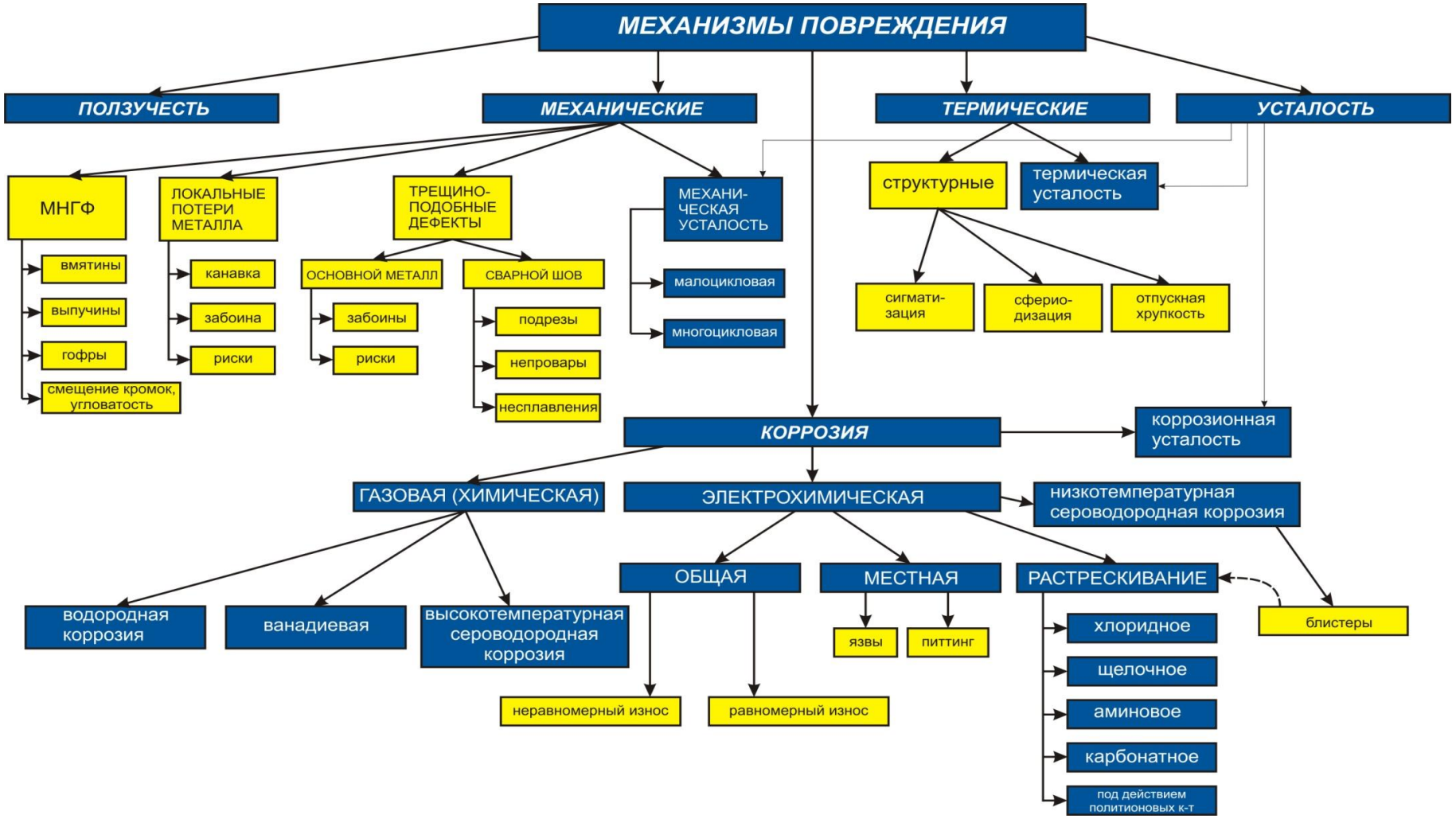
Ранжирование по риску

КЛЮЧЕВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КТС УФР

- двухмерный аспект анализа риска;
- учет Механизмов Повреждения при оценке риска;
- использование методов, дополняющих количественную оценку риска (анализ опасностей технологического процесса, расчеты по концепции «течь перед разрушением» и т.п.);
- ранжирование технологических установок по степени риска;
- ранжирование по степени риска технических устройств на технологической установке;
- выделение в отдельных единицах оборудования наиболее нагруженных и/или повреждаемых элементов;
- анализ Систем мониторинга, направленных на уменьшение вероятности аварии;
- анализ Систем защиты, направленных на уменьшение негативных последствий аварии;
- выбор контрольных точек мониторинга, количества и типов используемых каналов информации;
- перерасчет рисков на основе выполненного неразрушающего контроля (НК) и показаний Системы мониторинга.

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ РИСКАМИ





Механизмы повреждения

Типы дефектов

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КТС УФР

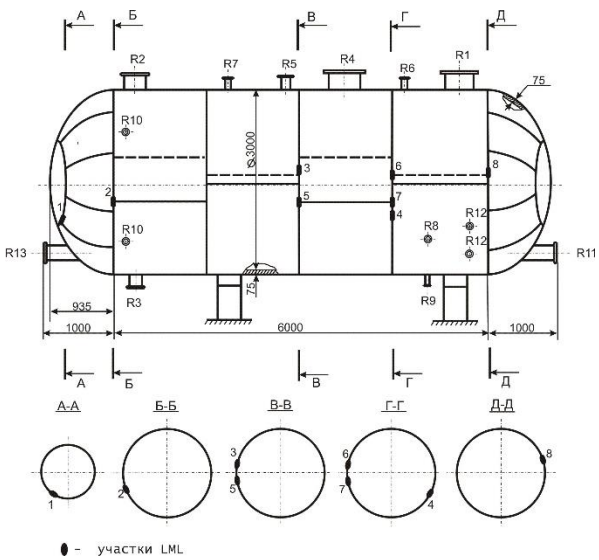
1. API RBI Software (авторская разработка компании Equity Engineering Group, Inc – E2G). Пакет API RBI является авторской аутентичной реализацией документа API RP 581 Risk-Based-Inspection).

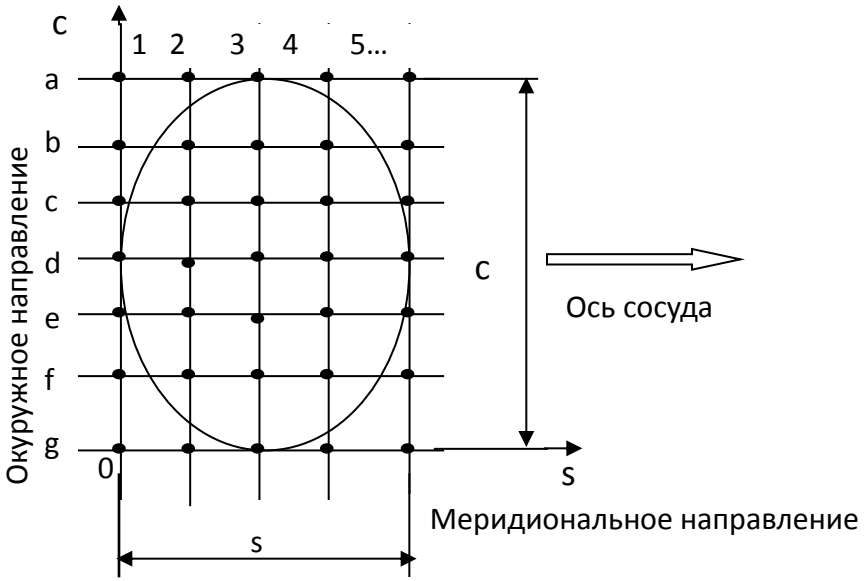
2. PCMS – Plant Condition Management Software (разработка компании MISTRAS Group). На рынке РФ поставляется компанией «ДИАПАК».

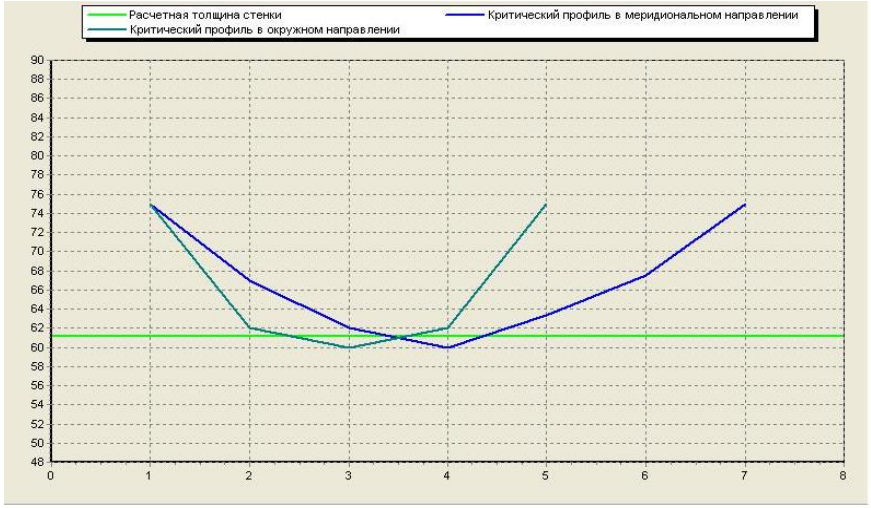
3. MERIDIUM Asset Performance Management (APM) Software. Более широкий пакет управления активами предприятия, включающий блок RBI. На рынке РФ поставляется компанией «Мейнтекс».

4. Каждый из перечисленных пакетов прикладных программ имеет свои преимущества и недостатки, однако в нынешней политико-экономической ситуации *в рамках импортозамещения российским нефтяным компаниям целесообразно профинансировать разработку отечественных аналогов американского программного обеспечения*.

Оценка локальных потерь металла (ЛПМ)







Критический профиль толщины (КПТ)

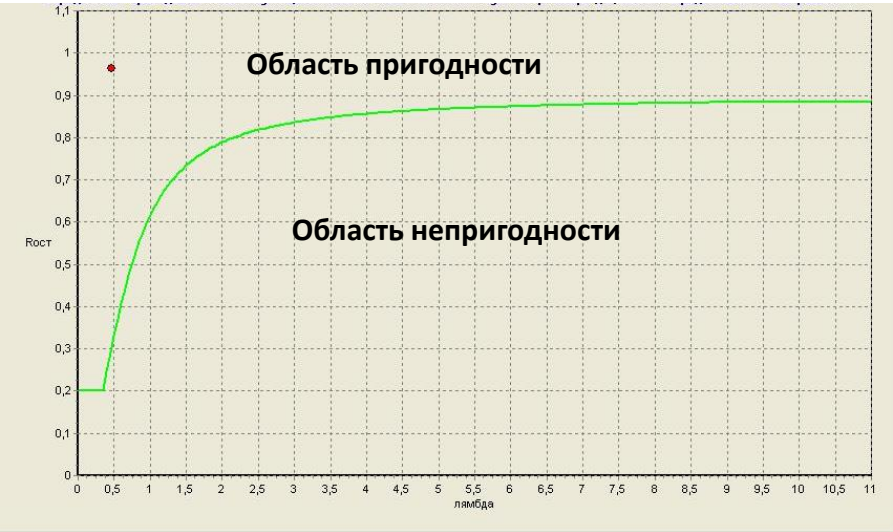
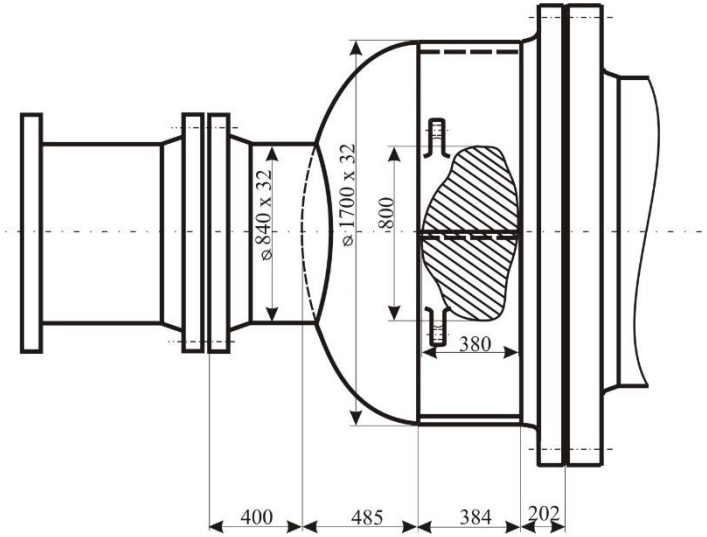
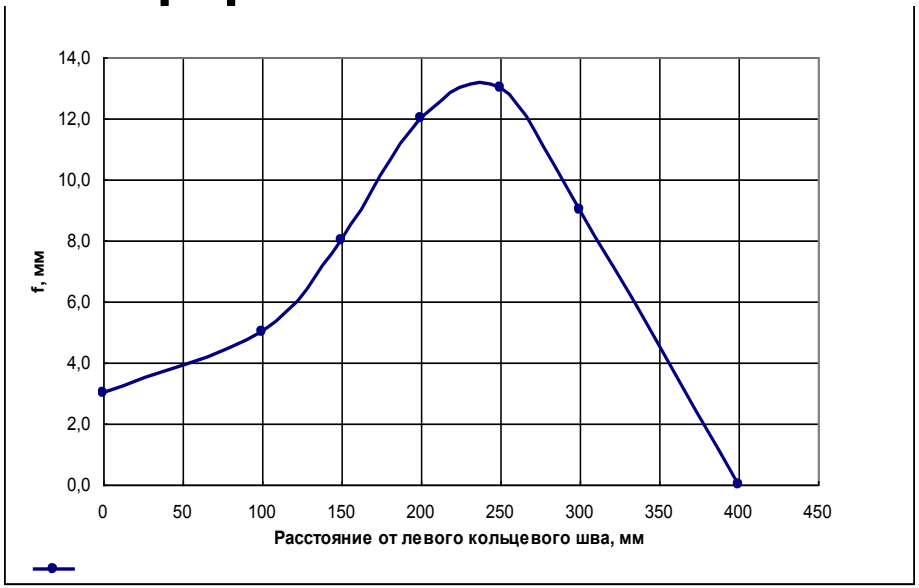
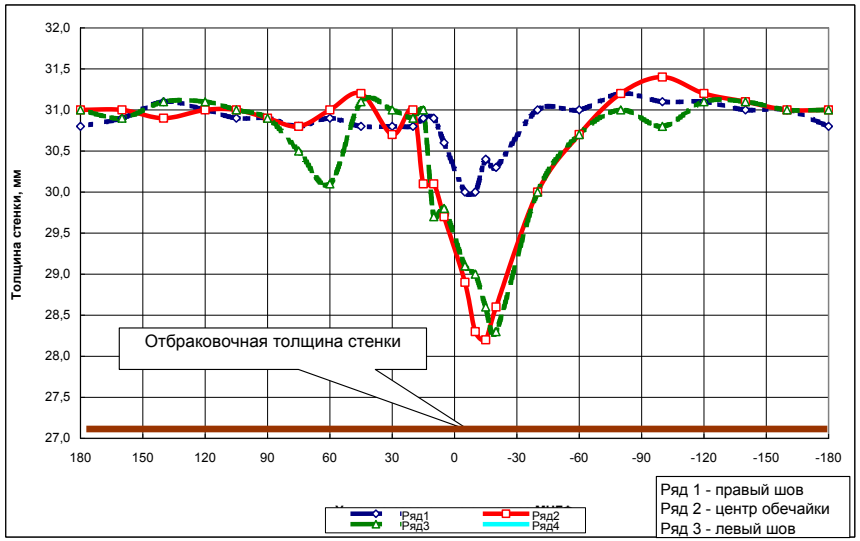


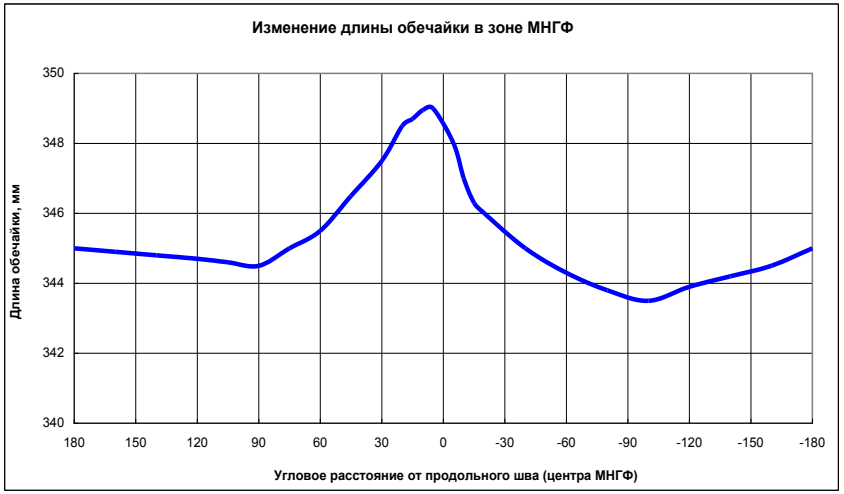
Диаграмма оценок ПКЭ

Оценка местных нарушений геометрической формы

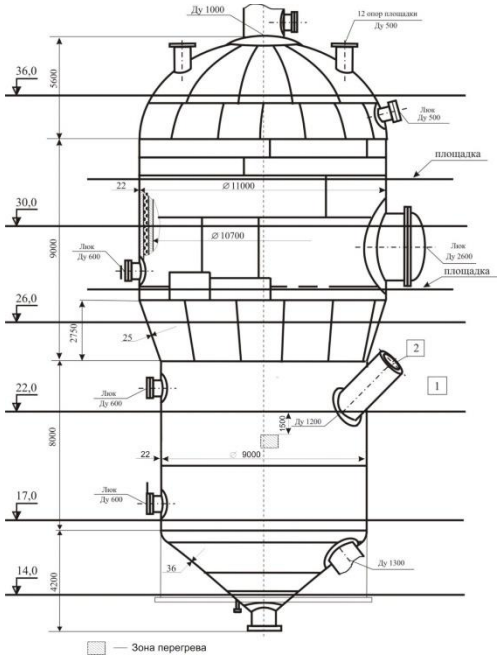


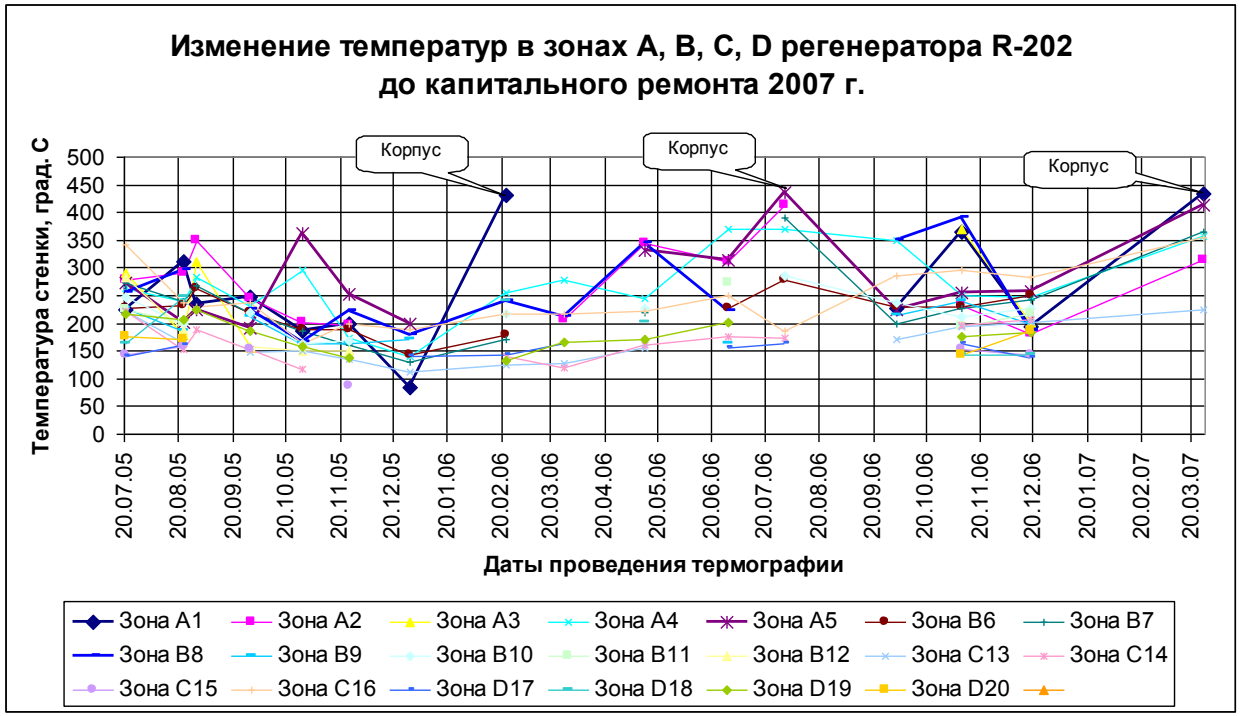






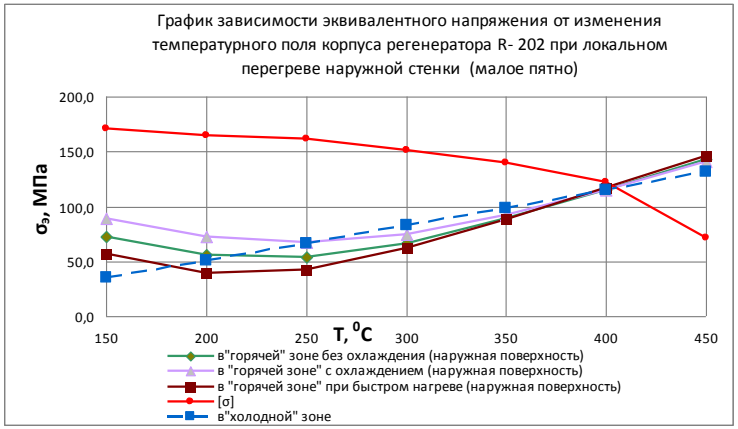
Оценка оборудования, эксплуатирующегося в условиях, не предусмотренных проекти-ровщиком (локальный перегрев стенки)

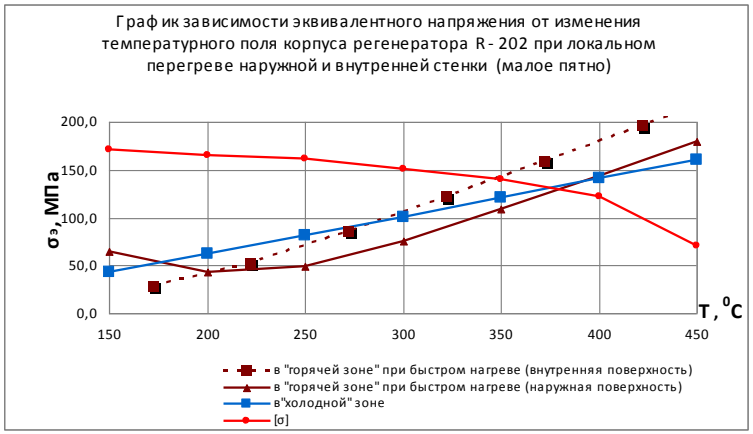


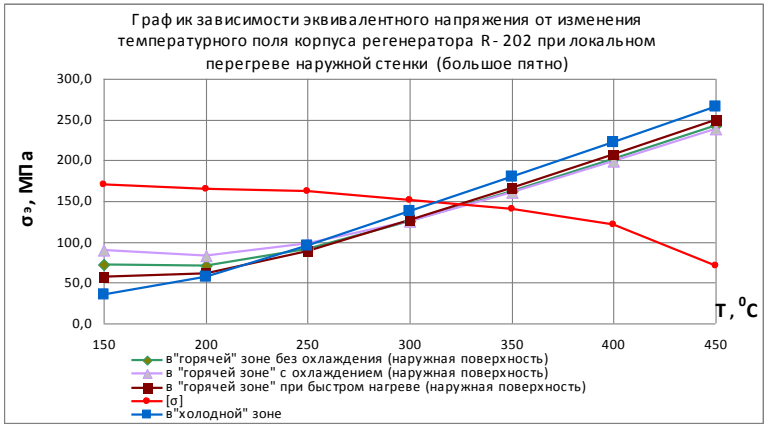


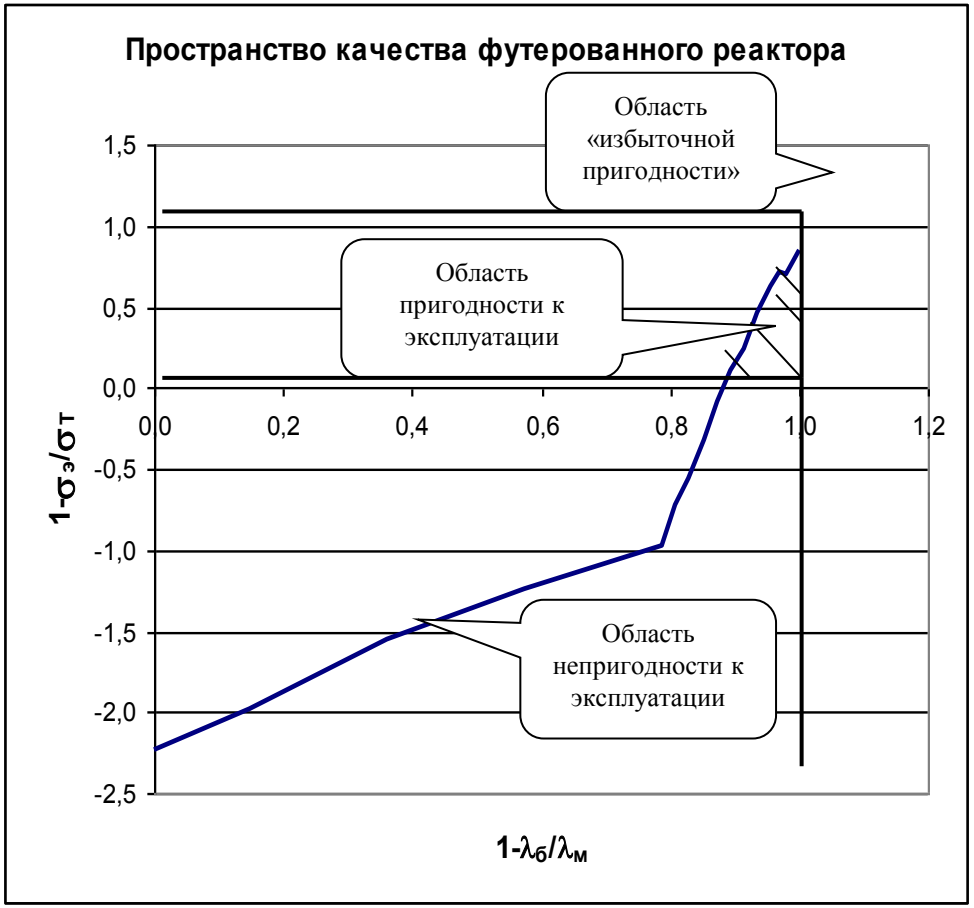
Результаты тепловизионного обследования регенератора установки каталитического крекинга

Результаты Оценки пригодности к эксплуатации

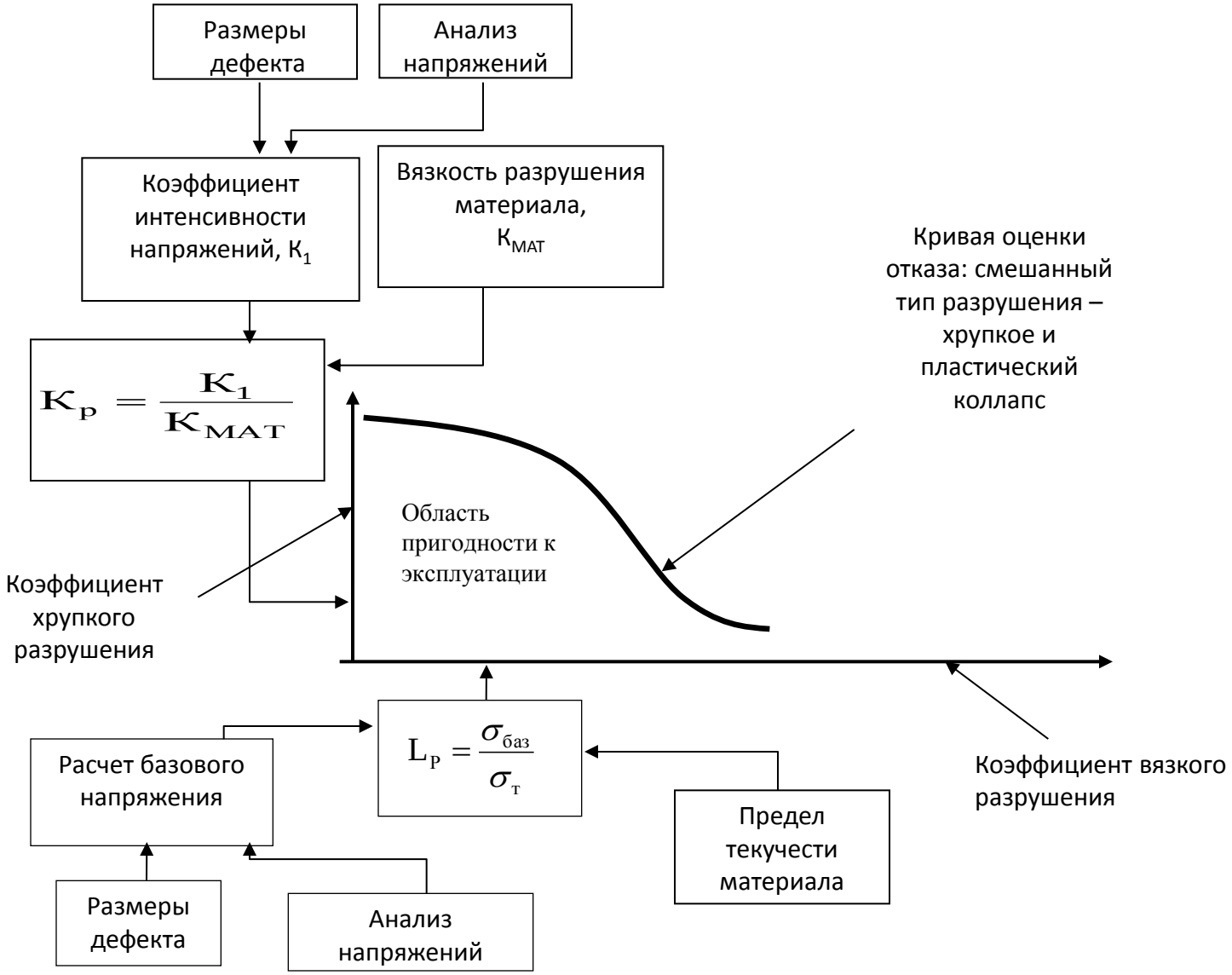




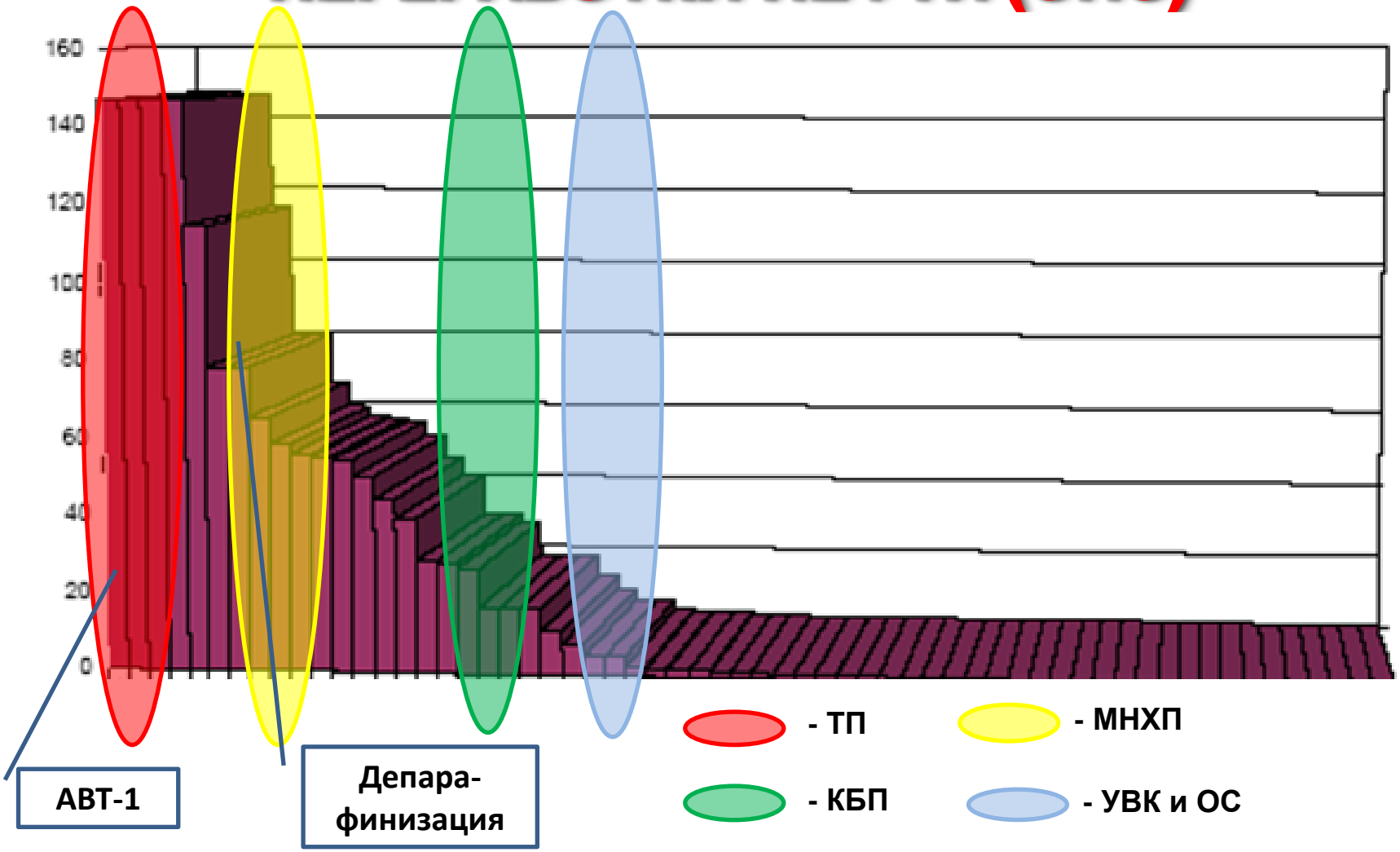




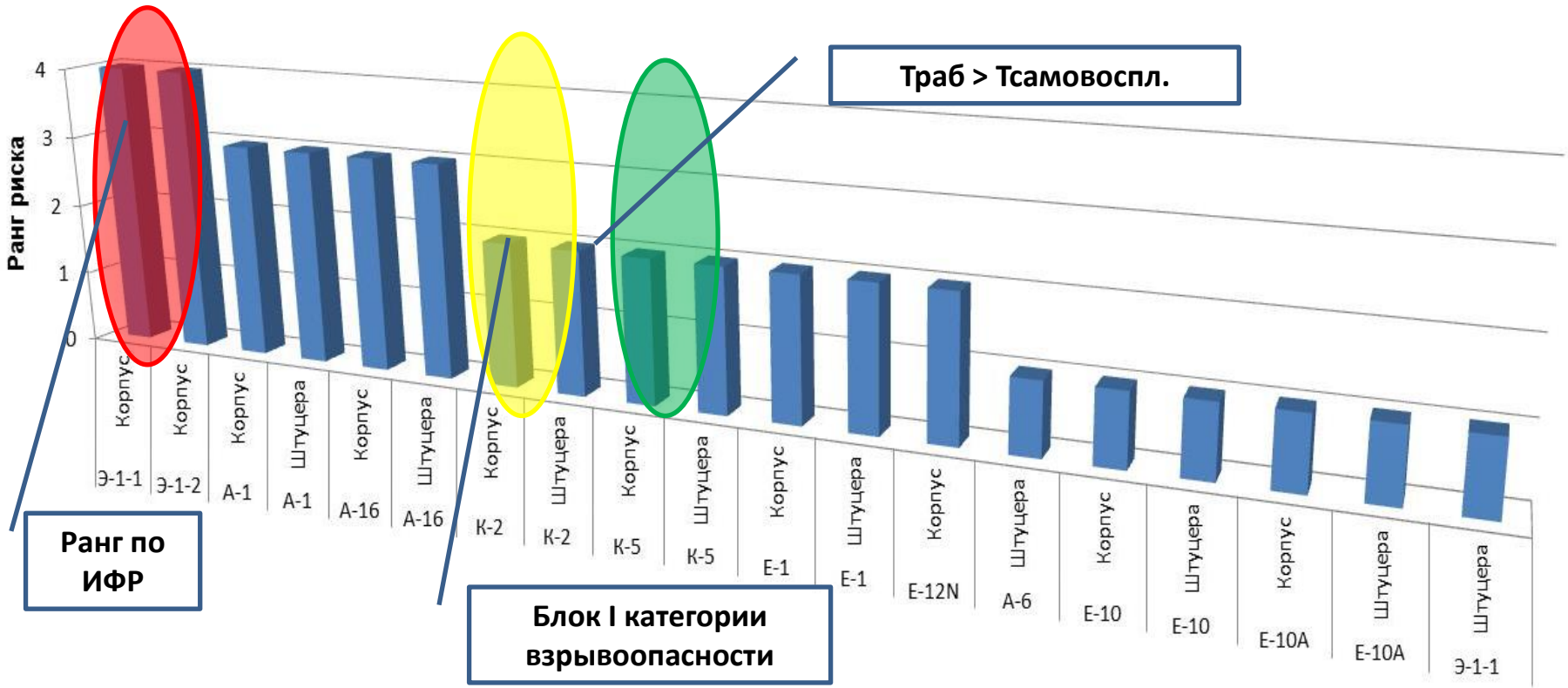
Процедура оценки ПКЭ для элементов с трещиноподобными дефектами на основе диаграммы вязко-хрупкого разрушения



РАНЖИРОВАНИЕ ПО СТЕПЕНИ РИСКА УСТАНОВОК ПЛОЩАДКИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ (ОПО)

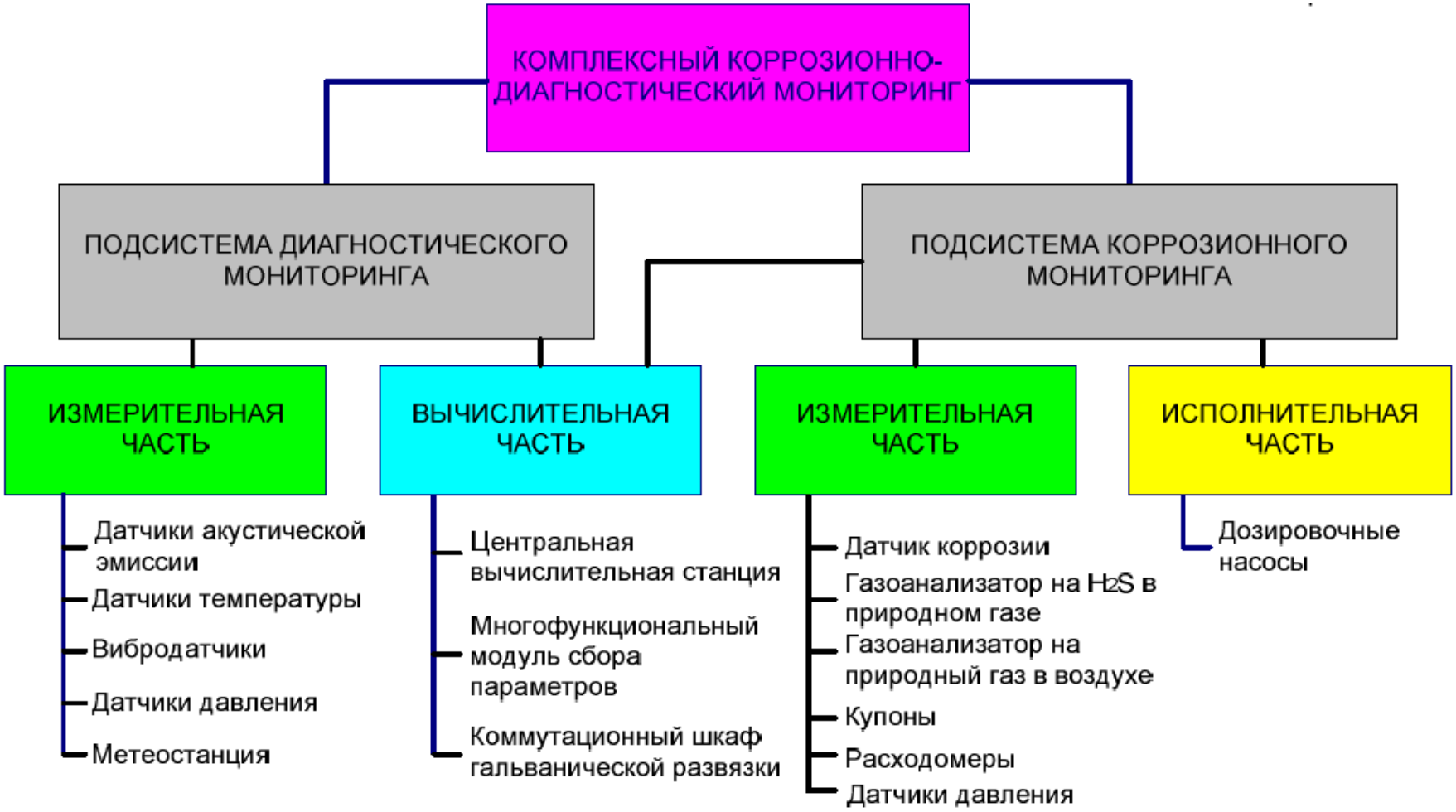


РАНЖИРОВАНИЕ СОСУДОВ В ПРЕДЕЛАХ УСТАНОВКИ ПО СТЕПЕНИ РИСКА



Ранги рисков: 1- низкий; 2 - средний; 3 - средне высокий; 4 - высокий

СИСТЕМА УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА РИСКОВ НА УСТАНОВКЕ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ АВТ-6

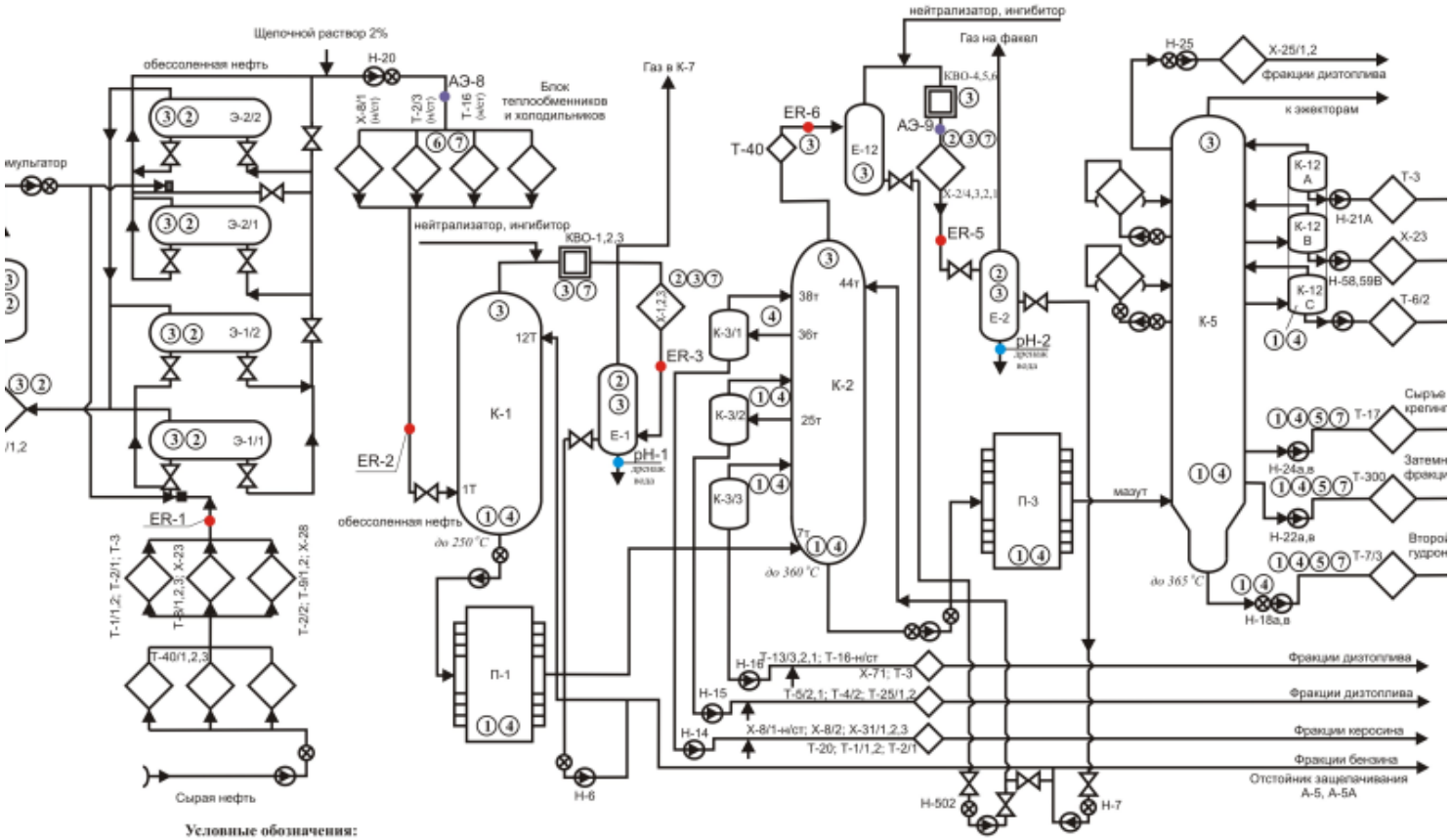


ТАБЛИЦА МНОГОФАКТОРНОГО АНАЛИЗА

№ п/п	Контрольные точки мониторинга	Обоснование					
		Риск по КТС УФР	Категория взрывоопасности	Течь перед разрушением	$T_{раб} > T_{самовоспл}$	Зона по ПЛАС	Количество сосудов в группе
	Сосуды						
1	Эвапорационная колонна К-1 низ	С-В	I	Да	Да	R1	1
	Эвапорационная колонна К-1 верх	С	I	Да	Нет	R1	1
2	Ректификационная колонна К-2 низ	С-В	I	Да	Да	R1	1
	Ректификационная колонна К-2 верх	С	I	Да	Нет	R1	1
3	Отпарная колонна трехсекционная К-3 низ	С-В	I	Да	Да	R1	1
	Отпарная колонна трехсекционная К-3 верх	С	I	Да	Да	R1	1

ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ СУМС

Этап 1. Экспресс-анализ состояния оборудования, определение действующих механизмов повреждения и выбор контрольных точек мониторинга, количества и типов используемых каналов информации.

Этап 2. Разработка проекта СУМС, согласование его с Заказчиком, экспертиза промышленной безопасности проекта.

Этап 3. Изготовление и поставка оборудования в соответствии с проектом.

Этап 4. Монтаж оборудования СУМС.

Этап 5. Пуско-наладочные работы, апробация и тестирование СНМ на эксплуатационных режимах.

Этап 6. Подготовка и сдача Заказчику проектной, исполнительной и эксплуатационной документации СУМС, сертификация персонала установки ЭЛОУ-АВТ-6 по работе с СУМС.

Предварительная оценка: СУМС статического оборудования установки АВТ-6 должна включать:

- **300 датчиков АЭ;**
- **150 дополнительных датчиков (тензодатчики, вибродатчики, датчики деформации, инклинометры, датчики давления, температуры);**
- **Газоанализаторы;**
- **Камеры видеонаблюдения.**

ВЫВОДЫ

1. Современная концепция обеспечения промышленной безопасности, основанная на Анализе и Мониторинге Риска, может быть адекватно реализована на основе методологии Контроля технического состояния с учетом факторов Риска – КТС УФР).

2. В методологии КТС УФР риск представлен как произведение вероятности разрушения оборудования на величину негативных последствий разрушения (двухмерный аспект анализа риска). Вероятность разрушения определяется его техническим состоянием, нагруженностью и действующими механизмами повреждения. Последствия оцениваются компьютерным моделированием сценариев аварии.

3. Эффективная реализация методологии КТС УФР в риск-ориентированном подходе к обеспечению безопасности возможна путем разработки и внедрения:

- **Руководства по безопасности «Контроль технического состояния с учетом факторов риска»;**
- **Специализированного программного обеспечения КТС УФР (Российского аналога американских программ API RBI Software, PCMS, MERIDIUM и т.п.).**
- **Систем удаленного мониторинга риска на технологических установках включающих:**
  - **а) выбор контрольных точек коррозионно-диагностического мониторинга;**
  - **б) определение количества и типов используемых каналов информации;**
  - **в) систему предупреждений об аварийной ситуации.**

ИНТЕРЮНИС
http://www.interunis.ru

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !