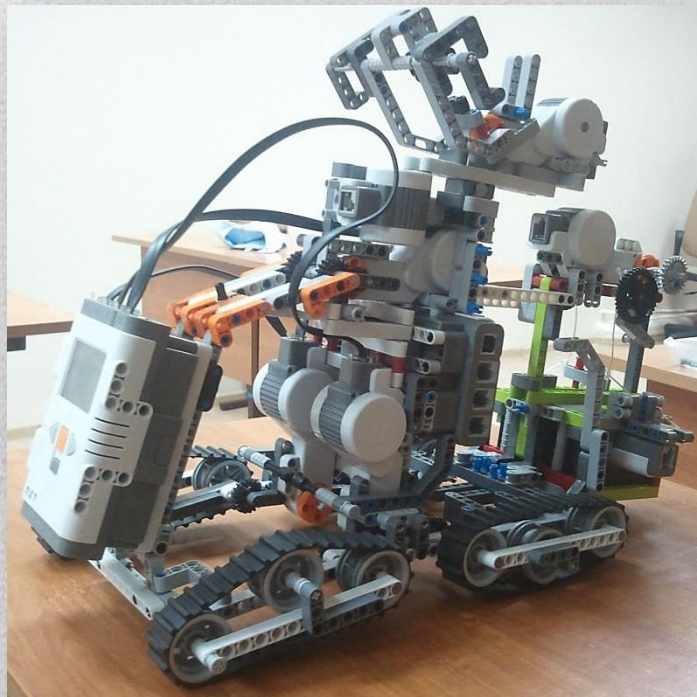


Multi-purpose robot “Atom”

Description of the invention

Searching for defects and injuries in equipment of "hot domes" and other places for working with radioactive materials in RIAR.



Идея изобретения

Idea of the invention

«Горячая камера»

“Hot dome”

"Горячая камера" - бокс для работы с радиоактивными материалами (облучённые топливные элементы, конструктивные элементы активной зоны, и т.д.). В "горячих камерах" ведутся работы, связанные с различными областями ядерной физики. Всё оборудование обладает высокой степенью чистоты. Регулярные посещения опасны, все работы проводятся с помощью манипуляторов или за очень короткий срок.

"Hot dome" is a place for working with radioactive materials such as fuel elements, constructs of core region and other. Hot domes are used for experiments in different fields of nuclear physics. All constructs and equipment are very clean. Due to radiation regular visits are dangerous: all work is done with manipulators or in a very short period of time.

Фото «горячих камер»:

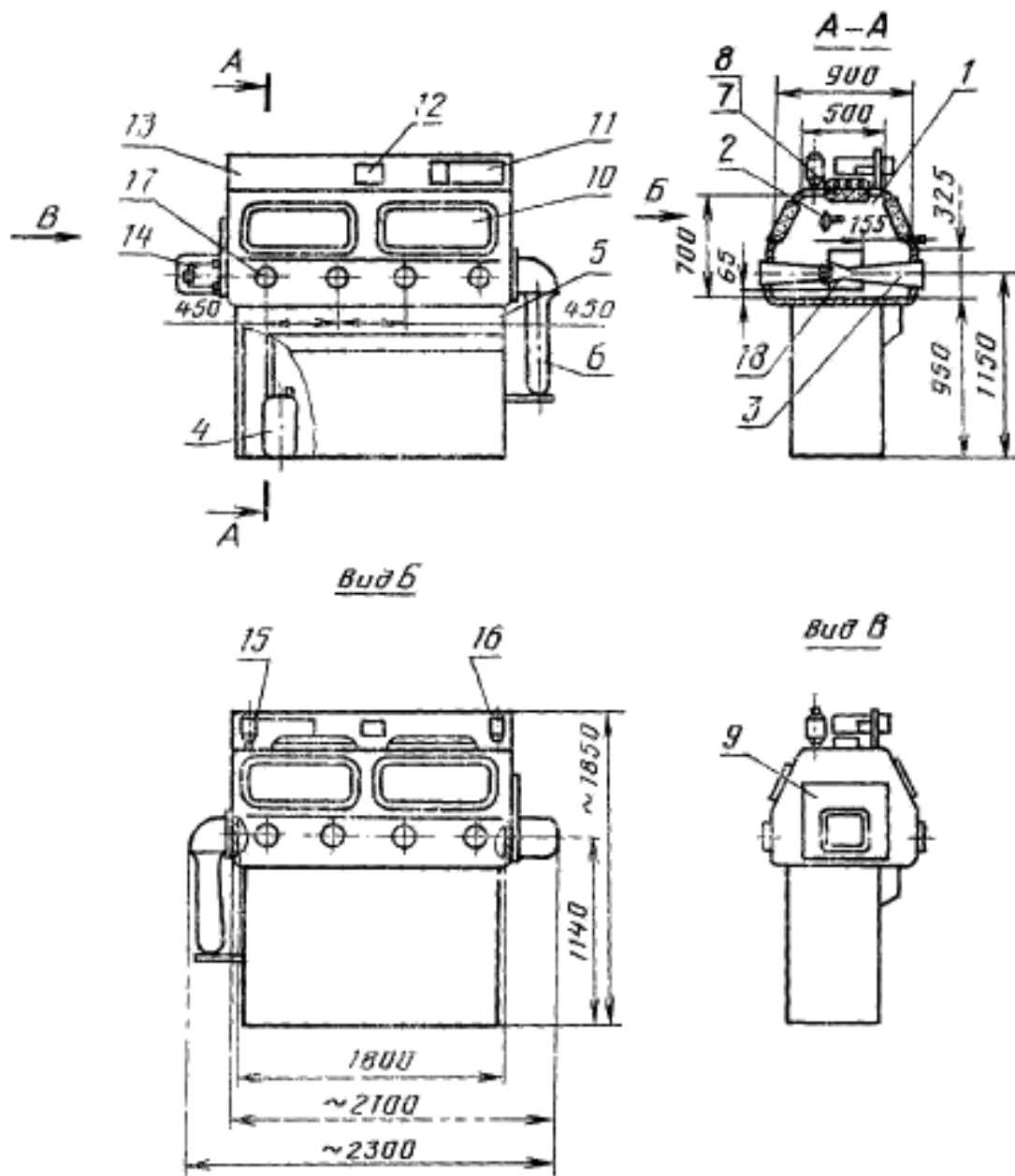
Photographs of "hot domes":



Устройство защитного бокса.
Protective housing construction.

С. 10 ГОСТ 28164—89

Защитный бокс 4БП2-нж



1—корпус; 2—душеник-распылитель; 3—перчатки; 4—сборник жидких отходов; 5—вентиляционная панель; 6—узел удаления твердых отходов; 7, 10—окно по ГОСТ 23410; 8—светильник; 9—монтажная дверь; 11—панель управления; 12—газоанализатор; 13—панель приборов; 14—шлюз; 15—фильтр вытяжной; 16—фильтр приточный; 17—обойма; 18—2 люка

Черт. 11

МЦР «Atom»

MPR "Atom"

Система является инструментом для поиска и отслеживания дефектов стен "горячих камер" или бассейнов выдержки. Система содержит:

- гусеничную базу *рис. 1*;
- манипулятор камеры, осуществляющий её перемещение в двух проекциях *рис.2*;
- верхние и нижние энергетические установки, питающие светодиоды на камере и корпусе робота (с возможностью подзарядки аккумуляторов) *рис.3*;
- беспроводная камера *рис. 4*;
- пульт дистанционного управления *рис. 5*;
- ПО для управления роботом и обработки полученных данных *рис. 6*.

The system is a tool for searching and monitoring defects on the walls of "hot domes" or cooling ponds. The system consists of:

- caterpillar track base *pic. 1*;
- camera manipulator, moving in 2 angles *pic.2*;
- upper and lower solar batteries that power LEDs on the camera manipulator and on the body (could be used to charge accumulators) *pic.3*;
- wireless camera *pic.4*;
- remote control module *pic.5*;
- software that controls the robot and processes received data *pic. 6*.

Рис. 1
Pic. 1



Рис. 2
Pic. 2



Рис. 3
Pic. 3



Рис. 4
Рис. 4



Рис. 5
Рис. 5



Рис. 6
Рис. 6



Описание комплекса

Complex description

Конструкция базы

Base construction

База (включает два блока NXT) находится на четырёх гусеницах. Два двигателя, соединённые с гусеницами через редуктор для повышения мощности в 2 раза при незначительной потере скорости, отвечают за движение левых и правых пар гусениц, третий - за изменение угла базы.

Второй блок NXT отвечает за работу манипуляторов: два двигателя перемещают камеру, третий контролирует модуль, в котором могут храниться и заряжаться аккумуляторы, либо находиться сенсоры, позволяющие следить за ходом химической реакции.

Наличие солнечных батарей позволяет роботу дольше работать автономно. Эта особенность является очень важной, так как после выполненной работы роботу не обязательно покидать камеру для подзарядки, а следовательно, уменьшается количество разгерметизаций камеры.

The construction (includes two NXT 2.0 bricks) is based on four caterpillar tracks. Two motors (connected to the first NXT) power left and right sides of tracks using reduction gear for 200% increase in power (it causes miserable speed loss); third motor is used to change angle of front tracks.

Another NXT controls manipulators: two motors are used to move the camera in two angles, third motor controls a block that could either store and charge additional batteries or control a chemical reaction using a light sensor.

Solar batteries greatly increase the period of time, during which the robot can work properly. This feature is very important because after such work the robot will be irradiated, but the "hot dome" wouldn't have to be depressurized because the batteries are charged while being inside.

Особенности программного обеспечения

Software features

Ноутбук с необходимым программным обеспечением позволяет получать поток видео с камеры, снимать фото и видео, обрабатывать полученные данные. Изображения анализируются и все дефекты поверхности визуально выделяются.

A laptop with necessary software installed on it can receive video stream from the camera on-line; taking pictures and recording video is also available. Pictures could be analyzed and defects of the material are visually marked using a picture analyzing algorithm.

Дополнительные возможности

Complex description

Система может применяться не только в ядерной физике, но и во многих других областях. В археологии робот поможет исследовать труднодоступные места, спасатели смогут обнаруживать выживших в завалах после различных бедствий, и.т.д. При необходимости к роботу могут быть добавлены новые блоки.

Замена Bluetooth-соединения на GPS позволит управлять роботом на больших расстояниях (потребуется мощная Wi-Fi антенна), более мощные аккумуляторы и солнечные батареи могут увеличить время автономной работы, а более точные сенсоры - увеличить возможности всей системы.

In general, the system could be used not only in nuclear physics, but also in archeology (exploring difficult of access places), in life saving (looking for survivors after earthquakes, fires, etc.) and in many other ways. Depending on the situation, additional blocks could be added.

Communication between the robot and the remote control station could be also upgraded. GPS connection instead of Bluetooth could allow the operator to control the robot on far distances (a strong Wi-Fi antenna is necessary), more powerful solar batteries and accumulators could increase uptime, more accurate sensors could increase possibilities of the whole system.

Оглавление:

Table of contents

Идея изобретения Idea of the invention	<i>1</i>
«Горячая камера» “Hot dome”	<i>1</i>
МЦР «Atom» MPR “Atom”	<i>3</i>
Описание комплекса Complex description	<i>6</i>
Конструкция базы Base construction	<i>6</i>
Особенности программного обеспечения Software features	<i>7</i>
Дополнительные возможности Complex description	<i>7</i>