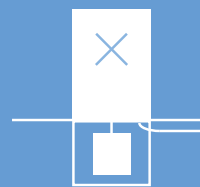




**Газ-Тел**  
ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ



**МОДУЛЬ АВТОНОМНЫЙ КРАНОВЫЙ  
С ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ ППГТ**

# МАК-П (И)

Ø 300-1200

ТРЕБУЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИНТЕГРИРОВАННОМУ  
КОМПЛЕКСУ ТЕЛЕМЕТРИИ

НА БАЗЕ ШАРОВОГО КРАНА ПОДЗЕМНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

МАК-П (И)  
Ø 300-1200



## МАК-П (и)

---

*Автоматизированный модуль дистанционного контроля и управления крановым узлом на базе шарового крана подземного исполнения с пневмогидравлическим приводом ППГТ (рис. 1)*



*Рис. 1 - Модуль автономный крановый с пневмогидравлическим приводом ППГТ*

### НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ

*Модуль автономный крановый МАК-П (и) на базе шарового крана подземного исполнения с пневмогидравлическим приводом ППГТ позволяет управлять потоками рабочей среды посредством команд оператора с удалённого диспетчерского пункта, а также дистанционно контролировать и передавать на диспетчерский пульт информацию о технологических параметрах кранового узла.*

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ХАРАКТЕР ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Модуль устанавливается на газопроводах условным диаметром от 300 до 1200 и требует подключения к интегрированному комплексу телеметрии, расположенному в ГРП(б) или другом объекте.*

*Предназначен для оперативного диспетчерского управления режимами газоснабжения, в том числе в аварийных ситуациях. Режим работы - непрерывный, автономный.*

*Оборудование выполнено во взрывозащищенном исполнении.*

*Температура окружающей среды от -40°C до +50°C.*

## ФУНКЦИИ МОДУЛЯ

### 1. Управление шаровым краном (рис. 2):

- открытие/закрытие шарового крана посредством команд оператора с диспетчерского пульта, в том числе в случае аварийных ситуаций, без выезда к месту расположения кранового узла;
- выполнение технологического страгивания шарового крана по команде диспетчера.

### 2. Контроль положений «открыто/закрыто» шарового крана.

### 3. Контроль технологического процесса на крановом узле (мониторинг давления газа до и после шарового крана с удаленного диспетчерского пульта).

### 4. Аварийная сигнализация на автоматизированное рабочее место оператора диспетчерской службы в случае несанкционированного доступа, а также при достижении пограничных значений основных параметров работоспособности модуля (давление в пневматической системе управления (ПСУ)).

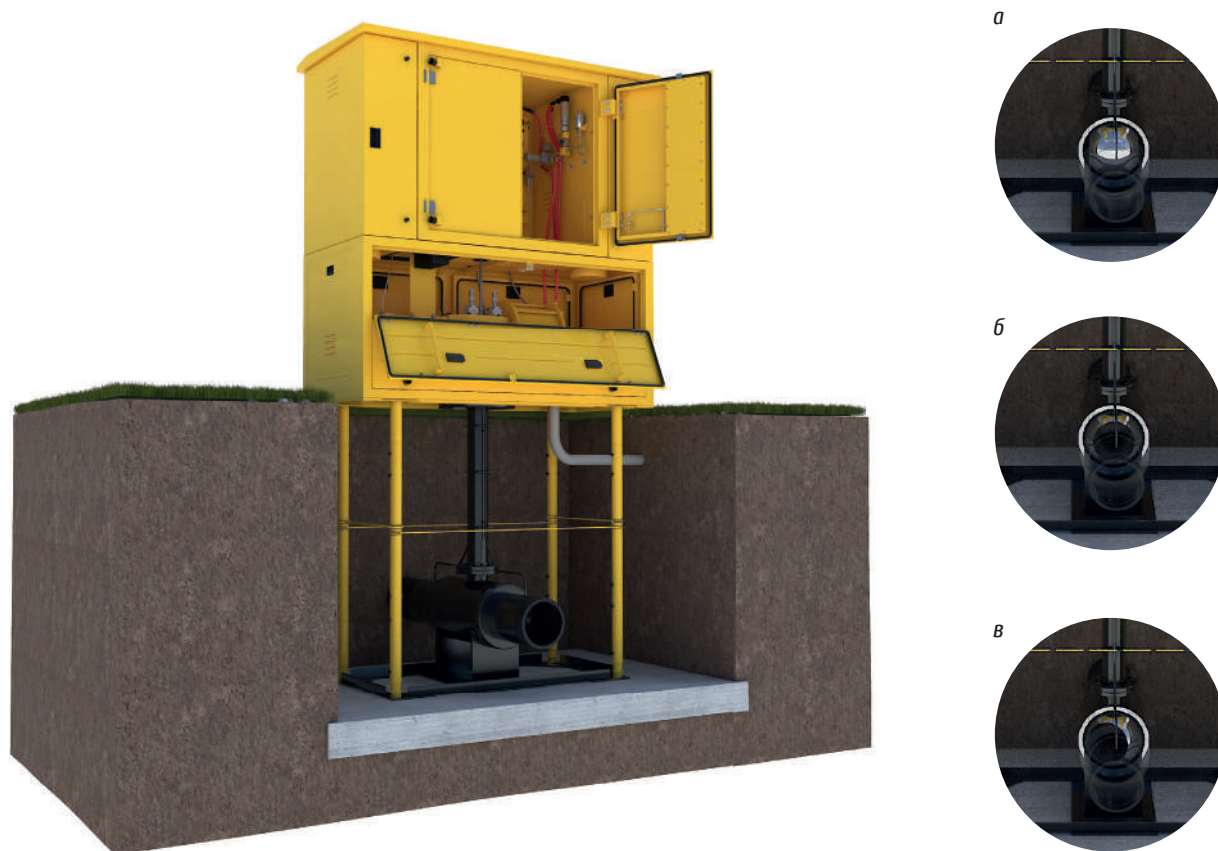


Рис. 2 – Управление шаровым краном:

а – положение шарового крана «закрыто»;

б – положение шарового крана «открыто»;

в – частичное закрытие шарового крана при технологическом страгивании.

## СОСТАВ МОДУЛЯ

---

*Модуль автономный крановый МАК-П (и) состоит из следующих функционально связанных компонентов (рис. 3, 3.1):*

- 1) Кран шаровой условным диаметром от 300 до 1200;*
- 2) Пневмогидравлический привод ППГТ;*
- 3) Пневматическая система управления (ПСУ);*
- 4) Баллоны со сжатым воздухом;*
- 5) Технологический шкаф;*
- 6) Система опор;*
- 7) Система отбора давления газа.*

*Вес технологического шкафа – 450 кг. Вес шарового крана и вес пневмогидравлического привода зависят от параметров газопровода.*

*Вес заправленного баллона со сжатым воздухом – 28 кг, объем – 20 л.*

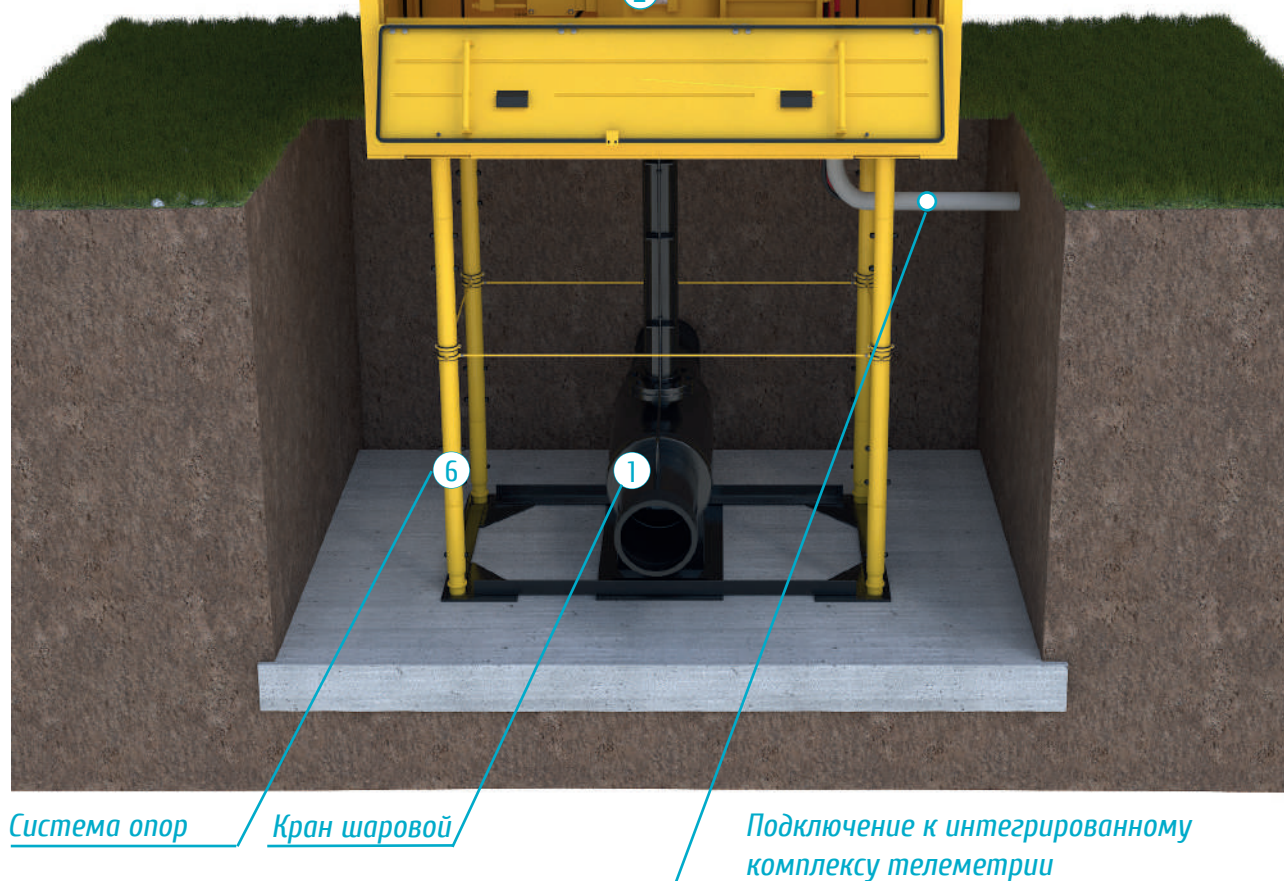
## СОСТАВ МОДУЛЯ

*Пневматическая система управления (ПСУ)*

*Баллоны со сжатым воздухом*

*Пневмогидравлический привод ППГТ*

*Технологический шкаф*



*Рис. 3 - Состав МАК-П (и)*

*Производитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения.*

## СОСТАВ МОДУЛЯ

---

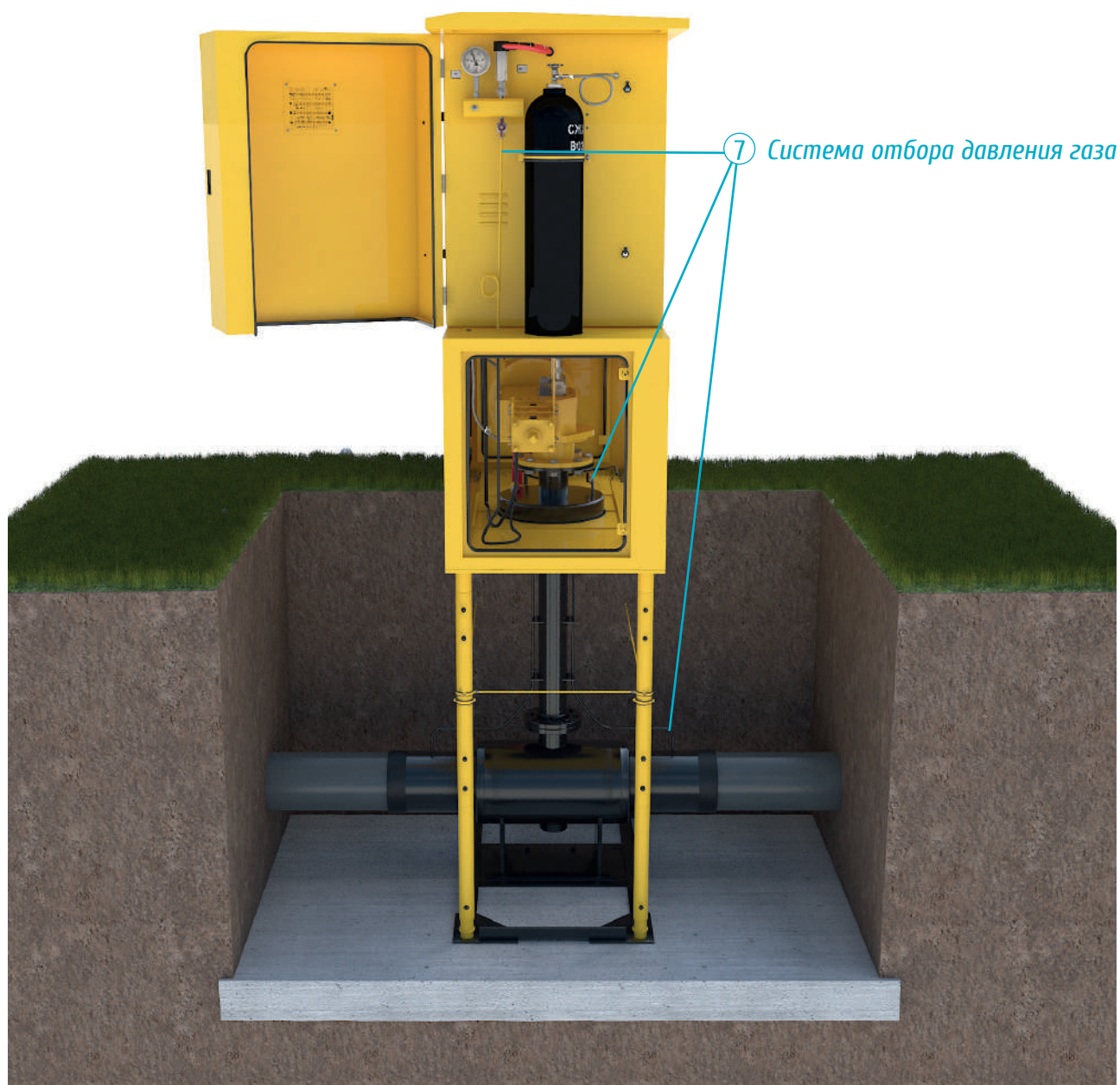


Рис. 3.1 – Система отбора давления газа в составе МАК-П (и)

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

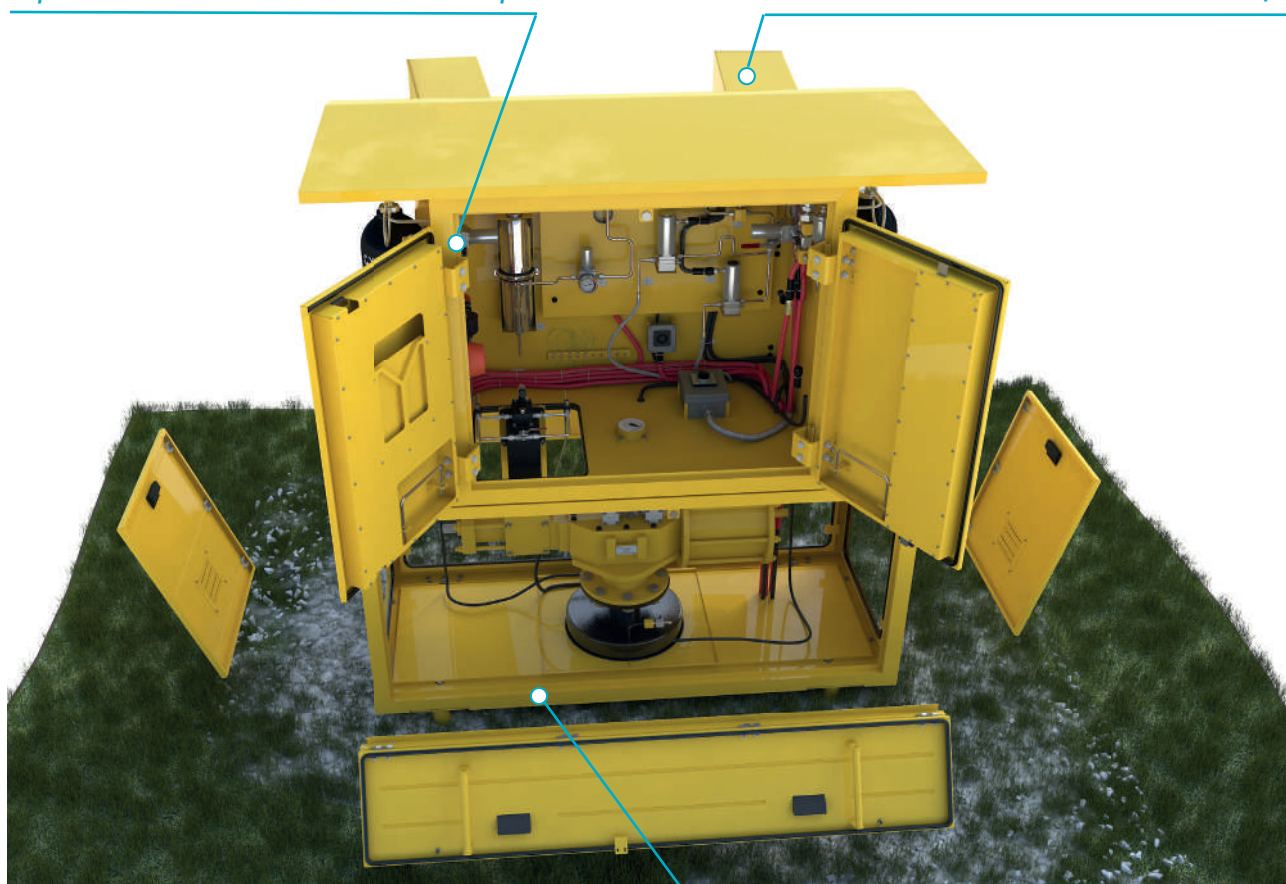
---

Вид технологического шкафа МАК-П (и) при техническом обслуживании (рис. 4, 4.1):

- Для доступа к пневмогидравлическому приводу сняты панели нижнего отсека технологического шкафа.
- Для доступа к баллонам со сжатым воздухом и узлам отбора давления газа открыты боковые отсеки технологического шкафа.

Верхний отсек технологического шкафа

Боковой отсек технологического шкафа



Нижний отсек технологического шкафа

Рис. 4 - Вид технологического шкафа МАК-П (и) при техническом обслуживании



## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

---

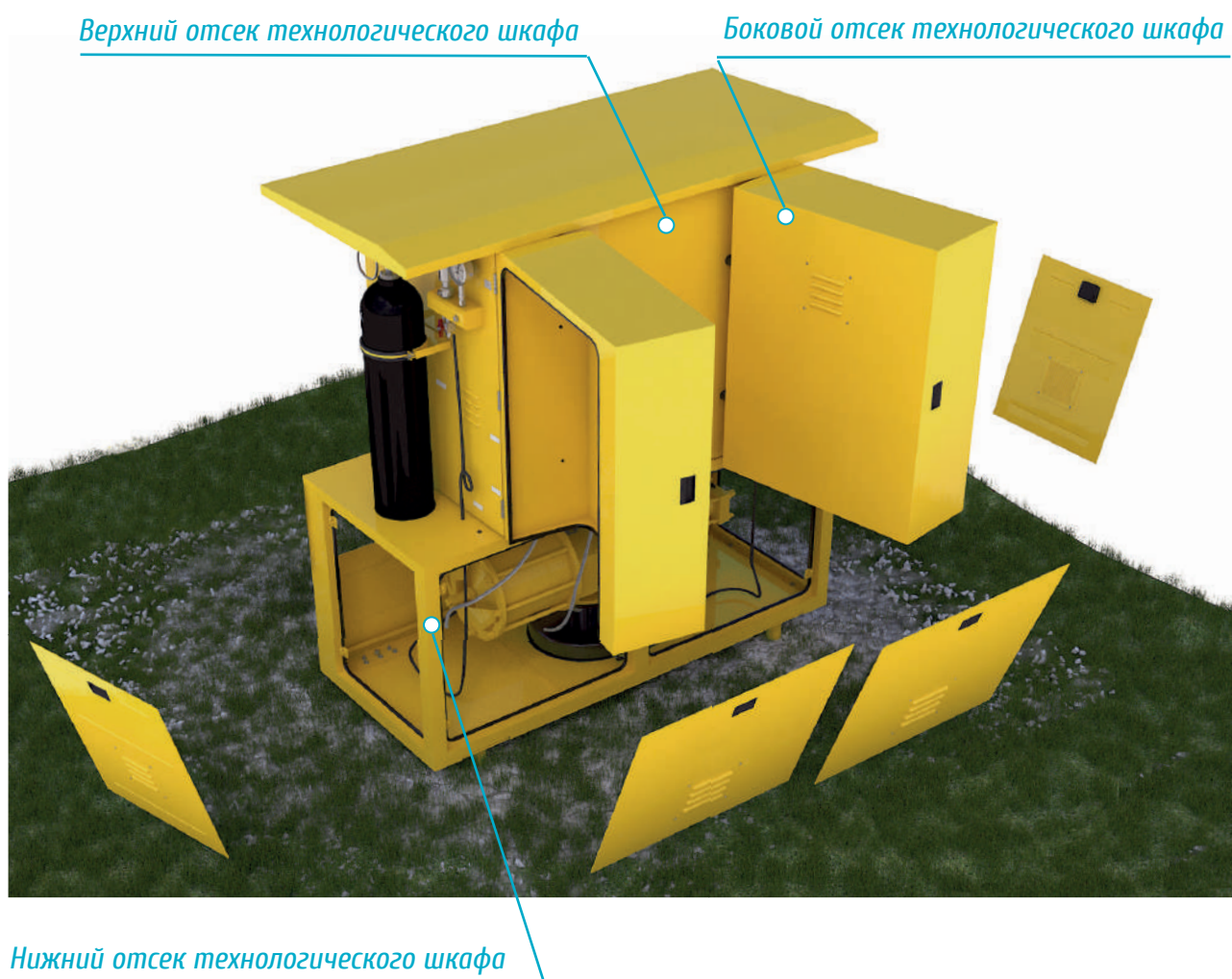


Рис. 4.1 - Вид сзади технологического шкафа МАК-П (ц) при техническом обслуживании.

## УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для удобства эксплуатации гидравлический дублер аварийной перестановки ППГТ и визуальная индикация положения шарового крана расположены в верхнем отсеке технологического шкафа МАК-П (и). Благодаря этому постоянный доступ в нижний отсек технологического шкафа не требуется, что особенно актуально в зимнее время, т.к. доступ может быть затруднен из-за снежных заносов и обледенения.

При необходимости доступ к кранам аварийного отключения системы отбора давления газа и пневмогидравлическому приводу ППГТ осуществляется благодаря откидной конструкции передней панели нижнего отсека (рис. 5)

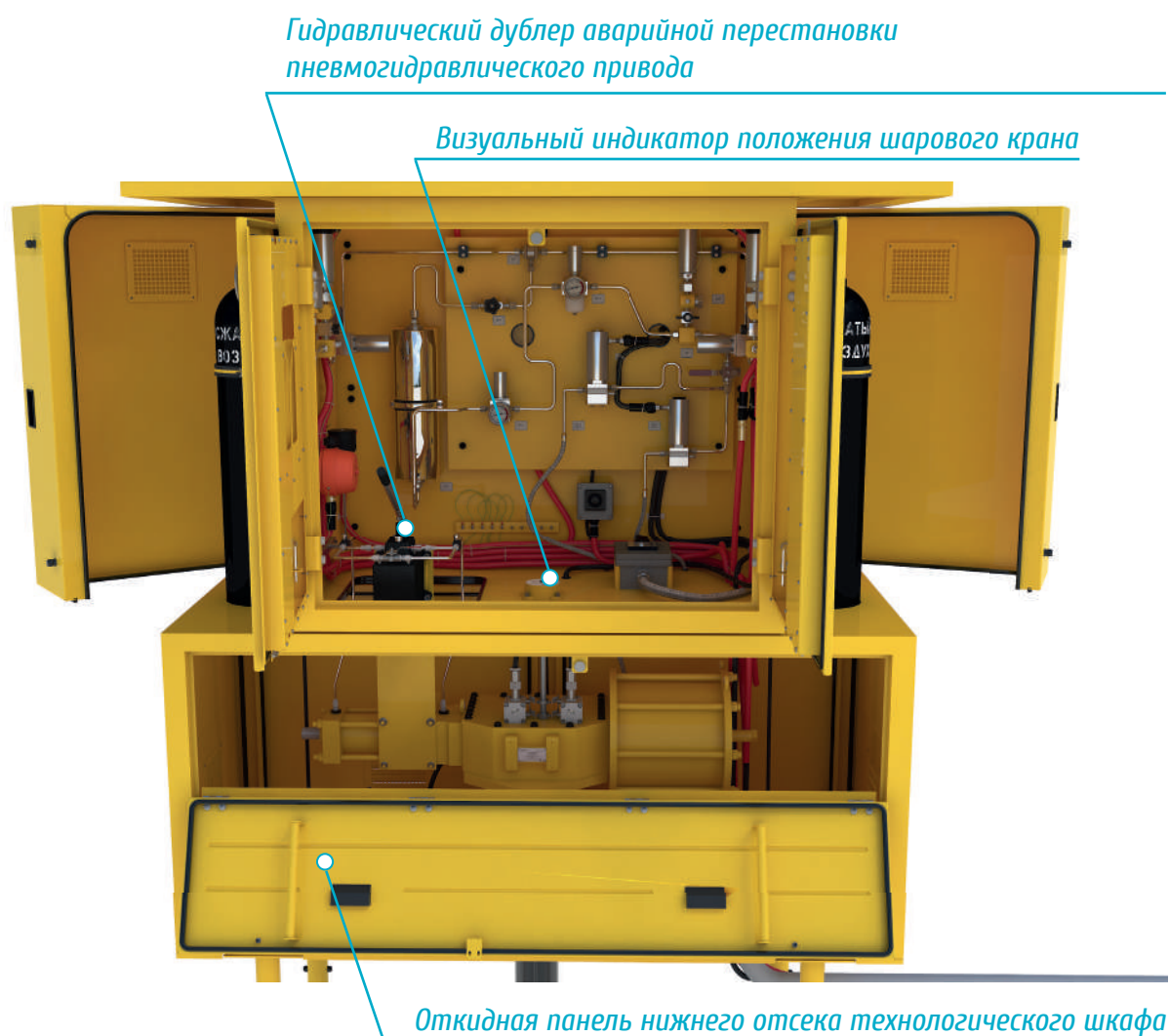
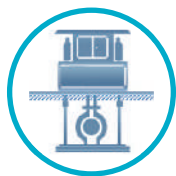


Рис. 5 - Доступ к органам местного управления МАК-П (и)

## ПРЕИМУЩЕСТВА



### 1. ЦЕЛОСТНОСТЬ, КОМПАКТНОСТЬ И УНИКАЛЬНОСТЬ

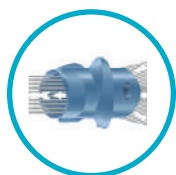
Рациональное пространственное расположение элементов обеспечивает непревзойденные эксплуатационные характеристики:

- Установка всего оборудования, предназначенного для управления шаровым краном, проводится непосредственно над ним в едином корпусе технологического шкафа.
- Телескопическая система опор обеспечивает равномерное распределение нагрузки от технологического шкафа на бетонную плиту-основание шарового крана, благодаря чему отсутствует дополнительная нагрузка на корпус шарового крана.
- Технологический шкаф не требует дополнительного фундамента, так как опирается через систему опор на бетонную плиту, предусмотренную для установки шарового крана.
- Система отбора давления газа на крановом узле в полном объеме реализована в составе МАК-П (и) и не требует установки дополнительных конструкций и оборудования.



### 2. АВТОНОМНОСТЬ

- Пневматическая система управления (ПСУ), входящая в состав модуля, не требует подключения к газопроводу, поскольку модуль снабжен собственным источником сжатого воздуха.



### 3. БЫСТРОДЕЙСТВИЕ И АБСОЛЮТНАЯ НАДЕЖНОСТЬ ПЕРЕСТАНОВКИ ШАРОВЫХ КРАНОВ БОЛЬШИХ ДИАМЕТРОВ

Для перестановки шарового крана в МАК-П (и) и используется кинетическая энергия сжатого воздуха, что позволяет управлять шаровыми кранами условным диаметром до 1200. Пневматическая система управления (ПСУ) модуля находится в режиме постоянной готовности, что обеспечивает быстрое действие МАК-П (и).

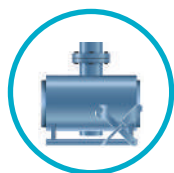


### 4. НАДЕЖНОСТЬ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ (ПСУ)

Модуль автономный крановый разработан и изготовлен с учетом обязательных требований к пневматической системе управления (ПСУ) во избежание выхода из строя ПСУ вследствие влияния низких температур и влажности воздуха.

Заправка баллонов осуществляется с помощью компрессора в помещении при оптимальных условиях, что исключает попадание примесей и влаги в пневматическую систему модуля и обеспечивает безотказную работу МАК-П (и).

## ПРЕИМУЩЕСТВА



### 5. СПЕЦИСПОЛНЕНИЕ

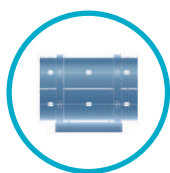
Оптимальный подбор и применение шаровых кранов в специальном исполнении и пневмогидравлических приводов ППГТ собственного производства позволяет производить до 105 перестановок в зависимости от диаметра шарового крана без замены источника сжатого воздуха.



### 6. ЗАЩИТА ОТ ПОСТОРОННЕГО ДОСТУПА

Модуль не имеет внешних пневматических цепей. Все элементы МАК-П (u), включая систему отбора давления газа, заключены в единое технологическое пространство. Кабель подключения к интегрированному комплексу телеметрии прокладывается под землей в защитной оболочке.

- Антивандальное исполнение.
- Система сигнализации технологического шкафа в случае несанкционированного доступа передает сигнал тревоги на автоматизированное рабочее место оператора.



### 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УДОБСТВО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Визуальный осмотр модуля с периодичностью 1 раз в год.
2. Замена баллонов со сжатым воздухом производится в зависимости от количества произведенных перестановок при достижении минимально допустимого давления в баллоне.

Транспортировка баллонов со сжатым воздухом осуществляется в специальных контейнерах, входящих в комплект поставки МАК-П (u), благодаря чему не требуется привлечение спецтехники.

Все органы местного управления пневмогидравлического привода ППГТ расположены в верхнем отсеке технологического шкафа, поэтому постоянный доступ в нижний отсек не требуется. Для проведения технического обслуживания в нижнем отсеке технологического шкафа применены легкоъемные панели, обеспечивающие полный доступ к пневмогидравлическому приводу.



### 8. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

Отсутствие вредных выбросов в окружающую среду.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Технические параметры модуля МАК-П (и) представлены в таблицах 1, 2.

Схема обозначения модуля автономного кранового представлена в таблице 3.

Табл. 1 - Расчет количества перестановок модуля автономного кранового с полностью заправленными баллонами

Условный диаметр шарового крана, Ду (полный проход)	Макс. давление сжатого воздуха в баллонах, кгс/см <sup>2</sup>	Рабочее давление в ПСУ, кгс/см <sup>2</sup>	Объем сжатого воздуха в 2 баллонах, л	Расход сжатого воздуха при одной перестановке, л	Расчетное количество перестановок	Время перестановки шарового крана, с
300	170	6-12	6200	59	105	10-18
350	170	6-12	6200	77,5	80	10-18
400	170	6-12	6200	77,5	80	12-24
500	170	6-12	6200	88,5	70	15-30
600	170	6-12	6200	88,5	70	17-36
700	170	6-12	6200	88,5	70	18-42
800	170	6-12	6200	344	18	22-42
1000	170	6-12	6200	443	14	40-60
1200	170	6-12	6200	443	14	40-72

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Табл. 2 – Технические параметры МАК-П (u)

Наименование параметра	Значение
Условный диаметр шарового крана, Ду	от 300 до 1200
Внешнее электропитание, В	24, DC
Система телеметрии	интегрированный комплекс телеметрии расположен в ГРП(б) или другом объекте
Рабочая среда системы ПСУ	сухой сжатый воздух кл. 5 по ГОСТ 17433-80
Рабочее давление пневматической системы управления МАК-П (u) (рабочее давление пневмогидравлического привода ППГТ), кгс/см <sup>2</sup>	от 6,0 до 12,0
Максимальное давление источника сжатого воздуха, кгс/см <sup>2</sup>	170,0
Время перестановки шарового крана, с	в соответствии с требованиями СТО Газпром 2-4.1-212-2008
Диапазоны измерения токовых сигналов с датчиков, мА	4...20
Диапазоны измерения сигналов напряжения с датчиков, В	0...2
Класс защиты корпуса технологического шкафа	IP31
Температура окружающей среды	от -40°C до +50°C

## ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Модуль не является источником вредных э/м полей, вибрации, шумов и не оказывает вредного воздействия на человека в течение всего периода службы.

## СХЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ

Табл. 3 - Возможные варианты исполнения и порядок присвоения условного обозначения модуля автономного кранового

МАК - X	X	X.	XXXX	-	XXXX	(X)
a	б	в	г		д	е
a	<p>Тип привода: Э - Электрический привод П - Пневмогидравлический привод</p>					
б	<p>Исполнение шарового крана: 1 - Базовое для подземной установки 2 - С системой отбора давления газа для подземной установки 3 - С системой отбора давления газа и измерением температуры газа для подземной установки 4 - Базовое для надземной установки 5 - С системой отбора давления газа для надземной установки 6 - С системой отбора давления газа и измерением температуры газа для надземной установки</p>					
в	<p>Тип прохода шарового крана: 1 - Полный 2 - Стандартный</p>					
г	<p>Условный диаметр шарового крана, Ду: от 50 до 1200</p>					
д	<p>Высота h (мм) от оси газопровода до уровня земли (рис. 6)</p>					
е	<p>Тип блока управления и автоматизации: 1 - Встроенный с элементами питания п - Встроенный с подзаряжаемым источником питания и - Интегрированный в составе ГРП(б) или другого объекта</p>					

Условное обозначение модуля при заполнении опросного листа (в электронном виде или на сайте газ-тел.рф) формируется автоматически.

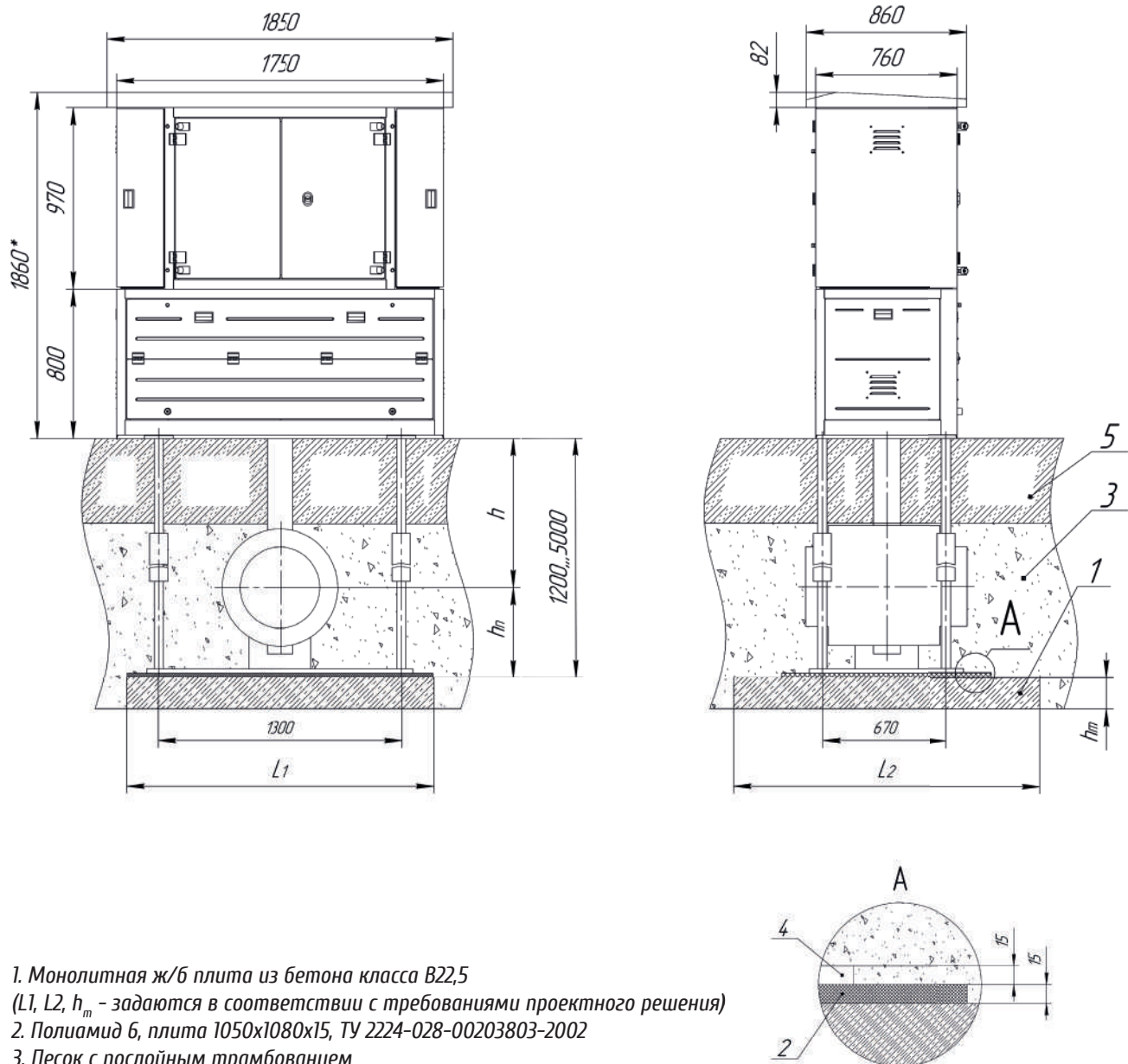
Пример условного обозначения МАК-П (и):

**МАК-П 21.0500-2200 (и)**

модуль автономный крановый с пневмогидравлическим приводом на базе шарового крана с системой отбора давления газа для подземной установки, полного прохода, условным диаметром 500; высота от оси газопровода до поверхности земли - 2200 мм; блок управления и автоматизации - интегрированный в составе ГРП(б) или другого объекта.

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Габаритные и установочные размеры модуля (рис. 6, 6.1, 6.2; табл. 4)



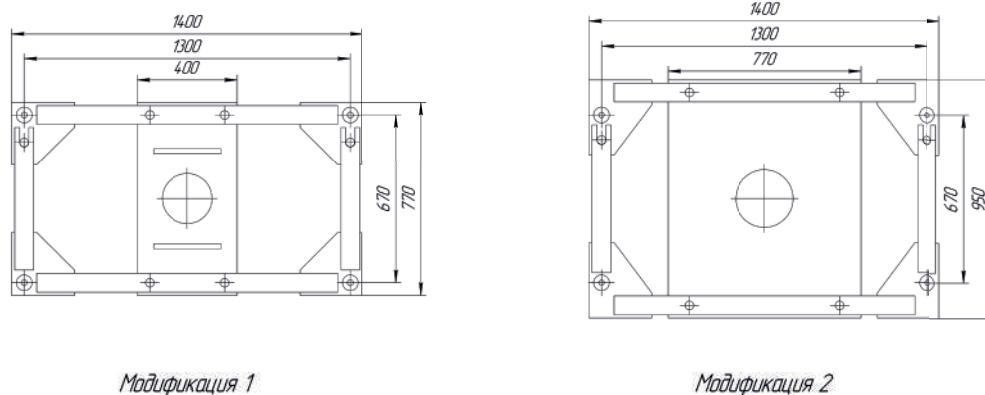
1. Монолитная ж/б плита из бетона класса В22,5  
( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $h_m$  - задаются в соответствии с требованиями проектного решения)
  2. Полиамид 6, плита 1050x1080x15, ТУ 2224-028-00203803-2002
  3. Песок с послойным трамбованием
  4. Опорная плита шарового крана
  5. Насыпной грунт
- $h$  - Высота от оси газопровода до поверхности земли  
 $h_m$  - Высота от фундамента шарового крана до оси газопровода  
 \* - Размеры для справок

Рис. 6 - Габаритные и установочные размеры МАК-П (и)



## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Основанием системы опор модуля является опорная рама. Габариты опорной рамы зависят от условного диаметра шарового крана в составе модуля (см. рис. 6.1)



Модификация 1

Модификация 2

Модификация 1. Опорная рама 1400x770 под шаровой кран условным диаметром 300-500

Модификация 2. Опорная рама 1400x950 под шаровой кран условным диаметром 600-1000

Рис. 6.1 - Габаритные и установочные размеры опорной рамы МАК-П (u)

Табл. 4 - Зависимость габаритных и установочных размеров модуля от условного диаметра шарового крана в составе МАК-П (u)

Условный диаметр шарового крана в составе модуля, Ду	$h_n$ - высота от фундамента шарового крана до оси газопровода, мм	$h$ - высота от оси газопровода до поверхности земли, мм	Габаритные и установочные размеры опорной рамы, мм
300	427	В соответствии с требованиями проектного решения	1400x770
350	447,5		1400x770
400	510		1400x770
500	600		1400x770
600	690		1400x950
700	820		1400x950
800	930		1400x950
1000	978,5		1400x950
1200	1100		по запросу

## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

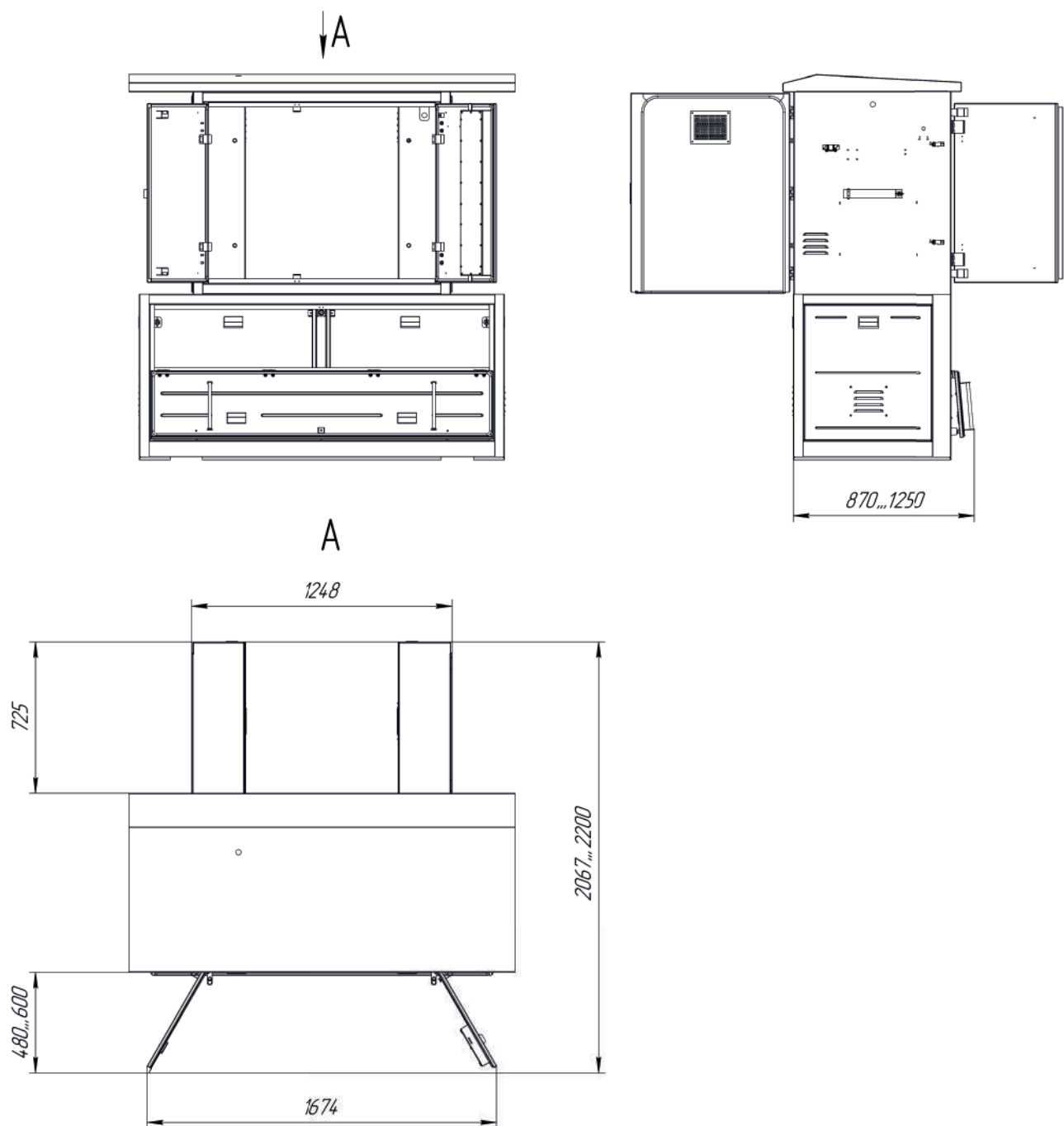


Рис. 6.2 - Максимальные габаритные размеры технологического шкафа МАК-П (ц)

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки модуля автономного кранового с пневмогидравлическим приводом (рис. 7):

1. Модуль автономный крановый;
2. 4 баллона в транспортных контейнерах;
3. Транспортная кассета;
4. Установка компрессорная\*;
5. ЗИП (запасной инструмент, принадлежности).

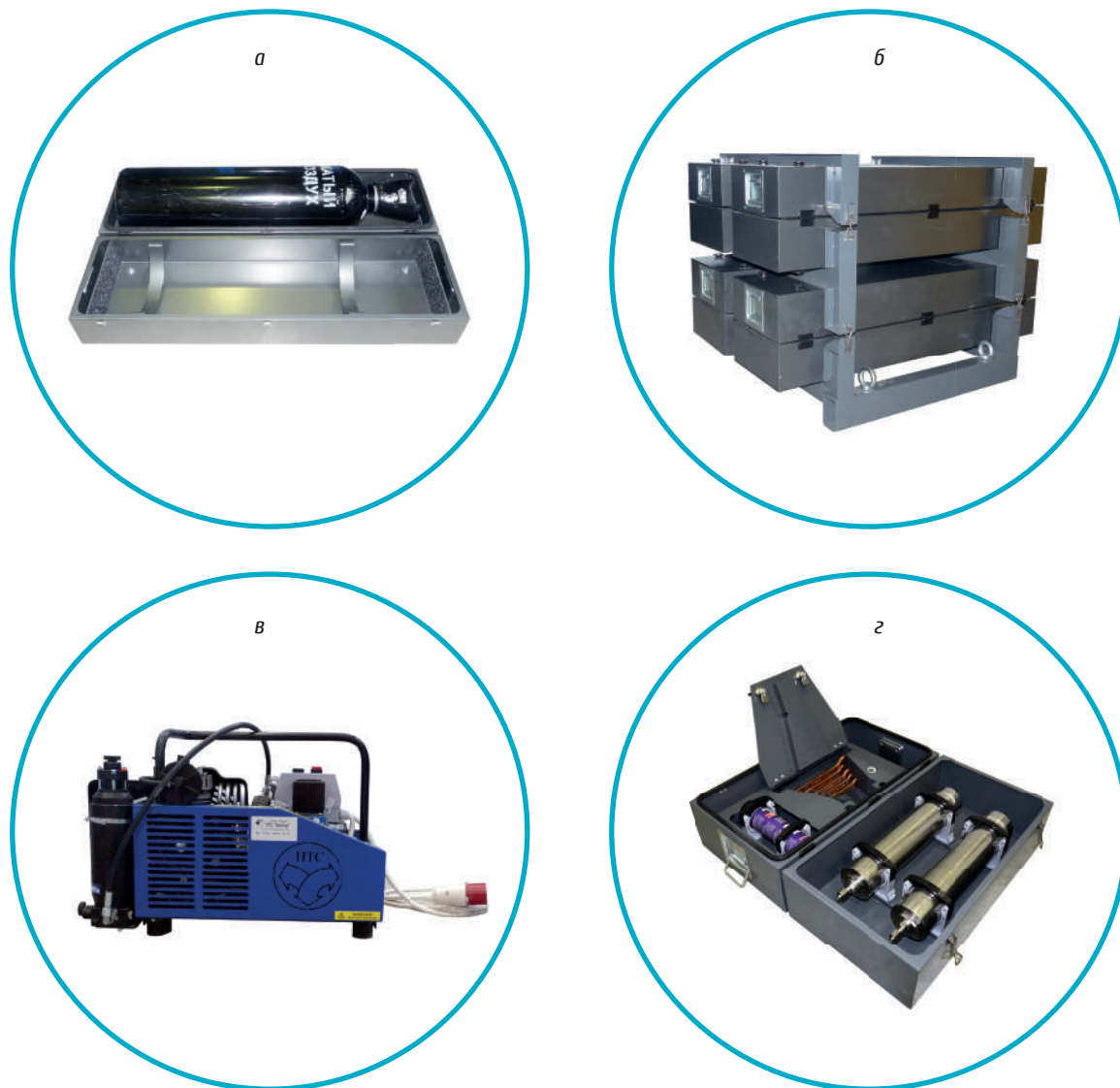


Рис. 7 - Внешний вид составляющих комплекта поставки МАК-П (и):

- а - Транспортный контейнер баллона со сжатым воздухом;
- б - Транспортная кассета;
- в - Установка компрессорная;
- г - ЗИП (запасной инструмент, принадлежности).

\* поставка из расчета одна компрессорная установка на одно территориальное подразделение

## ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

---

ООО «Газ-Тел» оказывает техническое сопровождение продукции непосредственно на объекте строительства газопровода, осуществляет шеф-монтаж и наладку оборудования, оказывает техническую поддержку при проектировании и строительстве газопроводов, а также при дальнейшей эксплуатации модулей автономных крановых (рис. 8).



Рис. 8 - Общий вид площадки кранового узла после монтажа МАК-П (и)

Модуль МАК-П (и) имеет сертификаты соответствия ТР ТС, сертифицирован в соответствии с СДС Газсерт.

**ПЕРЕД ЗАКАЗОМ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ  
МОДУЛЯ НЕОБХОДИМО ЗАПОЛНИТЬ ОПРОСНЫЙ ЛИСТ.**

Всю актуальную разрешительную документацию и опросные листы  
можно найти на сайте [газ-тел.рф](http://газ-тел.рф)