



31.07.12

# **СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИГЛА**

инструкция по монтажу и пуску при вводе в эксплуатацию

**ИВНЦ 2.113.000-03 ИМ**

2012 г.

| Содержание   | ЛИСТ |
|--|------|
| Введение .....   | 3    |
| 1 Входной контроль .....                                   | 3    |
| 1.1 Освобождение от упаковки изделия .....                 | 3    |
| 2 Монтаж датчиков уровня ДУ-А (для РГС).....               | 3    |
| 2.1 Требования к объекту монтажа .....                     | 3    |
| 2.2 Порядок монтажа .....                                  | 4    |
| 2.2.1 Монтаж ДУ на резервуаре .....                        | 5    |
| 2.2.2 Электрический монтаж.....                            | 5    |
| 3 Монтаж датчиков уровня ДУ-Б (для РВС) .....              | 6    |
| 3.1 Требования к объекту монтажа .....                     | 6    |
| 3.2 Порядок монтажа .....                                  | 7    |
| 3.2.1 Меры предосторожности при работе с ДУ-Б.....         | 7    |
| 3.2.2 Предварительная сборка ДУ .....                      | 7    |
| 3.2.3 Монтаж ДУ на резервуаре .....                        | 7    |
| 3.2.4 Электрический монтаж ДУ-Б.2 .....                    | 9    |
| 4 Монтаж датчиков плотности ДП .....                       | 10   |
| 4.1 Монтаж ДП на ДУ-А .....                                | 10   |
| 4.2 Монтаж ДП на ДУ-Б .....                                | 11   |
| 4.3 Пусконаладочные работы .....                           | 12   |
| 4.3.1 ПНР - общие положения (с использованием КИП-А) ..... | 12   |
| 4.4 Пусконаладочные работы (с использованием ПО) .....     | 13   |
| 4.5 Краткое описание основных параметров ДП: .....         | 14   |
| 5 Монтаж центральных блоков КИП-А.....                     | 15   |
| 5.1 Требования к объекту монтажа .....                     | 15   |
| 5.2 Порядок монтажа .....                                  | 15   |
| 5.2.1 Монтаж в помещении .....                             | 15   |
| 5.2.2 Электрический монтаж.....                            | 16   |
| 6 Монтаж центральных блоков КИП-Б.....                     | 17   |
| 6.1 Требования к объекту монтажа .....                     | 17   |
| 6.2 Порядок монтажа .....                                  | 17   |
| 6.2.1 Монтаж в помещении .....                             | 17   |
| 6.2.2 Электрический монтаж.....                            | 18   |
| 7 Монтаж БУ .....  | 19   |
| 7.1 Требования к объекту монтажа .....                     | 19   |
| 7.2 Порядок монтажа .....                                  | 19   |
| 8 Контроль функционирования системы .....                  | 20   |
| 9 Привязка системы к объектам измерения.....               | 20   |

## **Введение**

Настоящая инструкция служит руководством при проведении монтажа и вводе в эксплуатацию системы измерения ИГЛА (СИ ИГЛА).

Объект (АЗС, нефтебаза, танкер и пр.) на котором монтируется система измерений, должен быть подготовлен в соответствии с настоящей инструкцией пп. 2.1, 3.1, 4.1, 6.1.

Порядок монтажных работ должен производиться в соответствии с данной инструкцией.

В случае проведения подготовки монтажа, монтажа и пуск СИ ИГЛА на объекте осуществляет эксплуатирующая организация, то персоналу выполняющие указанные работы следует руководствоваться сведениями, приведенными в руководстве по эксплуатации ИВНЦ 2.113.000 РЭ.

К монтажным и пусконаладочным работам с СИ ИГЛА допускаются лица знающие устройство системы, изучившие требования ИВНЦ 2.113.000 РЭ.

При монтаже отдельных блоков системы необходимо руководствоваться описанием и рекомендациями соответствующих руководств на блоки СИ ИГЛА (имеющие маркировку AN-...).

### **1 Входной контроль**

Перед началом монтажа необходимо провести контроль состояния компонентов системы в следующей последовательности:

Выполнить проверку комплектности согласно паспорту системы со сверкой серийных номеров компонентов;

Произвести внешний осмотр, где проверить:

- целостность упаковки, отсутствие видимых повреждений поверхностей всех компонентов системы;
- наличие маркировки взрывозащиты датчиков уровня (ДУ) и КИП, соответствие ее взрывоопасным условиям;
- сохранность пломб, при их наличии;
- целостность кабельных разъемов, состояние вводных устройств для кабелей и защитных креплений аппаратуры;
- состояние заземляющих клемм;
- наличие паспортной таблички, четкость маркировки и надписей.

При возникших несоответствиях в комплектности или других замечаний, необходимо составить акт с указанием места, времени проведения контроля, Ф.И.О. выполняющих контроль и описание выявленных замечаний. Акт составляется в трех экземплярах, один из которых направляется в адрес предприятия-поставщика оборудования, второй в адрес предприятия-изготовителя, третий остается у предприятия-потребителя.

#### **1.1 Освобождение от упаковки изделия**

Блоки системы (КИП-А(Б), ДП, кабели и пр.) могут поставляться в индивидуальной упаковке, которая должна сниматься только непосредственно перед монтажом блоков.

Извлечение из упаковки блоков, которые должны эксплуатироваться в помещении при нормальных условиях, вне помещения не допускается.

Освобождение компонентов системы от временных транспортных зажимов и бандажей должно производиться непосредственно перед монтажом этих компонентов.

## **2 Монтаж датчиков уровня ДУ-А (для РГС)**

### **2.1 Требования к объекту монтажа**

Каждый резервуар на котором проводится монтаж ДУ-А должен быть предварительно подготовлен к монтажным работам, следующим образом:

1. К резервуару (месту установки датчика) должен быть подведен отдельный кабель типа МКЭШ 5х0.35(0.5). Тип кабеля может быть изменен только по согласованию с предприятием изготовителем.

2. Резервуар должен быть оборудован узлом крепления ДУ-А, одной из следующих конструкций:
  - для подземных резервуаров с закрытым приямком:
    - фланцем ИВНЦ 8.113.051-01 (150 мм по шпилькам);
    - фланцем ИВНЦ 8.113.051-05 (180 мм по шпилькам);
  - допускается другая конструкция узла крепления при согласовании с предприятием поставщиком.
3. В местах установок компонентов системы должны быть выведены заземляющие контуры с проводными отводами длиной не менее 2-х м и сечением не менее 1.5 мм<sup>2</sup>. Элементы заземления должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 21130-75.
4. Длина кабелей соединяющих ДУ-А с блоками КИП не должна превышать 200 м при стандартном заказе СИ ИГЛА. Длина кабелей может быть увеличена до 300...1000 м по согласованию с предприятием изготовителем. В любом случае предельные реактивные параметры кабелей, которые подключаются к одному каналу блока КИП-А(Б) не должны превышать следующих значений  $L_0 \leq 0.3$  мГн,  $C_0 \leq 0.3$  мкФ (измерение проводится между любыми двумя проводами кабеля, а также оплеткой кабеля и любым проводом).
5. Кабели прокладывают в отдельных закладных каналах (металлических трубах или лотках). Допускается прокладка кабелей в асбоцементных трубах, проложенных не ближе 0.7 м от кабелей силовых линий. **Не допускается прокладка кабелей СИ ИГЛА воздушным открытым путем.**
6. Кабели, проложенные в закладных каналах, должны иметь достаточный запас по длине с обеих сторон для монтажа:
  - Со стороны горизонтальных или контейнерных резервуаров АЗС - не менее 3.5м;
  - Со стороны КИП-А(Б) - на длину не менее 1 м;
7. В резервуаре должен присутствовать продукт, соответствующего типа, определенный для эксплуатации этого резервуара. Резервуар должны быть заполнены нефтепродуктом на половинную высоту максимальной высоты заполнения резервуара.

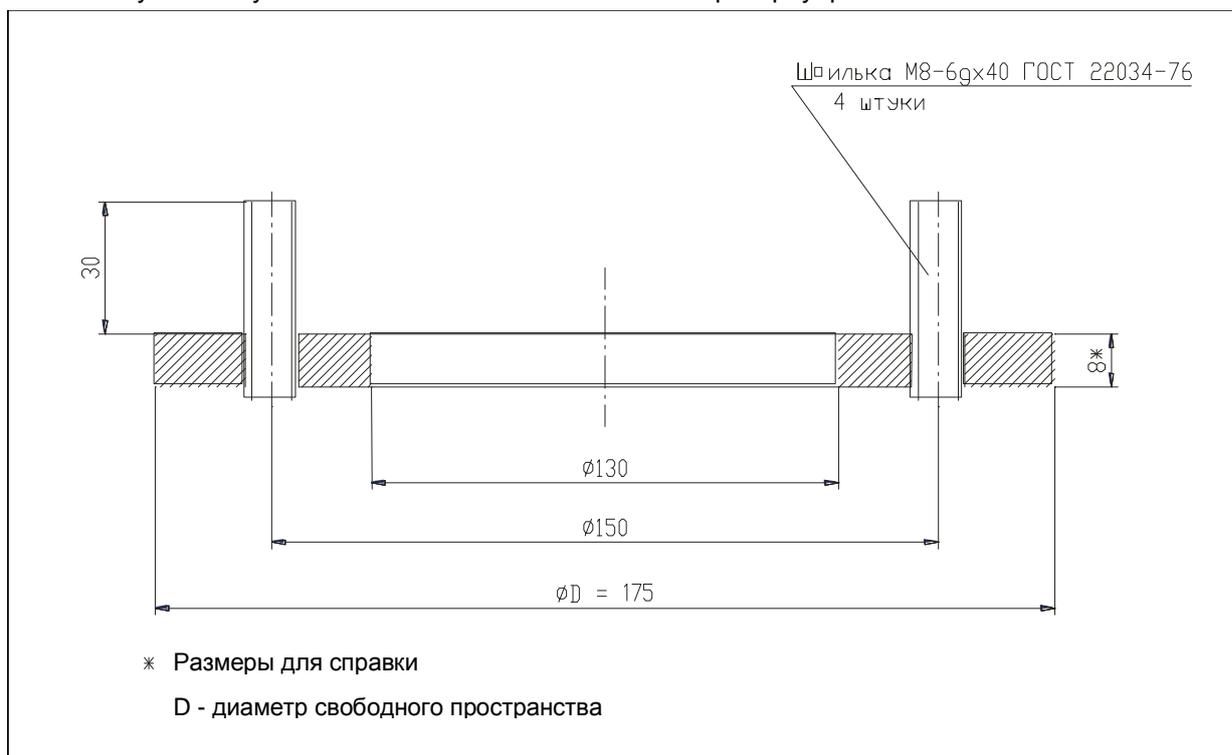


Рисунок 1, ИВНЦ 8.113.051-01

## 2.2 Порядок монтажа

**Внимание:** Если поставляемая модификация датчиков уровня имеет длину чувствительного элемента более 3000 мм, то такие ДУ-А могут быть

**выполнены из двух частей поставляемых отдельно (ДУ-А находится в разобранном виде). В этом случае перед монтажом следует произвести сборку ДУ-А.**

#### 2.2.1 Монтаж ДУ на резервуаре

Установка ДУ-А на горизонтальных и контейнерных резервуарах высотой до 3-х м осуществляется следующим образом:

1. С установочного фланца крышки горловины резервуара снимается заглушка.
2. На шпильки фланца крышки люка резервуара надевается уплотняющая прокладка.
3. Отодвинуть корпус сальника крепления ДУ или фланец (в случае если ДУ укомплектован фланцем) ближе к «голове» (блоку ЦПУ ДУ) датчика в верхнюю часть ДУ.
4. Осторожно опустить датчик уровня в резервуар до упора в дно резервуара. Сдвинуть фланец датчика на шпильки фланца резервуара и закрепить его (не затягивая) с помощью гаек М8 через шайбы. Заземляющий провод может быть временно отсоединен с одной стороны, чтобы не препятствовать монтажу.
5. Затянуть гайки фланца датчика с необходимым усилием.
6. Проверить свободу перемещения датчика в сальнике после крепления, слегка приподнимая и поворачивая его. В случае большого усилия дополнительно смазать штангу датчика в области нахождения сальника смазкой из комплекта поставки.
7. Подсоединить заземляющий провод к винтам заземления расположенных на фланце и блоке ЦПУ ДУ (провод заземления поставляется с ДУ-А подсоединенным к обоим точкам заземления). Покрывать винты заземления и клеммы защитной смазкой, предохраняющей электрическое соединение от коррозии (типа Циатим т.п.).
8. В случае укомплектования ДУ-А датчиками плотности монтаж последних вести согласно п.5.1 настоящей инструкции.

#### 2.2.2 Электрический монтаж

**Внимание: Электрический монтаж производится только на полностью обесточенных блоках системы.**

После закрепления ДУ-А на резервуарах осуществляется подсоединение электрических цепей к блокам ЦПУ ДУ.

1. Монтаж кабелей со стороны ДУ производится в следующей последовательности:
  - Отвернув 4-ре винта, снимается крышка датчика уровня.
  - Ослабляются проходные герметизирующие втулки и через одну из них пропускают кабель, проложенный от КИП. Свободная длина кабеля до блока ЦПУ датчика должна составлять не менее  $L+0.3\text{м}$ , где  $L$  – длина штанги датчика уровня. **Желательно иметь этот запас кабеля для удобства дальнейшего обслуживания датчика.**
  - С кабеля МКЭШ 5х0.35 (0.5) ГОСТ 10348-80 снимается внешняя оболочка на длину 7-10см, экран скручивается как отдельная жила и укорачивается до 5см.
  - Каждая жила кабеля зачищается так, чтобы на ней осталась изоляция длиной 5см.
  - Снять изоляцию с каждой жилы на длину 1см.
  - Присоединить кабель к разъемам печатной платы «под винт», согласно схеме ИВНЦ 4.113.003-10 Э4.
2. Повторить процедуру с каждым датчиком уровня.

**Внимание: Экран кабеля МКЭШ 5х0.35(0.5) подключается только с одной стороны: или со стороны ДУ или со стороны блока КИП.**

### 3 Монтаж датчиков уровня ДУ-Б (для РВС)

#### 3.1 Требования к объекту монтажа

Каждый резервуар на котором проводится монтаж датчика ДУ-Б СИ ИГЛА должен быть предварительно подготовлен к монтажным работам, следующим образом:

Резервуар должен быть оборудован одним из установочных фланцев согласно чертежам ИВНЦ 8.113.052-03, ИВНЦ 8.113.052-04, ИВНЦ 8.113.053-04 СБ, см. Приложение.

*Примечание:*

*ИВНЦ 8.113.052-03 – Вариант 1, посадочное место соответствует фланцу узла крепления ДУ-Б (8 шт шпилек М10х30 х 45° на диаметре 240мм).*

*ИВНЦ 8.113.052-04 – Вариант 2, посадочное место соответствует варианту поставки узла крепления ДУ-Б с переходным фланцем ДУ200 ИВНЦ 8.113.053-04 (6 шт шпилек М10х30 х 60° на диаметре 295мм). Данный вариант используется когда РВС оборудован стандартным фланцем ДУ200-1.6МПа ГОСТ 12815-80. Как правило такой фланец устанавливается на патрубок (отрезке трубы) ДУ200, в этом случае в форме заказа №5 нужно указать размер высоты этого патрубка (НЗ).*

*ИВНЦ 8.113.053-04 СБ – Вариант 3, посадочное место соответствует Варианту 1, но при монтаже не требует слесарных работ (в качестве посадочного места используется переходной фланец ДУ200 ИВНЦ 8.113.053-04, который сваривается в крышу или световой люк РВС).*

*ИВНЦ 8.113.051-05 – Вариант 4, посадочное место используется на наземных РГС, при установке на них ДУ-Б.2. Данный вариант рекомендуется использовать для всех наземных РГС в т.ч. для районов с жестким климатом.*

*В бланке заказе следует указать вариант монтажа узла крепления – 1, 2, 3 или 4.*

**Внимание!** Рекомендуется устанавливать воронку-ловушку в случае монтажа ДУ-Б на танкерах, если ДУ-Б не укомплектован другими средствами, которые исключают смещение датчика в баке при качке.

По всей высоте резервуара в радиусе 250 мм от оси фланца не должно быть конструкций, мешающих установке датчика.

В месте установки ДУ-Б должен быть выведен проводной отвод заземляющего контура со свободной длиной не менее 2-х м от места установки ДУ и сечением не менее 1.5 мм<sup>2</sup>. Элементы заземления должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 21130-75.

К каждому месту установки датчика ДУ-Б на резервуаре от блока КИП-А(Б) должен быть проложен кабель МКЭШ 5х0.5, запас по длине кабеля должен составлять:

- от места установки ДУ-Б - не менее 4.5 м;
- от места установки КИП-А(Б) - на длину не менее 1м.

Длина кабелей соединяющих ДУ-Б с блоками КИП не должна превышать 200 м при стандартном заказе СИ ИГЛА. Длина кабелей может быть увеличена свыше 300 м по согласованию с предприятием изготовителем, в этом случае рекомендуется использовать кабель МКЭШ 5х0.75.

Предельные реактивные параметры кабелей, которые подключаются к одному каналу искробезопасных цепей блока КИП-А(Б, М, Т) не должны превышать следующих значений

$$L_0 \leq 0.3 \text{ мГн}, C_0 \leq 0.3 \text{ мкФ}$$

(измерение проводится между любыми двумя проводниками кабеля, а также оплеткой кабеля и любым проводом).

Кабели прокладывают в отдельных закладных каналах (металлических трубах, лотках). Допускается прокладка кабелей в асбоцементных трубах, проложенных не ближе 0.7 м от кабелей силовых линий. По поверхности резервуара кабели должны быть проложены в металлических трубах или в заземленном металлорукаве. Не допускается прокладка, каких либо кабелей системы воздушным открытым путем.

В резервуаре должен присутствовать продукт, соответствующего типа, определенный для эксплуатации этого резервуара. Резервуар должен быть заполнен нефтепродуктом не менее чем на 1/3 максимальной высоты заполнения резервуара или не менее чем до высоты обеспечивающей полное погружение верхнего плотномера, если ДУ-Б укомплектован плотномерами.

### 3.2 Порядок монтажа

#### 3.2.1 Меры предосторожности при работе с ДУ-Б

При сборке, тестировании ДУ-Б или его секций следует соблюдать следующие правила:

Не прилагать больших усилий для стыковки отдельных частей, если это не предусмотрено конструкцией (например, резьбовые соединения). Все соединения должны выполняться легко, если это не так, то или Вы делаете, что-то не правильно или узлы уже имеют повреждения и приложение усилий также бесполезно.

Извлеченные секции ДУ-Б из упаковки не должны даже временно устанавливаться вертикально на плоскую поверхность, т.к. разъемы секции ДУ-Б могут выступать за габарит корпуса секции, поэтому секция, поставленная вертикально на такой разъем может выйти из строя. Кроме того, может произойти попадание грязи в разъем, что приведет к выходу секции из строя из-за ухудшения контакта при соединении или появления утечки тока между контактами разъема.

#### 3.2.2 Предварительная сборка ДУ

Рекомендуется произвести предварительную сборку ДУ-Б на горизонтальной поверхности для проверки его функционирования и опробования. Для этого:

1. Распаковывают необходимые секции ДУ-Б, сверяя их номера с технологическим паспортом ДУ.
2. Соединяют секции датчика уровня в следующей последовательности:
  - 1-я секция ДУ;
  - 2-я секция и т.д.
  - ...
  - труба-проставка (может иметь любой размер от 100 до 3000 мм).

При необходимости секции скрепляются штатными винтами М6. Электрическое соединение секций обеспечивается разъемами секций.

3. Присоединяют к кабелю сенсора ДУ блок ЦПУ ДУ.

4. Подключают ДУ-Б к кабелю связи как это указано в п.3.2.4 «Электрический монтаж». В качестве кабеля можно использовать достаточный отрезок кабеля МКЭШ5х0.5(0.75).

5. Проверяют работоспособность и правильность сборки по наличию связи с центральным блоком и отсутствию индикации ошибок (не путать с сообщениями) на дисплее центрального блока или с помощью тест-программ Expert2.exe.

**Примечание:** На крышах небольших резервуарах ДУ-Б для тестирования можно соединить электрически секции и сложить их «зигзагом».

#### 3.2.3 Монтаж ДУ на резервуаре

На нижнем фланце нижней секции (с этой стороны секция не имеет электрического разъема) закрепляют 4 опоры (винта М6х25) из нержавеющей стали с помощью гаек М6 с соответствующими шайбами и гроверами см. Рис.2.

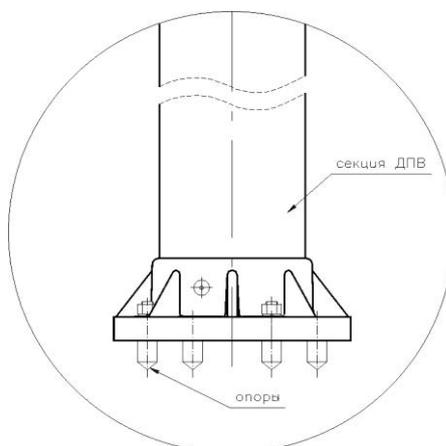


Рисунок 2: Расположение опор ДУ-Б на секции

Секции соединяются штатным крепежом М6.

**При соединении разъемов необходимо использовать защитную смазку, входящую в комплект поставки:**

Нанести слой защитной смазки, равномерным слоем 1.0...1.5 мм на торец разъемов РС-10(РС-4) (розетки) соединительных кабелей, расположенных с нижнего торца каждой секции.

Соединить разъемы свинтив их "до упора", при этом смазка должна выдавиться из разъема валиком по кругу.

Если этого не произошло, то развинтить разъем и добавить смазки еще, после чего собрать разъем окончательно.

**Примечание:** В случае, если ответная часть РС-10, РС-4 (вилка) заполнена защитной смазкой на заводе, то смазку скорее всего нужно будет добавлять только один раз.

Присоединить разъемы РС-10 (розетки) к разъемам РСГ-10 (вилки), расположенных со стороны верхнего торца секций ДУ, при этом убедиться, что:

- гайки разъемов затянуты до упора (проверяют рукой в х/б перчатке, не используя механические инструменты);
- смазка равномерно выдавилась по всему периметру разъема, что указывает на полное заполнение полостей разъема.

Собранные секции опускают в отверстие установочного фланца таким образом, чтобы над срезом люка выступал верхний фланец секции ДУ-Б. Фиксируют ДУ-Б в этом положении (например, с помощью фиксирующего приспособления см. рис. 3.).

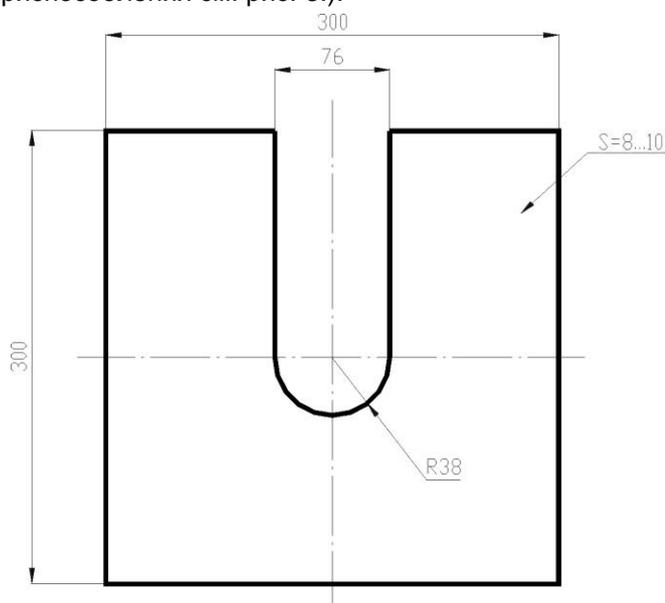


Рисунок 3: Чертеж монтажного приспособления

Аналогично подсоединяют следующую секцию и закрепляют ее 4-мя винтами М6. Опускают ДУ-Б до упора на верхний фланец верхней секции в фиксирующее приспособление, которое переставляют на эту секцию.

Операцию повторяют до набора полной высоты ДУ-Б.

Самой верхней монтируют трубу-проставку. При дальнейшем опускании ДУ-Б датчик опирается на дно резервуара, при этом верхний фланец верхней секции или трубы-проставки должен находиться выше среза установочного фланца на 1/2...2/3 высоты узла крепления ДУ-Б см. ИВНЦ 7.113.002-05 МЧ. ИВНЦ 7.113.102-05 МЧ.

**Примечание:** В случае укомплектования ДУ-Б комплектом ДП с подвесной системой следует сначала смонтировать датчик уровня, затем отодвинуть датчик уровня к краю отверстия посадочного места и смонтировать подвеску датчиков плотности.

**Примечание:** Все номера позиций даны по монтажному чертежу ИВНЦ 7.113.102-05 МЧ

С узла крепления снимают верхний фланец поз. 5.

После монтажа подвески с датчиками плотности (см. п. 4.) устанавливают узел крепления через прокладку поз.4 на фланец люка и закрепляют его 8-ю винтами М10 с гайками и шайбами.

В случае укомплектования узла крепления ДУ-Б переходным фланцем ИВНЦ8.113.053-04 (Варианты монтажа №2), сначала узел крепления соединяют с переходным фланцем через прокладку с помощью винтов М10, входящих в комплект прокладки, затем выполняют монтаж узла крепления на фланец.

Подсоединяют кабель поз.10 к разъему РСГ-10 трубы-проставки (или верхней секции ДУ-Б) внутри кожуха и к разъему Х1 блока ЦПУ ДУ поз.6, закрепленного на верхнем фланце поз.5 узла крепления ДУ-Б.

Подсоединяют кабель поз.11 ДП к разъему Х3 к блоку ЦПУ ДУ-Б.

**Внимание! При монтаже всех разъемов используют герметизирующую смазку.**

Подсоединяют защитное заземление к винту заземления на корпусе блока ЦПУ-ДУ и узле крепления ДУ-Б.

Электрический монтаж ведут согласно п.3.2.4

Закрепляют защитный металлорукав на кабельном вводе поз.8 посредством зажима или другим способом обеспечивающим надежный электрический контакт и прочное механическое крепление металлорукава с корпусом ЦПУ-ДУ.

По завершении электрического монтажа (см. п.3.2.4) и проверки и настройки ДУ-Б, закрывают блок ЦПУ ДУ поз.6.

Закрывают кожух крепления ДУ верхним фланцем поз.5 через прокладку поз.9 сверху а верхний фланец узла крепления устанавливают защитный кожух поз.7, входящий в комплект поставки. и затягивают 4-ре винта М6.

### 3.2.4 Электрический монтаж ДУ-Б.2

**Внимание! Электрический монтаж производится только на полностью обесточенных блоках системы.**

После закрепления ДУ на резервуарах осуществляется подсоединение электрических цепей к блокам ЦПУ ДУ.

Монтаж кабелей со стороны ДУ производится в следующей последовательности:

1. Снимается крышка ЦПУ-ДУ.
2. Ослабляется гайка герметизирующего кабельного ввода и через ввод пропускают кабель, МКЭШ 5x0.35(0.5, 0.75), проложенный от КИП-А(Б). Свободная длина кабеля до ЦПУ-ДУ датчика должна составлять не менее 4-х м. **Желательно иметь этот запас кабеля для удобства дальнейшего обслуживания датчика.**
3. С кабеля МКЭШ 5x0.35 (0.5, 0.75) ГОСТ 10348-80 снимается внешняя оболочка на длину 7-10см, экран скручивается как отдельная жила и укорачивается до 5см.
4. Каждая жила кабеля зачищается так, чтобы на ней осталась изоляция длиной 5см.
5. Зачищенные оголенные жилы укорачиваются до длины 1см.
6. Присоединить кабель к разъемам печатной платы «под винт», согласно схеме ИВНЦ4.113.003-10 Э4.
7. Повторить процедуру для каждого датчика уровня.

## 4 Монтаж датчиков плотности ДП

### 4.1 Монтаж ДП на ДУ-А

1. Расположить ДУ-А на горизонтальную поверхность.
2. Извлечь из упаковки ДП.
3. Проверить механику чувствительного элемента ДП:
  - 3.1. маркировочная точка элемента должна быть внизу,
  - 3.2. элемент должен перемещаться легко, без задеваний за кожух ДП или плату ЦПУ ДП,
  - 3.3. количество "качаний" чувствительного элемента должно быть не менее 16 раз.
4. Закрепить на ДП.7 два кронштейна крепления с помощью винтов М3 из комплекта поставки.
5. Закрепить ДП на штанге ДУ-А с помощью двух металлических хомутов на уровне Н<sub>р</sub> мм, где Н<sub>р</sub> – необходимая высота установки ДП, считая от нижнего торца датчика уровня до верхнего торца датчика плотности. Разъем РС-10 ДП должен быть располагаться вверх датчика плотности. Окна корпуса ДП должны быть открыты. **Не забудьте измерить и записать размер Н<sub>р</sub> (высота установки ДП), т.к. он понадобится в дальнейшем.**

6. Извлечь из упаковки кабель ДУ-А.2 - ДП (ИВНЦ4.113.006-10), входящий в комплект поставки при заказе ДП.

7. Кабельный ввод кабеля закрепить на фланце ДУ таким образом, чтобы кабельный ввод своей наружной частью находился вне резервуара, надеть уплотнитель и установить гайку кабельного ввода снизу фланца (при установке кабельного ввода на резьбу во фланце гайка может отсутствовать).

#### **Внимание это важно!!!**

8. Нанести слой защитной смазки, входящей в комплект поставки, равномерным слоем ~1.0 мм на сопрягаемую часть разъема кабеля РС-10.

9. Соединить разъем кабеля с разъемом ДП, закрутив гайку разъема кабеля «до упора от руки» (без использования механического инструмента). Что бы пальцы не скользили, используйте ХБ перчатки или ветошь.

10. Развинтите соединение разъема кабеля и ДП.

11. Повторите п.9.

12. Повторите п.10.

13. Убедитесь, что гайка разъема затянута от руки до упора, а смазка теперь выдавилась из разъема равномерно по всему периметру разъема.

14. **Не убирайте лишнюю смазку**, она должна остаться как индикатор правильного монтажа .

15. Если разъемы монтируются повторно, то достаточно выполнить пп.12-14, т.к. смазка внутри разъема уже присутствует.

16. Для кабеля ДУ-А.2 - ДП (ИВНЦ4.113.006-10) пропустить кабель внутрь корпуса ЦПУ ДУ через кабельный ввод с меньшим проходным диаметром уплотнительной вставки (7 мм) и подключить к разъему Х4 под винт согласно схеме ИВНЦ4.113.006-10 ЭЗ. Кабель закрепить, затянув гайку кабельного ввода.

17. Убрать излишки кабеля в бухту и зафиксировать кабель нейлоновыми стяжками на штанге ДУ-А выше установочного фланца.

18. Извлечь прокладки фиксирующие поплавков ДП или снять транспортную фиксацию с поплавка ДП.

19. Ввести код ID (АйДи - идентификатор) ДП и высоту установки ДП через меню КИП-А или через программу Expert2.exe. Проверить связь с ДП и устойчивую работу канала связи через меню [Состояние/Плотность] КИП-А или через утилиту Expert2.exe. При этом код сообщения от ДП должен быть «85 - сухой ДП», а значение средней плотности равно 0. Это означает, что связь ДУ с ДП установлена.

**Примечание:** Если датчик ДУ «сухой», т.е. не находится в топливе, то значения плотности от ДП датчик уровня не использует для расчета средней плотности и ее значение остается равными «0».

При использовании утилиты Expert2.exe все значения и параметры ДП могут быть считаны в разделе «Свойства ДП».

Данные с ДП можно получить через меню КИП-А.3, просмотрев параметр «плотность в точке».

20. Опустить осторожно ДУ-А вместе с ДП в резервуар, таким образом, чтобы ДУ-А занял вертикальное положение.
21. Закрепить фланец ДУ-А, затянуть кабельные вводы кабеля ДП и кабеля ДУ-А, закрыть крышку блока ЦПУ ДУ (предварительно обратив внимание на целостность уплотнения крышки блока ЦПУ), затянуть винты М4 крышки.
22. При наземном расположении резервуаров резиновую прокладку блока ЦПУ ДУ необходимо смазать тонким слоем той же смазки, что и разъемы кабелей. А также **предусмотреть дополнительную защиту блоков ЦПУ ДУ-А.2 от внешних климатических воздействий (кожух), см. монтажный чертеж ИВНЦ 7.113.001-06 МЧ.**

#### 4.2 Монтаж ДП на ДУ-Б

1. Рекомендуется выполнить монтаж штанги датчика уровня ДУ-Б перед монтажом ДП.
2. Извлечь из упаковки ДП.
3. Проверить механику чувствительного элемента ДП:
  - 3.1. маркировочная точка элемента должна быть внизу,
  - 3.2. элемент должен перемещаться легко, без задеваний за кожух ДП или плату ЦПУ ДП,
  - 3.3. количество качаний чувствительного элемента должно быть не менее 16 раз.
4. Собрать систему подвески ДП, если она поставляется в разобранном виде:
  - 4.1. продеть винтовой карабин в проушину груза подвески.
  - 4.2. сложить небольшую петлю троса и закрепить ее зажимом троса.
  - 4.3. петлю троса одеть на винтовой карабин груза подвески.
  - 4.4. на расстоянии 400-450мм нижней петли троса сложить трос петель и зафиксировать ее с помощью зажима троса;
  - 4.5. далее повторить п.4.2 и 4.4 через необходимое расстояние, которое определяется высотой установки ДП (Hd1\*...Hd5\* см. ИВНЦ7.113.002-05 МЧ), количество пар петель определяется количеством плотномеров для данного резервуара (1...5).
5. Извлечь из упаковки ДП.
6. Закрепить на нижнем торце каждого ДП.7 анкерный винт М5 с кольцом, и вставить скобу верхней подвески в прорези в верхней части корпуса ДП.7. Если ДП.7 укомплектован скобами с креплением под винт М3, то соединить скобу подвески с верхним фланцем ДП.7 с помощью винтов и зафиксировать винты герметиком для резьбы. В случае наличия в винтах крепления отверстий зафиксировать положение винтов пломбировкой тонкой нержавеющей проволокой.
7. Закрепить ДП.7 на петлях троса с помощью двух винтовых карабинов, соединив ими нижнее кольцо анкерного винта, верхней скобы подвески и петли троса.
8. Тем самым ДП устанавливаются на уровне Hd1\*...Hd5\* мм от нижнего торца груза подвески. Разъем РС-10 ДП должен располагаться вверх датчика плотности.
9. Растянуть подвеску вместе с ДП и измерить размеры Hd1\*...Hd5\*, считая от нижнего торца груза до верхнего торца каждого датчика плотности. **Запомните или запишите полученные размеры Hd1\*...Hd5\*, т.к. они понадобятся в дальнейшем.**
10. Извлечь из упаковки кабель связи ДП с блоком ЦПУ ДУ ИВНЦ4.113.006-11.

#### **Внимание это важно!!!**

11. Присоединить разъемы Х2-Х4 (см. ИВНЦ4.113.006-11 ЭЗ) к ДП, при этом выполнять пп.8-15 инструкции в разделе «Монтаж ДП на ДУ-А».

#### **При монтаже соблюдать меры предосторожности обращения с ДП.**

12. Закрепить кабель на тросе с помощью стяжек (излишки кабеля между ДП свернуть в бухты и зафиксировать на тросе).
13. Рекомендуется предварительно перед монтажом ДП на резервуаре произвести предварительную электрическую проверку ДП (без опускания ДП в резервуар). При этом ДП можно закрепить штатно на тросе (с фиксацией и герметизацией разъемов).

14. Закрепить на фланце подвески поз.13 кронштейн подвески ДП поз.14 (см. ИВНЦ7.113.102-05 МЧ).
15. Пропустите трос через отверстие в кронштейне поз.14 и закрепите верхний конец троса подвески петлей на фланце подвески ДП (поз.13) с помощью зажима, см. ИВНЦ.7.113.102-05 МЧ. **Тем самым выполняется страховочное крепление подвески исключющее потерю ДП.**
16. Установите фланец крепления троса поз.13 с кронштейном поз.14 через прокладку поз.4 на штатное место на резервуаре.
17. Опустить всю подвеску с ДП в резервуар стравливая трос до тех пор пока груз не коснется дна. Подтяните трос без подъема груза и сделайте метку маркером на тросе в плоскости фланца крепления.
18. Приподнимите трос на 50-100 мм (определяется необходимой высотой нижнего ДП) для того, чтобы трос натянулся. Сделайте метку на тросе в плоскости фланца крепления.
19. В этом положении зафиксируйте трос на кронштейне с помощью зажима.
20. Замерьте расстояние между метками (обозначим его **Hd0**).
21. Если монтаж ДП осуществляется до монтажа ДУ, то снимите фланец крепления ДП поз.13 со шпилек не отсоединяя кабель и трос, и выполните монтаж ДУ согласно ИВНЦ2.113.002-03 ИМ. При этом соблюдайте меры предосторожности, чтобы не повредить ДП. Если ДУ уже смонтирован, то см. следующий пункт.
22. Закрепите кабель ДП в пазу верхнего фланца ДУ и закрепите его стяжкой поз.12, таким образом, чтобы исключить зажатие кабеля между фланцем ДУ и кожухом узла крепления ДУ.
23. Пропустите кабель ДП поз.10 через прокладку поз.4 и кожух узла крепления ДУ-Б поз.3, и подключите его к разъему X3 ЦПУ ДУ, см. ИВНЦ7.113.102-05 МЧ.

#### **Внимание это важно!!!**

24. Присоединить разъем X1 (см. ИВНЦ4.113.006-11 ЭЗ) к ЦПУ ДУ, при этом выполнить герметизацию разъема согласно пп.8-15 инструкции в разделе «Монтаж ДП на ДУ-А».
25. Установите узел крепления ДУ и выполните проверку ДП

- 25.1. Ввести код ID ДП и высоту установки ДП (Hd1...Hd5) через меню КИП-А или через программу Expert2.exe. Проверить связь с ДП и устойчивую работу канала связи через меню [Состояние/Плотность] КИП-А или через утилиту Expert2.exe.

**Примечание:** При вводе Hd1...Hd5 рассчитать эту высоту согласно формуле  $HdN = HdN^* + Hd0[мм]$ , где n – номер ДП, начиная с нижнего.

- 25.2. Подключите ДУ к блоку КИП-А(Б).3 и проверьте связь и функционирование ДП. Это позволит проверить сборку ДУ-Б и убедиться, что все компоненты подключены правильно, и в нужной последовательности.

### **4.3 Пусконаладочные работы**

#### **4.3.1 ПНР - общие положения (с использованием КИП-А)**

Дальнейшее описание распространяется на ДП с версией рабочей программы 5.05 и выше.

1. Пусконаладочные работы по ДП можно разбить на этапы:
  - 1.1.– программирование ДУ: ID – идентификатор плотномера и Hd – высота установки ДП. Программируется именно ДУ, т.е. ему сообщается сетевой номер ДП и на какой высоте установлен ДП.
  - 1.2.– проверка канала связи с ДП и информации, получаемой с ДП.
  - 1.3.– технологическая работа ДП в течение некоторого времени достаточного, чтобы ДП принял температуру окружающей среды (НП), при этом опора (поправка) ДП должна быть равна 0.1.
  - 1.4.– ручной замер плотности НП на высоте монтажа ДП от дна резервуара.
  - 1.5.– программирование опоры (поправки) значения плотности с учетом ручного замера плотности и температуры НП.

Работы п.п.1.1, 1.2, 1.3, 1.5 можно проводить с помощью центрального блока КИП-А.

Работы п.п.1.1, 1.5 можно проводить с помощью программы Expert2.exe.

Работы п.п. 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 можно проводить с помощью программы Expert2.exe.

Описание работы с утилитами см. в файлах readme или help на соответствующие программы.

Если СИ ИГЛА укомплектована блоками КИП-Б.3, то все пусконаладочные работы выполняются только с помощью программы Expert2.exe.

2. Выполнив монтаж ДП и ДУ на резервуаре, следует убедиться что:
  - 2.1. информация с ДП поступает на КИП-А (монтаж произведен правильно);
  - 2.2. на дисплее КИП-А отображается ненулевое значение плотности для данного ДП (если ДП погружен в продукт).
3. Ввести высоту установки данного плотномера через пункт меню /СВОЙСТВА/ВЫСОТА ДП<sup>1</sup> размерности [мм]. Высота измеряется от нижнего конца ДУ до верхнего торца ДП с точностью  $\pm 5$  мм.
4. Произвести замер плотности и температуры продукта на горизонте расположения ДП с погрешностью не хуже  $\pm 0.5 \text{ кг/м}^3$ .
5. Произвести замер плотности  $\rho_d$  и температуры по показаниям ДП через КИП-А (использовать данные плотности «в точке», а не среднее значение) или через программу Expert2.exe.
6. Привести измеренную в п.4. плотность к плотности  $\rho_m$  продукта при температуре измеренной в п.4.
7. Рассчитать разность  $\Delta\rho = \rho_m - \rho_d$ .
8. Ввести поправку для данного плотномера через пункт меню КИП-А ../СВОЙСТВА/Add ДП<sup>1</sup> с учетом знака в размерности  $0.1 \text{ кг/м}^3$ . Например, если разность равна  $-2.3 \text{ кг/м}^3$ , то вводится значение «-23».

**Примечание:** ДП может поставляться с нулевым значением поправки плотности - DensADD.

#### 4.4 Пусконаладочные работы (с использованием ПО)

Ниже приведен алгоритм работы с утилитой Expert2.exe.

##### 1. Запуск программы

Запустить утилиту Expert2.exe,

- определить тип центрального блока (КИП-А.3, КИП-Б.3),
- определить количество датчиков уровня,
- указать рабочий сом-порт, к которому подключена программа.

##### 2. Определение конфигурации аппаратуры

Выключить опрос центральных блоков датчиков, нажав кнопку [Транзит], чтобы КИП не мешал своими запросами.

##### Проверка функционирования ДП

Выбрать вкладку «Состояние плотномеров», нажать [КОНВЕР.], после завершения преобразования проверить:

- связь с ДП - команда [GET] «Версия» стабильно получает ответ (значение версии ПО должно быть 5.XX, не путать с версией метрологической части ПО!),
- функционирование канала АЦП, [GET] «ADC1», «ADC2», «Disp1».
- работу цифрового канала температуры - [GET] «Температ.».

##### 3. Предварительная работа ДП для стабилизации температуры.

Отслеживать параметр CorrDens (плотность) пока его значения перестанут изменяться (т.е. изменения не будут превышать 0.1-0.2 значения в двух последовательных опросах). При этом параметр Температура установится. Т.е. необходимо дождаться стабильных показаний от плотномера (обычно 2-15 минут, после того, как опустили плотномер в резервуар).

##### 4. Установка рабочей точки ДП

Рассчитать поправку по плотности, ввести ее в поле "Поправка по плотности" и нажав кнопку [Set] справа от поля ввода или кнопкой [Установить] в разделе <Свойство датчиков> на вкладке «Плотномеры» - параметр «попр.». Не забудьте отметить программируемый параметр стрелкой (флажком), расположенной справа от окна ввода параметра.

Значение поправки вводится с точностью до 1 знака после точки (если разделитель разрядов

---

<sup>1</sup> Данный пункт меню защищен паролем.

запятая, нужно установить разделитель "точка" в настройках Windows).

Убедиться, что поправка принята ДП – кнопка [Get] справа от поля "Поправка по плотности" или кнопкой [Получить] <Свойства датчиков>/ вкладка плотномеры), и статус изменился на 8xxx [GET] «Статус» в разделе <Состояние плотномеров>,

Запустить измерение (конвертирование) кнопкой [КОНВТН.], затем считать значение параметра CorrDens - должен соответствовать требуемому значению плотности.

При необходимости повторить ввод DenADD.

#### 4.5 Краткое описание основных параметров ДП:

**Версия/Version** - версия ПО:

В настоящее время поставляются версии 5.07 для ядра Mega128.

При включении питания ДП в течении 15 сек. датчик может находиться в режиме Boot (Загрузчика) при этом выдает версию 100.x (100.31), после чего переходит в рабочую программу.

Получение номера версии означает, что ЦПУ работает и ДП отвечает на запросы.

**Статус/Status** - статус ДП, показывает его режимы работы:

если пусконаладка датчика не производилась, т.е. не была введена поправка по плотности DenADD, то статус равен 0x0000,

если затем выполнить команду установки DenADD (раздел <Свойства датчиков> вкладка <Плотномеры>), но не давать команду конвертирования (раздел <Состояние плотномеров> / [КОНВЕР.]), то статус станет 0x8000, что указывает на то, что значение DenADD записано в память, но рабочие алгоритмы не включены,

если затем выполнить команду [КОНВЕР.], то статус изменится на 8x00, где x- 1...F - различные штатные режимы работы ДП.

В исходное состояние (деактивизировать алгоритмы) можно записав DenADD = 0.

**ADC1** - код АЦП с 1-го канала

диапазон значений 5000-56000, не должно сильно изменяться от измерения к измерению, и не должно быть равным FFFFh или 0,

**Disp1** - дисперсия канала 1-го канала

должна быть < 2.0 (обычно это значение меньше 0.5) большое значение и его скачки указывает на неисправность датчика или сильные колебания поплавка,

**ADC2** - код АЦП с 2-го канала

диапазон значений 5000-60000, не должно сильно изменяться от измерения к измерению, и не должно быть равным FFFFh или 0,

**Температ.** - температура продукта в точке установки сенсора ДП, именно ее рекомендуется использовать при расчете поправки к ручному замеру.

## 5 Монтаж центральных блоков КИП-А

### 5.1 Требования к объекту монтажа

Объект на котором проводится монтаж блока КИП-А должен быть предварительно подготовлен к монтажным работам следующим образом:

1. Должны быть определены места монтажа компонентов системы в операторской, доступ к ним должен быть свободный, а запас по длине подведенных кабелей достаточен (~1 м).
2. В помещении, где устанавливается КИП-А должна присутствовать розетка РЩ.Ц.26.0.35-10/220 ("евророзетка"). При использовании ведущего компьютера, количество розеток должно быть увеличено на необходимое количество.
3. В местах установки блока КИП-А должен быть выведен контур защитного приборного (не силового!) заземления с проводными отводами длиной не менее 1-го м от места установки блока и сечением не менее 1.5 мм<sup>2</sup>. Элементы заземления должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 21130-75.
4. Кабели, проложенные от ДУ к КИП, должны иметь достаточный запас по длине с обеих сторон для монтажа о стороны КИП-А(Б).3 - на длину не менее 1 м.
5. Над блоком должно оставаться пространство не менее 150 мм, а с боков не менее 50 мм для естественной вентиляции.

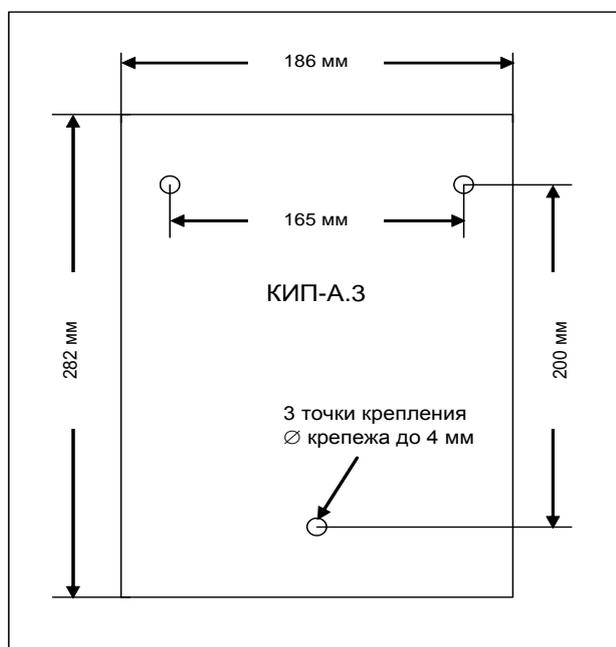


Рисунок 4, Габаритные размеры и расположение блоков КИП-А

### 5.2 Порядок монтажа

#### 5.2.1 Монтаж в помещении

Блоки системы, устанавливаемые в помещении (КИП-А), монтируются в удобном месте. Рекомендуется вертикальный монтаж блоков на стену или установка с креплением на столе оператора.

При монтаже учитываются следующие требования:

- Блоки не должны располагаться ближе 1 м от нагревательных (отопительных) приборов.
- Блоки не должны размещаться в шкафах вместе с силовыми цепями
- На дисплей блока КИП-А не должны попадать прямые солнечные лучи.
- Блоки должны размещаться в доступном месте, доступ к блокам должен быть свободный без останова работы объекта (АЗС, НБ) при обслуживании блока.

**Примечание:** Желательно не размещать эти блоки в шкафах, т.к. обычно при таком размещении забывают рассчитать режим охлаждения блока, что может приводить к его перегреву из-за отсутствия естественной конвекции воздуха через блок.

### 5.2.2 Электрический монтаж

**Внимание:** Электрический монтаж производится только на полностью обесточенных блоках системы.

Монтаж кабелей к КИП-А происходит в следующей последовательности:

1. Блоки КИП-А заземляются через внешнюю клемму заземления «под винт».
2. С предварительно закрепленного КИП-А.3 снимается крышка отсека клемм.
3. Кабели соединения с датчиками, проложенные от датчиков уровня, разделяются следующим образом:
  - С кабеля МКЭШ 5x0.35 (0.5) ГОСТ 10348-80 снимается внешняя оболочка на длину 7-10 см,
  - экран скручивается как отдельная жила и укорачивается до 5 см.
  - Каждая жила кабеля зачищается так, чтобы на ней осталась изоляция длиной 5 см.
  - Зачищенные оголенные жилы укорачиваются до длины 1 см.
4. С блока для удобства монтажа снимается кронштейн с кабельными вводами (кронштейн синего цвета), для чего отворачиваются 2 стойки крепления крышки блока и 4-ре винта крепления кронштейна.
5. Кабели МКЭШ пропускают через кабельные вводы кронштейна в нужной последовательности, учитывая, что на платах №№ каналов маркируются с первой (обычно верхней) платы БИЗ слева на право до 3-й (обычно нижней) платы БИЗ.
6. Кабели подключаются к клеммам КИП-А.3 «под винт», согласно схеме ИВНЦ 4.113.003-10 Э4.

**Примечание:** Экран кабелей МКЭШ подключается к клеммным блокам только с одной стороны: или со стороны КИП-А.3 или со стороны ДУ (определяется удобством монтажа и качеством заземляющих контуров).

7. Проверить правильность монтажа и наличие связи с датчиками не устанавливая кронштейн кабелей и не закрывая кабельный отсек.
8. Установить кронштейн кабелей на место и зафиксировать кабели затянув гайки кабельных вводов.
9. Закрыть крышку кабельного отсека.

В Таблице 7 приведено соответствие подключаемых контактов блоков клемм со стороны КИП-А и клемм X1 датчика уровня.

**Таблица 1: кабель ИВНЦ 4.113.003-10**

| КИП-А<br>Xib | ДУ<br>X1 |        |
|--------------|----------|--------|
| Контакт      | контакт  | Сигнал |
| 1            | 1        | EKR    |
| 2            | 2        | Go,Gs  |
| 3            | 3        | To,Rs  |
| 4            | 4        | Ro,Ts  |
| 5            | 5        | +U     |

10. Блок КИП-А при необходимости соединяется с последовательным портом ведущей системы управления (персонального компьютера, контрольно-кассовой машины и пр.) посредством стандартного кабеля с D-разъемами («розетка-розетка» - нуль-модем, контакты 2 и 3 такого кабеля перекрещены, а контакт 5 соединены, другие контакты для связи RS-232 не используются).
11. Для подключения блоков управления (БУ) к КИП-А следует руководствоваться разделом 6 Монтаж БУ.

## 6 Монтаж центральных блоков КИП-Б

### 6.1 Требования к объекту монтажа

Объект на котором проводится монтаж блока КИП-Б.3 должен быть предварительно подготовлен к монтажным работам следующим образом:

6. Должно быть определено место монтажа центрального блока КИП-Б.3 в кабине транспортного средства, доступ к нему не должен перекрываться другой проводкой или другими коммуникациями. Допускаются монтаж за быстросъемными крышками или панелями.
7. Выбранное место должно находиться не ближе 500 мм от отопительных патрубков и иметь естественную вентиляцию. Рекомендуется блок располагать таким образом, чтобы выше и ниже его было свободное пространство не менее 100мм.
8. Вертикальная поверхность, на которую устанавливается блок КИП-Б.3 должна быть ровной и достаточно прочной для монтажа блока с учетом подключаемых кабелей. Поверхность должна быть выполнена из негорючих материалов.
9. В месте установки блока КИП-Б.3 должен быть выведен контур защитного приборного (не силового!) заземления с проводными отводами длиной не менее 1 м и сечением не менее 1.5 мм<sup>2</sup>.
10. Кабели связи типа МКЭШ5х0.35(0.5, 0.75), проложенные от ДУ к КИП-Б.3, должны иметь достаточный запас по длине для монтажа, со стороны КИП-Б.3 - не менее 1 м.
11. Кабели связи, не должны проходить в непосредственной близости от электропроводки транспорта, а также пересекать их. Кабели связи должны быть зафиксированы от смещения в процессе движения ТС или открывания/закрывания (подъема/опускания и т.п.) частей ТС. Минимальное расстояние от линий связи с ДУ от указанных линий 100 мм иначе кабели связи должны быть проложены в металлическом рукаве, соединенным с «массой» ТС.

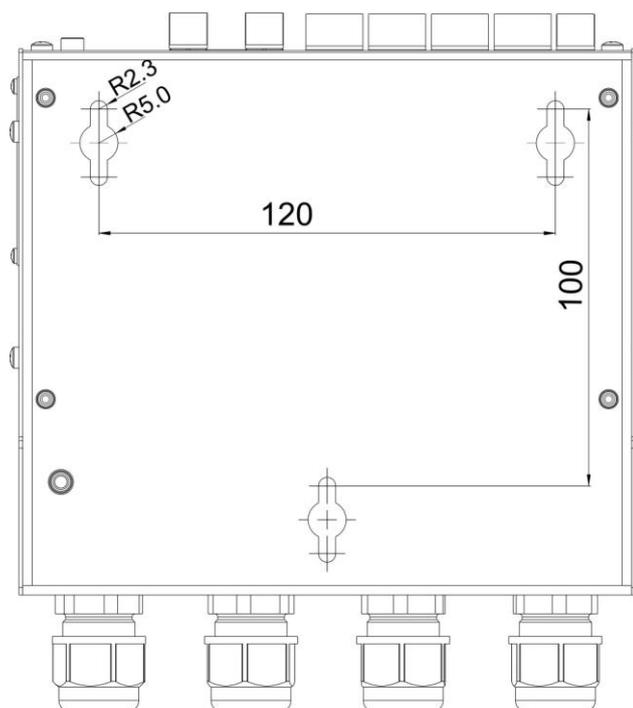


Рисунок 5: Размеры крепления блока КИП-Б.3

### 6.2 Порядок монтажа

#### 6.2.1 Монтаж в помещении

Блоки КИП-Б.3 монтируются в удобном месте для последующего обслуживания. Рекомендуется вертикальный монтаж блоков на панель.

Крепление блока к вертикальной панели выполняется в трех точках. Рекомендуется использовать крепеж диаметром до 4 мм и диаметрами шляпок до 9мм.

При этом крепеж двух верхних точек устанавливается так, чтобы блок можно было на них навесить

без сильного люфта.

Нижняя точка доступна при снятой крышке кабельного отсека (отсека клемм) и винт или саморез в этой точке может быть затянут для надежного крепления блока.

При монтаже учитываются следующие требования:

1. Блоки не должны располагаться ближе 0.5 м от нагревательных (отопительных) патрубков (приборов).
2. Блоки не должны размещаться в шкафах вместе с силовыми цепями.
3. На блоки КИП-Б не должны попадать прямые солнечные лучи.
4. Блоки должны размещаться в доступном месте, доступ к блокам должен быть свободный без останова работы объекта (АЗС, НБ).

**Примечание:** При размещении блоков в шкафах необходимо учитывать температурный режим охлаждения блока, для чего при глубине шкафа 330 мм на каждый блок отводить не менее 6дм<sup>2</sup> пространства шкафа или предусматривать принудительную циркуляцию воздуха внутри шкафа иначе из-за отсутствия естественной конвекции воздуха через блок возможен перегрев отдельных его узлов. Что проявляется как снижение напряжения питания датчиков при нормальном их потреблении (32..45 мА) из-за срабатывании температурной защиты блоков БИЗ.

### 6.2.2 Электрический монтаж

**Внимание: Электрический монтаж производится только на полностью обесточенных блоках системы.**

Монтаж кабелей связи (далее кабели) с датчиками к КИП-Б происходит в следующей последовательности:

12. Блоки КИП-Б заземляются через внешнюю клемму заземления «под винт».
13. С предварительно закрепленного КИП-Б.3 снимается крышка отсека клемм.
14. Кабели соединения с датчиками, проложенные от датчиков уровня, разделяются следующим образом:
  - С кабеля МКЭШ 5x0.35(0.5, 0.75) ГОСТ 10348-80 снимается внешняя оболочка на длину 7-10 см,
  - экран скручивается как отдельная жила и укорачивается до 4-5 см.
  - Каждая жила кабеля зачищается так, чтобы на ней осталась изоляция длиной 4-5 см.
  - Зачищенные оголенные жилы укорачиваются до длины 1 см.
15. Кабели продеваются через кабельные вводы коммутационного отсека клемм.
16. Кабели подключаются к клеммам КИП-Б.3 «под винт», согласно схеме ИВНЦ 4.113.003-10 Э4.
17. Для удобства монтажа кабельные вводы можно ослабить и временно снять.

В Таблице 6 приведено соответствие подключаемых контактов блоков клемм со стороны КИП-Б.3 и клемм X1 датчика уровня.

**Таблица 2: кабель ИВНЦ 4.113.003-10**

| КИП-Б<br>X1b | ДУ<br>X1 |        |
|--------------|----------|--------|
| Контакт      | контакт  | Сигнал |
| 1            | 1        | EKR    |
| 2            | 2        | Go,Gs  |
| 3            | 3        | To,Rs  |
| 4            | 4        | Ro,Ts  |
| 5            | 5        | +U     |

18. Надежно закрепить кабели зажав кабельные вводы.
19. Закрывать защитную крышку клеммного отсека и закрепить ее винтами.

## 7 Монтаж БУ

### 7.1 Требования к объекту монтажа

При монтаже БУ следует соблюдать следующие требования:

- 1) Удаление блоков БУ ИВНЦ7.113.010-XX от КИП-А.3 определяется линиями питания, так для БУ.3 оно составляет до 10м при питании блоков БУ.3 от КИП-А.3 до 2 шт (стандартно блок БУ.3 укомплектовывается кабелем длиной 3 м).
- 2) При длине кабеля связи между КИП-А.3 и БУ.3 более 10 м или при подключении к КИП-А.3 более 2-х блоков БУ.3 для питания блоков БУ.3 должны использоваться отдельные блоки питания общепромышленного назначения с выходным напряжением 9-36В. В СИ ИГЛА предлагаются для этой цели блоки серии БП.3.
- 3) Кабель управления БУ.3 ИВНЦ4.113.013-XX входит в комплект поставки при заказе БУ.3 прокладывается не ближе 50 мм от искробезопасных кабелей (МКЭШ) блока КИП-А;
- 4) Блоки БУ.3 могут иметь два варианта крепления:
  - а) "на панель" (по умолчанию), блоки комплектуются кронштейнами для крепления в 2-х точках на вертикальной плоскости.
  - б) "на DIN-рельс" (TS-35, DIN EN 50 022), блок комплектуются клипсами для DIN-рельса. Отрезок такого рельса может входить в комплект поставки, если это оговорено при заказе.
- 5) БУ.3 может размещаться в шкафу автоматики объекта автоматизации (АЗС, НБ). В этом случае следует оговаривать такое размещение с изготовителем, т.к. в этом случае кабель ИВНЦ 4.113.013-XX должен иметь экран. Прокладывать кабель управления внутри шкафа автоматики следует на максимальном удалении от силовых цепей ~220(380)В. В этом случае кабель управления БУ.3 ИВНЦ 4.113.013-XX прокладывается не ближе 0.5 м от искробезопасных кабелей блока КИП-А;

### 7.2 Порядок монтажа

**Внимание:** Электрический монтаж производится только на полностью обесточенных блоках системы.

1. Закрепить DIN-рельс, в шкафу автоматики, если БУ.3 монтируется на DIN-рельс.
2. Закрепить блок БУ.3 на рельсе или на вертикальной поверхности двумя винтами (саморезами и т.п.);
3. Подключить кабель ИВНЦ 4.113.013-XX к разъемам ХР1 и ХС1 БУ.3 при питании блока от КИП-А.3
4. Подключить кабель связи к разъему ХС1 блока и к разъему Х3 блока КИП-А.3. Подключить питание блока БУ.3 от внешнего блока питания, если блоки управления устанавливаются удаленно от КИП-А.3 или их больше 2-х;
5. Подключая по очереди блоки БУ.3 к блоку КИП-А.3 (для чего ненужные клеммники ХС1 отсоединяются) сконфигурировать их согласно необходимым функциям с помощью программы ConfigBU.exe (см. хелп программы ConfigBU).
6. Подключить все БУ.3 к блоку КИП-А.3.
7. Проверить правильность срабатывания реле блоков подавая тестовые команды через программу ConfigBU.exe
8. Подсоединить управляющие цепи магнитных пускателей (или других устройств) к клеммам Х1...Х8, учитывая логику работы сухих контактов для релейных выходов.
9. Сконфигурировать блоки КИП-А.3 на контроль необходимых событий по каждому резервуару.
10. Проверить правильность настройки системы контроля уровней устанавливая пороги заведомо ниже/выше текущего значения уровня топлива. При этом должны срабатывать необходимые реле соответствующих БУ.3.
11. После проверки восстановить пороги контроля на КИП-А.3 до нужных при эксплуатации значений.

## 8 Контроль функционирования системы

По завершении монтажа аппаратной части системы, требуется установить на ПК тестовое или рабочее программное обеспечение<sup>2</sup>. Выполнив установку, производят контроль функционирования системы в следующем порядке:

Проверив исправность предохранителей, включают КИП-А в электрическую сеть.

После тестирования КИП-А при успешном прохождении тестов на дисплей КИП-А выдается сообщение о номере версии программы КИП-А, а примерно через 5 секунд на дисплей выводится основное меню (см. Инструкцию оператора КИП-А, ИВНЦ2.113.004-04 РП).

Проверяют работу системы последовательно просматривая все каналы системы, в случае возникновения проблем на дисплей будут выданы коды ошибок для конкретного канала (резервуара) и соответствующего параметра.

Подробнее об ошибках см. Инструкцию оператора КИП-А, ИВНЦ2.113.004-04 РП.

## 9 Привязка системы к объектам измерения

Нормальное прохождение тестов аппаратуры не гарантирует совпадение измеряемых уровней с ручными замерами. Для правильных показаний системы необходимо свести реперные точки нулей ДУ с реальными нулевыми уровнями резервуаров (нулями калибровочных таблиц).

**Данная операция проводится в следующих случаях:**

- при пусконаладочных работах;
- после работ на резервуарах приведших к изменению положения ДУ или изменению калибровочных таблиц;
- после смещения положения ДУ, вследствие других работ;
- в случае выявления систематической погрешности системы в процессе работы (возможно на новых резервуарах вследствие их «дыхания», как правило, в первые 6 месяцев их эксплуатации).

**Порядок проведения процедуры следующий:**

Подготовить таблицу следующего вида, с количеством строк по количеству резервуаров;

**Таблица 3**

| През | Уровень НП по: |         |         |         |         |         |          |
|------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
|      | ДУ             | Замер 1 | Замер 2 | Замер 3 | Средний | п.6-п.2 | Поправка |
| 1    | 2              | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8        |
| 1    | 1567.0         | 1569    | 1566    | 1568    | 1567.7  | 0.7     | 7        |
| 2    | 2458.7         | 2454    | 2456    | 2455    | 2455.0  | -3.7    | -37      |
| ...  | ...            | ...     | ...     | ...     | ...     | ...     | ...      |

1. Произвести по три замера уровней НП в каждом резервуаре с помощью метрштока, данные занести в таблицу (графы 3-5);
2. Рассчитать средние значения замеров по каждому резервуару, занести данные в таблицу (графа 6);
3. Занести в таблицу данные измерений системы (графа 2);
4. Вычислить разность значений граф 6 – 2, разности занести в графу 7 (все значения приведены в мм);
5. Значение в графе 7 умножается на 10 и заносится как поправка в графу 8, с тем же знаком.
6. Войти в режим «Свойства» КИП-А системы ИГЛА (см. Инструкцию оператора КИП-А, ИВНЦ2.113.004-04 РП) и ввести вычисленную поправку по каждому резервуару (свойство «Опора») Поправка вносится как целое число со знаком и измеряется в 0.1мм. Знак «-» набирается на клавиатуре нажатием клавиши «;».
7. Проверить совпадения показаний уровня нефтепродукта системы и ручных замеров.

Пример расчетов для двух резервуаров приведен в Таблице 1.

<sup>2</sup> Только в случае использования отдельного программного обеспечения для ПК и отсутствии блока индикации в КИП-А, в противном случае контроль осуществляется через КИП-А.