

## **АС-АОГ-01, АС-АОГ-02 и другие проекты ООО НПК "АС"**

*Сразу оговоримся: невозможно описать в этом материале всё то множество проектов, которые мы выполнили за минувшие годы.*

*Здесь описаны лишь те проекты, которые, по нашему мнению, достойны Вашего внимания.*

*Остальные - в виде тематических подборок "Рекомендации по оснащению..." – описаны в разделе "Поддержка".*

### **АС-АОГ-01**

Причиной начала работ послужила случайная встреча, произошедшая летом 1988 между Главным инженером ВКТИ Минмонтажспецстроя Ю.Е.Вечорекком и руководителем группы "Интеллект" кооператива Импульс В.И.Заметиным.

На волне возникшего между ними доверия в Ростове, в январе 1989г, специально под разработку системы безопасности для ВКТИ Минмонтажспецстроя был создан кооператив "АС", а в Москве, после ряда согласований, летом 1989г был подписан Договор с кооперативом "АС" и открыто финансирование работ по созданию АС-АОГ-01 – первого и единственного на территории бывшего СССР прибора безопасности, разработанного по международным стандартам и техническим регламентам Японской фирмы TADANO

*...с целью применения на кранах фирмы TADANO (Япония), эксплуатируемых в системе Минмонтажспецстроя СССР, а также на аналогичных кранах отечественного производства"... (Из Технических требований на разработку, июнь 1989г).*

Ровно через год (Туапсе, август 1990г), результаты **прямых сравнительных испытаний\*** с одним из лучших на то время в мире приборов TADANO AML-M1 на 70т кране TADANO TG-700 показали, что вопреки сделанному Японской стороной заявлению о том, что в СССР создание прибора такого уровня принципиально невозможно, опытный образец АС-АОГ-01 ни в чем, даже внешне, не уступал Японскому прототипу:



**Слева – АС-АОГ-01 выпуска 1990-2002г, справа – прототип, TADANO AML-M1**

**\*Прямые сравнительные испытания** – это когда на одном и том же кране устанавливаются одновременно и параллельно друг-другу обе сравниваемые системы, что позволяет в ходе испытаний производить абсолютно точное прямое сравнение получаемых результатов.

...**"По своим метрологическим и функциональным характеристикам представленный макет АОГ не отличается (за исключением датчика угла) от аналогичного образца АОГ "TADANO"...** (Из Протокола испытаний макетного образца АОГ, Туапсе, 01.09.1990г).

Чтобы получить такой результат пришлось тогда, в 1989-1990г, впервые в СССР "изобрести":

- технологию изготовления цветных, безбликовых, устойчивых к истиранию пленочных лицевых панелей, со специальной функцией ориентации вектора отражения света в сторону наблюдателя;

- технологию квазисенсорных пленочных выключателей с тактильным эффектом;

- технологию изготовления прецизионных датчиков длины (до 50м) с передачей информации на оголовки стрелы по полевому кабелю П274, защитой пружины и иных элементов датчика от излома при обратном вращении барабана и защитой от сбрасывания кабеля барабана ветками, с разрешением 0,1% при нелинейности 0,2%;

- технологию изготовления резистивных гравитационных датчиков угла с разрешением 0,1 градуса и нелинейностью на уровне 0,2°;

- технологию изготовления прецизионных тензометрических датчиков усилия в головке штока гидроцилиндра подъема стрелы, рассчитанных на усилие до 300т, нелинейность до 0,5% и срок службы не менее 10 лет;

- технологию компенсации влияния трения в уплотнениях гидроцилиндра подъема стрелы на работу прибора безопасности при использовании датчиков давления;

- координатную защиту с установкой порогов срабатывания однократным нажатием соответствующей кнопки управления координатной защитой, при котором происходит запоминания состояния крана в пороговой точке;

(Идея заимствована у TADANO. НПК "АС" был первым и долгое время единственным поставщиком этой технологии в России);

- технологию защиты крана от "защелкивания", возникающего в системах использующих датчики давления, при упоре стрелы в металлоконструкции крана в процессе её подъема;

- полную гальваническую развязку системы безопасности от крановой установки, гарантирующую экстремально высокую помехозащищенность системы;

- алгоритмы настройки датчиков прибора, исключая использование механических юстировок, вспомогательных измерений и многократных итераций;

- технологию калибровки прибора безопасности на автомобильном кране в полевых условиях без грузов и без измерительных приборов;

- уникальную математическую модель крана, позволяющую точно учесть влияние индивидуальных особенностей прогибов металлоконструкций **конкретного** крана при нагружении, что позволило калибровать прибор в единственной точке по вылету с помощью единственного груза небольшого веса, а то и вовсе без него.

Результаты повторных **прямых сравнительных испытаний** на 50т кране TADANO TG-500 (В СССР – МКАТ-40, Самара, июль 1992г) убедили Японцев в том, что в СССР можно сделать прибор не только ... "такого уровня"..., но ещё и поточнее...:

...1.2. Комиссия отмечает высокий технический уровень системы, уровень дизайна, высокое качество исполнения элементов и узлов.

1.3. В целом, по своим характеристикам ограничитель АС-АОГ-01 практически идентичен ограничителю АМЛ-3 и имеет тот же класс точности, а по некоторым позициям (датчик угла, датчик грузового момента, точность вычислительных процедур) существенно превосходит японский аналог...

(Из Акта приемки опытного образца автоматического ограничителя грузоподъемности АС-АОГ-01, Самара, 06.08.1992г).

Мы впервые перешли границу точности 2% на кранах грузоподъемностью более 50т.



**TADANO TG-700 (МКТТ-63)**



**TADANO TG-500 (МКАТ-40)**

По результатам этих работ и цикла сравнительных испытаний ВКТИ Минмонтажспецстроя СССР и фирма TADANO подготовили Договор на поставку приборов АС-АОГ-01 в Японию для оснащения кранов фирмы TADANO и ответную поставку в СССР крановых установок TADANO уже без приборов, так как по Договору, на территории СССР, приборы на эти краны должен был изготавливать НПК "АС".

Японская сторона обязывалась обеспечить патентное прикрытие на собственных кранах по всему миру, а СССР получал эксклюзивное право на установку приборов на любых кранах на своей территории.

Развал СССР внес серьезные коррективы в этот процесс...

...По оценке президента АО "КамАЗ" Николая Бега, кран МКА-25...не имеет аналогов в СНГ, а по некоторым характеристикам превышает западные стандарты...

...Также впервые автокран оснащен...микропроцессорным ограничителем грузоподъемности...он информирует крановщика о том, какова масса поднимаемого груза, вылет, длина и наклон стрелы, процент загрузки крана. Компьютер запоминает рабочую зону по конечным координатам и в случае необходимости может остановить кран...

(Это об АС-АОГ-01. Коммерсант DAILY, №28, четверг, 12.11.1992г)



### МКА-25

И Туапсинский и Мотовилихинский варианты крана прошли заводские и Государственные испытания с системой АС-АОГ-01.

- ..."прибор обрабатывает паспортные грузовые характеристики практически с точностью тарировки испытательных грузов"....;

- ..."по своим техническим характеристикам система АС-АОГ-01 ...превосходит оборудование фирмы Liebherr, которым комплектуется кран в настоящее время"....

(Из Акта приемо-сдаточных испытаний на кранах МТА-160к, Завидово 03.08.1993г)



### Завидовский ОЭМЗ

Краны МТА-160к, МТА-200К и МТА-250К с 1993г выпускались с системой АС-АОГ-01

... "Принципиальной особенностью, отличающей АС-АОГ-01 от АСУ ОГП, ОНК и АЗК – является применение в вычислителе полной имитационной модели крана, ... позволяющей точно описывать индивидуальные особенности крана" ...

(Из заключения АО ВНИИСтройдормаш, по результатам Государственных испытаний АС-АОГ-01 на кране СКАТ-32, Самара, 07.04.1995г)



**ОАО "Сокол", Самара**  
**Краны СКАТ-25 и СКАТ-32 выпускались с системой АС-АОГ-01**

... "Очень хотелось бы, чтобы Вы разработали приборы безопасности на "Сокол-80.01" и "Сокол-80М", так как приборы ХХХ постоянно ломаются... Ваши приборы на наших СКАТах оказались высоконадежными и практически не выходят из строя" ...

(Из письма руководителя САПР ОАО "Сокол", Самара, 13.11.2000)

Именно точность и надежность АС-АОГ-01, продемонстрированная на Государственных испытаниях и в эксплуатации дала путевку в жизнь первой волне отечественных кранов грузоподъемностью 25-32т (СКАТ-25, Самара, декабрь 1992г; МКА-25, Пермь, май 1993г; МКА-25, Туапсе, июль 1993; МТА-160к, Завидово, август 1993г, СКАТ-32, Самара, апрель 1995г; МТА-210к, Завидово, июль 1997г; МТА-250к, Завидово, июнь 1999г).

Учитывая крошечный размер кабин отечественных кранов, с 1994г система выпускалась в двух исполнениях: в виде моноблока (исполнение "А") и в виде разнесенных блоков - блока индикации и блока сбора и обработки информации (исполнение "Б") с цифровым каналом связи между блоками - для критичных к габаритам прибора случаев.

**В 1997г система АС-АОГ-01 подверглась модификации:**

- **встроен регистратор параметров с часами реального времени, и к названию добавлена литера "м".**
- **впервые в стране выпущены датчики длины, совмещенные с датчиком угла, причем датчик угла реализован на твердотельных акселерометрах фирмы Analog Devices, применяемых и по сей день. К названию добавилась литера "+".**



### Варианты исполнений АС-АОГ-01.

Благодаря ряду исходно заложенных в систему инновационных решений, таких, как полная гальваническая развязка всех цепей от борта, экстремальный динамический диапазон и линейность использованных датчиков при достаточной их номенклатуре, использование подсистем с периодической коррекцией дрейфа, многофакторная система формирования выходных управляющих цепей при значительном их количестве, 6 возможных видов координатной защиты и т.п. - удалось создать столь гибкую систему, что оснащение любых типов кранов не представляло никакого труда, а переход от одной группы кранов к другой состоял лишь в замене рисунка лицевой панели, набора датчиков да программы. Всего выпускалось четыре модификации в двух описанных выше исполнениях "А" и "Б":

- для любых кранов с телескопическими и решетчатыми стрелами;
- для башенных кранов;
- для порталных кранов;
- расширенная версия для сложных кранов.



### Модификации АС-АОГ-01 и 01м+ (1990-2001гг).

В регистраторы параметров того времени **впервые были введены часы реального времени**, и **пользовательский блок** регистратора параметров, позволявший владельцу крана непосредственно на панели управления АС-АОГ оперативно просмотреть до 30 последних подъёмов с перегрузкой.

Пожалуй последним пристанищем системы АС-АОГ-01м+ в исполнении "А" были краны КС-45719 Галичского АКЗ, 2001-2002г.



**АС-АОГ-01м+ исполнение "А" в составе крана КС-45719**

...В ходе испытаний АС-АОГ-01м продемонстрировал высокую стабильность параметров по отношению к серийному разбросу характеристик серийных автокранов и высокую точность, превзойдя конкурента по точности отработки грузовых характеристик в 4-6 раз... Безукоризненно выполняются все требования Правил ПБ 10-382-00 ко всем видам защит и блокировок... По имеющимся у нас сведениям... АС-АОГ-01м является несомненным лидером среди отечественных приборов безопасности с 1990г... По результатам ... рекомендован к серийному применению на автокранах КС-45719 ГАКЗ... (Из письма ОАО ГАКЗ зам.нач. Ростовского управления ГГТН РФ, №1202 от 24.05.2002)

К середине 2001г стало окончательно ясно, что ни один из отечественных кранов, даже планировавшихся на далёкую перспективу, не способен "загрузить" систему АС-АОГ-01м+ и наполовину её возможностей, а собственные габариты системы, рассчитанные на просторные кабины кранов TADANO, - даже в разделенном варианте - не слишком ладят с тесными "скворечниками" отечественных кранов.

Это привело к решению уменьшить габариты системы за счет перехода на технологию монтажа на поверхность и новую элементную базу, сохранив разбиение системы на 2 исполнения, одно (исполнение "В"), - упрощенное - ориентировать на текущее состояние отечественного краностроения с некоторым запасом, а другое – (расширенное, исполнение "Г") - ориентировать на возможное появление в будущем более серьёзных машин.

Предполагалось, что оба исполнения будут содержать единое вычислительное ядро, выполнены по единым технологическим нормам, будут оперировать одним и тем же набором датчиков и различаться только габаритами и объёмом вводимой и выводимой информации.

Вначале (конец 2002г) была выпущена система АС-АОГ-01м+ исполнение "В", (упрощенный вариант).

Её удалось "втиснуть" в корпус весьма небольшого размера, всего 115×155×75мм, тем самым заняв нишу весьма малогабаритного прибора безопасности.

При всем при этом удалось сохранить высокую скорость считывания информации и минимальное время готовности системы к работе за счет больших (10,5мм) особо ярких светодиодных элементов индикации.



**АС-АОГ-01м+ исполнение "В" (базовый вариант).**

**Автомобильные краны, деррик-краны, некоторые типы ж/д кранов (СМ-515, Сокол-80, ЕДК, КДЭ, КЖДЭ), крановые установки мотрис и мотовозов с маховой стрелой, тросовые манипуляторы, короткобазовые краны и т.п.**

Светодиодные индикаторы прекрасно различимы с расстояния до 5м и больших углов зрения, при любом освещении, в любое время года и суток.

Не покрываются черными пятнами ни на солнце, ни на морозе.

Не "тормозят" и не блекнут ни при низких, ни при высоких температурах.

Прекрасно переносят мороз до -65°C, не требуют подогрева и обеспечивают полную готовность прибора к работе через 10-15с после включения при любой температуре.

Скорость считывания информации экстремальна и не сопоставима со скоростью считывания информации с ЖКИ панелей.

От ЖКИ пришлось отказаться.



**Кабина крана QY25K5 оснащенного системой АС-АОГ-01м+ исполнение "В".**

Включен также штатный прибор фирмы РАТ (Hirshmann) с ЖКИ панелью.

Снимок сделан с кресла кранового.

**Сравните...**

Высокая сквозная точность и линейность системы относительно свойств крана, практически исключает необходимость итераций (повторных операций) при регулировке, что существенно экономит время.

Высокая степень завершенности основных узлов, исключая операции механических юстировок, позволяет бригаде из 2 человек выполнить полный цикл установки прибора – разметку, установку элементов, монтаж системы, подготовку грузов, настройку (часто без грузов) и сдачу системы заказчику в течение 3-4 часов.

... "Установили АС-АОГ.

Удивительно, но, как Вы и обещали, настройка заняла около 2-х часов, не надеялся, тем более что работал с устройством первый раз. Получилось очень ХОРОШО, правда в распоряжении был груз 2т и 4,4т.

Но и этого было достаточно, чтобы оценить преимущества по сравнению с ХХХ"...

(В.Азлецкий. 03.01.2006. Из письма)

**В исполнении "В"**, используются в основном аналоговые каналы связи при традиционно полной гальванической развязке, в силу чего система экстремально устойчива по отношению к любым внешним помехам (в том числе и от частотных приводов), проста, и в случае отказа может быть легко продиагностирована даже в полевых условиях любым человеком, умеющим пользоваться обычным тестером.

В случае необходимости (опционно) могут быть использованы и цифровые каналы связи, как проводные, так и беспроводные.

По своим точностным характеристикам (пиковое значение погрешности 2%), функциональности, оснащенности и надежности (более 8000 часов наработки на отказ, 2 года гарантии) система **АС-АОГ-01м исполнение "В"** может быть с успехом использована на любых типах грузоподъемных механизмов, в том числе – замещать фирменное оборудование на любых типах зарубежных грузоподъемных механизмов, не уступая ему ни в чем, при полном соответствии нормативным документам Ростехнадзора.

Традиционно система снабжена регистратором параметров с часами реального времени и пользовательским блоком, всеми видами координатных защит, датчиком приближения к ЛЭП, анемометром и т.п. по потребности.

Благодаря высокоэргономичному интерфейсу система не требует значительных усилий и времени на обучение, проста в эксплуатации, универсальна, содержит минимальное количество легко монтируемых компонентов, легко настраивается и используется на любых видах грузоподъемной техники, в том числе и зарубежного производства.

Без ограничений.

Ситуация, когда потребовался выпуск более совершенного **АС-АОГ-01м+ исполнение "Г"** сложилась лишь к 2006г, когда во вновь образованном НИИ Краностроения (Москва) было принято решение о переводе кранов Ивановского и Камышинского крановых заводов на системы пропорционального электрогидроуправления.

До того (а НПК "АС" сотрудничает с НИИКраностроения с 2004г), при разработке первого отечественного крана КС-59712-1 на спецшасси БАЗ (НИИКраностроения 2004-2005г) но со стандартной системой управления, конструкторов НИИ вполне удовлетворяла система АС-АОГ-01м+ исполнение "В".



**КС-59712-1 с системой АС-АОГ-01м+ исполнение "В"**  
(Выставка СТТ 2006)

Однако вся последующая серия кранов НИИКраностроения: КС-59712-2, КС-6478, КС-54712, КС-54713, КС-6973 проектировалась уже с пропорциональными системами электрогидроуправления и оснащалась системой АС-АОГ-01м+ исполнение "Г".



**КС-59712-2 с системой АС-АОГ-01м+ исполнение "Г"**  
(Выставка СТТ 2007)



**КС-6478 с системой АС-АОГ-01м+ исполнение "Г"**  
(Выставки СТТ 2007 и 2008)



**КС-54712 с системой АС-АОГ-01м+ исполнение "Г"**  
(Выставки СТТ 2008 и 2009)



**КС-54713 (слева) и КС-6973 (справа) с системой АС-АОГ-01м+ исполнение "Г"**  
На этих кранах впервые применен датчик длины стрелы открытого типа АС-ДДЛ-02.  
(Выставка СТТ 2009)

Система АС-АОГ-01м+ исполнение "Г" исходно рассчитана на серьезные, тяжелые и сверхтяжелые краны с большим количеством вспомогательного оборудования и сложными системами управления, например пропорциональными электрогидравлическими. Математический аппарат традиционно рассчитан на корректный учет статических и

динамических деформаций, возникающих как в длинных и сверхдлинных стрелах современных кранов, выполненных из сверхпрочных сталей, так и в иных элементах их металлоконструкций.



**АС-АОГ-01м+ исполнение "Г"**

В зависимости от решаемых задач система использует одновременно как аналоговые, так и цифровые (проводные и беспроводные) каналы связи.

Функциональность, точностные характеристики, эргономичность и надежность исполнения "Г" в целом сходны с исполнением "В", однако исполнение "Г" дополнительно содержит входные усилители с периодической коррекцией дрейфа для прямого подключения тензопреобразователей, расширенное поле выходных управляющих реле (до 12 единиц), в том числе для работы с системами электрогидроуправления, расширенное поле конфигураций крановой установки с прямой визуализацией, дополнительное мнемонико-текстовое поле индикации действующих ограничений, подсистему управления транспортной затяжкой крюка, кодек для организации цифрового канала связи с удаленными объектами.

Оба исполнения, "В" и "Г", традиционно сохраняют гибкость и универсальность, наработанную в предыдущих версиях, в системе АС-АОГ-01, и не требуют специального обучения оператора крана для управления прибором.

Встроенный регистратор параметров удовлетворяет как всем требованиям РД 10-399-01, так и рекомендациям НИИКраностроения.

**Дополнительно** к введенному ещё в системе АС-АОГ-01м пользовательскому разделу регистратора параметров, **в исполнениях "В" и "Г" добавлены:**

- прямой ввод и вывод текстовой информации с клавиатуры ПК, ноутбука или КПК через стандартный USB порт;
- 2 текстовых блока памяти:
- блок памяти для описания проведенных ТО;
- блок памяти для описания выполненных ремонтов.

В этих блоках в виде произвольных текстов хранится информация о месте и времени проведения ТО или ремонта, об организации и мастере - исполнителе, о характере выполненных работ и о пожеланиях на будущее. Текст может быть оперативно прочитан на экране монитора ПК, КПК или ноутбука или распечатан средствами Windows или MS Office.

Это позволяет в любой момент, быстро и прямо на кране получить информацию о предыстории крана и спланировать перечень необходимых действий по ТО и/или ремонту.

Все данные сохраняются в памяти в течение не менее 10лет.

В исполнении "Г" дополнительно допускается считывание информации на Flash-card.

Одновременно с АС-АОГ-01м+ исполнение "Г", разработана ментально с ним связанная и совершенно необходимая при работе тяжёлых и сложных кранов **система контроля и диагностики силовых подсистем крана АС-ДУ-01.**

Основой для разработки послужили собственные наработки и технические требования НИИКраностроения.



**Система контроля и диагностики АС-ДУ-01**

Мы не стали совмещать функции ограничителя грузоподъемности и диагностической системы в одном блоке по целому ряду причин:

- большое количество диагностируемых параметров слишком перегрузило бы и без того насыщенную панель индикации ограничителя;
- обычно используемая индикация в виде загорающегося в момент наступления аварийного состояния светодиода, не позволяет адекватно оценить ни запас времени, имеющийся до наступления аварийного состояния, ни скорость приближения к нему;
- многие параметры имеют не одну аварийную зону, а две (верхнюю и нижнюю), что посредством одного светодиода индицировать вообще невозможно.

В силу сказанного в системе **АС-ДУ-01** совмещены:

- трехзонный аналоговый индикатор;
- сопряженный с аналоговым двухуровневый (один уровень – допустимый порог, второй уровень – текущее значение параметра) цифровой индикатор. Этот индикатор автоматически "перемещается" в критическую (верхнюю или нижнюю) зону;
- возможность контроля до 10 разнородных подсистем (температуры, уровни, давления);
- автоматическое визуальное и звуковое указание на подсистему, режим работы которой близок к аварийному;
- глобальный общий контроль норма/опасно;
- возможность самостоятельного управления критической подсистемой;
- возможность обмена информацией с системой следующего уровня.

Система АС-ДУ-01 выполнена в виде 2 блоков:

- КРОС – блок сбора и нормирования информации с первичных преобразователей;
- блок контроля и индикации.

Система безопасности **АС-АОГ-01м+** исполнение "Г" в комплексе с системой диагностики **АС-ДУ-01** (на рисунке слева) успешно использована на кранах КС-6478, КС-6973, КС-59712-2, КС-54712 и КС-54713 Ивановского и Камышинского крановых заводов.



**В кабине кранов КС-59712-2, КС-54712, КС-54713, КС-6478 и КС-6973**  
(Выставки СТТ 2007, 2008, 2009 и 2010).

2009г. В России в массе появляются завозимые из-за рубежа легкие краны, размещаемые непосредственно на шасси грузовых автомобилей (у нас их называют "**крано-манипуляторные установки**", иногда – "тросовые манипуляторы").

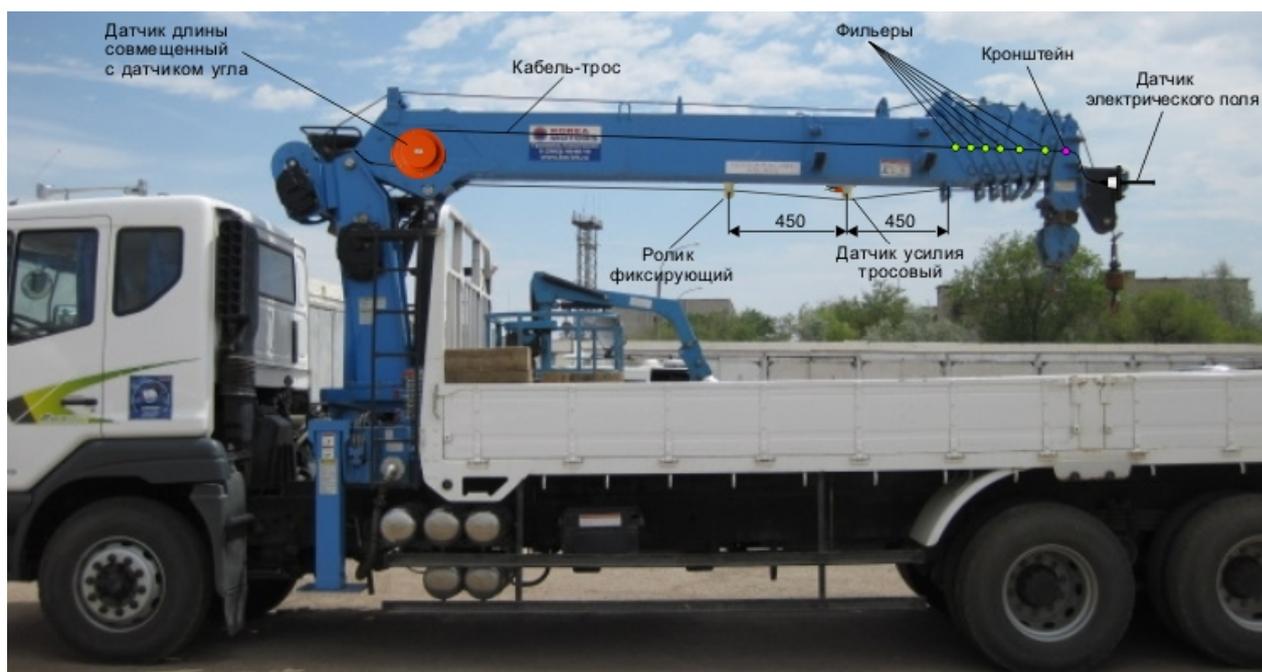
Весьма удобное и удачное сочетание крановой установки и средства доставки строительных материалов в одном лице.

Практически незаменимое при строительстве малоэтажных сооружений и проведения ремонтных работ в условиях ограниченного пространства городских застроек.



По заказу ряда торговых фирм, специализирующихся на поставках в Россию крановых установок Kanglim, Soosan, Dongyang, XCMG, TADANO и им подобных, разработан вариант системы АС-АОГ-01м+, ориентированный на работу с подобными объектами.

Фактически - это стандартный полнофункциональный вариант АС-АОГ-01м+ исполнение "В", включая координатную защиту, датчик приближения к ЛЭП и регистратор параметров, снабженный специально для этих целей разработанным тросовым датчиком усилия АС-ДУС-06.2.



**Крановая установка Dongyang оборудованная системой АС-АОГ-01м+**



**Пример размещения датчиков на крановой установке Dongyang**

Слева – датчик усилия АС-ДУС-06.2, справа – датчик длины АС-ДДЛ-03, совмещенный с датчиком угла

2013г. По заказу ООО "Вектор" разработана система АС-АОГ-01 "комби" для работы со сложными подъёмниками типа ПС-113.12э.

Система включает в себя:

- ограничитель грузоподъёмности АС-АОГ-01м+ адаптированный к работе со сложными подъёмниками (прямое измерение веса груза в люльке без зависимости от его расположения, зависимость вылета от веса, высоты подъёма и азимута поворота платформы, координатная защита, регистратор параметров);
- совмещенную в одном корпусе с прибором безопасности станцию управления двигателем, гидронасосом, фарой и сигналом (отсюда название "комби");
- общий пульт управления подъёмником, размещаемый в кабине, на месте магнитолы, и содержащий счетчик моточасов;
- пульт управления режимами работы подъёмника (переключатель режимов работы, фиксатор выдвижения опор и ключ – фиксатор парковки стрелы), размещаемый на платформе.



**АС-АОГ-01м+ "комби" .**

Вариант прибора для сложных автогидроподъёмников.

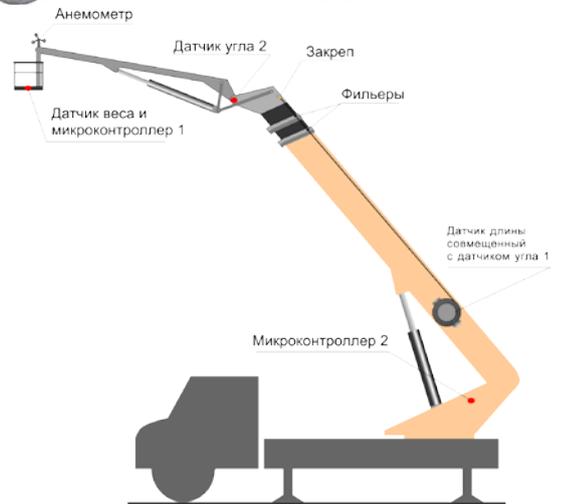


Общий пульт управления подъемником ПС-113.12э (кабина автомобиля)



АС-АОГ-01м+ "комби" в составе подъемника ПС-113.12э  
(Выставка СТТ 2013)

Для работы со сложными подъемниками типа **SkyBoy TADANO** (прямое измерение веса груза в люльке без зависимости от его расположения, работа с маневровым гуськом, зависимость вылета от веса, высоты подъема и азимута поворота платформы, анемометр, координатная защита, регистратор параметров) разработана и выпускается другая версия системы АС-АОГ-01м+ исполнение "В":



АС-АОГ-01м+ для подъемников "SkyBoy" TADANO, "Skymaster" АИЧИ

## Другие проекты

### Башенные краны.

Для оборудования башенных кранов применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".



### Башенные краны

Выпускаются модели для всех групп и типов кранов, как отечественных, так и зарубежных, включая краны с маховыми, балочными и комбинированными стрелами.

При оборудовании легких и средних кранов используется стандартный вариант прибора с одним датчиком усилия и одним контроллером.

При оборудовании тяжелых башенных кранов с двумя подъемами, типа БК-1000, СКР-2200, СКР-3500, Kroll-10000 и им подобных используется система из двух независимо работающих контроллеров, каждый со своим датчиком усилия.

Более подробно в подборке "Рекомендации по монтажу башенных кранов" раздела "Поддержка".

### **Гусеничные и пневмоколесные краны.**

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".



### **Гусеничные краны, пневмоколесные краны**

Выпускаются модели для всех групп и типов кранов, как отечественных, так и зарубежных, от самых легких до тяжелых, включая группу 100т и выше.

Более подробно в подборке "Рекомендации по оснащению гусеничных и пневмоколесных кранов" раздела "Поддержка".

### **Деррик-краны.**

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".



### **Легкие деррик-краны, легкие ж/д краны, автомобильные краны**



### Тяжелые деррик-краны, пневмоколесные и гусеничные краны (без башенного исполнения)

Выпускаются модели для всех групп и типов кранов, как отечественных, так и зарубежных, от самых легких до тяжелых, включая группу 100т и более.

Более подробно в подборке "Рекомендации по оснащению деррик-кранов" раздела "Поддержка".

#### **Железнодорожные краны.**

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".

Для легких ж/д кранов используется контроллер с той же лицевой панелью, что и для легких деррик-кранов (см. выше). Для тяжелых используется вариант, показанный ниже.



### Тяжелые железнодорожные краны типа EDK-1000

Выпускаются модели для всех групп и типов кранов, как отечественных, так и зарубежных, от самых легких до тяжелых, включая Сокол-80, СМ-515 и всю группу EDK-1000.

Более подробно смотри в подборках "Рекомендации по оснащению железнодорожных кранов" и "Рекомендации по оснащению мотрис и мотовозов" (включая кнопки "Стоп" и "Сигнал" для площадок монтажных) раздела "Поддержка"

### **Козловые и мостовые краны**

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".

Для легких кранов (до 10т) применяются АС-АОГ-02.1 и АС-АОГ-02.2.

Выпускаются модели для всех групп и типов кранов, как отечественных, так и зарубежных, от самых легких до тяжелых.

В системах предусмотрены возможности использования любых типов грузовых характеристик, в том числе с зависимостью порога срабатывания от положения крюковой подвески.

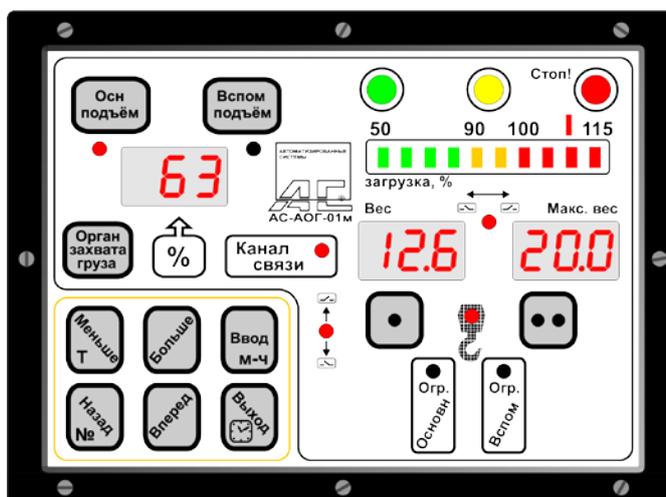
Все приборы снабжены регистраторами параметров, в необходимых случаях - анемометрами.

Предусмотрена возможность работы с датчиками по радиоканалу.

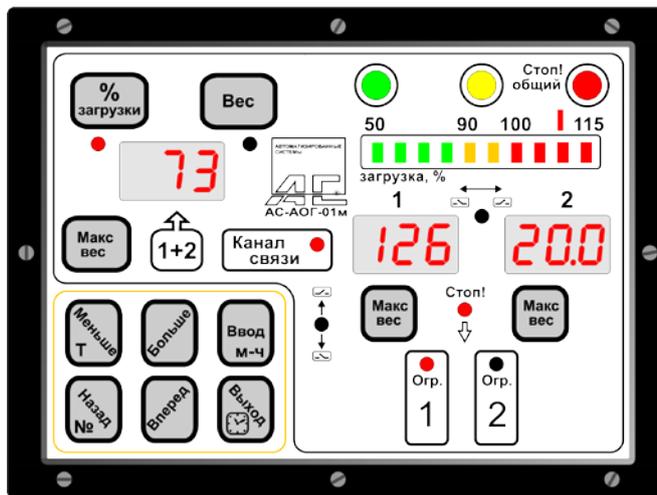
Более подробно в подборке "Рекомендации по оснащению козловых и мостовых кранов" раздела "Поддержка".



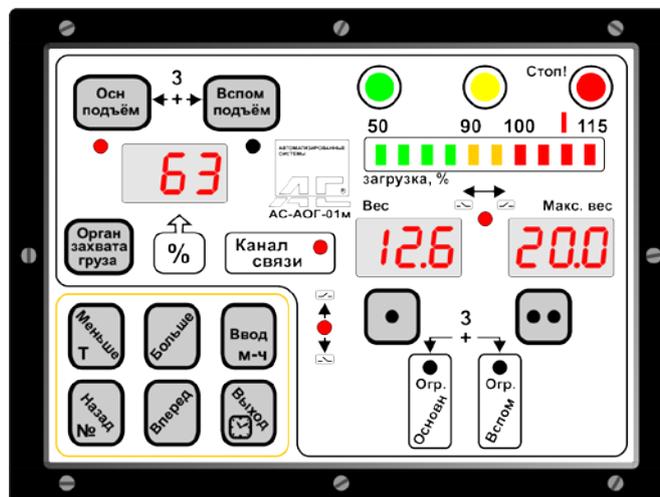
**Мостовые и козловые краны с грузоподъемностью от 10т и выше  
Один подъем**



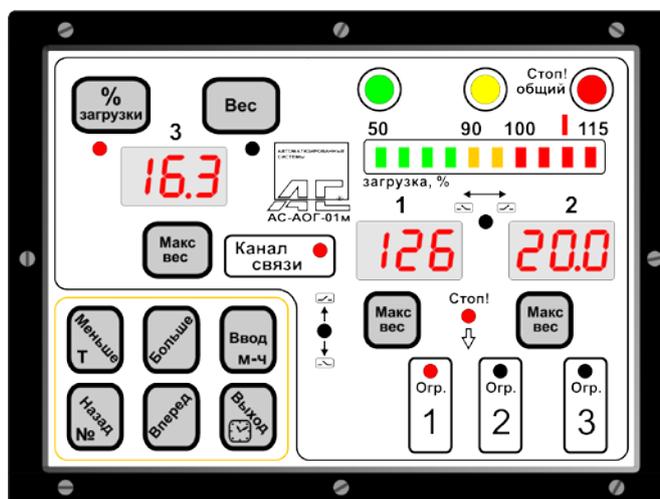
**Мостовые краны с грузоподъемностью от 10т и выше  
Два подъёма работающие поочередно**



**Мостовые краны с грузоподъёмностью от 10т и выше  
Два подъёма работающие одновременно**



**Мостовые краны с грузоподъёмностью от 10т и выше  
Три подъёма работающие поочередно**



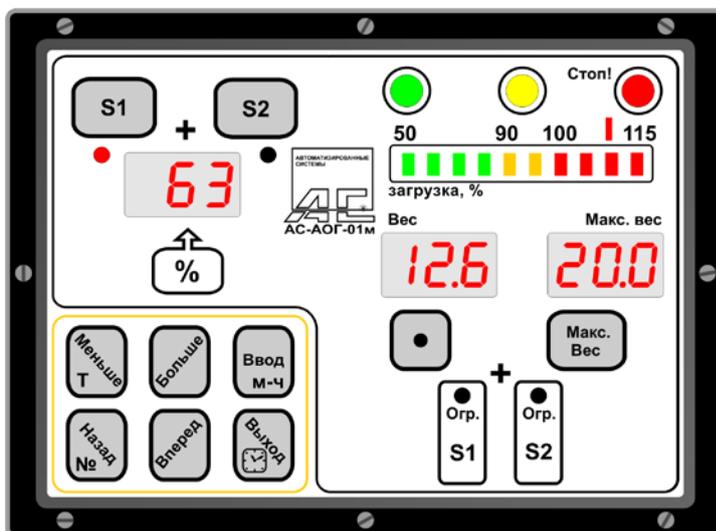
**Мостовые краны с грузоподъёмностью от 10т и выше  
Три подъёма работающие одновременно**

### Контейнерные перегружатели

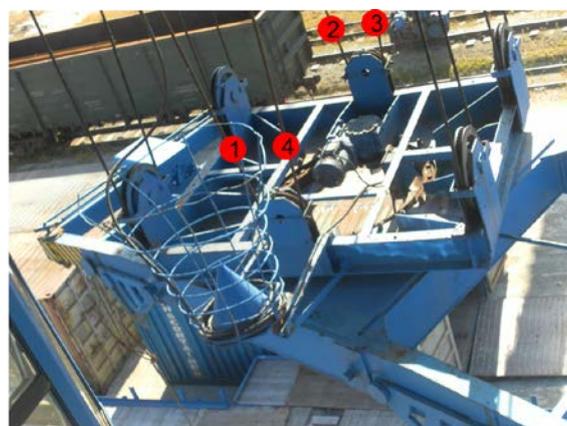
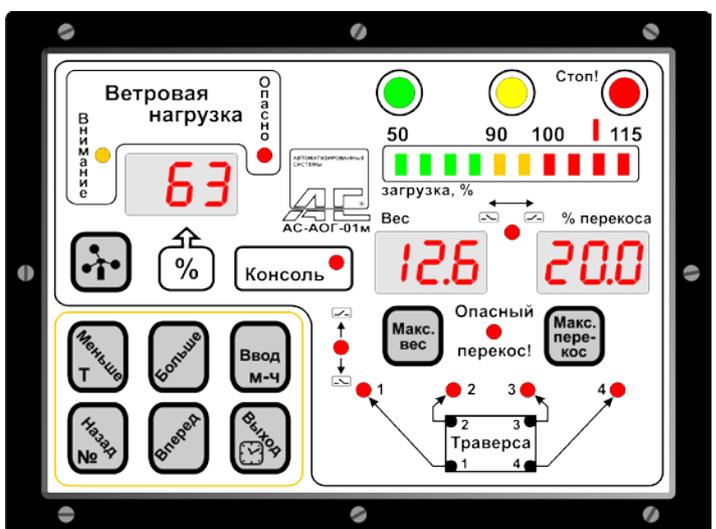
Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".

В системах предусмотрены возможности использования любых типов грузовых характеристик, в том числе с зависимостью порога срабатывания от положения крюковой подвески, смещения центра тяжести и т.п.

Все приборы снабжены регистраторами параметров, в необходимых случаях - анемометрами.



Контейнерные перегружатели типа Krupp SK1/SK2, Metalna и т.п.



Размещение датчиков на канатах траверсы. Датчики перенумерованы 1,2,3,4.



Контейнерные перегружатели типа ККК-25 и т.п.

### **Портальные краны.**

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".

Выпускаются модели для всех групп и типов кранов, как отечественных, так и зарубежных, эксплуатируемых на территории России: Абус, Альбрехт, Эберсвальд, Ганц, Конне, Саелмат, Альбатрос, Сокол, Кондор, Атлант, КПП, КПМ и т.п.



**Портальные краны**

Более подробно в подборке "Рекомендации по оснащению портальных кранов" раздела "Поддержка".

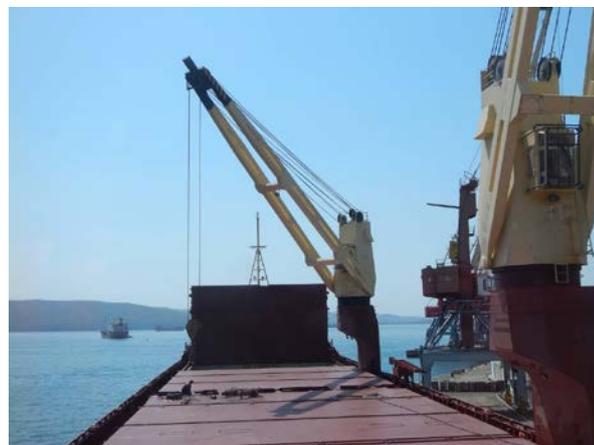
### **Судовые краны**

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".

Все приборы снабжены регистраторами параметров, координатной защитой, в необходимых случаях - анемометрами.

В необходимых случаях учитывается крен и дифферент.

Различные дополнительные функции по требованию потребителя.



**Судовые краны**

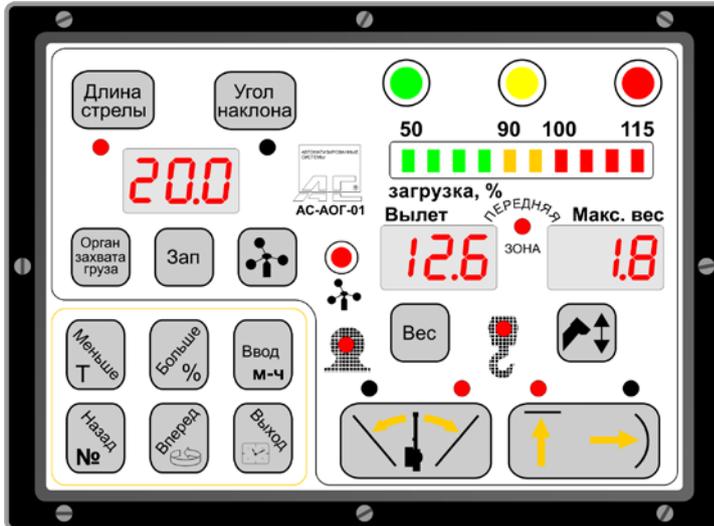
## Плавучие краны

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".

Все приборы снабжены регистраторами параметров, координатной защитой, в необходимых случаях - анемометрами.

В необходимых случаях учитывается крен и дифферент.

Различные дополнительные функции по требованию потребителя.



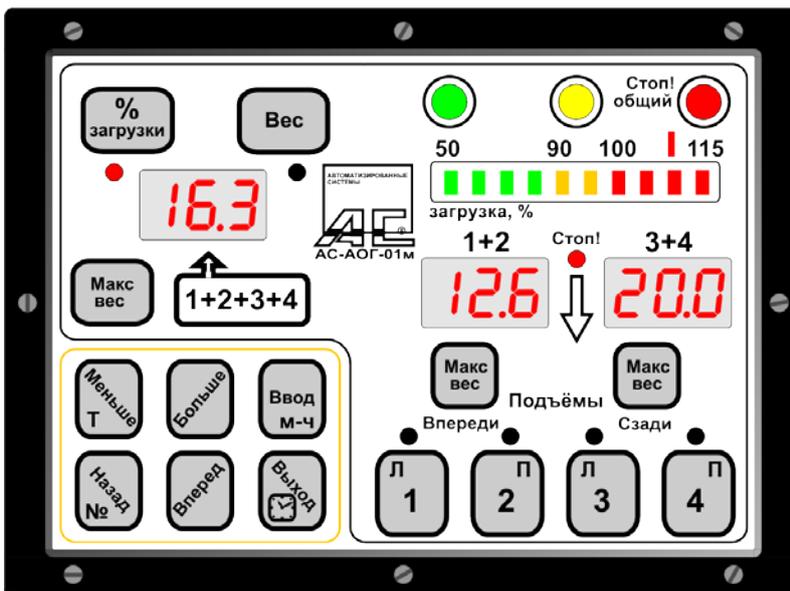
Плавучие краны

## Судоподъёмники

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".

Четыре канала, работающие одновременно и независимо, регистратор параметров.

Предусмотрена возможность связи с датчиками по радиоканалу.



Судоподъёмник Elidra TE-160

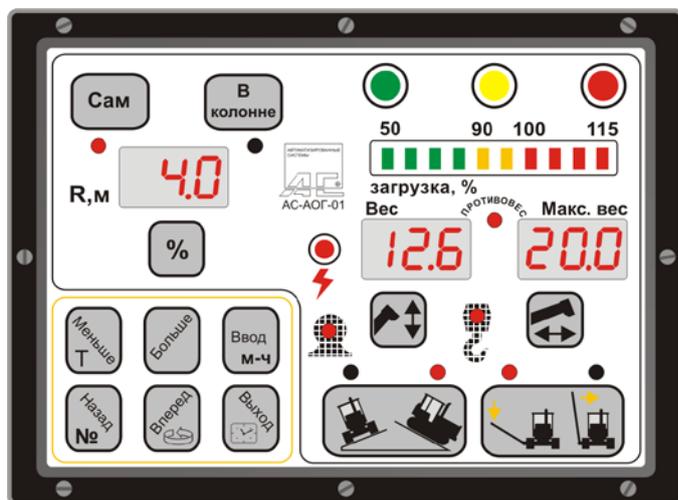
## Трубоукладчики

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".

Содержит регистратор параметров.

Предусмотрена возможность управления маячком, разнообразные защиты.

Версии для простых трубоукладчиков – см. раздел АС-АОГ-02.



Краны- трубоукладчики: Komatsu, Liebherr и т.п.

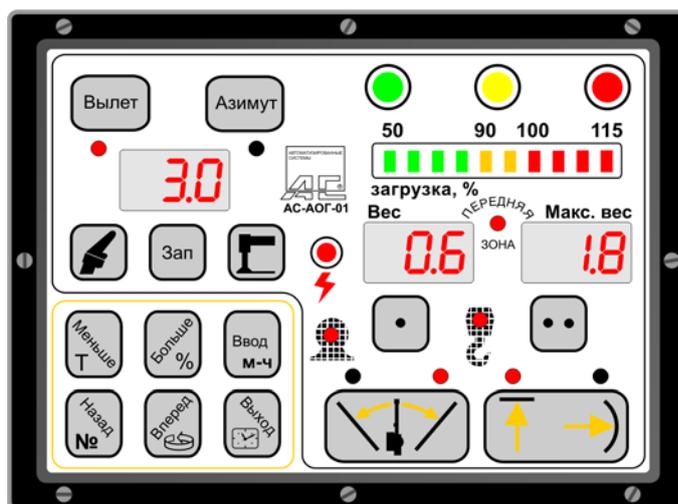
Более подробно в подборке "Рекомендации по оснащению кранов-трубоукладчиков" раздела "Поддержка".

## Крановые установки дрезин и мотовозов с балочной стрелой

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В".

Содержит регистратор параметров, координатную защиту.

В качестве датчиков усилия используются преимущественно тросовые датчики на мертвом конце грузового троса, датчик вылета - специально для этих кранов разработанная конструкция.



Крановые установки дрезин (ДГКу) и мотовозов (МПТ) с балочной стрелой

Более подробно смотри в подборке "Рекомендации по оснащению мотрис и мотовозов" (включая кнопки "Стоп" и "Сигнал" площадок монтажных) раздела "Поддержка"

## **Крановые установки мотрис и мотовозов с телескопической стрелой**

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В". Содержит регистратор параметров, координатную защиту.

В качестве датчиков усилия используются преимущественно прокатные роликовые тросовые датчики АС-ДУС-06.1 и АС-ДУС-06.2.



**Крановые установки мотрис (АДМ) и мотовозов (МПТ) с телескопической стрелой**

## **Площадки монтажные мотрис и мотовозов**

Для оборудования применяется преимущественно АС-АОГ-01м+ исполнение "В". Содержит регистратор параметров, координатную защиту.

Простой монтаж с применением датчиков давления.



**Площадка монтажная мотрисы АДМ-1.3**

Более подробно смотри в подборке "Рекомендации по оснащению мотрис и мотовозов" (включая кнопки "Стоп" и "Сигнал" площадок монтажных) раздела "Поддержка"

## **АС-АОГ-02**

Инициатором начала работ по созданию системы **АС-АОГ-02** выступил АО ВНИИСтройдормаш, с которым НПК "АС" сотрудничал в рамках Договора о совместной деятельности с 1995г.

На начало декабря 1997г сложилась критическая ситуация.

В соответствии с утвержденным ГТН РФ РД 10-146-97, краны-манипуляторы в обязательном порядке должны быть оснащены приборами безопасности.

Однако никто и ничего подобного в стране в 1997г не производил.

На начало февраля 1998г на ОЗОНиГ-Лукойл планировались Государственные испытания сразу на двух манипуляторных установках: **АПШ-65** и **3-АРОК**.



**АПШ-65** (слева), **3-АРОК** (справа)

Попытка Головной организации (АО ВНИИСтройдормаш) согласовать с ГТН РФ испытания этих установок без приборов безопасности успеха не имела.

Оставался единственный вариант: в пожарном порядке разработать и изготовить приборы безопасности для кранов-манипуляторов, и обеспечить ими как заводские и приемочные испытания, так и последующий серийный выпуск.

Эту работу, в рамках Договора о совместной деятельности, в начале декабря 1997г и было предложено выполнить НПК "АС".

Срок – фантастический, но...

Проектирование системы закончили к концу декабря.

Разработанное ВНИИСтройдормаш Техническое задание, уже вдогонку к спроектированной системе, пришло по почте 20 января.

В первых числах февраля 1998г – Башкирия, г. Октябрьский, привязка макетов к кранам, доработки по нестыковкам и непоняткам.

10 и 11 февраля – финишный монтаж на кранах.

12-13 февраля – заводские испытания.

Попытка определить точность срабатывания по манометру ни к чему путному не приводит: манометр никакой погрешности не видит.

Ищем погрешность через измерение порога срабатывания, по вылету.

Здесь находим: 0,5%.

Все криво, с сомнением, усмеваются (все же знают, что такого не бывает!), но вроде довольны.

Раз за разом проводим эксперимент по просьбам присутствующих.

То так пробуем, то этак.

Результат один: 0,5%.

Количество сомневающихся стремительно убывает...

...3. Измерение отклонения порога срабатывания прибора АС-АОГ-02 от установленного значения проводилось с помощью манометра класса точности 1,5 установленного в одной магистрали с датчиком прибора АС-АОГ-02.

Проводились манипуляции:

- подъём груза стрелой;
- выдвижение удлинителя;
- изменение наклона удлинителя.

В ходе испытаний, в пределах погрешности манометра никаких отклонений от установленного порога срабатывания не обнаружено.

Пересчет отклонений через изменение радиуса вылета дает значение погрешности включения в области (0,5 – 1)% от Рном...

(Из протокола заводских испытаний, г. Октябрьский, Озониг-Лукойл, 13.02.1998г)

С 16 по 19 февраля – Госиспытания сразу на двух объектах – АПС-65 и 3-АРОК.

Естественно к этому сроку ни ТУ, ни климатические испытания сделать не успели...

Комиссия принимает прибор как есть.

Замечания: сделать ТУ и провести испытания на климат и механические воздействия.

Испытания закончили в апреле: нормально.

Технические условия - без замечаний - Ростехнадзор утвердил в мае 1998г.

Сделать простейший прибор (с нашими наработками по АС-АОГ-01) и только для кранов-манипуляторов, как требовалось по Техническому заданию - мы просто не могли. Некая внутренняя сила заставила нас сделать сразу универсальный прибор, пригодный для оснащения кранов-манипуляторов, вышек, подъемников, г/п кранов, кранов-трубоукладчиков и т.п. и дополнительно включить в него маленькую, но вполне достаточную станцию управления.

На всякий случай.

Это был первый отечественный прибор такого рода, по своим техническим характеристикам не имеющий аналогов и по сей день.

В настоящее время его обозначение АС-АОГ-02.1.



**АС-АОГ-02.1 в вандалоустойчивом исполнении.**

Применяется на кранах-манипуляторах АПС-65, 3-АРОК, ЛВ-184, 185, 190, АГС-1, АГД-1, ПМКС-5531, КМ-34000, на вышках, подъемниках, простых мостовых и козловых кранах, кранах-трубоукладчиках ТГ-62 и любых других объектах без ограничений.

Последующие испытания и серийный выпуск на автомотрисе АГС-1 (ОАО "Муромтепловоз") и трубоукладчике ТГ-62 (ОАО КрЭМЗ) подтвердили результат, полученный на Озониг-Лукойл.



### АС-АОГ-02.1 в составе крана-трубоукладчика ТГ-62

С 2007г, с введенным по техническому заданию НИИКраностроения дополнительным пультом управления, показав прекрасные результаты на Государственных испытаниях (испытательный полигон Ивановского автокранового з-да, 12.07.2007г), АС-АОГ-02.1 применяется на КМ-34000, первом отечественном кране-манипуляторе большой грузоподъемности, выпускаемом Ивановским автокрановым заводом.





**АС-АОГ-02.1 в составе крана-манипулятора KM-34000**  
(Представлен на выставке СТТ 2006)

В 1999г, по заданию ВНИИСтройдормаш, система была доработана до взаимодействия с 2 датчиками давления, хотя при этом была использована единственная шкала индикации, автоматически переключающаяся на индикацию датчика с большей нагрузкой.

Система прошла испытания на Майкопском машиностроительном заводе в составе крана-манипулятора ЛВ-190 с ожидаемым результатом.

Этот вариант оказался предтечей новой системы.

В 2010г, по заданию НИИКраностроения, была разработана полнофункциональная двухканальная версия АС-АОГ-02.2 для серии кранов-манипуляторов KM-80, KM-100, KM-120 и военного КМВ-10.

Система обеспечивает явную, в виде двух трехцветных диаграмм, индикацию усилия с датчиков давления стрелы и рукояти, содержит дополнительный внешний пульт управления.

Кроме стандартных для АС-АОГ-02 функций управления сигналом, фарами и блокировкой, система имеет возможность управления светосигнальным маячком, содержит ограничитель подъёма крюка.



**Двухканальная версия контроллера АС-АОГ-02.2.**

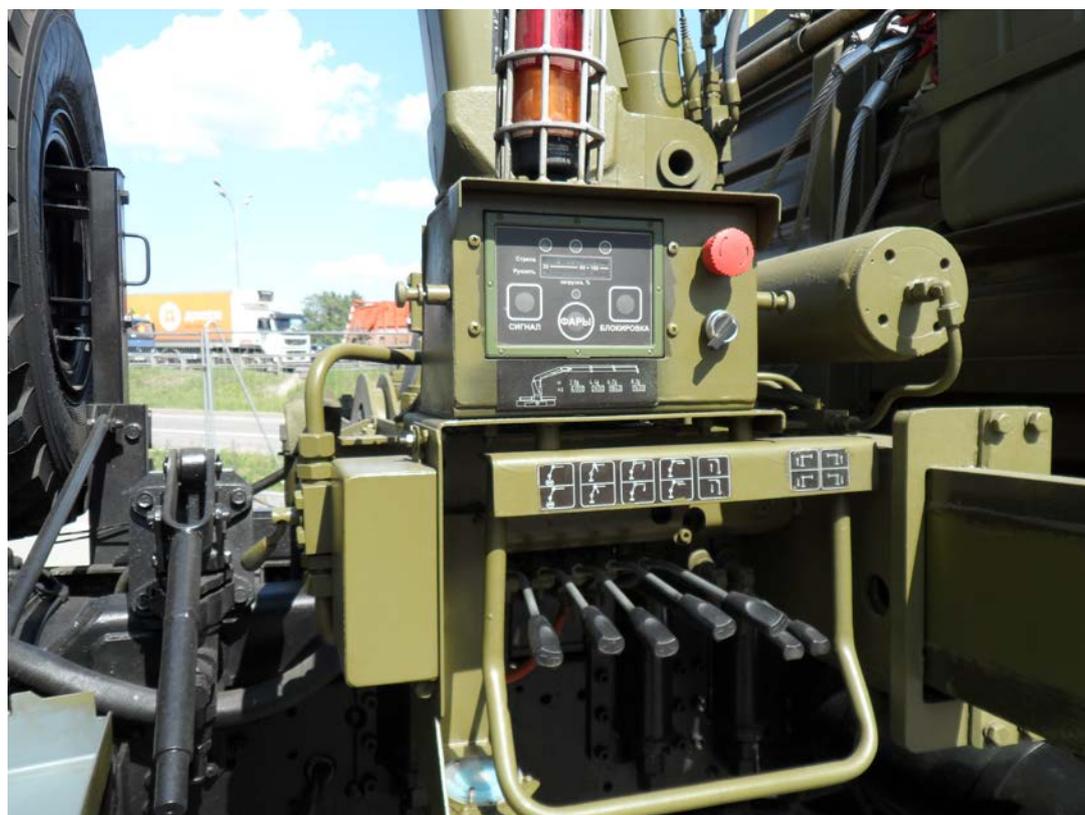
Применяется на манипуляторах КМВ-10, KM-80, KM-100, KM-120, Hiab 125 и т.п.

Дополнительно к системе АС-АОГ-02.2 поставляется также пульт управления коробкой отбора мощности АС-ПУ-КМУ, включающий счетчик моточасов.

Пульт управления монтируется в кабине автомобиля посредством специального поворотного кронштейна.



**АС-ПУ-КМУ**  
**Пульт управления коробкой отбора мощности**



**Двухканальный АС-АОГ-02.2 в составе крана-манипулятора КМВ-10**  
**Выставки СТТ 2011÷СТТ 2014**



**АС-АОГ-02.2 в составе кранов-манипуляторов КМ-120 и КМВ-10.**  
Выставки СТТ 2011-СТТ 2014

В 2001г, по просьбе и техническому заданию ОАО "КРАСТ" (Ставрополь) выпущена версия АС-АОГ-02 (ныне **АС-АОГ-02.3**) для применения на кране манипуляторе с функцией подъемника ПМКС-5531А1 (впоследствии МКС-5531Л).



**АС-АОГ-02.3 в составе МКС-5531Л**

Система **АС-АОГ-02.3** обслуживает одновременно три различных подсистемы:  
- ограничитель грузоподъемности крана-манипулятора (1 датчик давления);

- ограничитель грузоподъёмности подъёмника (навешиваемая на оголовок крана-манипулятора люлька) - 1 тензометрический датчик усилия;
- подсистема горизонтирования люльки в процессе подъёма/опускания стрелы.

Возможность обработки информации с 2 датчиков нагрузки позволяет использовать систему также и в случае подъёмника с 2 люльками, например, в качестве ограничителя грузоподъёмности двухлюлочного подъёмника автотрисы АДМ-1.3 с системой горизонтирования.



### **Система АС-АОГ-02.3 в составе двухлюлочного подъёмника автотрисы АДМ-1.3**

В комплекте с системой АС-АОГ-02.3 выпускается органически с ней связанный блок управления АС-ПРУГ-01.

Блок обеспечивает ручной и автоматический режимы работы системы горизонтирования и содержит силовой привод управления электродвигателем системы горизонтирования.



### **АС-ПРУГ-01**

**Блок управления системой горизонтирования автотрисы АДМ-1.3**

...При проверке прибора безопасности...каждая люлька нагружалась грузом 200кг...при этом АС-АОГ-02 не срабатывал. При догрузке каждой люльки грузом массой 20кг, прибор безопасности срабатывал...

... Проверена работа системы горизонтирования люлек при подъеме/опускании стрелы. Отклонение люлек от горизонта не превышает  $\pm 3^\circ$ , что соответствует установленной норме  $\pm 5^\circ$ . Движение люлек плавное, без рывков.

(Из Протокола типовых испытаний, г.Тихорецк, з-д им. Воровского, 23.06.2011г)

## **РАДИОУПРАВЛЕНИЕ**

Используется:

- на объектах, эксплуатируемых в зоне высокого напряжения, в силу чего размещенных на изоляторах и не допускающих никаких проводных видов связи с базой;
- для комфортного управления козловыми, мостовыми и башенными кранами с пола, что, кроме всего прочего, существенно разгружает владельца относительно требований Ростехнадзора;

- в случаях, когда беспроводной канал связи является единственно возможным.

Система потенциально содержит до 64 независимых каналов связи, работает с цифровыми и аналоговыми органами управления (кнопки, джойстики, трекболы и т.п.) и обеспечивает выходные сигналы релейного типа, аналоговые, либо CAN.

Поле органов управления, набор управляющих силовых элементов и дизайн системы формируется под конкретную задачу в соответствии с требованиями потребителя.

Диапазон частот 2,4ГГц, дальность связи до 200м.

Приемные и передающие блоки размещаются в корпусах из ударопрочного поликарбоната (по условиям обеспечения радиоприёма).

Рабочий диапазон температур приемного блока от -45 до +55°C.

Рабочий диапазон температур передающего блока при использовании никель-кадмиевых аккумуляторов либо солевых батарей лежит в диапазоне от -40 до +55°C.

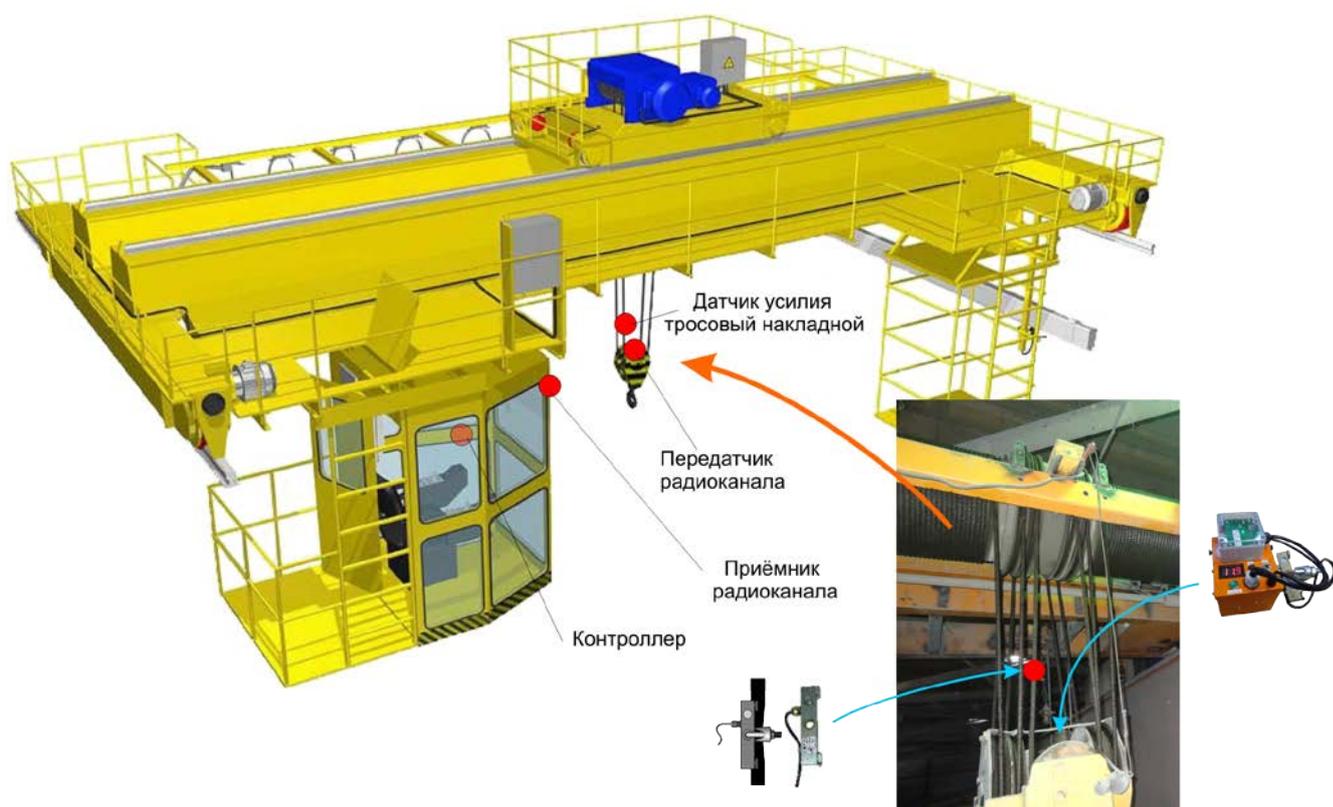
Для стационарных (не носимых) вариантов исполнения, используется автомобильный аккумулятор на 45А-ч который, учитывая малый ток потребления системой, работает от -50°C, обеспечивая безподзарядочный ресурс системы 3-5лет.

Несколько примеров исполнения под конкретные задачи показаны ниже.



**АС-РК-01. Приемо-передатчик беспроводного канала связи**  
Варианты исполнения

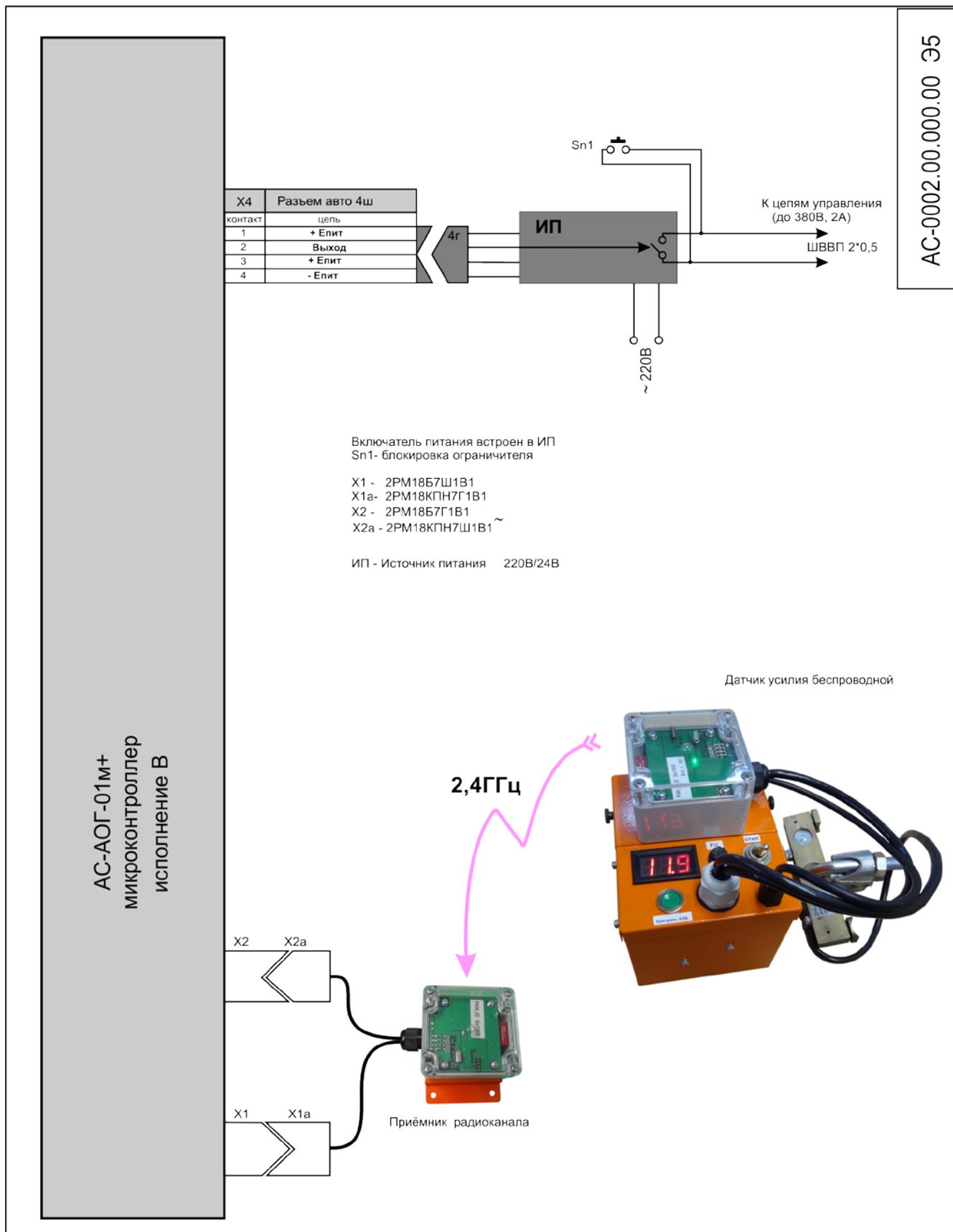
С помощью передатчиков организуются беспроводные каналы связи с удаленным объектом.



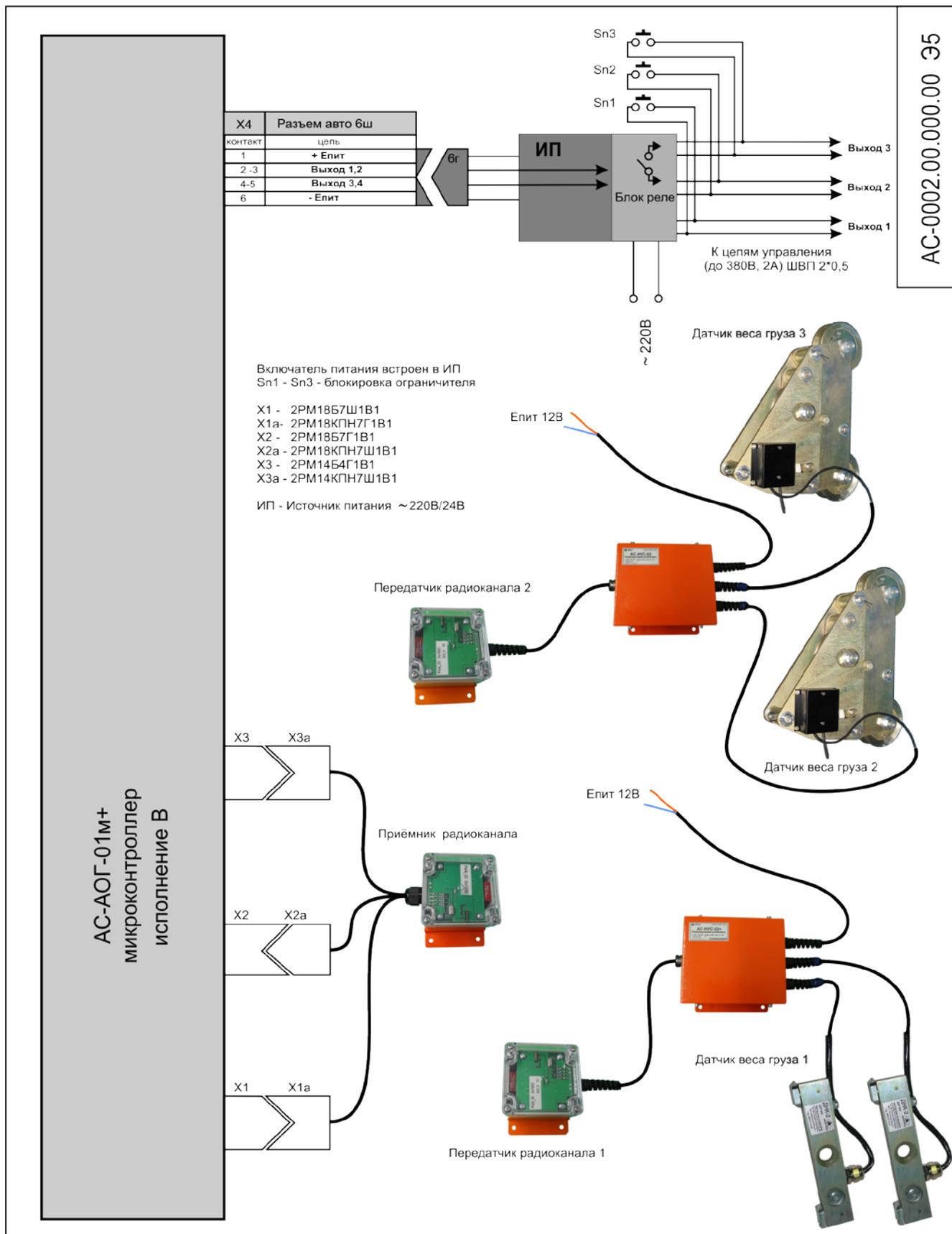
**Пример оборудования мостового крана с необычной схемой запаски крюкового подвеса.  
Kone UW410E (50т)**



**Датчик усилия тросовый беспроводной с чувствительным элементом ДНК**



Пример оборудования цифровым беспроводным каналом связи мостового крана с одним подъёмом (**Kone UW410E (50т)**)



Пример оборудования цифровыми беспроводными каналами связи двухтележечного мостового крана с тремя независимыми подъёмами 180/50/16 тонн и троллейным типом питания двигателей лебедок.



Пример оборудования цифровым беспроводным каналом связи электропневмоколесного крана Valla.

Беспроводной канал связи между датчиками на стреле и контроллером в кабине установлен в связи с отсутствием свободных колец на токосъёмнике поворотного круга, достаточных для организации проводного канала.

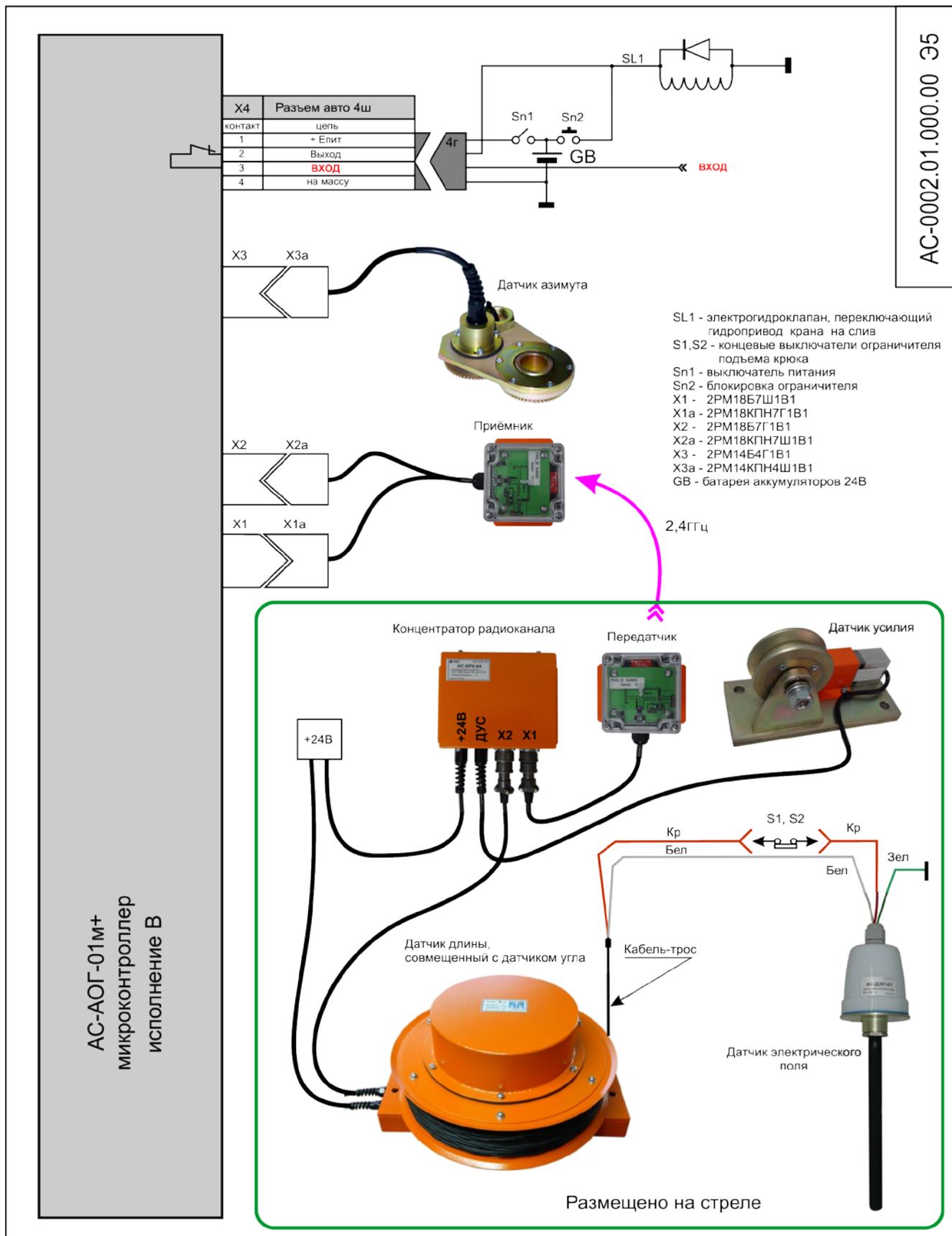


Схема подключения компонентов системы AC-AOG-01m+ "B" на кране Valla



### АС-ПрРк-01

Приемный блок с силовыми элементами управления для подъёмников, вышек и площадок монтажных ж/д автотрис



### АС-ПУРК-01.0

Кнопки "СТОП" и "Сигнал"

Основное применение – подъёмники, вышки, площадки монтажные ж/д автотрис



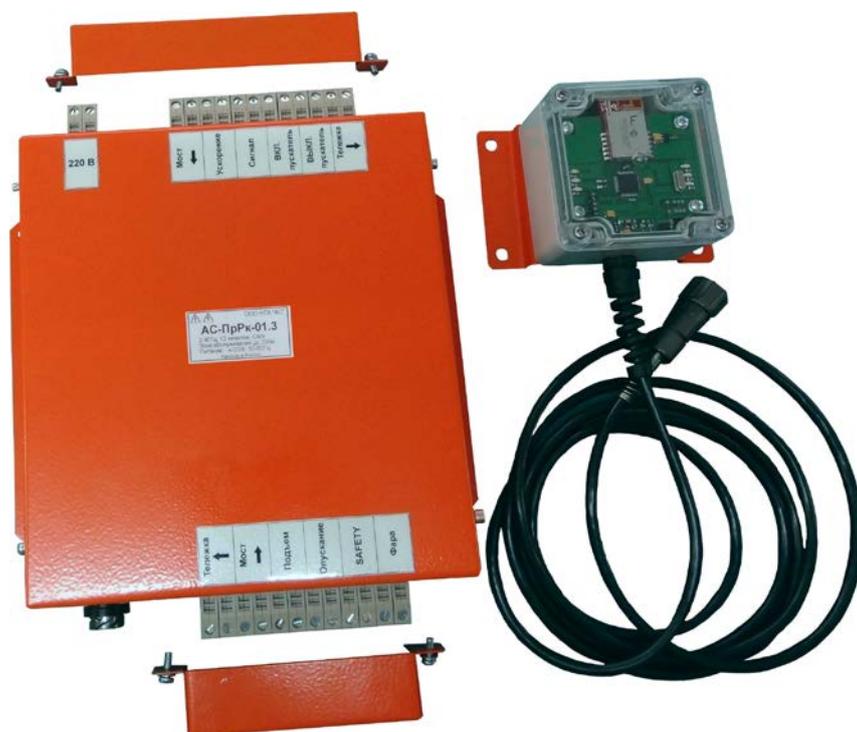
**АС-ПУРК-01.1**  
**Полный пульт управления площадкой монтажной ж/д автототрисы АДМ-1.3**  
**Включает кнопки "СТОП" и "Сигнал"**



**АС-ПУРК-01.3**  
**Пульт управления козловыми и мостовыми кранами.**  
**12 коммутируемых цепей, настольный вариант**



**АС-ПУРК-01.3**  
Носимый вариант



**АС-ПРРК-01.3**  
Приемник и силовой блок управления козловыми и мостовыми кранами  
12 цепей управления