

**УРОВНЕМЕР У-150**

 Руководство по эксплуатации  
 ПЛА150.208.018.000 РЭ


Настоящее руководство предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с монтажом и эксплуатацией датчика уровня технологической жидкости (далее по тексту – «У-150» или «Уровнемер»). Уровнемер У-150 предназначен для обеспечения непрерывного измерения уровня жидких сред, в том числе во взрывоопасной зоне.

Область применения – взрывоопасные зоны классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2011 категорий взрывоопасных смесей IIA и IIB по ГОСТ Р.МЭК 60079-20-1-2011, согласно маркировке взрывозащиты электрооборудования, ГОСТ IEC 60079-14-2011 и другим нормативным документам, регламентирующим применением электрооборудования в потенциально взрывоопасных средах. Уровнемер используется в составе СКПБ ДЭЛ-150. У-150 изготовлен по всем требованиям стандарта ISO 9001:2015 (Сертификат соответствия № 20.0445.026 от 24 марта 2020 г.)

Конструктивно уровнемер выполнен в цилиндрическом корпусе со степенью защиты от внешних воздействий не менее IP67. Корпус состоит из основания и крышки, крепящейся с помощью трех винтов. Внутри корпуса уровнемера расположен блок электроники, представляющий собой печатные платы с расположенными на них электронными компонентами. Внешние подключения осуществляются с помощью разъема, расположенного на боковой поверхности корпуса.

**1. Технические характеристики**

Метрологические характеристики	
Диапазон измерений уровня:	
- наименьший предел измерений (НмПИ), мм	300
- наибольший предел измерений (НПИ), мм	3000
Пределы допускаемой приведенной к НПИ основной погрешности измерений уровня, %	± 1,0
Пределы допускаемой приведенной к НПИ дополнительной погрешности измерений уровня, вызванной изменением температуры	± 0,75

окружающего воздуха на каждые 10 °С от нормальных условий, %	
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающей среды, °С	от +18 до +22
- относительная влажность, %	до 90
- атмосферное давление, кПа	от 96 до 104
Основные характеристики	
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от - 40 до + 50
- относительная влажность, %	до 90
- атмосферное давление, кПа	от 96 до 104
Напряжение питания постоянного тока, В	от 7,5 до 28
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,6
Габаритные размеры, мм, не более	195×Ø86
Масса, кг, не более	1,5
Срок службы, лет, не менее	10
Маркировка взрывозащиты	1ExibIIBT5GbX

**2. Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации**

У-150 выполнен в соответствии с требованиями технического регламента таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

Взрывобезопасность (признак Ex) 1ExibIIBT5GbX У-150 обеспечивается искробезопасной электрической цепью «i».

Может применяться во взрывоопасных зонах наружных установок (гл. 7.3 ПУЭ) соответствует зоне 1 и 2, группе взрывозащищенных электроустановок IIB, температурному классу T5 согласно действующим «Правилам безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

Знак «X», стоящий после Ex-маркировки, означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- к уровнемеру должны подключаться устройства, имеющие соответствующую маркировку взрывозащиты и сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011. Выходные напряжение, ток и мощность таких устройств не должны превышать соответствующих максимальных входных значений уровнемера. Внешние допустимые индуктивность и электрическая емкость искробезопасных цепей таких устройств должны быть не менее максимальных значений внутренних индуктивности и электрической емкости искробезопасных цепей уровнемера с учетом параметров линии связи.

**3. Требования к обеспечению сохранения технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность**

При эксплуатации датчика необходимо соблюдать требования ГОСТ12.3.019, Правил эксплуатации потребителей и Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

Во время эксплуатации запрещается нарушать пломбы и вскрывать корпус У-150.

В случае обнаружения неисправностей, необходимо выключить прибор, отсоединить кабель питания от источника питания. Затем заменить неисправный прибор на, заведомо, исправный, подключив, его согласно документации («Руководство по эксплуатации ДЭЛ-150»).

В процессе эксплуатации периодически проверять

состояние кабелей связи. При выявлении нарушения защитного слоя на кабельных линиях, незамедлительно заменить поврежденный кабель.

Не допускать нарушения герметизации. При обнаружении неисправностей неисправный датчик заменить.

Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации – согласно правилам техники безопасности, распространяющимся на оборудование, совместно с которым (или в составе которого) используется датчик.



**ВНИМАНИЕ!!! При эксплуатации необходимо контролировать состояние приборов и кабелей связи. При любых механических повреждениях приборов и кабелей связи между ними дальнейшая эксплуатация категорически запрещается!**

#### 4. Принцип работы У-150

Уровнемеры У-150 построены на основе радиоволновой (радарной) технологии.

Уровнемер устанавливается в верхней части резервуара и излучает короткие микроволновые импульсы по направлению к поверхности продукта в резервуаре. Когда импульс достигает поверхности, часть энергии отражается обратно в антенну, где обрабатывается электронным блоком уровнемера. Разность во времени между излученным и отраженным импульсом определяется микропроцессором и конвертируется в расстояние, на основе которого вычисляется уровень.

Минимальная точка отсчета измерения составляет 0,3 м от края уровнемера (см. рисунок №3). Это так называемая «зона нечувствительности» или «мёртвая зона», т.е. когда объект находится слишком близко, отраженная пачка сигнала приходит в измеритель так скоро, что датчик не успевает перестроиться с передачи на приём и объект не может быть обнаружен.

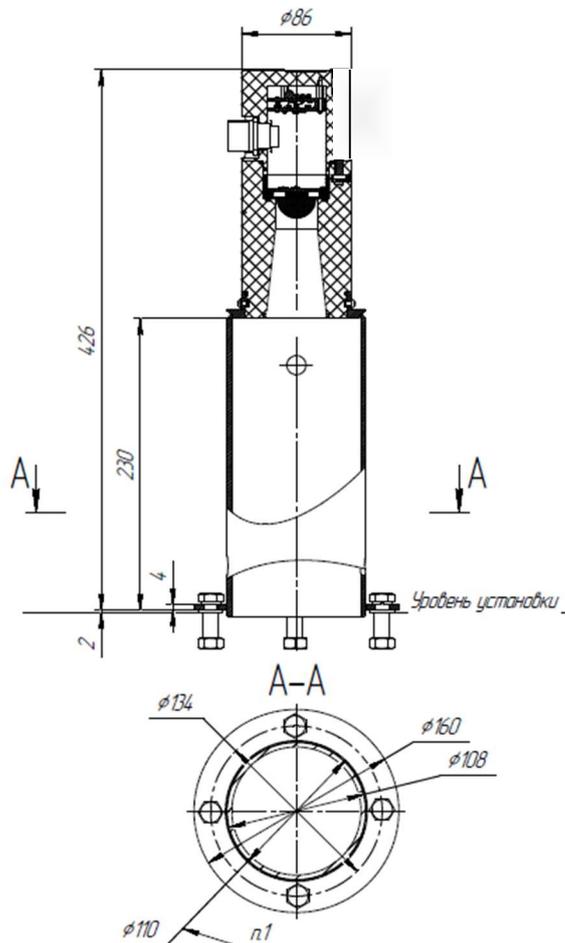
#### 5. Монтаж на объекте

##### **ВНИМАНИЕ!!!**

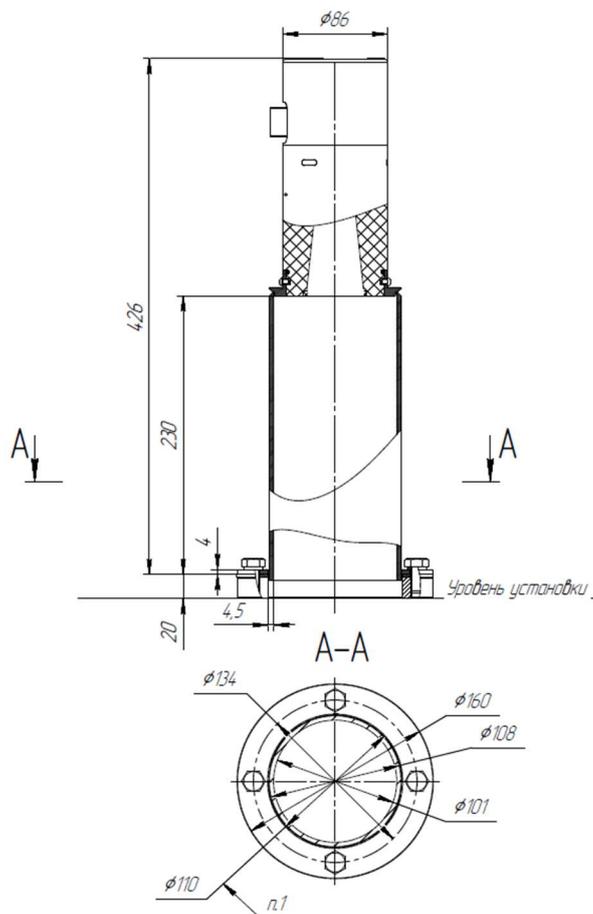
Перед установкой датчика необходимо убедиться, что:

- габаритные и присоединительные размеры на технологическом объекте соответствуют размерам У-150 (см. рисунок №1); (см. рисунок №2)
- крепежные болты, гайки и заклепки присутствуют;
- отсутствуют повреждения изоляции разъёма;
- отсутствуют внешние повреждения составных частей измерителя;
- отсутствуют повреждения изоляции кабеля связи;

Несоблюдение данного указания может привести к серьезному отказу У-150.



**Рисунок 1. Габаритные и присоединительные размеры У-150 со стойкой**



**Рисунок 2. Габаритные и присоединительные размеры У-150 с герметичной стойкой**



**ВНИМАНИЕ!!!** Размеры проходного отверстия должны быть не менее 110 мм указанных на чертеже Вид А-А!

### Требования к монтажу

Правильная установка уровнемера необходима для обеспечения надежной работы радиоволновой системы измерения уровня. Уровень в комплекте с монтажной стойкой предназначен для установки на верхнюю плоскость емкости (сосуда) при помощи прижимных болтов и гаек, а также в комплекте идут гайки - заклепки вытяжные М10х2х22 с цилиндрическим бортом для крепления с помощью инструмента для резьбовых заклепок. Предусмотрен быстросъемный механизм крепления уровнемера к монтажной стойке при помощи направляющих пазов в уровнемере и направляющих винтов в стойке (см. рисунок №3).

Устанавливайте уровень вертикально для обеспечения достаточного уровня отраженного эхо/сигнала от поверхности жидкости и наибольшей амплитуды улавливаемого эхо/сигнала.

Препятствия на пути распространения "луча" приводят к появлению сильных ложных эхо/сигналов, поэтому устанавливайте уровень так, чтобы избежать ложных отражений.

Рекомендуется устанавливать уровень на расстоянии не менее 0,5 м от стенок резервуара во избежание ослабления или потери эхо/сигнала (см. рисунок №3).

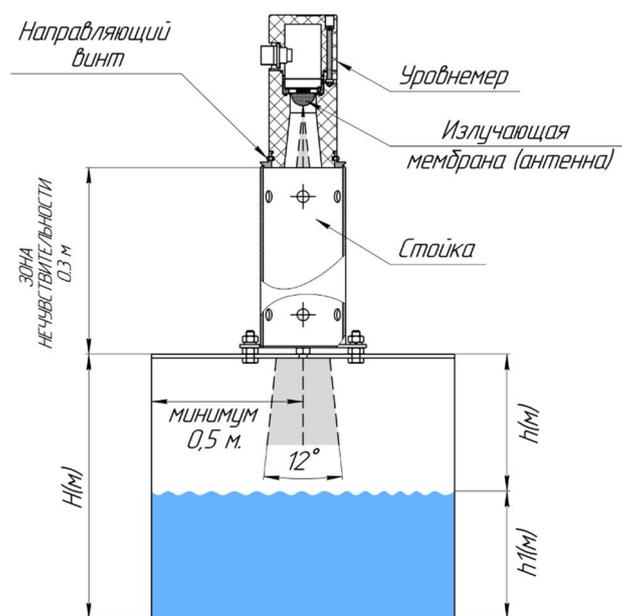


Рисунок 3. Требования к монтажу

$H(m)$  – Высота емкости,  $h(m)$  – Расстояние до поверхности,  $h1(m)$  – Уровень

При отсутствии мешалок, измеритель устанавливать по центру емкости (установка датчика в центре емкости снижает зависимость показаний уровня жидкости от наклона емкости).

### Влияние поверхности жидкости

Пенообразующие жидкости могут ослаблять уровень эхо/сигнала, т.к. пена - плохой отражатель сигнала. Если пена токопроводящая и густая, уровень может измерять ее поверхность. Если пена обладает низкой электропроводностью, микроволны могут проникать в пену и измерять поверхность жидкости. Поэтому желательно устанавливать прибор в месте, где поверхность жидкости всегда будет чистой. Не устанавливайте уровень непосредственно над потоком жидкости в емкость.

### Влияние конструкции резервуара

При наличии мешалок в емкости устанавливать

уровнемер в стороне от центра воронки, создаваемой мешалкой.

Для установки измерителя необходимо:

- Определить место установки измерителя
- Вырезать в «полу» емкости отверстие 108х108 мм и просверлить отверстия (4 шт.) под крепление стойки (см. рисунок №1)
- Установить датчик уровня



**ВНИМАНИЕ!!!** От правильной установки уровнемеров зависит стабильность показаний и точность измерений уровня.

## 6. Монтаж внешних электрических связей

При подключении У-150 к МУ-150/МУ-150Е/МК-140 следует использовать кабель связи универсальный ШР20/ШР20 (см. рисунок №4).

Кабель связи универсальный ШР20П4НГ8/2РТТ20КПН4Г6В

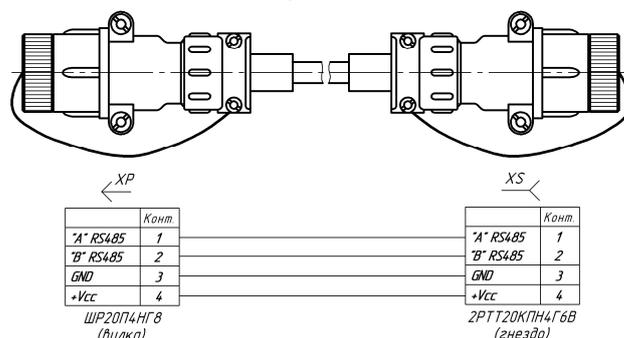


Рисунок 4. Кабель связи универсальный ШР20/ШР20

Кабель от У-150 подключается к любому из разъемов МУ-150/МУ-150Е/МК-140 промаркированных «RS-485» (см. рисунок №5).

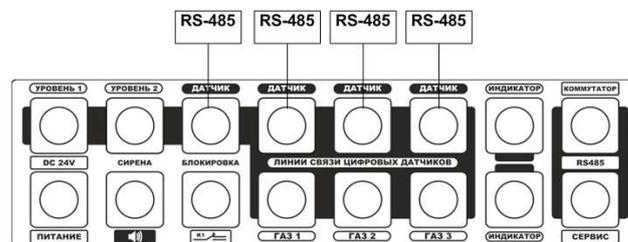


Рисунок 5. Разъемы МУ-150/МУ-150Е/МК-140 для подключения У-150

## 7. Проверка работоспособности У-150

Для проверки работоспособности У-150 необходимо подключить датчик к МУ-150/МУ-150Е/МК-140, подать питание и убедиться в отображении параметра со значением «ПЖ УРОВЕНЬ» на дисплее МУ-150/МУ-150Е (см. рисунок №6).

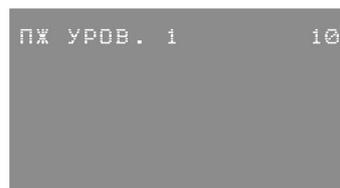


Рисунок 6. Показания на дисплее модуля

## 8. Возможные неисправности

При потере связи с У-150 на дисплее МУ-150/МУ-150Е отображается символ «----» на против параметра «ПЖ УРОВЕНЬ» (см. рисунок 7).

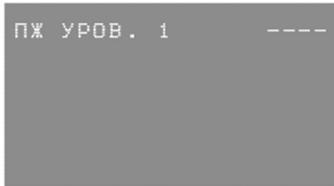


Рисунок 7. Показания при потере связи с У-150

При потере связи с У-150 необходимо провести действия в следующем порядке:

- проверить целостность кабеля связи;
- переподключить кабель У-150 в свободный разъем модуля управления 150/150Е маркированный «RS-485»;
- проверить наличие параметра в списке модуля управления;
- заменить кабель;
- проверить наличие параметра в списке модуля управления;
- заменить У-150;
- проверить наличие параметра в списке модуля управления.

## 9. Настройка У-150

Для входа в режим настроек, необходимо воспользоваться клавиатурой МУ-150 (см. рисунок №8).

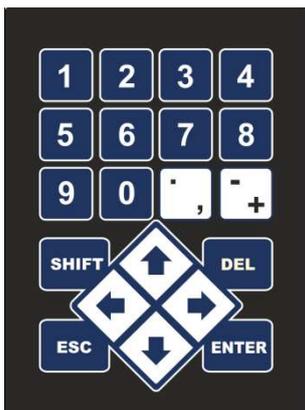


Рисунок 8. Клавиатура МУ-150

- Разблокировать клавиатуру, нажав одновременно кнопки SHIFT+ENTER



- При помощи кнопок ENTER и [↓] перейти в меню настроек параметра «ПЖ УРОВ. 1» в меню \*РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ\*. Для возврата в предыдущее меню,

воспользоваться кнопкой ESC

1.	<pre> ПАРАМЕТРЫ ПРИВЯЗКИ → РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ КОПИРОВАНИЕ АРХИВА ПОДКЛЮЧЕН. УСТР-ВА                     </pre>	
2.	<pre> ПЖ ВЫХОД → ПЖ УРОВНИ ГАЗЫ ПЛОТНОСТЬ ПЖ                     </pre>	

3.	<pre> ПЖ УРОВНИ → ПЖ УРОВ. 1 ПЖ УРОВ. 2 ПЖ УРОВ. 3 ПЖ УРОВ. 4                     </pre>	
4.	<pre> ПЖ УРОВ. 1, М3 → МАКС           050.00 МИН             ---- МАКС 2         ---- МИН 2         ---- СИРЕНА         ОТКЛ ТИП ЕМК.       ПРЯМОУГ НАСТРОЙКИ      А IN ВЫС.КРОНШТ.М  00.30 ВЫСОТА ЕМК.М  02.00 ОБЪЕМ ЕМК.М3   50.00                     </pre>	

- **«МАКС/МИН»** - установить максимальный и минимальный объем емкости. Сирена активируется при достижении 95% от данного значения. При достижении 100% **первое** реле платы блокировки (при наличии) изменит свое состояние (т.е. замкнет или разомкнет электрическую цепь исполнительного механизма).
- **«МАКС 2/МИН 2»** - установить максимальный и минимальный объем емкости. Сирена активируется при достижении 95% от данного значения. При достижении 100% **второе** реле платы блокировки (при наличии) изменит свое состояние (т.е. замкнет или разомкнет электрическую цепь исполнительного механизма).
- **«СИРЕНА»** - включение и отключение сирены при превышении максимального или минимального значения уровня жидкости. Для изменения настройки воспользоваться кнопкой
- **«ТИП ЕМК.»** - установить тип емкости при помощи кнопки
- **«НАСТРОЙКА АIN»** - настройка аналогового входа (для использования датчиков с аналоговым выходом)
- **«ВЫС.КРОНШТ.М»** - указать расстояние от излучающий мембраны до фланца стойки = 0.30 м. (см. рисунок №1).
- **«ВЫСОТА.ЕМК.М»** - установить высоту емкости
- **«ОБЪЕМ ЕМК.М3»** - установить фактический объем емкости

\*- данные значения вводить при необходимости.

## 10. Перечень критических отказов, возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий, предотвращающих указанные ошибки

Неправильная подача питания может привести к отказу работы оборудования.

Неправильно выставленные максимальные значения (уставки) по параметрам могут привести к неправильной работе контролируемого оборудования при превышении максимально допустимого уровня по контролируемому параметру.

Короткое замыкание или обрыв в линии питания и связи датчика. Может привести к потере связи с датчиком. Внешнее проявление отказа: отсутствие данных по параметру, вопросительные знаки или тире вместо данных по параметру. Отсутствие данных по

остальным параметрам.

В случае отказа датчика необходимо проверить техническое состояние оборудования, согласно разделу, содержащего перечень возможных неисправностей. Если устранение причины отказа, не привело к правильной работе, необходимо прекратить эксплуатацию и заменить на заведомо исправное оборудование. Неисправное оборудование отправить в ремонт на предприятие изготовитель или в сервисный центр.

При отказах, способных привести к аварийным ситуациям, необходимо провести замену вышедшего из строя оборудования. При необходимости, отключить дополнительные устройства, контролирующие нетехнологические параметры.

Во всех случаях, не описанных в настоящем руководстве, руководствоваться Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности".

### 11. Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание проводится в следующем порядке:

1. Очистка от загрязнения корпуса датчика и сенсора (излучателя);
2. Проверка наличие и прочность установки крепежных элементов;
3. Очистка от загрязнения разъемов и контактных групп;
4. Проверка отсутствия видимых механических повреждений;
5. Замена и (или) ремонт поврежденной кабельной продукции;
6. Замена поврежденных разъемов.

Контакты разъемов промыть спиртобензиновой смесью (потребность 3мл.) с помощью мягкой кисти, после очистки и просушки обработать вазелином марки КВ-3/10Э. Резьбу на разъемах рекомендуется обработать графитовой смазкой.

### 12. Параметры предельных состояний

В случае сильных механических повреждений, нарушения герметичности, нарушения пломб, нагрева частей до недопустимых температур, подача недопустимых токов и напряжений, изменении калибровочных данных, дальнейшая применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

### 13. Маркировка и упаковка

Маркировка, нанесенная на корпуса составных частей У-150 включает следующие данные:

1. Наименование предприятия-изготовителя;
2. Обозначение типа оборудования;
3. Порядковый номер по системе нумерации и номер сертификата соответствия;
4. Маркировка взрывозащиты;
5. Наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
6. Предупредительные надписи;
7. Единый знак ЕАС обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
8. Специальный знак взрывобезопасности



в соответствии с ТР ТС 012/2011;

9. Другие данные, которые должен отразить изготовитель, если это требуется технической документацией (диапазон

температур окружающей среды, степень защиты оболочки и т.д.)

Также могут быть использованы другие данные, требуемые нормативной и технической документацией, которые изготовитель должен отразить в маркировке.

Для транспортировки У-150 в составе ДЭЛ-150 используются ящики изготовленные из фанеры с металлическими ручками для переноски.

### 14. Комплектность

Полная комплектность указывается в паспорте на изделие.

### 15. Текущий ремонт

Ремонт У-150 производится на предприятии-изготовителе или на специализированном предприятии.

### 16. Хранение

Вся номенклатура требует бережного отношения, хранения в сухих, чистых помещениях с постоянной температурой от -50 °С до +65 °С и относительной влажностью воздуха не более 80%.

Поступающие на склады приборы в таре завода-изготовителя не распаковываются, пакетируются на плоские поддоны и укладываются штабелем или в ячейки стеллажей.

Опломбированные заводом приборы, вскрывать на складах не разрешается.

Небольшие приборы и аппараты, поступающие в индивидуальной упаковке, укладываются на хранение в ящичные поддоны с установкой в штабель.

Приборы и компоненты без индивидуальной упаковки следует хранить в ячейках стеллажей не более, чем в 3 рядов по высоте с применением прокладочных материалов между ними.

Мелкие приборы и изделия, поступающие без упаковки, можно хранить в мелкочаистых стеллажах и шкафах, при этом в одной ячейке должны храниться приборы или изделия одного типа.

### 17. Транспортирование

Транспортирование комплекта в упакованном виде допускается всеми видами закрытого транспорта. У-150 в упаковке для транспортирования допускает воздействие транспортной тряски с ускорением 30 м/с<sup>2</sup> с частотой ударов 100 в минуту или 1500 ударов с тем ускорением.

### 18. Утилизация

Утилизация У-150 производится согласно требованиям и нормам, применяемым в нефтяной и газовой промышленности.

### 19. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи.

Полное описание гарантийных обязательств описано в паспорте на устройство.

ОО НПП «Петролайн-А»  
Адрес: РФ, Республика Татарстан, г. Набережные Челны,  
Элеваторная гора, улица Лермонтова, 53А  
Почтовый адрес: 423801, Республика Татарстан,  
г. Набережные Челны, а/я 23  
Тел/Факс: +7 (8552) 535-535, E-mail: [main@pla.ru](mailto:main@pla.ru)  
сайт: [www.pla.ru](http://www.pla.ru)