

# «ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ»

## КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ



## ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Компьютерный тренажерный комплекс «Энергобезопасность» (далее по тексту – КТК) на базе программного обеспечения предназначен для подготовки и аттестации работников в соответствии с документами, входящими в Перечень правовых актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий по контролю в рамках осуществления видов государственного контроля (надзора), отнесенных к компетенции Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (утверждены Приказом РТН от 17 октября 2016 г. № 421).

Основной целью разработки и внедрения КТК является повышение эффективности процесса подготовки кадров путем выполнения ими практических тестовых заданий в условиях виртуальной реальности. Отличительная особенность предлагаемого КТК – дополнение программ, реализующих идеологию викторины, программным продуктом, обеспечивающим погружение в тестовую виртуальную реальность.

Процесс обучения и аттестации не ограничивается выбором единственного правильного ответа из нескольких предложенных тестовой программой. Погружение в тестовую виртуальную реальность предполагает максимально возможный набор объектов, документов и ситуаций, с которыми сталкивается в реальной жизни сотрудник опасного производственного объекта.

КТК предоставит возможность ознакомиться с документами, которые имеются на опасном производственном объекте (включая эксплуатационную документацию на технологическую установку и на отдельные устройства), совершить «прогулку по объекту», изучить фактические параметры устройств, при необходимости – выполнить необходимые измерения и ознакомиться с показаниями приборов.

Предлагаемый КТК – это «компьютерный квест» по опасному производственному объекту. Задачей в нем является проверка соответствия объекта (эксплуатируемых на нем устройств и документации) на соответствие требованиям безопасности.

Критериями оценки качества решения задачи являются:

- полнота проверки документов и технических устройств на соответствие правилам безопасности,
- полнота обнаружения несоответствий в документации и устройствах.

В рамках каждого тестового задания предоставляется возможность:

- Выбрать для ознакомления тот или иной эксплуатационный документ. Выбор документа выполняется не путем проставления галочек из списка имеющихся, но путем контекстного поиска и выбора из найденных документов. Например, можно ввести «Паспорт» – появится список имеющихся паспортов. Необходимого паспорта может в списке не оказаться – это несоответствие требованиям безопасности, и это необходимо отметить. Если искомый паспорт есть – можно выбрать его и изучить, он может быть оформлен неверно, в нем может отсутствовать необходимая информация – это тоже несоответствие требованиям безопасности, и это тоже необходимо отметить.

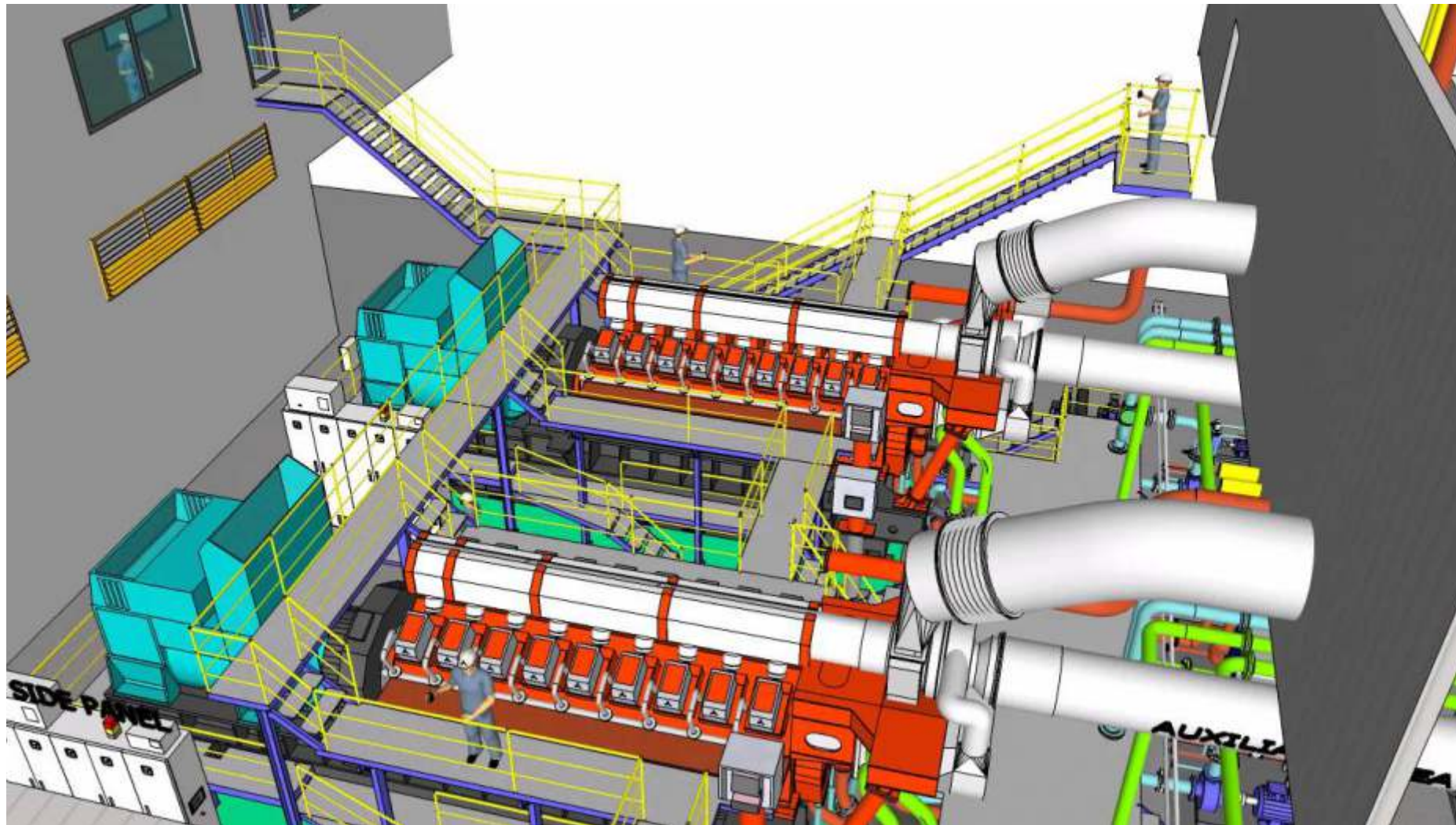
Выбрать для ознакомления какое-либо устройство (часть производственной площадки). В этом случае будет предложена 3D модель выбранного устройства (участка производства). Предоставляется возможность «облететь» объект (посмотреть на него со всех сторон), изучить все необходимые детали (начиная с цветов окраски трубопроводов и с количества болтов на фланцах, заканчивая шкалами приборов и их показаниями). Кроме того, можно выполнить измерения (например, измерить ширину лестницы рулеткой или толщину стенки аппарата толщиномером). Также можно ознакомиться с содержанием табличек, установленных на площадке и на оборудовании, проверить наличие кнопок аварийного останова «по месту» и других необходимых устройств. Все несоответствия требованиям безопасности необходимо отметить, это будет влиять на конечную оценку.



**В ПОСЛЕДУЮЩИХ РАЗДЕЛАХ ПРИВЕДЕНО НЕСКОЛЬКО ИЛЛЮСТРАЦИЙ –  
ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ПРЕДЛОЖЕНЫ В СОСТАВЕ КТК**

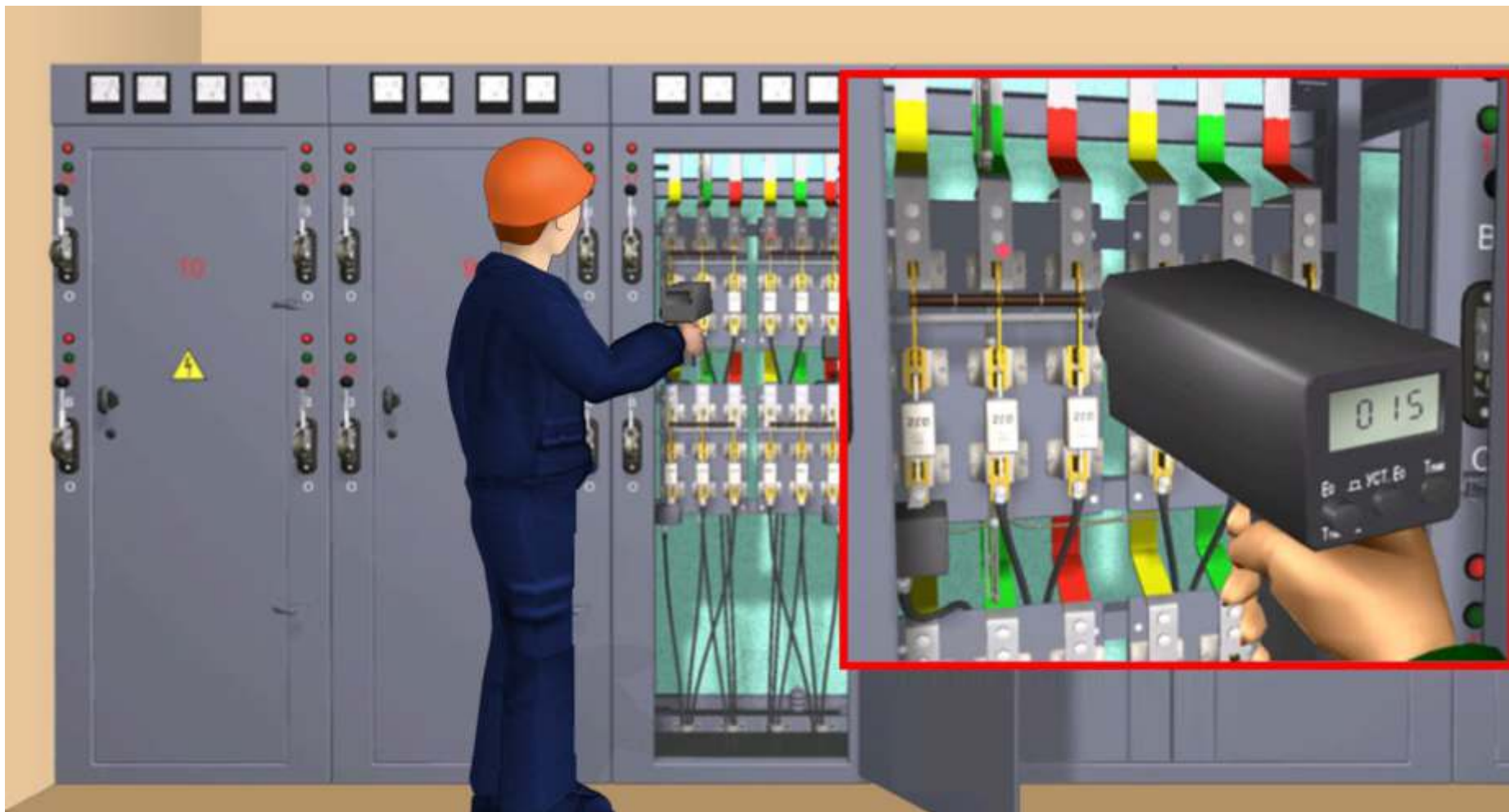


**Пример тестового задания «Оборудование, работающее под избыточным давлением»**



Пример тестового задания «Тепловые энергоустановки»





## Пример тестового задания «Электроустановки потребителей»

Содержание примеров тестовых заданий носят иллюстративный характер и описывают одну из нескольких возможных ситуаций, которые могут быть предложены для решения.

## Пример тестового задания «Оборудование, работающее под избыточным давлением»

В рамках тестового задания КТК предоставляет возможность изучить комплектность документации, ее содержание, ознакомиться в виртуальной среде с оборудованием (например, с сосудом), работающим под давлением, выполнить необходимые измерения, изучить содержание надписей на шкалах приборов и на табличках, проверить наличие необходимых средств обеспечения безопасности на производственной площадке.

Примерный (очень краткий) перечень возможных несоответствий, которые должен обнаружить сотрудник ОПО:

- При ознакомлении с документацией: в паспорте изделия отсутствуют или ошибочны сведения о предохранительных устройствах и приборах безопасности. Соответственно, если сотрудник ОПО «забыл» изучить паспорт, либо сделал эту проверку поверхностно – он не обнаружит данное несоответствие. Такая ошибка с его стороны будет трактоваться как недостаточная подготовленность сотрудника ОПО по данному вопросу.

- При ознакомлении с производственной площадкой: неправильная (слишком малая) ширина свободного прохода площадки для обслуживания оборудования. Соответственно, если сотрудник ОПО не измерил ширину площадки – он также не обнаружит данное несоответствие.

- При ознакомлении с сосудом, работающим под давлением: неправильная идентификационная окраска сосуда и трубопроводов, или отсутствие необходимых табличек, или содержание табличек, не соответствующее требованиям безопасности. Данные несоответствия также должны быть отмечены сотрудником ОПО.

- При ознакомлении с предохранительными устройствами и приборами безопасности: отсутствие ППК на всех отдельных полостях оборудования или неправильные параметры ППК (давление срабатывания не соответствует рабочему давлению оборудования или неправильно подобрана производительность ППК – для этого сотрудник ОПО должен «вернуться» к изучению документации). Если данная проверка не выполнена – фиксируется ошибка сотрудника ОПО.

- При ознакомлении с приборами КИП: отсутствие запорной арматуры на указателях уровня прямого действия или неправильный подбор приборов измерения давления (класс точности не соответствует рабочему давлению).

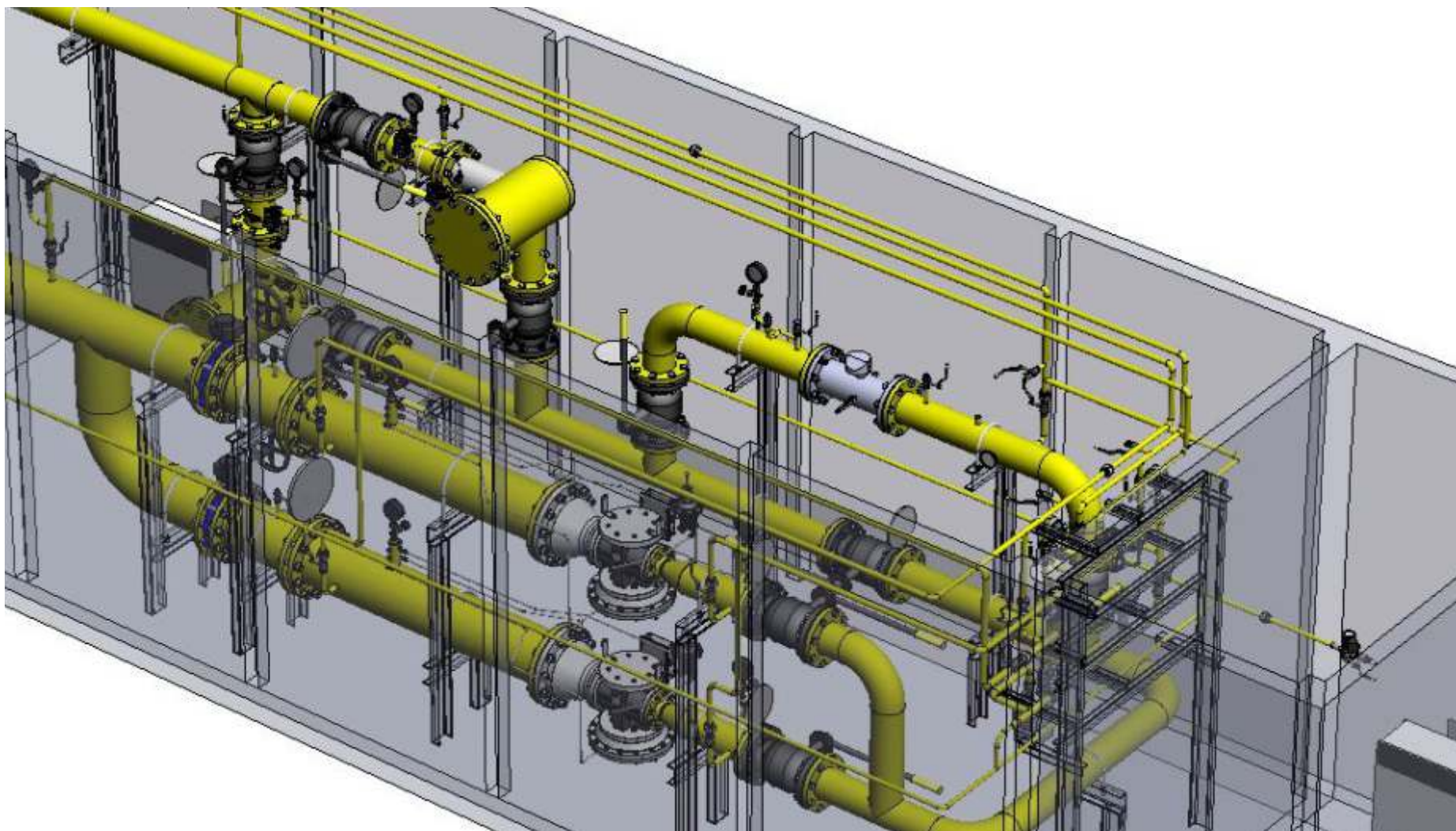
Перечень возможных несоответствий весьма велик, но все требования безопасности вполне конкретны и могут быть формализованы при написании алгоритмов проверки сотрудника ОПО по отдельным вопросам. Это обстоятельство позволяет создавать разнообразные сценарии проверки, приближенные к реальной жизни.

Перечни несоответствий для каждого сценария проверки создаются индивидуально путем выбора из общего списка всех возможных несоответствий. Выбор может выполняться случайным образом автоматически либо полуавтоматически – путем выбора «темы проверки» (например, «Проверка соответствия приборов измерения давления» или «Проверка соответствия производственной площадки»). Предусматривается также полностью ручной выбор несоответствий инструктором.

В связи с тем, что время прохождения тестового задания может быть недопустимо большим, КТК предоставляет возможность ограничить количество «задаваемых» сценарием тестового задания несоответствий, одновременно задав «тему» тестового задания. Кроме того, предоставляется возможность выполнить тестовое задание в режиме «блиц» – поиск максимального числа несоответствий за ограниченное время.

КТК предоставляет возможность выполнить учебное занятие: сотрудник ОПО может выбрать элемент оборудования, после чего ему будут перечислены все требования безопасности, относящиеся к данному элементу.

**Пример тестового задания «Оборудование, работающее под избыточным давлением»**





## Пример тестового задания «Тепловые энергоустановки»

В целом алгоритмы и процедуры прохождения тестовых и учебных занятий, а также цель тестового занятия аналогичны предыдущему разделу. Отличается лишь содержание отдельных алгоритмов обнаружения несоответствий требованиям безопасности. Ниже перечислены возможные несоответствия, которые могут быть предложены сценарием тестового задания:

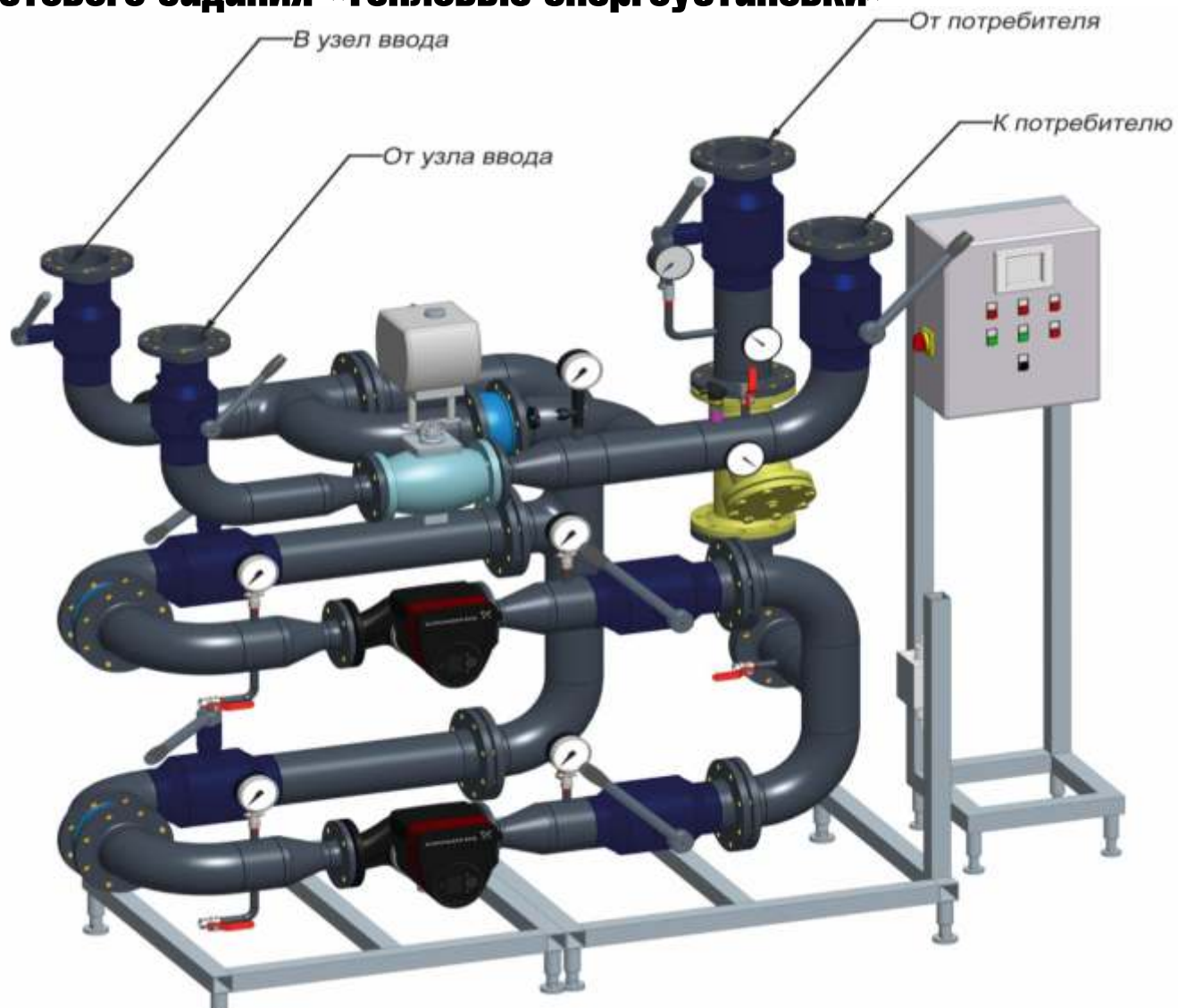
- При ознакомлении с документацией: неправильные сроки осмотров зданий и сооружений (несоответствие сроков осмотра установленной тепловой мощности котельной в графике осмотров).
- При ознакомлении с производственной площадкой: отсутствие защитных сеток на всасывающих отверстиях дутьевых вентиляторов.
- При ознакомлении с трубопроводами: отсутствие предписанных уклонов горизонтальных частей трубопровода (невозможность полного удаления влаги из трубопровода при его опорожнении).
- При ознакомлении с предохранительными устройствами и приборами безопасности: отсутствие на шкалах приборов отметок, соответствующих значениям уставок алгоритмов противоаварийной автоматической защиты.



При ознакомлении с исполнительными механизмами (запорно-регулирующая арматура): отсутствие указателей «открыто» и «закрыто» на запорной арматуре и указателей степени открытия регулирующих клапанов.



**Пример тестового задания «Тепловые энергоустановки»**



## Пример тестового задания «Электроустановки потребителей»

В целом алгоритмы и процедуры прохождения тестовых и учебных занятий, а также цель тестового занятия аналогичны предыдущему разделу. Отличается лишь содержание отдельных алгоритмов обнаружения несоответствий требованиям безопасности. Ниже перечислены возможные несоответствия, которые могут быть предложены сценарием тестового задания:

- При ознакомлении с документацией: несоответствие обозначений и номеров, указанных в исполнительных рабочих схемах первичных и вторичных подключений обозначениям, и номерам, выполненным «в натуре».

- При ознакомлении с производственной площадкой: отсутствие (или несоответствие требованиям безопасности) стационарных лестниц, предназначенных для обслуживания элементов трансформаторов, расположенных на высоте более 3 метров.

- При ознакомлении с устройствами охлаждения трансформаторов: фактическое отсутствие (недостаточность) регламентируемого запаса изоляционного масла – не менее 110 % от объема наиболее вместительного аппарата.

- При ознакомлении с кабельными трассами: наличие соединений кабелей ВЛ–10кВ в пролетах, имеющих пересечения с линиями связи и сигнализации.

- При ознакомлении с системами заземления: несоответствие реально измеренного сопротивления заземления предписанному требованиям безопасности.

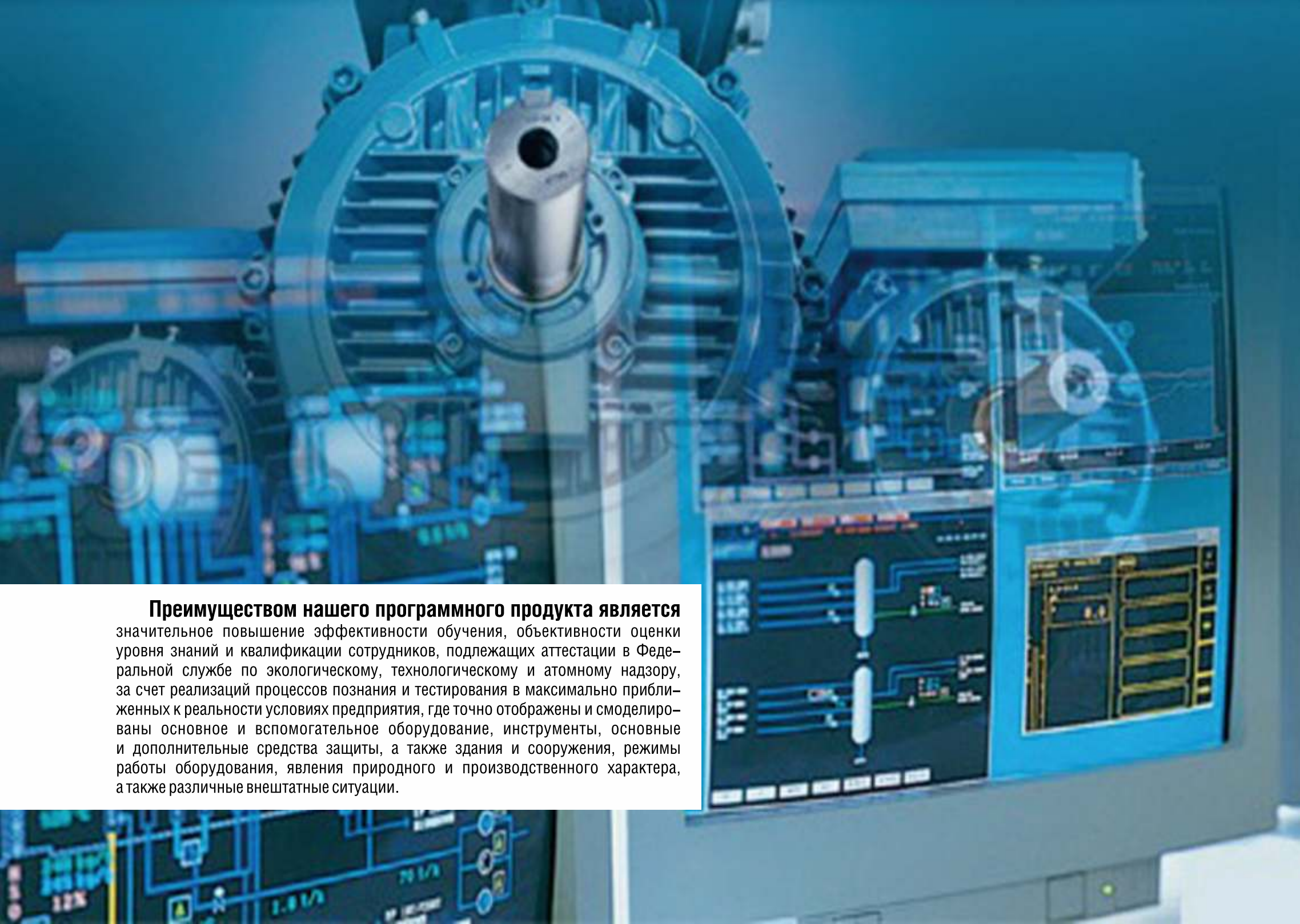


Недопустимо оголение арматуры железобетонных опор ВЛ ( $\geq 1$  м)



Охранная зона не должна быть загромождена мусором, снегом и пр.





**Преимуществом нашего программного продукта является**

значительное повышение эффективности обучения, объективности оценки уровня знаний и квалификации сотрудников, подлежащих аттестации в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, за счет реализаций процессов познания и тестирования в максимально приближенных к реальности условиях предприятия, где точно отображены и смоделированы основное и вспомогательное оборудование, инструменты, основные и дополнительные средства защиты, а также здания и сооружения, режимы работы оборудования, явления природного и производственного характера, а также различные внештатные ситуации.



## НАМ ДОВЕРЯЮТ

- Доступная система обучения
- Высокая функциональность
- Безопасность
- Надежность

Тел. 8 (800) 775-16-34  
[www.zarnitza-innovations.ru](http://www.zarnitza-innovations.ru) e-mail: [info@zrnc.ru](mailto:info@zrnc.ru)

