Общие принципы оснащений

1. К сожалению, не все, что излагается в этом разделе применимо к любым выпускаемым в стране системам безопасности.

Строго говоря в полной мере описанное применимо только к системам АС-АОГ.

Почему?

АС-АОГ – это единственная в СНГ система, которая по совокупности фундаментальных параметров действительно (а не на бумаге) ни в чем не уступает лучшим зарубежным.

Собственно говоря именно это и было целью создания АС-АОГ, и именно эта цель и определяла технические требования к системе при её создании. Успешность реализации неоднократно подтверждена прямыми сопоставительными испытаниями.

Иные системы уже на стадии разработки соотносились с гораздо более низкими проектными нормами в части адекватности математического обеспечения свойствам объекта, функциональной надежности системы, точности, эргономичности и т.п.

По этой причине прямое применение иных, нежели АС-АОГ систем в описанных ниже проектах, может привести к непредсказуемым или существенно отличающимся от ожидаемых Вами, результатам.

2. Возможны **2 типа оснащений**:

2.1. **Первый тип**. Система привязывается к вновь спроектированному объекту (крану, подъёмнику и т.п.), либо проектируется одновременно с ним в рамках технических требований к этому объекту.

2.2. **Второй тип**. Система привязывается к объекту, бывшему в употреблении, либо к объекту, на который установка системы безопасности не предполагалась.

В рамках этого второго типа оснащений возможны 4 случая:

2.2.1. **Первый случай**. На объекте система безопасности никогда ранее не устанавливалась, и, возможно, даже не предполагалась.

2.2.2. **Второй случай**. Система установлена, функционирует или не функционирует, но фатально устарела и никаким современным требованиям не удовлетворяет.

2.2.3. **Третий случай**. Система безопасности установлена, ранее функционировала, но доведена до степени полной или частичной непригодности;

2.2.4. **Четвёртый случай**. Система безопасности установлена, прекрасно работает в штатном режиме, но по каким либо критериям не удовлетворяет требованиям Ростехнадзора, владельца, или и того и другого.

Решения.

Первый тип оснащений (пп 2.1) предполагает взаимодействие с серийными заводами-производителями грузоподъёмных объектов. Этот тип оснащений наиболее прост, поскольку любые невязки в системе всегда могут быть решены прямым согласованием с разработчиком грузоподъёмного объекта, в том числе видоизменением самого грузоподъёмного объекта, работы всегда выполняются в крытых отапливаемых помещениях, а любые измерения, если необходимо, то могут быть выполнены на специально подготовленных площадках с аттестованными грузами.

Однако именно это тип оснащений наименее доступен потенциальным читателям данного документа, посему обсуждать мы его и не будем.

Второй тип оснащений (пп 2.2)

Главной особенностью по сравнению с первым типом оснащений является чрезвычайное разнообразие возможных вариантов реализации, когда следует искать компромисс между:

- техническими возможностями объекта (они априори заданы и изменить их нельзя);
- требованиями Ростехнадзора;
- требованиями заказчика;
- финансовыми и временными возможностями заказчика;
- здравым смыслом (который часто противоречит и требованиям Ростехнадзора и пожеланиям заказчика);
- техническими возможностями различных систем безопасности в приложении к данному объекту;
- возможностями по ценам и срокам поставки систем безопасности по отношению к финансовым и временным возможностям заказчика;
- собственными интересами.

И всё это в условиях чрезвычайных неудобий, часто в непогоду, на открытом воздухе, используя короткие перерывы в работе объекта, без специальных площадок, часто с грузами, вес которых определен "на глаз", а то и вовсе без них…

С точки зрения развития интеллекта первый тип оснащений (**пп 2.1**) в сравнении со вторым (**пп 2.2**) - это что-то вроде детского лепета, как разница между стрельбой в теплом тире и стрельбой в условиях встречного боя на размытой дождями пахоте.

Но тем эта работа и интереснее первой.

Первый случай (п.2.2.1)

Заказчика устроит любой вариант оснащения. Трения возникнут лишь при согласовании цены и срока. Сложнее может оказаться попытка реализовать все требования Ростехнадзора, прописанные в Правилах для данного объекта. Суть в том, что такой объект спроектирован скорее всего без учета возможности установки на него системы безопасности, и на объекте, например:

- нет никаких электромагнитных элементов, которыми можно было бы управлять (чисто механическая, гидравлическая или механо-гидравлическая система). Как тут установить ограничение по перегрузке?;
- венец поворотного круга заделан так (наглухо), что подобраться к нему для установки датчика азимута нет никакой возможности. Что делать с координатной защитой?;
- на оголовок стрелы проброшен кабель 380В к контактам концевого выключателя ограничителя подъёма крюка или к прожектору. Как тут установить датчик приближения к ЛЭП?;
- и ещё что либо подобного сорта.

Инспектор же водит пальцем по страницам правил и требует:

- чтобы было отключение по перегрузке;
- чтобы работала защита от ЛЭП;
- чтобы была координатная защита;
- еще чего-нибудь.

Да еще заказчик поднывает: где сертификат на прибор, дайте мне сертификат…

Что делать?

Не паниковать.

У Вас есть несколько вполне законных и разумных вариантов.

а) Фатальный вариант.

1. Предоставьте заказчику **Письмо 1** Ростехнадзора с разъяснением по поводу сертификации систем безопасности;

2. Предоставьте инспектору Ростехнадзора и Заказчику копию разрешения на производство системы безопасности;

3. Предоставьте инспектору и заказчику **Письмо 2** Ростехнадзора с разъяснением по поводу объектов, на которые не предусмотрено или невозможно установить систему безопасности.

И совместно поступите так, как в последнем письме и изложено.

Всё.

Недостаток этого похода: машина какой была, такой и осталась, в то время как её всё-таки можно несколько улучшить.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ГОРНЫЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ
НАДЗОР РОССИИ
(Госгортехнадзор России)

105066, г. Москва, ул. А. Лукьянова, 4, корп. 8
Факс: 261-60-43
E-mail: gosnadzor@gosnadzor.ru

25.12.2002 № 12-18/1047

На № _____

Территориальным органам
Госгортехнадзора России

В связи с поступающими от организаций вопросами разъясняем, что устанавливаемые на грузоподъемных кранах, подъемниках (вышках), кранах-манипуляторах и кранах-трубоукладчиках приборы безопасности обязательной сертификации не подлежат.

Начальник Управления
по котлонадзору и надзору
за подъемными сооружениями

В.С. Котельников

Письмо 1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РАЗРЕШЕНИЕ

№ РРС 00-047605

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Система автоматического ограничителя грузоподъемности
АС-АОГ-01м+.
(Серийный выпуск).

Код ОКП (ТН ВЭД): 42 5200.

Изготовитель (поставщик): Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственный комплекс "Автоматизированные Системы"
(г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 194).

Основание выдачи разрешения: Техническая документация,
заключение экспертизы промышленной безопасности
ООО "Луч" № 763-11 от 16.12.2011 г.

Условия применения:
Соблюдение требований "Правил устройства и безопасной
эксплуатации грузоподъемных кранов" (ПБ 10-382-00),
"Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных
кранов-манипуляторов" (ПБ 10-257-98), "Правил устройства
и безопасной эксплуатации кранов-трубоукладчиков" (ПБ 10-157-97).

Срок действия разрешения до 18.04.2017

Дата выдачи 18.04.2012

Заместитель руководителя
С.Г. Радионова

АВ 072000

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ГОРНЫЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ
НАДЗОР РОССИИ
(Госгортехнадзор России)

105066, г. Москва, ул. А. Лукьянова, 4, корп. 8
Факс: 261-60-43
E-mail: gosnadzor@gosnadzor.ru

09.09.2003 № 12-01/805

На № _____

Территориальным органам
Госгортехнадзора России

В настоящее время находятся в эксплуатации грузоподъемные машины (краны, подъемники и вышки, краны-трубоукладчики, краны-манипуляторы), ранее изготовленные без ограничителей грузоподъемности, регистраторов параметров, средств защиты от опасного напряжения ЛЭП и других приборов безопасности. Конструктивное исполнение отдельных грузоподъемных машин не позволяет в полном объеме оснащать их новыми приборами и устройствами безопасности.

В связи с поступающими от организаций вопросами по оснащению приборами безопасности таких машин, Управление по котлонадзору и надзору за подъемными сооружениями разъясняет, что необходимость соответствующего переоборудования грузоподъемных машин, изготовленных по ранее разработанным проектам, и сроки их переоборудования устанавливаются владельцами грузоподъемных машин по согласованию с органами госгортехнадзора. Если ранее изготовленные машины по конструктивному исполнению невозможно оборудовать приборами безопасности, то владельцами машин совместно со специализированными организациями проводится их обследование и разрабатываются мероприятия по безопасной эксплуатации грузоподъемных машин, которые направляются в территориальные органы Госгортехнадзора России.

Рекомендации НТЦ «Строймашавтоматизация» и ООО НПП «ЭГО» по оснащению приборами и устройствами безопасности грузоподъемных машин, находящихся в эксплуатации прилагаются.

Приложение: указанное на 4 л.

Начальник Управления В.С. Котельников

Письмо 2

б) Паллиативный вариант.

1. Предоставьте заинтересованным лицам **Письма1** и **2** и **Разрешение**, описанные в предыдущем варианте.

2. Предоставьте **Письмо 3**, касающееся ограничений на установку датчика приближения к ЛЭП.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ГОРНЫЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ
НАДЗОР РОССИИ
(Госгортехнадзор России)

107066, г. Москва, ул. А. Лукьянова, 4, корп. 8
Телефон: 263-97-75 Телефакс: 261-60-43

17.07.2001 № 12-18/710

На № 9-443/01 от 16.07.01

Директору НПП «ЭГО»

Федорову И.Г.

Руководителям округов

На стреловых кранах с дизель-электрическим приводом, а также кранах железнодорожных для отключения механизмов на безопасном расстоянии от проводов линий электропередачи (ЛЭП) допускается применение устройств координатной защиты, в том числе входящих в состав других приборов безопасности, без установки дополнительно специализированных устройств защиты от приближения к ЛЭП.

Начальник управления
по котлонадзору и надзору
за подъемными сооружениями

В.С. Котельников

Письмо 3

3. Ссылаясь на **Письма 2** и **3** и продемонстрировав заделанный наглухо поворотный круг, куда невозможно установить стандартный датчик азимута, и кабель 380В идущий к тому месту, где должен был бы быть установлен датчик приближения к ЛЭП, что гарантирует невозможность эксплуатации крана из-за срабатывания системы защиты от ЛЭП, совместно приходите к согласию, что устанавливать датчик азимута и датчик приближения к ЛЭП и не нужно.

4. Зато предлагаете установить датчик усилия в определенном заранее месте и датчик угла (при необходимости), а также сигнал, извещающий о приближении к зоне опасных нагрузок.

5. В результате получаете объект, оборудованный сигнализатором опасных состояний.

Уже что-то.

Об этом и договариваетесь.

в) Предельный вариант.

1. Выполняете последовательность пп.1-3 предыдущего варианта.

2. Предлагаете установить все то, что и в пп.4 предыдущего варианта и дополнительно – отключающий силовой электро-магнитный элемент. Это может быть электромагнитная муфта-размыкатель для механических систем или электрогидроклапан для гидравлических систем. В любом случае этот элемент должен позволять блокировать грузоподъёмный объект при возникновении перегрузки.

3. В результате получаете объект, оборудованный **<u>полноценной системой ограничения грузоподъёмности</u>**.

4. От всего остального (ЛЭП, координатная защита) со ссылкой на **Письма 2** и **3** лучше отказаться (если такая подсистема как датчик приближения к ЛЭП реально неработоспособна и лишь препятствует выполнению работ, то координатная защита по повороту уже и просто опасна).***

***Есть одна тонкость при выполнении Предельного варианта, а именно: **введение в систему дополнительного силового отключающего элемента**. Такая операция требует, по большому счету, согласования проекта подключения с производителем грузоподъёмного объекта.

Эта процедура в большинстве случаев не реальна.

В результате сама возможность реализации Предельного варианта возможна лишь в том случае, если и инспектор Ростехнадзора и заказчик не потребуют согласования с производителем.

В противном случае от Предельного варианта придется отказаться.

Второй случай (п.2.2.2)

Главным здесь будет преодоление психологического барьера.

Заказчику, который мало что понимает, будет казаться, что стоит довинтить какой либо винтик, или докрутить какое ни будь колесико – и все заработает как надо. Именно это он предложит Вам сделать, и именно на этом он и будет настаивать.

Не стройте иллюзий себе, и тем более не вздумайте обнадежить заказчика взявшись попробовать.

Ничего хорошего из такого подхода не получится.

Почему?

Есть простое системное правило: **"конечные свойства системы определяются наихудшим её элементом".**

Или, как говорят в простонародье, **"где тонко – там и рвется".**

Что из этого следует? А то, что улучшив всё (а для этого Вам придется таки установить новую систему, понеся соответствующие затраты) и оставив всего один элемент от старой системы, вы и перетащите все негативные свойства старой системы (в части этого элемента) в новую систему.

Хорошо, если от старой системы Вы оставите просто какую ни будь коробку. Тогда вы потеряете только внешний вид. А если оставите какой либо морально и физически устаревший датчик?

Тогда кроме полных затрат на новую систему, вы будете еще и каждую неделю (по гарантии, естественно) ездить подтягивать, подрегулировать и подстраивать то, что много много лет назад собственно и планировалось подтягивать, подрегулировать и подстраивать в этой морально и физически устаревшей системе.

Рекомендуем: сразу же, и без всяких вариантов предложить заказчику заменить устаревшее оборудование на современное, или, в случае несогласия – отказаться от выполнения работ.

При положительном решении со стороны заказчика действуете по алгоритму **Первого случая**, поскольку в случаях подобного рода наверняка найдется что либо, что невозможно реализовать**.**

Третий случай (п.2.2.3)

а) Если на объекте ранее было установлено, но в данный момент частично или полностью разукомплектовано (в том числе – частично неисправно) оборудование отечественных производителей, то, при наличии добросовестно составленной дефектной ведомости, имеет полный смысл обратиться к производителю с просьбой о помощи в восстановлении до рабочей версии.

В качестве основного параметра здесь следует ориентироваться на наличие в восстанавливаемом приборе часов реального времени, так как без таких часов регистратор параметров (черный ящик) прибора, а с ним соответственно и сам прибор являются некондиционным и в соответствии с РД 10-399-01 к эксплуатации непригодны.

Среди основных выпускаемых в стране приборов такие часы устанавливаются в АС-АОГ-01 с 2000г, в ОГМ-240 ориентировочно с 2005г, в ОНК-140 ориентировочно с 2010г, в ОНК-160 с момента начала выпуска.

В тех случаях, когда разукомплектованное оборудование относится к приборам выпуска до указанных сроков, **подлежит обязательной замене контроллер**, на аналогичный, но с часами реального времени.

Неисправные блоки могут быть отремонтированы (лучше, по возможности, заменить на новые), утерянные необходимо заменить новыми, работоспособные блоки следует подвергнуть тщательной ревизии и при малейшем подозрении на возможность отказа без всяких колебаний заменить на новые. В противном случае Вас ожидают проблемы в самом недалеком будущем.

К нам часто обращаются с вопросом: можем ли мы восстановить подобного рода систему, используя контроллер системы АС-АОГ и датчики отечественного производителя, имеющиеся на объекте.

Можем, но делать этого не будем.

Технические характеристики датчиков, которые мы используем в своих системах многократно, порой на порядки величин превосходят характеристики датчиков, применяемых отечественными производителями (мы никогда не экономим на датчиках).

А как уже обсуждалось выше (во втором случае), фатальные свойства системы будут определяться не контроллером (сколь бы хорош он не был), а посредственными датчиками, оставшимися от прежней системы, именно их ненадежностью, нестабильностью и нелинейностью.

В результате Вы получите совсем не то, на что рассчитывали, а мы (правда вместе с Вами) массу гарантийных и послегарантийных проблем.

Если уж Вам или заказчику действительно нужна надежная и реально работающая система, то заменить придется всё.

б) Иная картина при оснащении зарубежных объектов, попадающих на территорию России в категории полностью или частично разукомплектованных.

Общее свойство таких объектов – они уже на стадии проекта опережали отечественные объекты на 10-30 лет.

В силу этого объекты, выпущенные за рубежом 10-20 лет назад, технически практически идентичны или превосходят отечественные объекты сегодняшнего дня.

В том числе, что касается систем безопасности, то сколько бы мы (НПК "АС") себя не хвалили, реальность такова: мы ни в чем не уступаем ведущим зарубежным производителям в точности электронных подсистем и качестве математического обеспечения, точности, линейности и стабильности датчиков, но примерно в 2 раза проигрываем в надежности системы (в целом) и (это трудно оценить цифрой) в качестве систем визуализации.

Конкретно – наши системы без всяких подстроек и обслуживания надежно функционируют от 3 до 7 лет. Системы Tadano, Kato и подобные 5-15 лет.

В силу этого мы настоятельно рекомендуем по возможности использовать все "живые" датчики фирменного объекта. Тем более, что это снижает объём затрат, связанный с их установкой.

Контроллер же однозначно придется заменить, так как фирменные контроллеры как правило не содержат регистраторов параметров и/или координатной защиты. Как правило нет и датчика приближения к ЛЭП.

Мы реализуем такой проект восстановления (в том числе – полную замену системы при необходимости) для любого типа грузоподъёмных объектов в течение 3-5 дней.

Что касается остальных участников этих игр – узнавайте и договаривайтесь самостоятельно.

Четвертый случай (п.2.2.4)

На перый взгляд так же прост, как и фатальный вариант случая 2.2.1.

Просто берете систему, удовлетворяющую всем требованиям Ростехнадзора, устанавливаете параллельно существующей и объединяете их для совместной работы на уровне контактов выходных реле в монтажное "ИЛИ".

Всё.

Получили систему с двукратным резервированием, удовлетворяющую всем требованиям, какие только вообще существуют в природе.

Казалось бы – можно радоваться, однако есть 2 очень существенных повода для беспокойства.

а) Хорошо, если действующая на кране система – отечественного производства. Как правило – такая система работает не ахти как, и если установленная новая система работает примерно также – можно действительно свободно вздохнуть и сдать работу, как обычно.

Иное дело - если на кране фирменная система.

В отличие от отечественных, фирменные системы - действительно работают, и здесь все без дураков.

И вот теперь хозяин крана вынужден будет ежедневно и ежечасно сравнивать работу двух систем и наблюдать как отечественная постоянно "врёт", реально мешает работать, да ещё и пишет это враньё в "Регистратор параметров".

А вдруг попадется инспектор Ростехнадзора, который понимает?

б) При попытке установить на кран вторую систему безопасности, естественно возникнет вопрос: а куда её устанавливать, если одна уже стоит?

Вопрос о том, что весь кран будет увешан гирляндами из систем безопасности наверняка взволнует и владельца крана тоже.

Мы в таком случае поступаем следующим образом.

Поскольку самым большим и особенно заметным является барабан датчика длины, мы не устанавливаем новый барабан, а используем уже установленный, снимая сигнал непосредственно с первичного преобразователя (как правило – это прецизионный резистор) датчика длины. Если в корпусе барабана датчика длины установлен так же и датчик угла (обычная для фирменных датчиков и датчиков системы АС-АОГ схема), то снимаем сигнал еще и с первичного преобразователя датчика угла.

Таким образом вместо второго барабана на стреле появляется лишь малозаметный дополнительный кабель.

Таким же образом можно снять сигналы и с датчика усилия, и с датчика азимута.

В результате, кроме некоторого общего удешевления (нужно учесть затраты по привязке), **на кране** ещё и **не появляется практически никаких новых элементов**, кроме кабелей и блока индикации и управления в кабине.

ВНИМАНИЕ!

Для практической реализации, вновь устанавливаемая система должна обладать как минимум свойствами системы АС-АОГ:

- обладать полной гальванической развязкой от борта, чтобы не вносить в действующую систему кондуктивных помех;
- иметь очень большие входные импедансы, чтобы не нагружать элементы действующей системы и не вносить искажения в её работу;
- быть абсолютно не критичной к выходным импедансам элементов действующей системы. В противном случае потребуются работы по согласованию импедансов;
- допускать работу с любыми из выпускаемых в мире датчиков;
- иметь реальную суммарную пиковую погрешность по каналу веса не более ±2-3% во всем диапазоне перемещений рабочих органов крана;
- иметь суммарную пиковую погрешность определения вылета не более ±10-20см во всем диапазоне перемещений рабочих органов крана;
- годами не требовать подстроек датчиков;
- иметь время выхода на рабочий режим не более 15-20 сек;
- обладать небольшими габаритами, чтобы не вносить существенных неудобств в кабине.