Рекомендации по оснащению стреловых кранов

1. Общие требования к размещению

1.1. Для удобства доступа все элементы системы, устанавливаемые на стреле, лучше размещать на одной стороне стрелы, прилежащей к кабине крана.

В этом плане все краны условно разделены на азиатскую (кабина и все элементы системы безопасности с правой стороны стрелы) и европейскую (кабина и все элементы системы безопасности слева от стрелы) системы размещения.

1.2. Датчик длины стрелы АС-ДДЛ-02,03, совмещенный с датчиком угла, рекомендуется устанавливать на боковой поверхности стрелы, перед кабиной, на расстоянии 1,5 ~ 2.5 м от нее. Размещение болтов крепления датчика – вдоль образующей стрелы, с допустимым отклонением до ±3°.

Датчик поставляется с запущенной пружиной, поэтому никаких операций, кроме протягивания кабеля-троса на оголовок, закрепления его там и отпускания стопорного винта не требуется.

При этом датчик оказывается сразу отрегулированным на минимальное значение длины стрелы.

Настраивать придется только максимальное значение.

1.3 Датчик угла встроен в датчик длины таким образом, что при правильной установке датчика длины никаких дополнительных механических юстировок датчика угла не требуется.

Датчик угла поставляется с абсолютной настройкой нуля к плоскости горизонта, к которой привязана также и линия, проходящая через отверстия крепления датчика длины. Поэтому, в идеале, если датчик длины установлен строго по образующей стрелы, то настройка датчика угла не требуется.

На практике часто встречаются "кривоватые" стрелы, либо "кривоватые" руки, что приводит к небольшим отклонениям оси датчика длины от образующей стрелы крана.

В этом случае, как правило, можно обойтись всего лишь легкой настройкой нуля датчика угла непосредственно с панели прибора.

1.4. Для удобства доступа, датчики давления АС-ДДАВ-01 поршневой и штоковой полостей гидроцилиндра подъема стрелы рекомендуется размещать вблизи основания гидроцилиндра, на противоположной по отношению к кабине стороне. В соответствующих патрубках высверливается отверстие Ø12,5мм, в него вставляется хвостовая часть штуцера и обваривается. Датчик "затягивается" на штуцер накидной гайкой штуцера.

1.5. Рекомендуемое место крепления панели индикации и управления - передний угол кабины крановщика, прилежащий к стреле. При размещении блок контроллера следует разместить так, чтобы плоскость лицевой панели была перпендикулярна направлению взгляда на неё кранового.

Поскольку груз, за которым всегда автоматически ведет наблюдение крановой, гораздо чаще находится выше линии горизонта, чем ниже её, разумно размещать панель управления слегка выше плоскости горизонта.

Кроме того, следует обеспечить удобный доступ к разъемам, лючку для считывания информации и предохранителям.

1.6. Наилучшим способом размещения датчика азимута АС-ДАЗ-01,02 является тот, при котором его ось вращения напрямую связана с осью опорно-поворотного устройства крана. Стандартно датчик надевается на ось токосъёмника и крепится прилагаемой гайкой М24.

1.7. Датчик электрического поля АС-ДЭП-01 и стреловой кодек АС-КДК-01 размещаются на оголовке стрелы. Датчик электрического поля размещается на кронштейне, привариваемом перпендикулярно боковой поверхности стрелы, на оголовке, так, чтобы антенна датчика выступала за оголовок "вперед". Кодек крепится винтами на специально подваренных на боковой поверхности оголовка бонках.

1.8. При выполнении электромонтажа, группы кабелей и проводов следует аккуратно уложить в жгуты и укрепить посредством пластиковых стяжек.

1.9. Шины питания приборов выполнить отдельными проводами, через собственные токосъёмники и подключить к бортовой сети в непосредственной близости к аккумулятору, лучше – непосредственно на его клеммы.

1.10. Датчик усилия тросовый накладной АС-ДУС-04.2 и 04.3 (ДНК) рекомендуется устанавливать на мёртвом конце грузового троса на оголовке, в промежутке между грузиком ограничителя подъёма крюка и клиновой втулкой, на ровном, без видимых изгибов участке троса, см. РЭ МКГ 25БР.

Аналогичным образом датчик используется на башенных, козловых, мостовых и т.п. кранах.

В некоторых случаях, например, на кранах КС-2561 и СМК 101, железнодорожных кранах группы КДЭ, КЖДЭ возможно расположение этого датчика на мертвом конце стрелового каната, см. РЭ КС-2561 и СМК 101 (здесь фото!)

1.11. Датчик усилия тросовый роликовый применяется в тех случаях, где применение накладного тросового датчика нереализуемо: возможны запасовки с нечетной кратностью, отсутствует мертвый конец и т.п.

На гусеничных, пневмоколесных и прочих решетчатых кранах обычное размещение этого датчика – на оголовке стрелы, в промежутке между принимающим и отдающим (на крюк) роликами, см. РЭ МКГ-40, рис.14,15 и 16. На автомобильных кранах с телескопическими стрелами – вблизи оголовка корневой секции стрелы, на ж/д кранах типа EDK-300-5 и т.п. – вблизи основания корневой секции стрелы.

2. Общие требования к регулировке

2.1. Большинство датчиков поставляются полностью сопряженными с блоками обработки данных. На кране настройка таких датчиков производится в один этап и подробно описана в соответствующих разделах РЭ.

К этому типу датчиков относятся датчики угла, длины, давления и т.п., которые являются **функционально-завершенными** и их единственное назначение – реагировать заданным способом на заданное воздействие.

Однако часто приходится иметь дело и с иным классом датчиков, сопряжение которых с блоком обработки данных в лабораторных условиях невозможно.

К этому классу датчиков относятся **функционально не завершенные** датчики, окончательное конфигурирование которых может быть произведено только на кране, так как одной составляющей датчика является входящий в комплект поставки первичный преобразователь, а второй – один из узлов крана, свойства которого известны, как правило, лишь ориентировочно.

Таковыми являются, в первую очередь, тросовые датчики, датчики усилий портальных, козловых, мостовых кранов, датчики прогиба и т.п.

Например, накладной тросовый датчик веса груза, применяемый на гусеничных и иных решетчатых кранах, становится функционально-завершенным только тогда, когда поставляемый нами датчик усилия тросовый будет конструктивно объединен с грузовым тросом крана. При этом начальный сдвиг нуля датчика будет прямо определяться собственной начальной деформацией троса, его жесткостью и углом изгиба, заданным регулировщиком, а чувствительность – углом изгиба.

Настройка такой системы производится в два этапа:

- на первом этапе производится сопряжение параметров датчика с параметрами силопередающего устройства (грузового троса, системы рычагов и т.п.) и блоком обработки данных;
- на втором этапе производится настройка прибора по РЭ.

2.2. ПЕРВЫЙ ЭТАП

1. Переведите прибор в режим программирования, войдите в режим установки нуля датчика (d_0, d¯0) и убедитесь, что в свободном состоянии датчика цифра в окне 8 (**N0**) лежит в пределах от 0 до 500 и датчик реагирует на появление нагрузки.

Если значение в окне 8 существенно больше – подстройте регулировочными элементами датчика.

В принципе, стоит задуматься о подстройке, когда значение в окне 8 превышает уже 300 единиц, так как чем ниже начальная загрузка датчика, тем выше разрешение всей системы.

Если подстройка собственными регулировочными элементами датчика малоэффективна, имеет смысл разгрузить датчик с помощью специально спроектированных противовесов, как например при оснащении портального крана Ganz 27,5.

Закончив цикл регулировочных операций начального состояния датчика, запишите наблюдаемое в окне 8 значение сигнала **N0**.

2. Нагрузите датчик номинальным значением нагрузки, затем разгрузите.

Повторите эту операцию 2-3 раза, чтобы "притереть" датчик к системе.

Если наблюдается существенный уход **N0 выполните уже знакомые Вам регулировки**и и добейтесь минимально возможного значения **N0**.

3. Нагрузите датчик номинальным значением нагрузки, затем ***регулировочными элементами датчика*** установите в окне 8 значение, равное:

Значение **N0**	Установить
До 100	750
100	756
200	776
300	796
400	816
500	836
600	856
700	876

Точное значение можно найти по формуле:

$$N = \frac{960 - (N0 + 40)}{1,25} + N0$$

2.3. К чему нужно стремиться:

При условии, что регулировками параметров датчика Вам удается установить в окне 8 число, близкое к указанным в правом столбце таблицы при номинальной нагрузке, можно считать, что:

- отличный результат, если N0 лежит в пределах от 0 до **100**. В этом случае предельное наихудшее разрешение системы лучше, чем **1,5%** (колеблется от 0,15% на минимальном вылете до 1,5% на максимальном).
- хороший результат, если N0 в пределах от **100** до **330**. В этом случае предельное наихудшее разрешение системы лучше, чем 2,0% (колеблется от 0,2% на минимальном вылете до 2,0% на максимальном).
- удовлетворительный результат если N0 в пределах 3**30**-500. В этом случае предельное наихудшее разрешение системы лучше, чем **3**,0% (колеблется от 0,**3**% на минимальном вылете до **3**,0% на максимальном).
- плохо, но еще можно работать от **5**00 до **700**. В этом случае предельное наихудшее разрешение системы лучше, чем 5,0% (колеблется от 0,5% на минимальном вылете до 5,0% на максимальном).

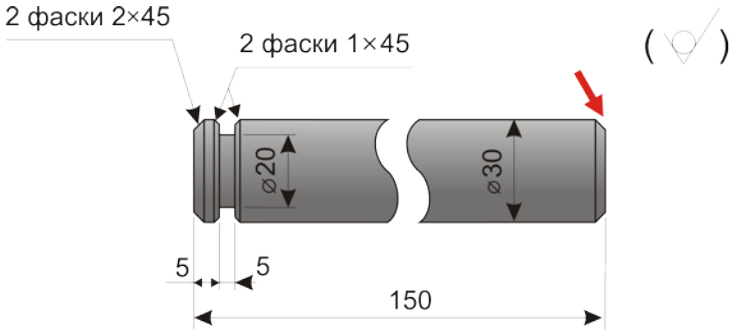
2.4. ВТОРОЙ ЭТАП: настройка прибора.

Если первый этап прошел удачно, выполнить второй этап – настройку канала веса груза в соответствии с пошаговым описанием процесса регулировки, содержащемуся в РЭ - не представляет труда.

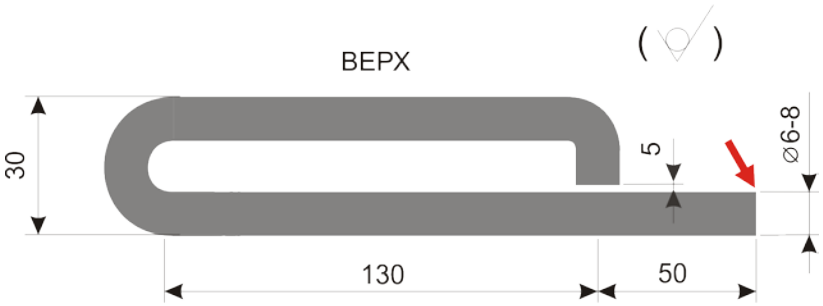
3. ПОДГОТОВКА К УСТАНОВКЕ СИСТЕМЫ

3.1. Перед тем, как взобраться на кран, следует кое-что заготовить…

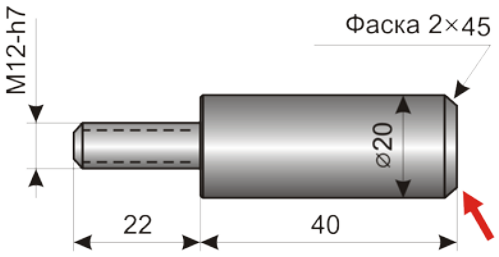
Детали крепления датчика длины



Держатель. Рекомендуемый материал Ст.3 - Ст.20



Фильера. Рекомендуемый материал - обвязочная проволока.



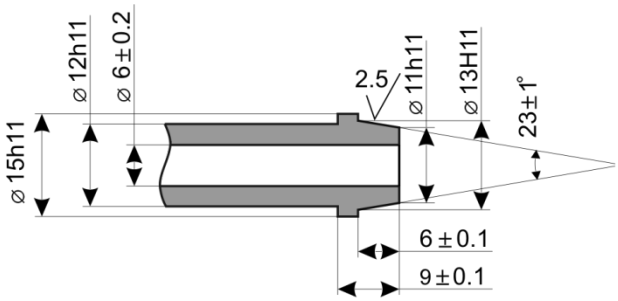
Бонка. Рекомендуемый материал Ст.3 - Ст. 20

**** Стрелками ↑ показаны места сварки.*

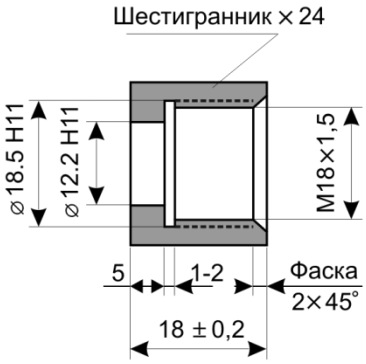
Рис.1

Детали крепления датчиков давления

Рекомендуемый материал Ст20 ГОСТ 1050-74.
Всего на один кран требуется - 2 штуцера в сборе.

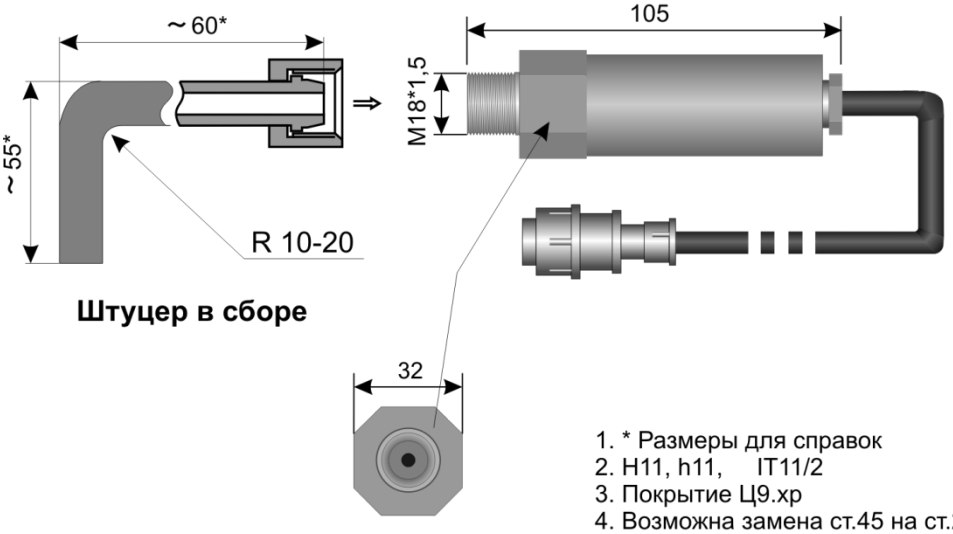


Наконечник штуцера



Гайка

Датчик



Штуцер в сборе

1. * Размеры для справок
2. H11, h11, IT11/2
3. Покрытие Ц9.хр
4. Возможна замена ст.45 на ст.20 - ст.35 при давлениях до 25МПа и на ст.30 - ст.35 при давлениях до 40МПа.

Рис.2.

Детали крепления датчика азимута

При стандартной установке датчика азимута (КС-3577, КС-45719, КС-45717) кроме деталей поставляемых в комплекте АОГ, никаких дополнительных элементов крепления не требуется.

В случае нестандартных способов установки элементы крепления разрабатывает и изготавливает Потребитель.

Детали крепления датчика электрического поля

Для крепления датчика электрического поля потребуется 2 винта М6×12, 2 шайбы М6, 2 разрезных шайбы М6 и специальный кронштейн, привариваемый к оголовку стрелы, перпендикулярно его боковой поверхности, либо П-образный кронштейн, приваренный на лобовой части оголовка, как его продолжение. Выбор варианта крепления на работе прибора практически не сказывается и ограничен лишь конструктивными особенностями оголовка стрелы, либо вкусом разработчика.

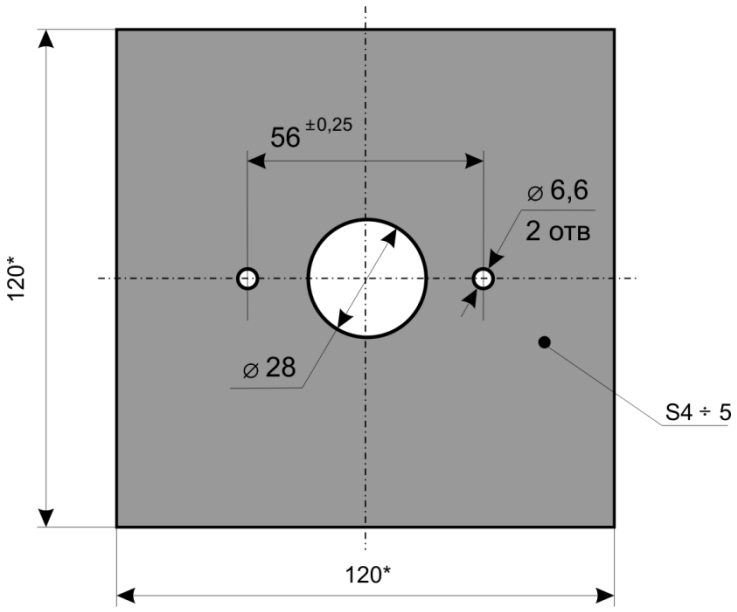


Рис.3. Кронштейн датчика электрического поля

Разметка отверстий для крепления датчика электрического поля на кронштейне с рекомендуемыми размерами (такая же разметка пригодна и для П-образноого кронштейна) показана на Рис.5.

Подготовка места для установки датчика длины.

Первая установка (привязка) датчика.

В намеченном для установки датчика длины месте на стреле (1,5-2,5м от кабины в сторону оголовка) произвести разметку – линия параллельная оси первой (корневой) секции стрелы, примерно по центру корневой секции стрелы (не критично).

В местах приварки бонок нанести риски. В точках, обозначенных рисками, приварить бонки (2 шт), резьбовой частью наружу.

Подготовка места для установки датчиков давления.

В патрубках, подводящих гидросмесь непосредственно к поршневой и штоковой полостям гидроцилиндра подьема стрелы, просверлить отверстия ∅12,5 мм. Хвостовую часть штуцера в сборе (Рис.2) вставить в отверстия и приварить, сориентировав штуцеры таким образом, чтобы направления стрелок, приведенных на сборке Рис.2, были бы сориентированы в сторону основания гидроцилиндра подьема стрелы, а установленный датчик размещался бы примерно параллельно оси гидроцилиндра, кабелем в сторону основания гидроцилиндра (на самом деле это не принципиально, и датчики могут быть ориентированы в любую сторону).

Сделать чертежи разметки элементов гидросистемы крана, подвергшихся переработке, и ввести в конструкторскую документацию крана.

Подготовка места для установки датчика азимута.

Местом для установки датчика азимута (обычно) является ось кольцевого токосьемника, размещенного на оси поворота платформы крана. На этой оси должна быть нарезана резьба М24 длиной не менее 45мм, нижней частью опирающаяся на фланец сечением от 35 до 55мм. На расстоянии 70 ± 0,3 мм от оси токосьемника должен находится вертикально расположенный фиксирующий стержень ø 10 ± 0.1 мм, азимут которого по отношению к оси токосьемника произволен.

Подготовка места для установки датчика электрического поля.

Датчик электрического поля может быть установлен либо на специальном кронштейне рис.3, приваренном перпендикулярно к боковой поверхности оголовка стрелы, вблизи фронтального ребра оголовка, Рис.4 (рекомендуется), либо на П-образном кронштейне, приваренном на лобовой части оголовка, как его продолжение.

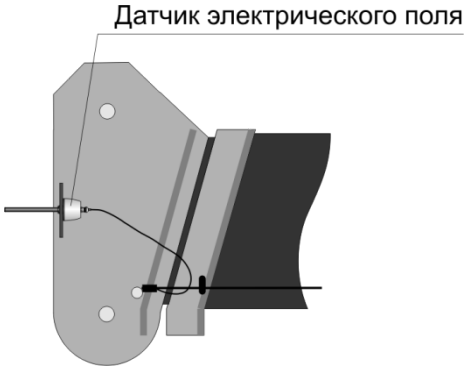


Рис.4

Размещение кронштейна крепления датчика электрического поля. Указано рекомендуемое размещение

Направление антенны - вперед, в сторону или вверх не является критичным, за исключением ориентации ее вниз, либо внутрь обьема стрелы, что нежелательно, так как первый вариант ухудшает чувствительность датчика, а второй делает его работу невозможной за счет полного экранирования.

Наиболее целесообразным является направление антенны "вперед", так, чтобы антенна выступала за пределы оголовка стрелы, либо вверх, над оголовком.

Ввиду особенностей конструктивного исполнения антенны возможность ее разрушения при столкновениях или зацепах представляется маловероятной.

Монтаж датчика длины.

"Усадить" датчик отверстиями для крепления на выступающие резьбовые части бонок крепления, гайками М12 (не забыв подложить шийбы Ш12 и шайбы гровера ГШ12) прикрепить датчик длины к стреле, таким образом, чтобы приборные кабели были ориентированы в сторону кабины.

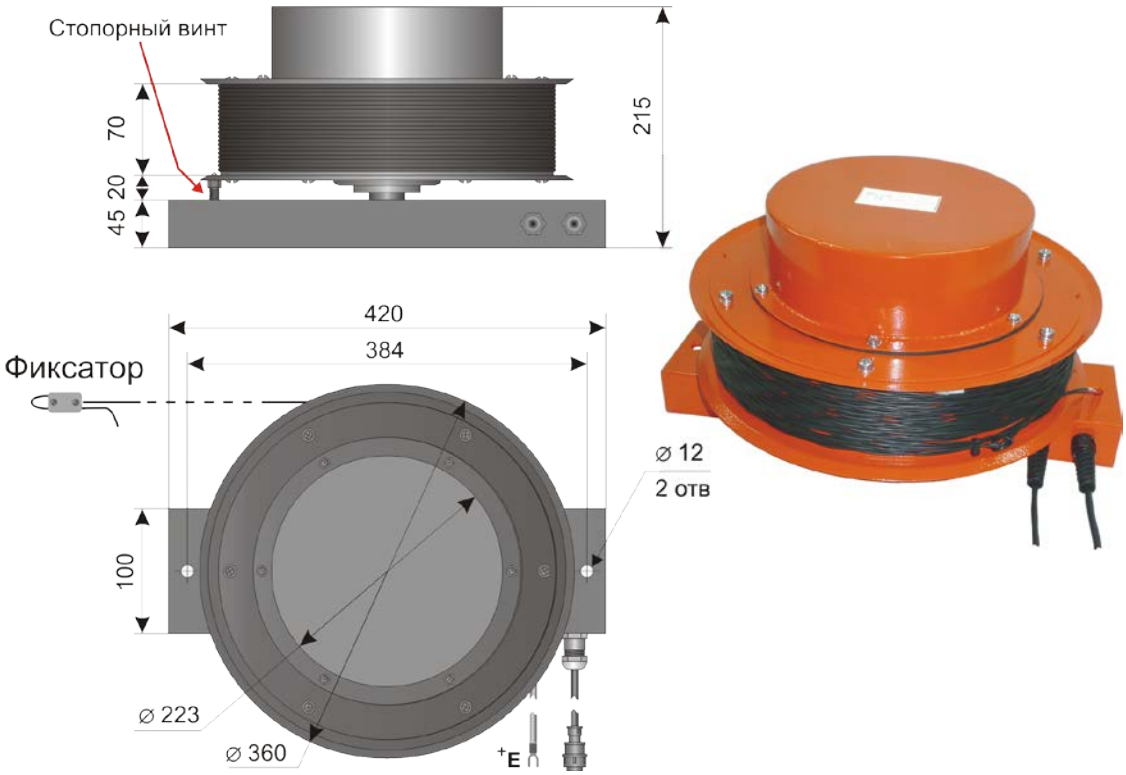


Рис.5

Датчик длины АС-ДДЛ-02+ со встроенным датчиком угла

На оголовке последней секции стрелы приварить держатель (Рис.1) с таким расчетом, чтобы кабель-трос, исходящий из датчика длины и прикрепленный к держателю, проходил бы без зацепов вдоль всей стрелы.

Смотать с барабана трос до риски (если есть).

Растянуть кабель-трос вдоль стрелы до оголовка. Набросить петлю, сформированную из кабеля-троса, на проточку в держателе. Подтянуть кабель-трос так, чтобы риска оказалась в пределах схода с барабана и зафиксировать кабель-трос с помощью обоймы закрепа (Рис.7).

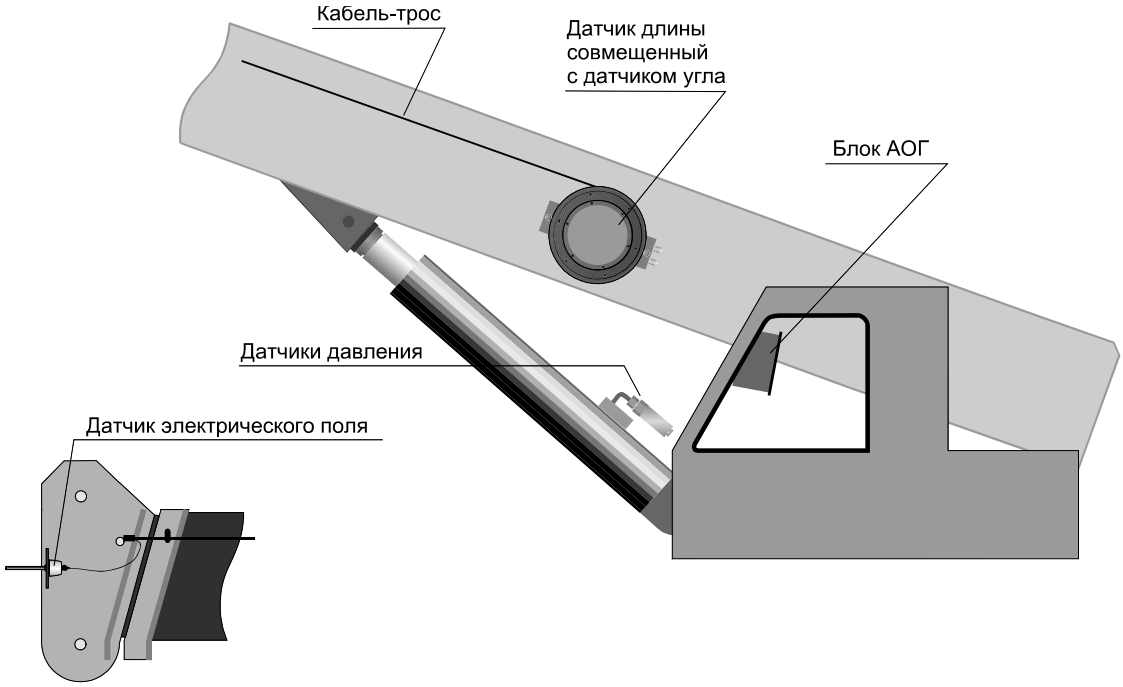


Рис.6
Размещение датчика длины со встроенным датчиком угла. Указано рекомендуемое размещение

На оголовках всех секций стрелы (исключая последнюю, где установлен держатель), вдоль направления размещения кабеля-троса, приварить фильеры (привариваемая часть фильеры указана стрелкой на Рис.1) таким образом, чтобы изогнутая часть фильеры была обращена вверх, а проходящий внутри фильер кабель-трос по возможности не испытывал изгибов. Фильеры можно изготовить в том числе и спирально-круглыми, как в системе ОНК. Это не принципиально.

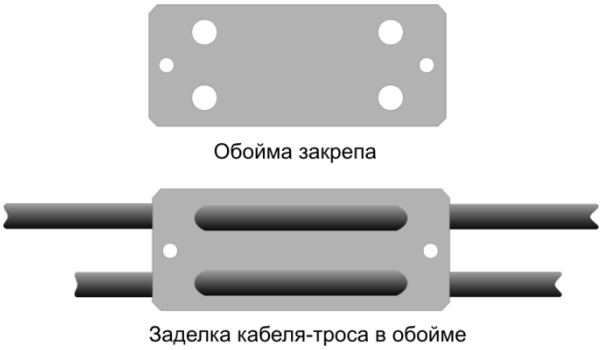


Рис.7
Заделка кабеля-троса в обойме закрепа

Еще одну фильеру следует приварить на первой (корневой) секции стрелы, примерно посередине (не критично) между оголовком корневой секции стрелы и датчиком длины. Через зазоры пропустить кабель-трос внутрь фильер.

По завершении монтажа не забудьте завернуть до упора стопорный винт. В противном случае барабан датчика длины вращаться не будет.

Датчик длины АС-ДДЛ-02+ со встроенным датчиком угла. КС-6973

Монтаж датчиков давления.

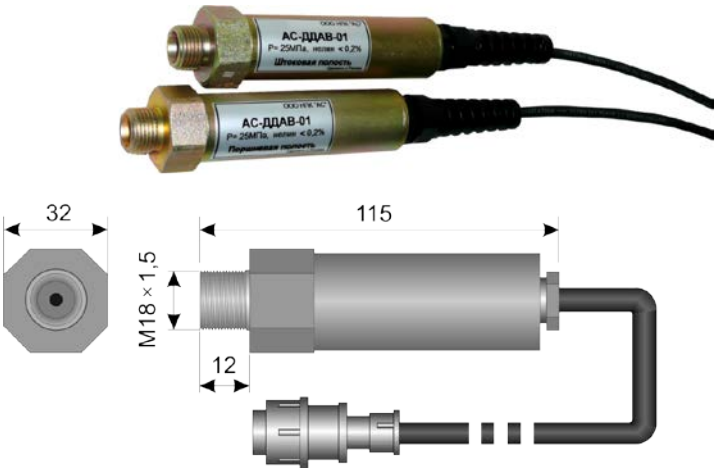


Рис.8

Датчики давления АС-ДДАВ-01

Присоедините датчик поршневой полости к штуцеру поршневой полости, а датчик штоковой полости - к штуцеру штоковой полости.

Навинтите гайки штуцеров на резьбовые части датчиков давления и затяните.

Уложите выходные кабели датчиков давления, подведя разъём к месту размещения блока контроллера АОГ. Закрепите кабели хомутами.

Монтаж датчика азимута

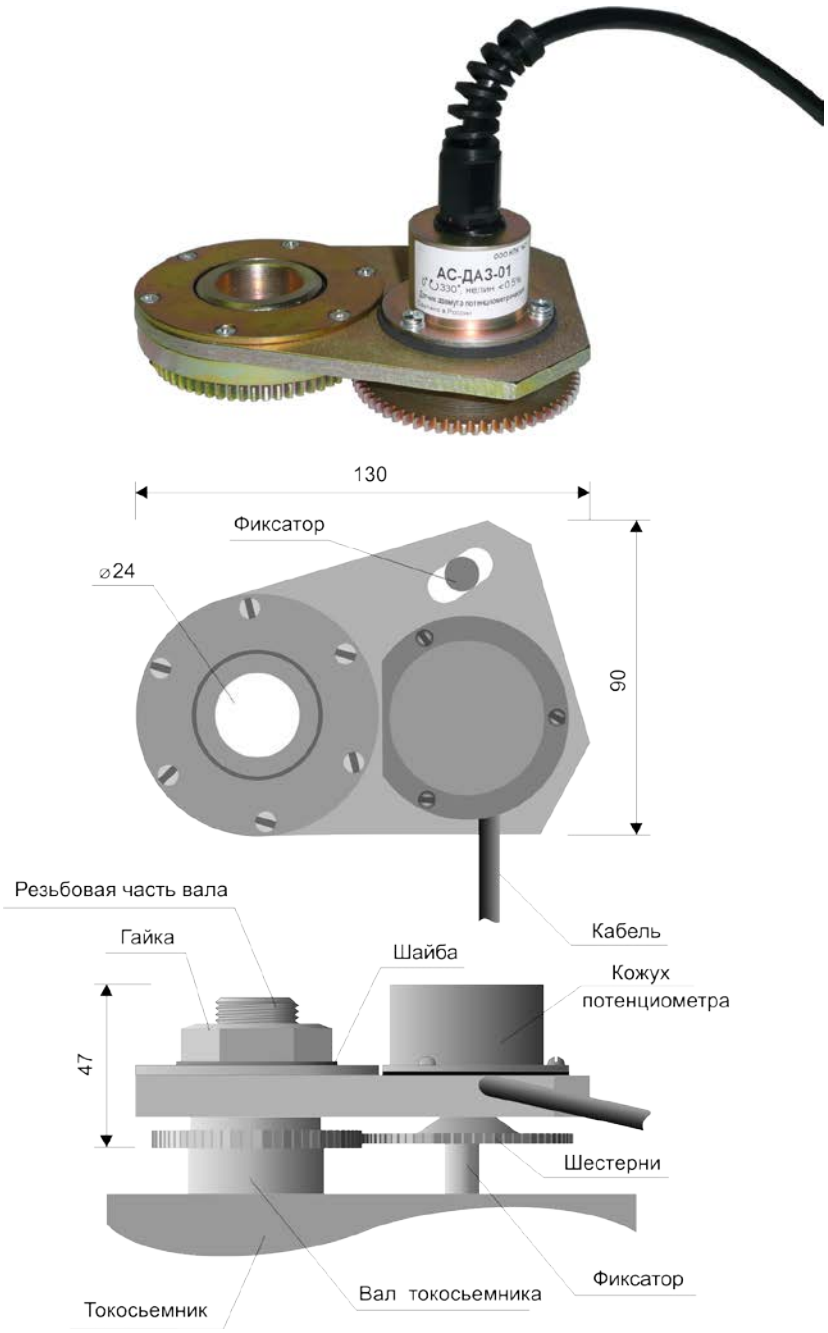


Рис.9а

Датчик азимута АС-ДАЗ-01,02 и его установка на кране

Наденьте датчик азимута на ось токосьемника, пропустив ее в отверстие ведущей шестерни датчика, Рис.9а.

Одновременно, слегка поворачивая датчик, наденьте разоваленное отверстие на стержень фиксатора. Навинтите (не затягивая) гайку М24, предварительно подложив под нее плоскую шайбу.

Уложите кабель, протянув его в кабину, к месту расположения блока АОГ и соедините разъёмом с блоком АОГ.

На железнодорожных, гусеничных и автомобильных кранах с решетчатыми стрелами установка описанных датчиков азимута зачастую невозможна. В этом случае применяются датчики азимута с переходным редуктором и зацеплением за зубчатое колесо поворотного круга, Рис.9б.

Рис.9б

Датчик азимута АС-ДАЗ-03

Монтаж датчика электрического поля

Антенну датчика электрического поля, Рис.10 проденьте внутрь центрального (большого) отверстия кронштейна Рис.3 движением от основания стрелы к оголовку и прикрепите двумя винтами М6*12 с противоположной стороны пластины, Рис 11.

Выводы датчика электрического поля подсоедините согласно схеме подключения.

Датчик поставляется настроенным, поэтому никакие регулировочные операции не требуются

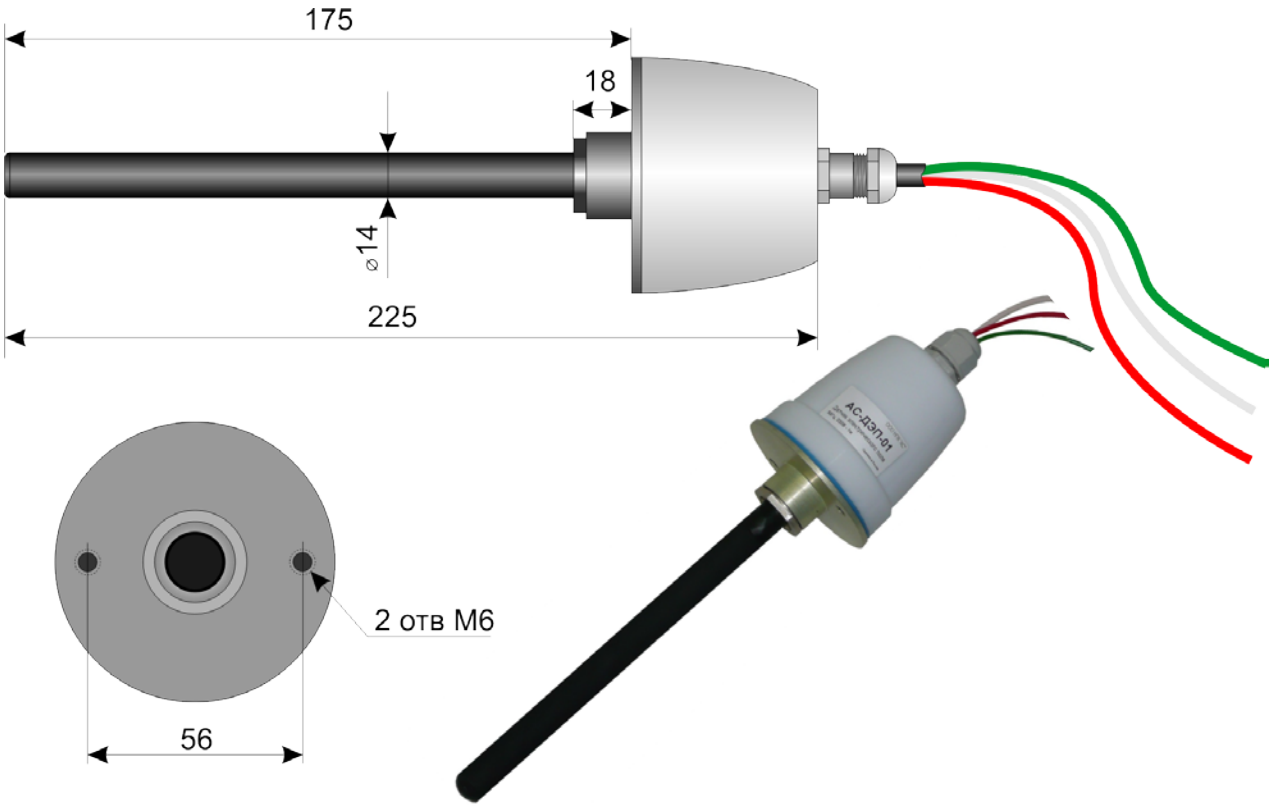


Рис.10

Датчик электрического поля АС-ДЭП-01

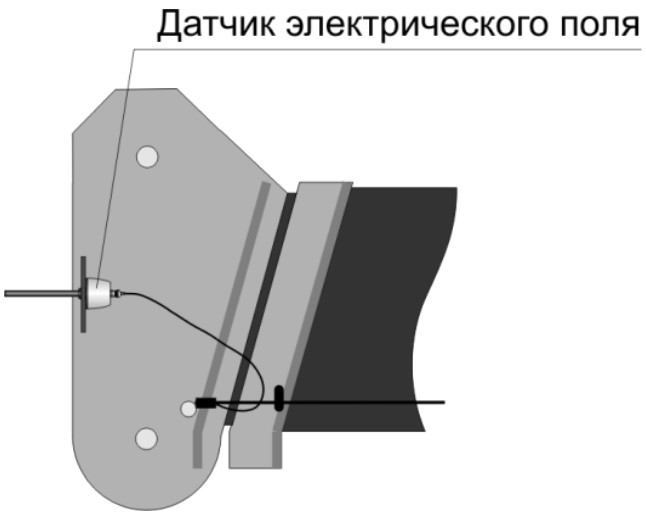


Рис.11

Место установки датчика электрического поля на оголовке стрелы автомобильного крана

Датчик электрического поля АС-ДЭП-01. Оголовок стрелы КС-6973. Ниже датчика размещен кодек цифрового канала связи АС-КДК-01.

Монтаж датчика угла

В тех случаях, когда применение датчика длины нецелесообразно (например, на решетчатых кранах) для измерения угла наклона стрелы, башни либо маневрового гуська применяется внешний датчик угла, рис.12. Датчик монтируется на боковой поверхности стрелы в соответствии с разметкой на крышке. Ориентация вдоль образующей стрелы может быть выполнена приблизительно, на глаз. Никаких механических юстировок датчик не требует. Крепится двумя винтами М5. Параметры внешнего датчика угла полностью аналогичны параметрам датчика, размещаемого в датчике длины.

Рис.12

Датчик угла АС-ДУГ-02

Монтаж датчика усилия тросового накладного АС-ДУС-04.2 или АС-ДУС-04.3 на мертвый конец грузового троса

Отвинтить две гайки, снять прижим с серьги. Уложить датчик на трос, как показано на Рис.13, надеть прижим и затянуть гайки. Регулировку чувствительности выполнять путем завинчивания (уменьшение) или вывинчивания (увеличение) одного или сразу обоих регулировочных винтов, расположенных по краям датчика. В некоторых случаях в процессе регулировки между телом датчика и тросом приходится прокладывать дополнительные металлические пластинки

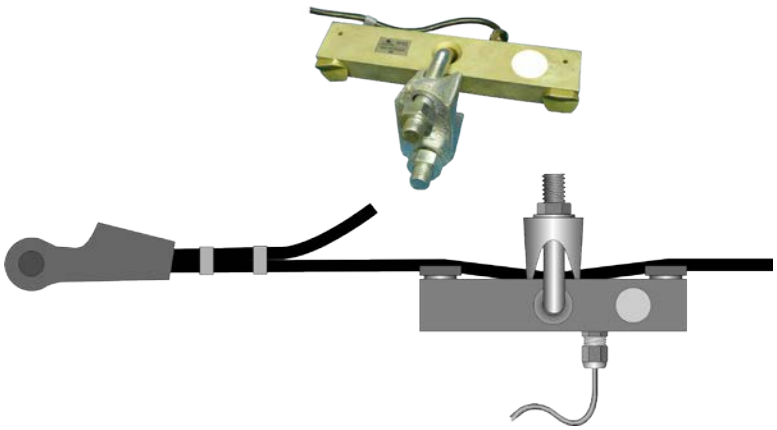


Рис.13
Датчик усилия тросовый накладной

Монтаж датчика усилия тросового стационарного АС-АОГ-06.1

Установите датчик усилия тросовый, Рис.14 на подготовленное место, надев его отверстиями основания на винты пластины Рис.14.

Ориентация датчика не имеет значения.

Закрепите датчик гайками М12.

Использование шайбы ГОСТ 11371-78 и нормальной пружинной шайбы ГОСТ 6402-70 обязательно.

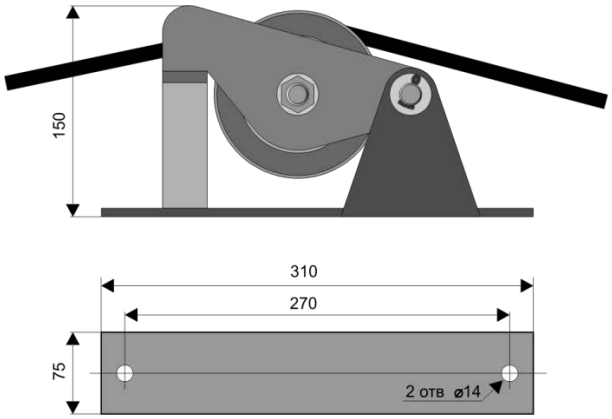


Рис.14
Датчик усилия тросовый стационарный АС-ДУС-06.1

Уложите грузовой трос в ручей ролика датчика усилия тросового.

Соедините посредством разъёма кабель датчика усилия с кабелем АОГ, уложите кабель АОГ вдоль стрелы, заведите в кабину и соедините разъёмом с блоком АОГ

Датчик усилия тросовый стационарный АС-ДУС-06.1 на кране КС-6478

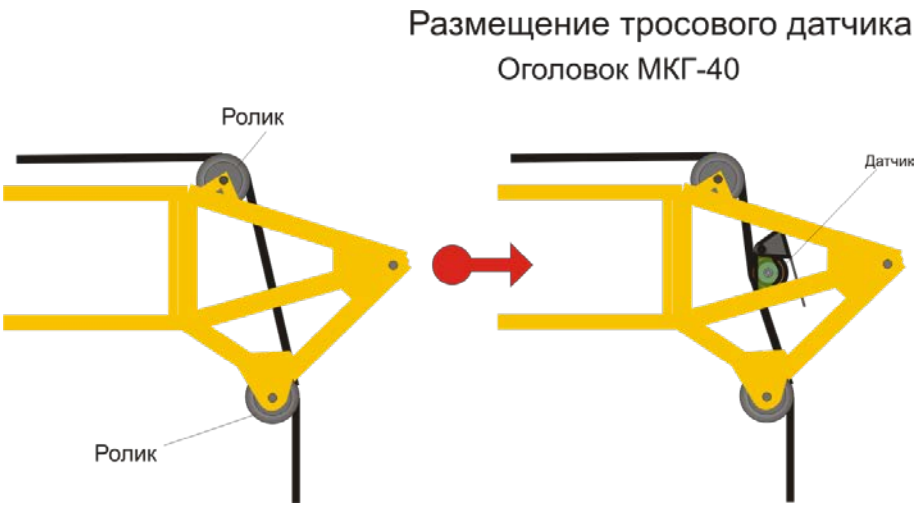
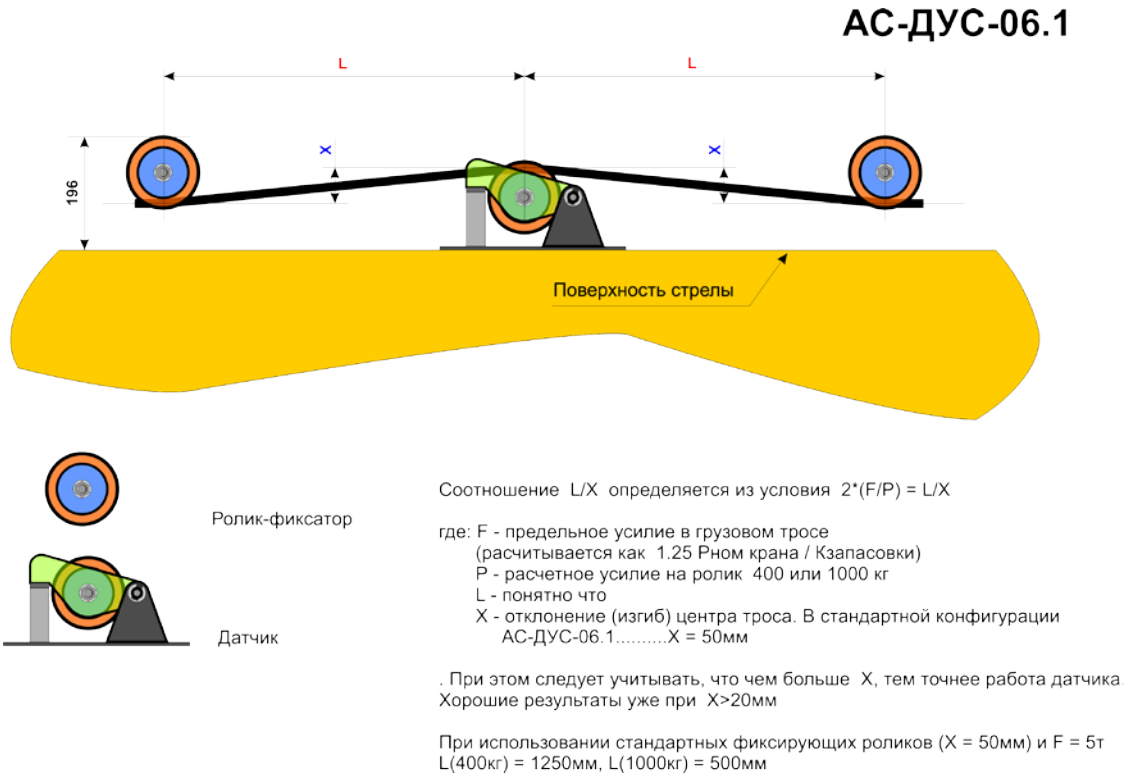


Рис.15

Датчик усилия тросовый АС-ДУС-06.1 на оголовке МКГ-40

Размещение на оголовках стрел других кранов аналогично.



Расчет датчика усилия АС-ДУС-06.1

В случае размещения датчика усилия в параллелограмме стреловых канатов подъёма решетчатой стрелы, удобно использовать конструктив установленного в параллелограмме датчика усилия прежнего прибора, либо использовать датчик усилия АС-ДУС-02 НПК "АС", Рис.16, имеющего такие же присоединительные размеры. И собранный на базе конструктива датчика старого прибора, и АС-ДУС-02 – оба в качестве измерительного элемента содержат S образный датчик S2 фирмы Тензо-М класса точности 0,03% и удобно монтируются на место установки датчика устаревшей системы.

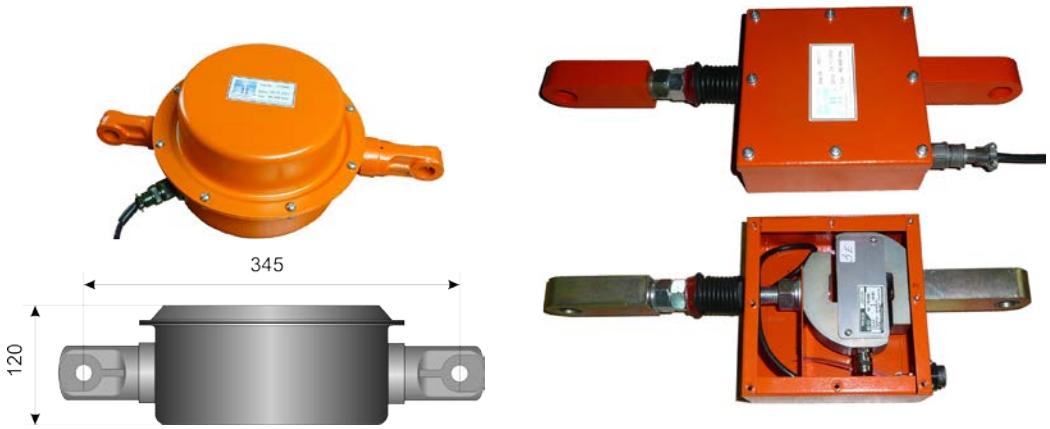


Рис.16

Слева - датчик усилия, смонтированный в конструктиве датчика прежнего прибора, справа - аналог, АС-ДУС-02

Если на стреловых канатах крана нет готового параллелограмма, и нет желания его изготавливать, достаточно удобно установить на каждом из "мертвых" канатов накладной датчик АС-ДУС-04.2 или АС-ДУС-04.3 с последующим суммированием сигналов обоих датчиков, рис.13.