

**TECHNICAL REQUIREMENTS**  
for the supply of hydraulic vulcanization press  
column type with two dependent vulcanization zones  
(building "T" / shop number 3)

## 1 NAME AND SCOPE

1.1. Purchased equipment is intended for molding and vulcanization of all-steel truck tires with a rim diameter of 22.5 inches.

1.2. Type of vulcanization press - “autoform” (with retractable diaphragm).

## 2 BASE FOR PURCHASE

2.1 The basis for the acquisition of equipment is the investment project «Development of the production of all steel tires at JSC «Cordiant».

## 3 PURPOSE AND PURPOSE OF DELIVERY

3.1 The supply of equipment is connected with the need to increase the production volumes of competitive all steel truck tires in workshop №3.

## 4 PRODUCT REQUIREMENTS

4.1 The main characteristics of a vulcanization press are shown in table 1.

Table 1

№	Name of the characteristics	Characteristic value
1	Number of curing zones, pcs.	2
2	Max. container height, mm	635
3	Min. the height of the container, mm	255
4	Max. container diameter, mm	1675
5	Max. the weight of the tire, kg	150
6	The maximum clamping force on the form, kN.	3400
7	Max. pressure of closing of molds (pressure of pressing), MPa	18
8	Diameter of the bead ring, inch	22,5
9	Maximum installation height of the bladder, mm	500
10	Pressure of compressed air in the line, MPa, not less	0,6
11	Max. heating steam pressure in the heating plates and in the bladder, MPa	1,8
12	The maximum pressure of the shaping steam in the bladder MPa	0,5
13	Maximum pressure of superheated water in the bladder, MPa	3,0
14	Maximum pressure of cooling water in the pipeline, MPa	2,5
15	Max. heating steam temperature in heating plates and in the bladder, °C	205
16	Maximum temperature of the shaping steam in the bladder, °C	150
17	Maximum temperature of superheated water in the bladder, °C	175
18	Maximum temperature of cooling water in the pipeline, °C	35
19	The height of the blades of the loading device, mm	145
20	Electric Energy 3NPE (alternating current, three-phase, five-wire line) Frequency, Hz Voltage, V	50 380
21	Outer diameter of the tire, mm	850-1200
22	Tire profile width, mm	250-500

Type of vulcanization zones - dependent  
Mold type - sector, container  
Heating type sector mold - Steam / of plate / zone  
Press drive - hydraulic  
Electrical Equipment Insulation Class - IP54  
Drawings of bladder clamps are coordinated with the Customer.

## 5 PRODUCT COMPOSITION AND DELIVERY KIT

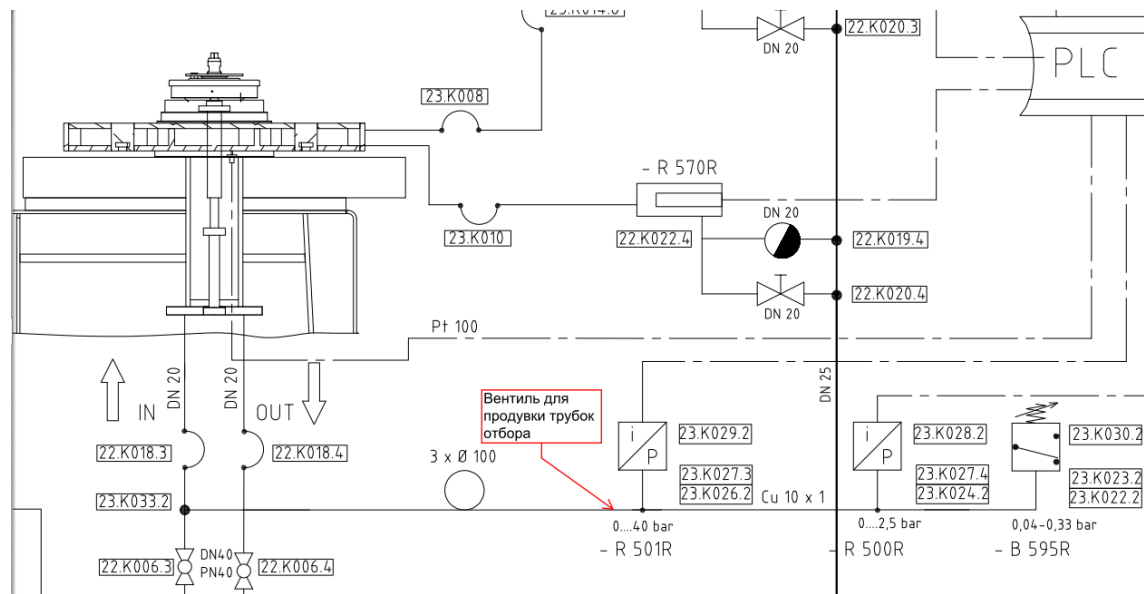
**The minimum set of delivery of the press should consist of the following components:**

- Hydraulic press with two dependent vulcanization zones - 1 unit;
- Central unit with controlled bladder (“AUTOFORM”) - 2 units;
- The loading mechanism of green tires - 2 units;
- Storage of green tires in front of the press - 2 units;
- The unloading mechanism for transferring vulcanized tires on a roller table to a selection conveyor - 2 units;
- Roller conveyor for receiving tires after vulcanization - 2 units;
- Sets of heating distribution systems for supply and removal of coolants - 1 set.
- Hydraulic station for each press - 1 unit;
- Control panel (cabinet) - 1 unit;
- Device for blowing molds;
- Mandatory supply of spare parts;
- Container for sector molds (optional);

The press should be supplied with a complete set of equipment for checking the equipment for compliance with the established standards of accuracy in accordance with the internal procedure of the Consumer.

## 6. SPECIFICATIONS

- 6.1 The vulcanizing press must control the set clamping force of the molds, with the function of activating the pressure set when falling below the established tolerance.
- 6.2 The vulcanization press control system shall provide:
- program-logic control of the process of reloading molds for a given cyclogram in commissioning and automatic modes;
  - control, registration and regulation of the heating steam temperature separately:
    - ✓ at the exit from the heating plates that heat the mold in the zones of the sidewalls (2 control loops),
    - ✓ at the outlet of the heating rings of the container, heating it along the tread portion (2 control loops),
    - ✓ permissible deviation from the standard temperature value  $\pm 2^{\circ} \text{C}$ .
    - ✓ for temperature control use technical thermometers P (Pt) of class A.
  - control, recording and regulation of the temperature of the coolant in the bladder (1 point, the sensor must be located inside the bladder):
    - ✓ for temperature control use technical thermometers P (Pt) of class A.
  - steam pressure relief during repairs, mold replacements.  
registration of coolant pressure values in diaphragms (1 point); Be sure to install a sampling purge valve in front of the sensors, with a safe location for personnel.



- display on the control panel of the locked positions of the cross arms;
- the count of the number of cycles of the vulcanization bladder mileage (the number of cycles between bladder replacements);
- indication of types of faults;
- light alarm on the fault.
- steam pressure relief during repairs, mold replacements.

### 6.3 To control the vulcanization press to use:

- Allen-Bradley ControlLogix controller with two EthernetIP network interfaces (The controller should not turn off during short-term voltage drops);
- Allen-Bradley Panel View700 operator panel, to which the following information is displayed:
  - ✓ current values of steam temperature in the plates and container heating rings;
  - ✓ current value of coolant pressure in the diaphragm;
  - ✓ current value of the temperature of the coolant in the diaphragm;
  - ✓ when the values of the parameters exceed the permissible deviations, output a message about it.
  - ✓ total and current vulcanization time
  - ✓ compilation and the ability to view a diagram of the vulcanization mode;
  - ✓ position of actuators.
  - ✓ online operation of valves pneumatic, hydro, heating
  - ✓ current value of pre-pressure in each chamber.
  - ✓ the number of inclusions pre-pressing.
  - ✓ pre-pressure in each chamber.

Requires the ability to view the values of these parameters in graphic form on the panel for the past 168 hours of equipment operation. It should be possible to transfer this information to electronic media. All screens must be made in Russian and English with the ability to quickly switch.

- Remote Peripherals Allen-Bradley interface EthernetIP.
- FESTO pneumatic terminals with EthernetIP interface.
- The control cabinet must have 2 industrial switches with 8 and 5 ports (one for internal network connections, the other for external ones).

6.4 At the points where the electric wire comes out of pipes and metal hoses, insulating terminators should be provided in order to protect the insulation of the electric wires from mechanical damage.

6.5 The doors of electrical cabinets and terminal boxes must have rubber seals to protect the internal surfaces of the cabinets and boxes from environmental exposure.

6.6 The values of the parameters listed in clause 6.3 should be transmitted to the server every 30 seconds and accumulated in the database for further analysis and viewing by technological personnel. Storage of information must be performed on the server of the automatic control system for 5 years.

6.7 It is necessary to have a vulcanization recipe base on each press with the stored vulcanization parameters for each tire model in order to facilitate readjustment when changing the tire model.

## 7. SAFETY REQUIREMENTS

7.1 The vulcanising press must be equipped:

- blocking device that turns off the flow of coolants to the bladder, when the bladder fails;
- emergency device, which will allow, when the traverse is moving to close, to switch it to an immediate reverse, using the control circuits, bypassing the controller;
- blocking device, which excludes the possibility of opening a vulcanization press using control circuits, bypassing the controller, if there is a pressure of heat carriers in the bladders;
- blocking device, which, when the vulcanization press is open, removes air from the devices that control the vulcanization process;
- protective casing protecting the worker from a direct jet of steam when the bladder is broken
- signal lamps indicating the presence of pressure of heat carriers in the bladders and heating plates;
- blocking device that prevents the unloading and loading mechanisms from tripping when the vulcanization press is closed or closed;

7.2 Moving the crossbar of a vulcanization press when closing by inertia should not be more than 10 mm.

7.3 The outer surfaces of the heating plates shall be thermally insulated. The temperature of the surfaces of the vulcanization press that the operator is in contact with during the work should be no more than 45 °C.

7.4 Electrical equipment must meet the requirements of:

- Rules of technical operation of electrical installations by the consumer;
- Rules for electrical installations.

7.5 The insulation resistance of electrical equipment and electrical wiring installed on the elements of a vulcanizing press, but not connected to the ground, must be at least 0.5 MΩ.

7.6 The frame of a vulcanizing press, a control cabinet, a pneumatic equipment cabinet, a hydraulic station must be reliably grounded and have an erasable grounding symbol.

7.7 The control cabinet must be equipped with an input switch-on device and an emergency stop button, which, when pressed, allows quick release of voltage from electrical equipment and a traffic light (red), indicating the presence of pressure in the vulcanization press.

7.8 Sound levels and equivalent sounds at workplaces when the vulcanization press is in operation shall not exceed 80 dB.

Table № 2

Name of the	Value of the characteristic
Sound level and equivalent sound levels, dB	80

## 8. AESTHETIC AND ERGONOMIC REQUIREMENTS

8.1 Starting devices and measuring instruments (controls) should be installed with a good overview for the operating personnel.

8.2 Executive equipment and fittings that control the process of vulcanization should be available for maintenance and repair.

8.3 Paint coating for internal and external surfaces of the press, painting of pipelines in accordance with the Customer's standard.

8.4 Color - in accordance with the Customer's standard, as indicated in Table 3.

Table 3

№	Press equipment	Paint	Code
1	First primary color	semi-gloss green	RAL 6001
2	Second primary color	semi-gloss green	RAL 6001
3	Moving parts Signal color 1 Signal color 2	orange red	RAL 2003 RAL 3001
Note - Equipment paint colors will be refined when ordering equipment.			

## 9. REQUIREMENTS FOR TECHNICAL DOCUMENTATION

Technical documentation is supplied in duplicate in paper form and on electronic media in Russian and English (*obligatory!*) Language:

- Passport for vulcanization press;
- TR CU 010/2011 on the safety of machinery and equipment
- If the equipment falls into the category of a supervised public authority (Russian Technical Supervision - Rostekhnadzor), then it must be approved for use on equipment issued by Rostekhnadzor. In addition, if this equipment is supervised by Rostekhnadzor, it is necessary to provide all the documentation required for registration with a government agency.
- Manual;
- Security requirement;
- Programming Guide;
- Product sequence diagram;
- List of picking;
- Assembly drawings of the press with specifications;
- Installation drawings;
- Drawings of main assemblies (with specifications) and details;
- List and drawings of wear parts and rubber goods; КОМПЛЕКТ СХЕМ:
  - ✓ electric circuit;
  - ✓ electrical connections;
  - ✓ hydraulic circuit diagram;
  - ✓ hydraulic connections;
  - ✓ diagram pneumatic principal;
  - ✓ diagram pneumatic connections;
  - ✓ pneumatic energy circuit;
  - ✓ kinematic scheme;
  - ✓ lubrication scheme;

- ✓ scheme slinging hydraulic press.
- Statement of purchased products with indication of the manufacturer
- Statement of spare parts
- Foundation plan
- Foundation bolt plan

## **10. MANAGEMENT AND ELECTRIC EQUIPMENT REQUIREMENTS**

- 10.1 The vulcanizing hydraulic press must be completed with the following components (replacement as agreed with the Customer):
- The programmable logic controller must be equipped with an operator panel designed to display the progress of the technological process, display information and alarm messages, as well as edit, if necessary, the parameters of the control system.
  - Controller type: Allen-Bradley ControlLogix with two (!) EthernetIP network interfaces. Communication between the PLC, remote I / O, pneumatic terminals and the operator panel must be via the Ethernet IP interface. The PLC must be equipped with an additional Ethernet interface for data exchange with “upper level” systems (automated control systems, MES, etc.).
  - Visualization system — such as FactoryTalk View Studio;
  - Panel operator Allen-Bradley PanelView700;
  - Allen-Bradley Remote I / O modules. Network protocol for remote Ethernet modules. Control, setting, regulation and visualization of parameters (temperature, pressure, etc.) is carried out by the central processor, without the use of stand-alone devices;
  - Power supplies - type SIEMENS SITOP;
  - Separate power supply to controller and input / output circuits.
  - Relays, contactors, electrics - SIEMENS or equivalent.
  - Electric motors - SIEMENS or equivalent.
  - Pneumatic equipment produced by FESTO
  - Hydraulic equipment, including connections - “Parker” / Metric threaded connections
  - The design of the manifold-type valve rack, shut-off and control valves manufactured by Regell, the threads and energy hoses are metric, the DKOL 24° cone with the O-Ring VITON seal.
  - Thermodynamic Steam Traps
  - All network devices (PLCs, computers, drives, peripherals, etc.) must be connected to a common switch. There should be a reserve of bandwidth and load on the switch at least 50%. A reserve of free RJ45 ports of at least 20% should be provided. For data exchange with “upper level” systems (automated control systems, MES, etc.), an additional switch should be provided. To enable free line diagnostics using the programmer, it is necessary to provide a wireless Wi-Fi network using an industrial access point from SIEMENS.
- 10.2 The electrical equipment used must be reliably protected from external influences - dust, moisture, soot, evaporation, etc.
- 10.3 The applied control cabinets should provide a degree of protection not lower than IP – 54.
- 10.4 The control system should consist of components that were mass-produced by electronics manufacturers at the time of the conclusion of the contract. If it is found that any component of the control system was not released at the time of the conclusion of the contract, the Contractor is obliged to replace it before the end of the equipment warranty period.

- 10.5 When calculating the thermal conditions of in-room equipment, take into account high temperatures in the summer period up to + 45°C.
- 10.6 It is imperative to use air conditioners with air filters with the possibility of cleaning and replacement.
- 10.7 The ventilation system must be equipped with dust filters.
- 10.8 Mandatory supply of spare parts. The list of materials spare parts approved after the coordination of electrical, pneumatic and mechanical circuits.
- 10.9 All internal cabling and wiring products shall be supplied by the manufacturer.
- 10.10 Describe the requirements for laying cables and switchboards to distribution boxes.
- 10.11 Power cables from switchgear to line input devices can be purchased by the plant in consultation with the manufacturer.
- 10.12 Protection of sensors and actuators from mechanical damage.
- 10.13 The company provides technical requirements for process air, air for instrumentation and automation equipment, technical requirements for cooling water.
- 10.14 The manufacturer provides a certificate of conformity GOST R for equipment and all components
- 10.15 Emergency stop device
- 10.16 The control device of the emergency stop after switching on must remain in the position corresponding to the stop until it is returned to the starting position; his return to the original position should not lead to the launch of the equipment. The resumption of equipment operation after an emergency stop and the return of the emergency device to the initial position by the operator should continue from the step when the equipment was abnormally stopped.
- 10.17 The emergency stop control device must be red in color, different in shape and size from other controls. Pressing the emergency stop organ should lead to a complete shutdown of the vulcanization press.
- 10.18 It is necessary that the entire security system be implemented using either a separate security controller (for example, SICK FlexiSoft) or using the security modules that make up the main PLC. Each contact of any of the safety devices must be connected to a separate input of the controller (modules) of safety and have a diagnostics. When designing a security system, it is desirable to use components of the same type from the same manufacturer, for example, a safety controller, safety relays, scanners, barriers, etc. SICK.
- 10.19 The control system must have settings:
  - general settings for equipment operation (machine parameters),
  - individual settings for products (as part of “recipes”) (prescription parameters) that take into account the characteristics of the properties of materials or product design.
  - calibration settings (calibration parameters).
  - Actual (“live”) values of all settings.
- 10.20 Each network element of the control system must handle situations of sudden termination of the network exchange, diagnose it, and at the same time maintain the possibility of continuing the started cycle in automatic mode after the restoration of network operation and issuing a command to continue operation.
- 10.21 There should be settings for the duration of the disappearance of network connections during which the control system does not respond to them.
- 10.22 It should be possible to continue the automatic cycle after the resumption of a suddenly stopped supply of energy, heat carriers, working fluids, a short-term change in the characteristics of the energy carrier, etc. Along with unconditional fulfillment of safety requirements, it is highly desirable to minimize the damage — the amount of waste generated as a result of processing the control of these effects and reduce the length of time between stopping and restarting



equipment after a sudden power supply, heat transfer fluids, short-term fluids, and The resumption of equipment operation must begin from the same cycle at which the supply of energy resources ceased.

- 10.23 The control system must be free of uncontrollable delays in the operation of the program blocks and the mechanisms (“hangs”).
- 10.24 The control system should have synchronization of execution of parallel commands to executive mechanisms.
- 10.25 The control system should have blocking of redundant (redundant) signal combinations, i.e. many combinations of signals are limited, incl. to protect against erroneous data.
- 10.26 In case of failure / failure of a secondary function, the control system should not cease to operate the main functions (without these secondary functions, the equipment could continue to work in principle)
- 10.27 The control system should implement algorithms of work with the highest possible speed of equipment mechanisms.
- 10.28 The control system should use elements with indication of their condition, especially in series-connected elements of the safety circuits.
- 10.29 During operation, the Customer should be able to independently develop and improve the management system: to replace any of its elements with similar ones, to supplement the system with new elements. At the same time, the Customer must have read and write access to any program block and configurable parameter of the control system in the PLC, operator panels, drives, sensors, etc. Except for access and reconfiguration of security systems.
- 10.30 In the control system should be visualized for the engineer:
- the sequence of steps when executing the program in the PLC, as well as indicating the completion of each step
  - monitoring of internal variables of functions working with groups of similar objects
  - monitoring of the control program
- 10.31 The control system must have automated calibration functions.
- 10.32 The control system must have a quick procedure to restart the production cycle after a control system failure or for another reason.
- 10.33 The control system should have a high degree of automation and speed of the functions of readjustment of equipment to the release of another product.
- 10.34 All parameters for the new assortment must be entered in one operator panel in order to avoid redundant data entry.
- 10.35 When exchanging data, there must be a margin of at least 20% for the tags in order for the management system to develop.
- 10.36 The control system must include devices, communication cables and software for programming and configuring all elements of the control system.
- 10.37 It is necessary to use commercially available elements in the control system, if possible avoiding the use of unique devices produced in single copies.
- 10.38 The expected lifetime of the control system is at least 10 years.
- 10.39 The language of user interfaces, PC display, software and writing on control panels and equipment is Russian.

## **11. REQUIREMENTS FOR THE SYSTEM OF DIAGNOSTICS AND VISUALIZATION**

- 11.1 The control system must have a reliable and absolutely detailed system for diagnosing equipment malfunctions, as well as a reaction to each malfunction.

Types of diagnostic messages:

- Emergency - are displayed to the operator upon the occurrence of an emergency.
- Warning — displayed to the operator until an emergency occurs.
- Registration - are displayed to the operator (or saved to the database) upon completion of any operation or the occurrence of a non-dangerous event.
- Missing conditions - are displayed to the operator when trying to perform any operation or program step, if any program condition at a given moment in time blocks the execution of this operation or program step. These messages should appear upon completion of actions and are automatically acknowledged after an action has been terminated or the blocking condition has disappeared.
- All messages must be registered in the WinCC database.

11.2 The diagnostic system should output to the operator all faults occurring at the present time:

- network disconnection, there is no connection with one of the network devices,
- drive errors (preferably with a malfunction code and (or) interpretation),
- sensor errors
- communication errors,
- the command is not executed (there is no condition for executing the command).
- the duration of the command execution is more than the maximum allowed value (there is no condition for the completion of the command execution within a specified time).
- sudden activation of the actuator (unauthorized command execution).
- sensor failure (false alarm).
- malfunction of the actuator.
- the position of the mechanism is not defined.
- transition to manual mode.
- violation of the sequence of operations.
- the required parameter value has not been reached.
- the value of the monitored parameter is more than the maximum permissible value / less than the minimum permissible value.
- there is an unauthorized change of the parameter value (oil leakage, etc.), the parameter value is beyond the limits of permissible deviations.
- the device is not turned on by the operator.
- the device is not turned off by the operator.
- operation of the emergency switch.
- power problems, etc.

When working with faults, the operator should be able to select the most relevant faults in his opinion for their processing.

Each message must be given priority, in addition, individual messages must have mutual program locks to prevent the display of redundant or false information.

11.3 The diagnostic panel should have 2 windows:

- in one window, all commands (directives window) issued by the control system at the moment should be displayed, as the command is executed, they should be deleted from this window;
- in the other window, the faults already mentioned should be displayed.

11.4 All faults that have occurred, regardless of how they are fixed, should be recorded in the database of the control computer;

11.5 Ensure the possibility of prompt viewing of the database of faults and event logs with the possibility of exporting, for example, to an Excel spreadsheet;

- 11.6 The system of diagnostics of malfunctions should as a result allow the search of malfunctions without the involvement of programmers and without the use of additional computers (laptops) or other diagnostic tools;
- 11.7 On the diagnostic panel or monitoring panel, the control system should display a real-time animated mimic of the entire line;
- 11.8 Mnemonic Scheme should be detailed and contain information about absolutely all mechanisms, sensors, actuators, etc .;
- 11.9 If it is impossible to display a mimic on one screen of the diagnostic panel, it should be possible to display it on several screens (meaning screen forms);
- 11.10 Mimic should approximately display the actual location of all the mechanisms of the line.
- 11.11 The visualization system should contain modules:
- management of technological parameters ("compounding" tires);
  - display of actual values for the operator;
  - control of machine parameters for the operator.
- 11.12 Operating System - Windows 7 Professional or higher. Agree with the customer.
- 11.13 The system must register the following parameters:
- system operation protocol - any commands issued by the control system;
  - operator-pressed buttons, mode changes, etc .;
  - moments of shifts;
  - recipe change;
  - creating a new recipe;
  - delete an existing recipe with the possibility of rollback;
  - editing an existing recipe with an indication of differences;
  - the number of products manufactured in pieces
  - and other parameters.
- The listed parameters should be recorded with the date and time of their registration with an accuracy of one second;
- 11.14 The results should be recorded in text files with their placement in folders: year / month / file;
- 11.15 Files for each of the parameters or groups of parameters may be separate;
- 11.16 The file format must be communicated by the management system developer;
- 11.17 If it is impossible on the part of the manufacturer of the control system to ensure the recording of the specified parameters, tables of controller registers should be provided by the manufacturer for reading the necessary parameters;
- 11.18 To read the parameters and integrate it into a single factory technological network, the control system must have a separate channel for connecting it to the standard Ethernet network and to communicate with it (with the control system) support the MODBUS TCP IP protocol;
- 11.19 The software supplied with the line management system must be self-sufficient, not requiring the purchase of any additional parts and fully operational;
- 11.20 The software should not require the presence of all kinds of database administrators, etc., and should not require periodic archiving of any databases manually, that is, it should be unattended.
- 11.21 The depth of the archive of alarm messages is not less than 7 days.
- 11.22 The control system should have a mechanism for automatically deleting archived data.
- 11.23 The visualization system must have control of the parameter values entered by the user, which in the long run may lead to equipment downtime due to the input of non-regulatory values.
- 11.24 There should be protection against accidental or illegal changes to program settings: at least two different user accounts in the system are recommended - for workers, for engineers.

- 11.25 The parameters of the production process, the parameters of operation and equipment downtime, the number and frequency of alarms for a selected period of time should be visualized.
- 11.26 It should be possible to save the values, key parameters of the vulcanization process in the operator's internal memory for three days.
- 11.27 It should be possible to view on the panel of the press a graphic representation of the values of the main technological parameters for the last three days.

## **12. REQUIREMENTS FOR DOCUMENTATION ON THE MANAGEMENT SYSTEM**

- 12.1 Should be presented:
- hydraulic circuit
  - pneumatic circuit.
  - mechanical drawings.
- 12.2 Control system. Must be submitted:
- functional diagram;
  - basic electric circuit;
  - electrical circuit connections;
  - cable magazine, cable route diagram, specification of cable products;
  - programmer's manual;
  - manual adjuster;
  - operator's manual;
  - equipment passport;
  - structure of programs and their detailed description.
  - complete specification of the control system components with the full names, brands, order numbers, technical specifications (if necessary), internal codes of the equipment supplier (if any), manufacturers, links to the manufacturer's online resource, quantities and photos.
  - documentation of sub-suppliers (documentation for purchased items).
- 12.3 Source codes of programs supplied with detailed comments (English and Russian);
- 12.4 Tables with addresses of variables and their purpose in the address spaces of controllers for reading the necessary information for recording the results of work and logging;
- 12.5 Software development environments for operator stations, control panels, controllers, frequency drives and other programmable system elements should be provided either as installation disks or already installed (in working condition) on a portable computer provided by the supplier (such as a laptop) ;
- 12.6 It is obligatory to provide connecting (interface) cables for setting up the programmable elements of the control system (for communication with the controller, operator panels, frequency converters, etc.).

## **13. REQUIREMENTS FOR TEACHING SPECIALISTS**

- 13.1 Training is provided by the Equipment Supplier at the Customer's enterprise;
- 13.2 Before accepting equipment, it is necessary to provide training courses for equipment maintenance for technological workers, technologists, mechanics, electricians, programmers, electronics engineers (in Russian).
- 13.3 The themes of training courses should be agreed with the Customer of the equipment after reviewing the technical documentation for the equipment.

#### **14. REQUIREMENTS FOR INSTALLATION, ORDER OF ACCEPTANCE, WARRANTY**

- 14.1 Working design documentation is subject to additional coordination on electric circuits, on the list and characteristics of software, on overall dimensions and binding;
- 14.2 The equipment should be subject to acceptance tests at the manufacturing plant and at the customer's industrial site.
- 14.3 The supplier conducts installation supervision work at the Customer's site.
- 14.4 During commissioning, the required functionality must be provided and all work problems must be eliminated. During commissioning, the Contractor conducts training of the Customer's operators.
- 14.5 The equipment is subjected to acceptance tests at the factory and at the customer's industrial site for at least 72 hours when operating without interruption.
- 14.6 If the test is successfully completed within 72 hours, the stability test will automatically begin.
- 14.7 Before carrying out acceptance tests, the equipment is subjected to verification for compliance with the established accuracy standards (in accordance with the internal procedure of the Consumer). In case of unsuccessful testing within 72 hours, the Contractor is obliged to eliminate the identified comments as soon as possible and proceed to retest within 72 hours.
- 14.8 The final stability test (including its database and visualization system) is carried out after making all changes and in the absence of the Contractor's access to the subsystem for making changes. This test is carried out for at least 1 month. During the test, there should be no failures, errors in the operation of the system, spontaneous shutdowns of the software, etc. the fault of the Contractor. The final settlement with the Contractor for the implementation is carried out after successfully passing the test for the stability of a specific instance and submitting a complete set of documentation.
- 14.9 The warranty period is at least 12 months from the date of successful completion of acceptance tests.

**УТВЕРЖДАЮ**

Главный инженер  
филиала АО «Кордиант» в г. Ярославле (ЯШЗ)

\_\_\_\_\_ А.В. Николаев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель Генерального директора  
по технологиям, развитию и инвестициям  
АО «Кордиант»

\_\_\_\_\_ В.В.Касумов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на поставку гидравлического вулканизационного пресса  
колонного типа с двумя зависимыми зонами вулканизации для кор. «Т» ц. №3

СОГЛАСОВАНО:

от АО «Кордиант»

Директор Департамента развития  
инфраструктуры и реализации проектов

\_\_\_\_\_ Е. А. Рогозин  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

от АО «Кордиант»

Директор Технологического департамента

\_\_\_\_\_ А.И. Бакин  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 г.

## 1 НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1.1. Приобретаемое оборудование предназначено для формования и вулканизации грузовых шин ЦМК с посадочным диаметром 22,5 дюйма.
- 1.2. Область применения - шинные заводы.
- 1.3. Тип вулканизационного пресса – «аутоформ» (с убирающейся диафрагмой).

## 2 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРИОБРЕТЕНИЯ

2.1 Основанием для приобретения оборудования является инвестиционный проект «Развитие производства ЦМК шин на АО «Кордиант».

## 3 ЦЕЛЬ И НАЗНАЧЕНИЕ ПОСТАВКИ

3.1 Поставка оборудования связана с необходимостью увеличения объемов производства конкурентоспособных грузовых шин ЦМК в цехе №3.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОДУКЦИИ

4.1 Основные характеристики вулканизационного пресса приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	Количество зон вулканизации, шт.	2
2	Максимальная высота контейнера, мм	635
3	Минимальная высота контейнера, мм	255
4	Максимальный диаметр контейнера, мм	1675
5	Максимальная масса шины, кг	150
6	Максимальное подпрессовочное усилие, кН	3400
7	Макс. давление смыкания пресс-форм (давление подпрессовки), МПа	18
8	Диаметр бортового кольца, дюйм	22,5
9	Максимальная установочная высота диафрагмы, мм	500
10	Давление сжатого воздуха в линии, МПа, не менее	0,6
11	Макс. давление греющего пара в нагревательных плитах и в диафрагме, МПа	1,8
12	Максимальное давление формующего пара в диафрагме МПа	0,5
13	Максимальное давление перегретой воды в диафрагме, МПа	3,0
14	Максимальное давление охлаждающей воды в трубопроводе, МПа	2,5
15	Макс. температура греющего пара в нагревательных плитах и в диафрагме, °С	205
16	Максимальная температура формующего пара в диафрагме, °С	150
17	Максимальная температура перегретой воды в диафрагме, °С	175
18	Максимальная температура охлаждающей воды в трубопроводе, °С	35
19	Высота лопаток загрузочного устройства, мм	145
20	Электрическая энергия 3NPE (ток переменный, трехфазный, пятипроводная линия) Частота, Гц Напряжение, В	50 380
21	Наружный диаметр шины, мм	850-1200
22	Ширина профиля шины, мм	250-500

Тип зон вулканизации – зависимые  
Тип пресс-формы – секторная, контейнерная  
Тип обогрева секторной пресс-формы – паровой/плитовый/зонный  
Привод пресса – гидравлический  
Класс изоляции электрического оборудования – IP54  
Чертежи зажимов диафрагм согласовываются с Заказчиком.

## 5 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

**Минимальный комплект поставки должен состоять из следующих узлов:**

- Гидропресс с двумя зависимыми зонами вулканизации – 1 единица;
- Центральный узел с управляемыми диафрагмами («АУТОФОРМ») – 2 единицы;
- Механизм загрузки невулканизованных шин – 2 единицы;
- Накопитель невулканизованных шин перед прессом – 2 единицы;
- Механизм выгрузки для передачи свулканизованных покрышек на рольганг к отборочному конвейеру – 2 единицы;
- Рольганг для приема покрышек после вулканизации – 2 единицы;
- Клапанные обвязки для подачи и отвода теплоносителей – 1 комплект.
- Гидравлическая станция на каждый пресс – 1 единица;
- Пульт (шкаф) управления – 1 единица;
- Устройство для обдува пресс-форм;
- **Обязательна поставка ЗИП;**
- **Контейнера для секторных пресс-форм (опционально);**

С прессом должен поставляться полный комплект приспособлений для проверки оборудования на соответствие установленным нормам точности в соответствии с внутренней процедурой Потребителя.

## 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.4 Вулканизационный пресс должен контролировать заданное усилия смыкания пресс-форм, с функцией включения набора давления при падении ниже установленного допуска

6.5 Система управления вулканизационным прессом должна обеспечить:

- программно-логическое управление процессом перезарядки пресс-форм по заданной циклограмме в наладочном и автоматическом режимах;
- контроль, регистрацию и регулирование температуры греющего пара отдельно:
  - на выходе из нагревательных плит, обогревающих пресс-форму в зонах боковин (2 контура регулирования),
  - на выходе из нагревательных колец контейнера, обогревающих её по протекторной части (2 контура регулирования),

Допускаемое отклонение от нормативного значения температуры  $\pm 2$  °С.

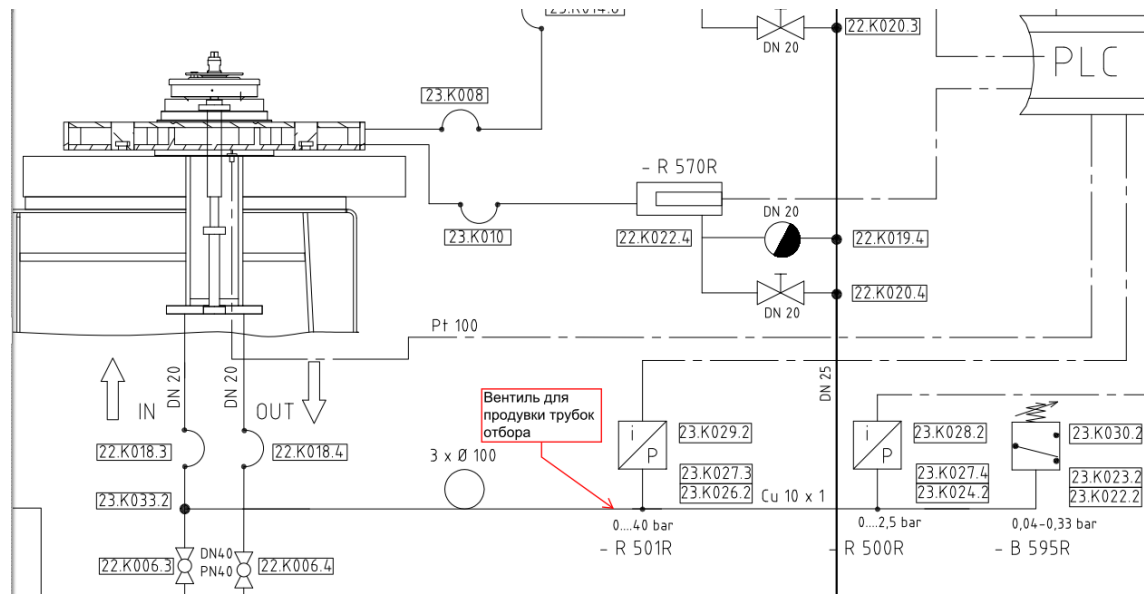
Для контроля температуры использовать технические термометры сопротивления П (Pt) класса А.

- контроль, регистрацию и регулирование температуры теплоносителя в диафрагмах (1 точка, датчик должен находиться внутри диафрагмы);

Для контроля температуры использовать технические термометры сопротивления П (Pt) класса А.



- регистрацию значений давления теплоносителя в диафрагмах (1 точка); обязательно перед датчиками должен быть установлен вентиль продувки трубки отбора, с выводом в безопасное для персонала место.



- отображение на пульте управления заблокированных положений траверс;
- счёт количества циклов ходимости вулканизационной диафрагмы (количество циклов между заменами диафрагмы);
- индикацию видов неисправностей;
- световую сигнализацию о неисправности.
- сброс давления пара при ремонтах, заменах прессформ.

#### 6.6 Для управления вулканизационным прессом использовать:

- контроллер Allen-Bradley ControlLogix с двумя сетевыми интерфейсами EthernetIP (Контроллер не должен отключаться при кратковременных посадках напряжения);
- панель оператора Allen-Bradley Panel View700, на которую выводить следующую информацию:
  - ✓ текущие значения температуры пара в плитах и нагревательных кольцах контейнера;
  - ✓ текущее значение давления теплоносителя в диафрагме;
  - ✓ текущее значение температуры теплоносителя в диафрагме;
  - ✓ при выходе значений параметров за пределы допустимых отклонений выводить об этом сообщение.
  - ✓ общее и текущее время вулканизации
  - ✓ составление и возможность просмотра диаграммы режима вулканизации;
  - ✓ положение исполнительных механизмов.
  - ✓ онлайн работа клапанов пневмо, гидро, обогрев
  - ✓ текущее значение давления подпрессовки в каждой камере.
  - ✓ количество включений подпрессовки.
  - ✓ давление подпрессовки в каждой камере.

Требуется возможность просмотра значений данных параметров в графическом виде на панели за прошедшие 168 часов работы оборудования. Должна быть возможность перемещения данной информации на электронный носитель. Все экраны должны быть выполнены на русском и английском языках с возможностью быстрого переключения.

- удаленная периферия Allen-Bradley с интерфейсом EthernetIP.

- пневматические терминалы FESTO с интерфейсом EthernetIP.
  - В шкафу управления должно быть установлено 2 промышленных коммутатора на 8 и 5 портов (один для внутренних сетевых соединений, другой для внешних).
- 6.7 В местах выхода электропровода из труб и металлорукавов должны быть изоляционные оконцеватели с целью защиты изоляции электропроводов от механических повреждений.
- 6.8 Двери электрических шкафов и клеммных коробок должны иметь резиновые уплотнения, предохраняющие внутренние поверхности шкафов и коробок от воздействия окружающей среды.
- 6.9 Значения параметров, перечисленных в п. 6.3, должны каждые 30 секунд передаваться на сервер и накапливаться в базе данных для возможности дальнейшего анализа и просмотра технологическим персоналом. Хранение информации должно выполняться на сервере АСУП в течение 5 лет.
- 6.10 Необходимо иметь на каждом форматоре-вулканизаторе базу рецептов вулканизации с сохраненными параметрами вулканизации для каждой модели шин с целью облегчения переналадки при смене модели шины.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

- 7.9 Вулканизационный пресс должен быть оснащен:
- блокировочным устройством, отключающим подачу теплоносителей в диафрагму, при выходе диафрагмы из строя;
  - аварийным приспособлением, которое позволит, при движении траверсы на закрытие, переключить ее на немедленный обратный ход, с помощью цепей управления минуя контроллер;
  - блокировочным устройством, исключающим возможность открывания вулканизационного пресса с помощью цепей управления, минуя контроллер, при наличии давления теплоносителей в диафрагмах;
  - блокировочным устройством, обеспечивающим при открытом вулканизационном прессе снятие воздуха с приборов, управляющих процессом вулканизации;
  - защитным кожухом, защищающим рабочего от прямой струи пара при разрыве диафрагмы
  - сигнальными лампами, указывающими наличие давления теплоносителей в диафрагмах и нагревательных плитах;
  - блокирующим устройством, исключающим срабатывание механизмов выгрузки и загрузки при закрывающемся или закрытом вулканизационном прессе;
- 7.10 Перемещение траверсы вулканизационного пресса при закрытии по инерции не должно быть более 10 мм.
- 7.11 Наружные поверхности нагревательных плит должны иметь теплоизоляцию. Температура поверхностей вулканизационного пресса, с которыми соприкасается оператор при работе, должна быть не более 45 °С.
- 7.12 Электрооборудование должно отвечать требованиям:
- Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем;
  - Правил устройства электроустановок.
- 7.13 Сопротивление изоляции электрооборудования и электропроводок, установленных на элементах вулканизационного пресса, но не соединенных с землей, должно быть не менее 0,5 МОм.

- 7.14 Рама вулканизационного прессы, шкаф управления, шкаф пневмоаппаратуры, гидравлическая станция, должны быть надежно заземлены и иметь нестираемый при эксплуатации знак заземления.
- 7.15 Шкаф управления должен быть снабжен вводным включающим устройством и аварийной кнопкой "Стоп", обеспечивающей при нажатии возможность быстрого снятия напряжения с электрооборудования и светофором (красного цвета), сигнализирующим о наличии давления в вулканизационном прессе.
- 7.16 Уровни звука и эквивалентные звуки на рабочих местах при работающем вулканизационном прессе не должны превышать 80 дБ.

## 8. ЭСТЕТИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 8.1 Пусковые устройства и средства измерений (контроля) должны быть установлены с хорошим обзором для обслуживающего персонала.
- 8.2 Исполнительная аппаратура и арматура, управляющая процессом вулканизации, должна быть доступна для обслуживания и ремонта.
- 8.3 Лакокрасочное покрытие для внутренних и наружных поверхностей прессы, окраска трубопроводов в соответствии со стандартом Заказчика.
- 8.4 Цвет - в соответствии со стандартом Заказчика, как указано в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Оборудование прессы	краска	код
1	Первый основной цвет	полуглянцевый зеленый	RAL 6001
2	Второй основной цвет	полуглянцевый зеленый	RAL 6001
3	Движущиеся части Сигнальный цвет 1 Сигнальный цвет 2	оранжевый красная	RAL 2003 RAL 3001
Примечание – Цвета краски оборудования будут уточнены при заказе оборудования			

## 9. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Техническая документация поставляется в двух экземплярах в бумажном виде и на электронном носителе, на русском языке и английском (обязательно!) языке:

- Паспорт на вулканизационный пресс;
- ТР ТС 010/2011 о безопасности машин и оборудования
- В случае если оборудование попадает в категорию поднадзорного Ростехнадзору то должны быть разрешения на применение на оборудование, выданное Ростехнадзором. Кроме того, если это оборудование, поднадзорное Ростехнадзору, необходимо предоставить всю документацию, требуемую для регистрации в Ростехнадзоре.
- Руководство по эксплуатации;
- Требование к безопасности;
- Руководство для программирования;
- Циклограмма работы изделия;
- Ведомость комплектации;

- Сборочные чертежи пресса со спецификациями;
- Монтажные чертежи;
- Чертежи основных узлов (со спецификациями) и деталей;
- Перечень и чертежи быстроизнашивающихся деталей и РТИ;
- Комплект схем:
  - ✓ схема электрическая принципиальная;
  - ✓ схема электрическая соединений;
  - ✓ схема гидравлическая принципиальная;
  - ✓ схема гидравлическая соединений;
  - ✓ схема пневматическая принципиальная;
  - ✓ схема пневматическая соединений;
  - ✓ схема пневмо энергетическая;
  - ✓ схема кинематическая;
  - ✓ схема смазки;
  - ✓ схема строповки гидравлического пресса.
- Ведомость покупных изделий с указанием изготовителя
- Ведомость ЗИП
- План фундамента
- План фундаментных болтов

## 10. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

10.40 Вулканизационный гидравлический пресс должен комплектоваться следующими комплектующими (замена по согласованию с заказчиком):

- Программируемый логический контроллер должен быть оснащен панелью оператора, предназначенной для отображения хода технологического процесса, вывода информационных и аварийных сообщений, а так же для редактирования, при необходимости, параметров системы управления.
- Тип контроллера: Allen-Bradley ControlLogix с двумя (!) сетевыми интерфейсами EthernetIP. Связь между ПЛК, удаленной периферией, пневматическими терминалами и панелью оператора должна осуществляться через интерфейс EthernetIP. ПЛК должен быть оснащен дополнительным интерфейсом Ethernet для обмена данными с системами “верхнего уровня” (АСУП, MES и т.п.).
- Система визуализации – типа FactoryTalk View Studio;  
Панель оператора Allen-Bradley PanelView700,
- Модули удаленной периферии Allen-Bradley. Сетевой протокол для удаленных модулей Ethernet. Контроль, задание, регулирование и визуализация параметров (температура, давление и т.д.) осуществляется центральным процессором, без использования автономных приборов;
- Блоки питания – типа SIEMENS SITOP;
- Раздельное питание контроллера и входных / выходных цепей..
- Реле, контакторы, электроавтоматика – SIEMENS или аналог.
- Электродвигатели – SIEMENS или аналог.
- Пневмооборудование – производство фирмы «FESTO»
- Гидроаппаратура, включая соединения – «Parker», Резьбовые соединения метрические

- Конструкция стойки клапанов теплоносителей коллекторного типа, запорные и регулирующие клапана фирмы «Regell», соединения и шланги энергоносителей резьбы метрические, конус DKOL 24° с уплотнением O-Ring VITON.
- Термодинамические конденсатоотводчики
- Все сетевые устройства (ПЛК, компьютеры, приводы, периферия и т.д.) должны быть подключены к общему коммутатору. Должен быть обеспечен резерв по пропускной способности и нагрузке на коммутатор не менее 50 %. Должен быть обеспечен резерв свободных портов RJ45 не менее 20 %. Для обмена данными с системами “верхнего уровня” (АСУП, MES и т.п.) должен быть предусмотрен дополнительный коммутатор. Для возможности свободного диагностирования линии с помощью программатора необходимо предусмотреть беспроводную сеть Wi-Fi с использованием промышленной точки доступа фирмы SIEMENS.

10.41 Применяемое электрооборудование должно быть надежно защищено от внешних воздействий – пыль, влага, сажа, испарения и т.д.

10.42 Применяемые шкафы управления должны обеспечивать степень защиты не ниже IP–54.

10.43 Система управления должна состоять из компонентов, которые серийно выпускались производителями электроники на момент заключения контракта. В случае, если обнаруживается, что какой-либо компонент системы управления не выпускался на момент заключения контракта, Исполнитель обязан его заменить до окончания гарантийного срока оборудования.

10.44 При расчете тепловых режимов внутришкафного оборудования, учитывать высокие температуры в летний период до плюс 45 °С.

10.45 Обязательно применение нашкафных кондиционеров с воздушными фильтрами с возможностью чистки и замены.

10.46 Система вентиляции должна быть с фильтрами от пыли.

10.47 Обязательная поставка ЗИП. Перечень материалов ЗИП утверждается после согласования электрических, пневматических и механических схем.

10.48 Вся внутренняя кабельно-проводниковая продукция должна поставляться фирмой производителем.

10.49 Описать требования к прокладке кабелей и щитов переключения к распределительным коробкам.

10.50 Силовые кабели от распределительных устройств до вводных устройств линии могут приобретаться заводом по согласованию с фирмой производителем.

10.51 Защита датчиков и исполнительных механизмов от механических повреждений.

10.52 Фирма представляет технические требования к технологическому воздуху, воздуху приборов КИПиА, технические требования к охлаждающей воде.

10.53 Фирма-производитель предоставляет сертификат соответствия ГОСТ Р на оборудование и все комплектующие

10.54 Устройство аварийного останова

10.55 Орган управления аварийным остановом после включения должен оставаться в положении, соответствующем останову, до тех пор, пока он не будет возвращен работающим в исходное положение; его возвращение в исходное положение не должно приводить к пуску оборудования. Возобновление работы оборудования после аварийного останова и возвращения аварийного устройства в исходное положение оператором должно продолжаться с того шага, когда оборудование было аварийно остановлено.

10.56 Орган управления аварийным остановом должен быть красного цвета, отличаться формой и размерами от других органов управления. Нажатие органа аварийного останова должно приводить к полному останову вулканизационного пресса.

- 10.57 Необходимо, чтобы вся система безопасности была выполнена с использованием либо отдельного контроллера безопасности (например, SICK FlexiSoft), либо с использованием модулей безопасности, входящих в состав основного ПЛК. Каждый контакт любого из устройств безопасности должен быть подключен на отдельный вход контроллера (модулей) безопасности и иметь диагностику. При проектировании системы безопасности желательно использование однотипных компонентов одного производителя, например, контроллер безопасности, реле безопасности, сканеры, барьеры и т.п. фирмы SICK.
- 10.58 Система управления должна иметь настройки:
- общие настройки для работы оборудования (машинные параметры),
  - индивидуальные настройки для выпускаемой продукции (в составе «рецептов») (рецептурные параметры), которые учитывают особенности свойств материалов или конструкции продукции.
  - настройки калибровок (калибровочные параметры).
  - актуальные (“живые”) значения всех настроек.
- 10.59 Каждый сетевой элемент системы управления должен обрабатывать ситуации внезапного прекращения сетевого обмена, диагностировать ее, и при этом сохранять возможность продолжения начатого цикла в автоматическом режиме после восстановления работы сети и подачи команды для продолжения работы.
- 10.60 Должны быть настройки продолжительности пропадания сетевых соединений, в течение которого система управления не реагирует на них.
- 10.61 Должна быть возможность продолжения автоматического цикла после возобновления внезапно прекращенной подачи энергии, теплоносителей, рабочих жидкостей, кратковременное изменение характеристик энергоносителя и т.д. Наряду с безусловным выполнением требований по безопасности крайне желательно минимизировать ущерб – количество отходов, образующихся вследствие обработки системой управления этих воздействий и сократить продолжительность промежутка времени между остановом и возобновлением работы оборудования после внезапно прекращенной подачи энергии, теплоносителей, рабочих жидкостей, кратковременное изменение характеристик энергоносителя и т.д. Возобновление работы оборудования должно начинаться с того же цикла, на котором прекратилась подача энергоресурсов.
- 10.62 У системы управления должны отсутствовать неконтролируемые задержки времени в работе программных блоков и у механизмов («зависания»).
- 10.63 У системы управления должна быть синхронизация выполнения параллельных команд исполнительным механизмам
- 10.64 У системы управления должна быть блокировка лишних (избыточных) комбинаций сигналов, т.е. ограничено множество комбинаций сигналов, в т.ч. для защиты от ошибочных данных.
- 10.65 У системы управления при отказе/сбое второстепенной функции не должны переставать работать основные функции (без этих второстепенных функций оборудование в принципе могло бы продолжать работу)
- 10.66 У системы управления должны реализовываться алгоритмы работы с максимально возможным быстрым действием механизмов оборудования.
- 10.67 В системе управления надлежит использовать элементы с индикацией их состояния, особенно в последовательно соединенных элементов цепей безопасности.
- 10.68 Во время эксплуатации Заказчик должен иметь возможность самостоятельно развивать и улучшать систему управления: выполнять замену любых ее элементов на аналогичные, дополнять систему новыми элементами. При этом у Заказчика должен быть доступ на

чтение и запись к любому программному блоку и конфигурируемому параметру системы управления в PLC, операторских панелях, приводах, датчиках и т.д. За исключением доступа и изменения конфигурации систем безопасности.

10.69 В системе управления должны визуализироваться для инженера:

- последовательности шагов при выполнении программы в PLC, а также индикации завершения выполнения каждого шага
- мониторинг внутренних переменных у функций, работающих с группами однотипных объектов
- мониторинг управляющей программы

10.70 Система управления должна иметь автоматизированные функции калибровок.

10.71 Система управления должна иметь быструю процедуру повторного запуска производственного цикла после отказа системы управления или по другой причине.

10.72 Система управления должна иметь высокую степень автоматизации и быстродействия функций переналадки оборудования на выпуск другого продукта.

10.73 Все параметры для нового ассортимента нужно вводить в одной операторской панели, чтобы не было избыточного ввода данных.

10.74 При обмене данными должен быть запас по тегам не менее 20 % для возможности развития системы управления.

10.75 В поставку системы управления должны входить устройства, коммуникационные кабели и программные средства для программирования и конфигурирования всех элементов системы управления.

10.76 Следует использовать в системе управления серийно выпускаемые элементы, по возможности избегая применения уникальных приборов, выпускаемых в единичных экземплярах.

10.77 Ожидаемый срок эксплуатации системы управления не менее 10 лет.

10.78 Язык пользовательских интерфейсов, дисплея ПК, программного обеспечения и надписей на пультах управления и оборудовании – русский.

## **11. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ДИАГНОСТИКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ**

11.28 Система управления должна иметь достоверную и абсолютно подробную систему диагностики неисправностей оборудования, а также реакцию на каждую неисправность.

Типы диагностических сообщений:

- Аварийные – отображаются оператору по факту появления аварийной ситуации.
- Предупредительные – отображаются оператору до появления аварийной ситуации.
- Регистрационные – отображаются оператору (или сохраняются в базу данных) по факту завершения какой-либо операции или появления неопасного события.
- Недостающие условия – отображаются оператору при попытке выполнить какую-либо операцию или шаг программы, если какое-либо программное условие в данный момент времени блокирует выполнение этой операции или шага программы. Эти сообщения должны появляться по факту выполнения действий и автоматически квитироваться после прекращения выполнения действия или пропадания блокирующего условия.
- Все сообщения должны регистрироваться в базе данных WinCC.

11.29 Система диагностики должна выводить оператору все неисправности, имеющие место на настоящий момент времени:

- отключения сетей, отсутствует связь с одним из сетевых устройств,

- ошибки приводов (предпочтительно с кодом и (или) расшифровкой неисправности),
- ошибки датчиков,
- ошибки коммуникаций,
- команда не выполняется (отсутствует условие для выполнения команды).
- продолжительность выполнения команды более максимально допустимого значения (отсутствует условие для завершения выполнения команды в течение заданного времени).
- внезапное включение исполнительного устройства (несанкционированное выполнение команды).
- неисправность датчика (ложный сигнал).
- неисправность исполнительного механизма.
- положение механизма не определено.
- выполнен переход в ручной режим работы.
- нарушение последовательности операций.
- не достигнуто требуемое значение параметра.
- значение контролируемого параметра более максимально допустимого значения/менее минимально допустимого значения.
- происходит несанкционированное изменение значения параметра (утечка масла и т.д.), выход значения параметра за пределы допускаемых отклонений.
- устройство не включено оператором.
- устройство не выключено оператором.
- срабатывание аварийного выключателя.
- проблемы по питанию и т.д.

При работе с неисправностями оператор должен иметь возможность выбирать наиболее актуальные на его взгляд неисправности для их обработки.

Каждому сообщению должен быть присвоен приоритет, кроме того отдельные сообщения должны иметь взаимные программные блокировки для исключения вывода избыточной или ложной информации.

11.30 Диагностическая панель должна иметь 2 окна:

- в одном окне должны выводиться все команды (окно директив), выданные системой управления на настоящий момент, по мере выполнения команды должны из этого окна удаляться;
- в другом окне должны выводиться уже упомянутые неисправности.

11.31 Все неисправности, которые имели место, независимо от способа их устранения, должны регистрироваться в базе данных управляющего компьютера;

11.32 Обеспечить возможность оперативного просмотра базы произошедших неисправностей и логов событий с возможностью экспорта, например в таблицу Excel;

11.33 Система диагностики неисправностей должна в итоге позволять производить поиск неисправностей без привлечения программистов и без использования дополнительных компьютеров (ноутбуков), или иных диагностических средств;

11.34 На диагностической панели или панели наблюдения, система управления должна отображать анимированную в реальном масштабе времени мнемосхему всей линии;

11.35 Мнемосхема должна быть подробной и содержать информацию об абсолютно всех механизмах, датчиках, приводах и т. д.;



- 11.36 При невозможности отображения мнемосхемы на одном экране диагностической панели, должна быть предусмотрена возможность её отображения на нескольких экранах (имеются ввиду экранные формы);
- 11.37 Мнемосхема должна приблизительно отображать реальное расположение всех механизмов линии.
- 11.38 Система визуализации должна содержать модули:
- управление технологическими параметрами («рецептура» шины);
  - дисплей фактических значений для оператора;
  - управление параметрами станка для оператора.
- 11.39 Операционная система – Windows 7 Professional или выше. Согласовать с Заказчиком. Система регистрации результатов работы линии:
- 11.40 Системой должны регистрироваться следующие параметры:
- протокол работы системы - любые выданные системой управления команды;
  - нажатые оператором кнопки, смена режимов и т. д.;
  - моменты смены смен;
  - смена рецепта;
  - создание нового рецепта;
  - удаление существующего рецепта с возможностью отката;
  - редактирование существующего рецепта с указанием отличия;
  - количества произведенной продукции в штуках
  - и другие параметры.
- Перечисленные параметры должны регистрироваться с указанием даты и времени их регистрации с точностью до одной секунды;
- 11.41 Запись результатов должна вестись в текстовые файлы с размещением их в папках: год/месяц/файл;
- 11.42 Файлы для каждого из параметров или групп параметров могут быть отдельными;
- 11.43 Формат файлов должен быть сообщён разработчиком системы управления;
- 11.44 При невозможности со стороны изготовителя системы управления обеспечить запись указанных параметров, производителем должны быть предоставлены таблицы адресов регистров контроллеров для считывания необходимых параметров;
- 11.45 Для считывания параметров и интеграции её в единую заводскую технологическую сеть система управления должна иметь отдельный канал для подключения её к стандартной сети “Ethernet“ и для общения с ней (с системой управления) поддерживать протокол MODBUS TCP IP;
- 11.46 Программное обеспечение, поставляемое совместно с системой управления линией должно быть самодостаточным, не требующим покупки каких-либо дополнительных частей и полностью готовым к работе;
- 11.47 Программное обеспечение не должно требовать наличия всякого рода администраторов баз данных и т. д. и не должно требовать периодического архивирования каких-либо баз данных вручную, то есть должно быть необслуживаемым.
- 11.48 Глубина архива аварийных сообщений не менее 7 суток.
- 11.49 Система управления должна иметь механизм автоматического удаления архивных данных.
- 11.50 Система визуализации должна иметь контроль вводимых пользователем значений параметров, что в перспективе может приводить к простоям оборудования из-за ввода вне регламентных значений.

- 11.51 Должна быть защита от случайных или неправомерных изменений настроек программы: рекомендуется не менее двух разных учетных записей в системе – для рабочих, для инженеров.
- 11.52 Должны визуализироваться параметры процесса выпуска продукции, параметры работы и простоев оборудования, количестве и частоте аварийных сообщений за выбранный период времени.
- 11.53 Должна быть возможность сохранения значений, ключевых параметров процесса вулканизации во внутренней памяти операторской панели в течение трех дней.
- 11.54 Необходимо иметь возможность просматривать на панели форматера-вулканизатора графическое изображение значений основных технологических параметров за последние трое суток.

## **12. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ НА СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ**

- 12.7 Должны быть представлены:
- схема гидравлическая
  - схема пневматическая.
  - механические чертежи.
- 12.8 Система управления. Должны быть представлены:
- схема функциональная;
  - схема электрическая принципиальная;
  - схема электрическая соединений;
  - кабельный журнал, схема кабельных трасс, спецификация кабельной продукции;
  - руководство программиста;
  - руководство наладчика;
  - руководство оператора;
  - паспорт на оборудование;
  - структура программ и их подробное описание.
  - полная спецификация компонентов системы управления с указанием полных наименований, марок, заказных номеров, технических характеристик (при необходимости), внутренних кодов поставщика оборудования (при наличии), производителей, ссылок на Интернет-ресурс производителя, количества и фото.
  - Документация субпоставщиков (документация на покупные изделия).
- 12.9 Исходные тексты программ, снабжённые подробными комментариями (английский и русский язык);
- 12.10 Таблицы с адресами переменных и их назначением в адресных пространствах контроллеров для считывания необходимой информации для регистрации результатов работы и протоколирования;
- 12.11 Среды разработки программного обеспечения для станций оператора, панелей управления, контроллеров управления, частотных приводов и др. программируемых элементов системы должны предоставляться как в виде установочных дисков, так и быть уже установленными (в рабочем состоянии) на предоставленном поставщиком переносном компьютере (типа ноутбук) ;
- 12.12 Обязательно предоставление соединительных (интерфейсных) кабелей для настройки программируемых элементов системы управления (для связи с контроллером, панелями оператора, частотными преобразователями и т.д.);

### 13. ТРЕБОВАНИЯ К ОБУЧЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ

- 13.4 Обучение проводит Поставщик оборудования на предприятии Заказчика;
- 13.5 Перед приемкой оборудования, необходимо обеспечить проведение курсов обучения обслуживанию оборудования для технологических рабочих, технологов, механиков, электриков, программистов, электронщиков (на русском языке).
- 13.6 Темы курсов обучения должны быть согласованы с Заказчиком оборудования после ознакомления с технической документацией на оборудование.

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ, ПОРЯДКУ ПРИЕМКИ, ГАРАНТИИ

- 14.10 Рабочая конструкторская документация подлежит дополнительному согласованию по электрическим схемам, по перечню и характеристикам программного обеспечения, по габаритным размерам и привязке;
- 14.11 Оборудование должно подвергаться приемо-сдаточным испытаниям на заводе-изготовителе и на промышленной площадке Заказчика.
- 14.12 Поставщик проводит шеф-монтажные работы на площадке Заказчика
- 14.13 Во время пуско-наладочных работ должна быть обеспечена требуемая функциональность и должны быть устранены все проблемы работы. Во время пуско-наладочных работ Исполнитель проводит обучение операторов Заказчика.
- 14.14 Оборудование подвергается приемо-сдаточным испытаниям на заводе-изготовителе и на промышленной площадке Заказчика в течение минимум 72 часов при работе без сбоев.
- 14.15 При успешном прохождении испытания в течение 72 часов, автоматически начинается проведение испытания на стабильность работы.
- 14.16 Перед проведением приемо-сдаточных испытаний оборудование подвергается проверке на соответствие установленным нормам точности (в соответствии с внутренней процедурой Потребителя).  
При неуспешном испытании в течение 72 часов Исполнитель обязан в кратчайший срок устранить выявленные замечания и приступить к повторному тесту в течение 72 часов.
- 14.17 Окончательный тест на стабильность работы (в том числе ее базы данных и системы визуализации) проводится после внесения всех изменений и при отсутствии доступа Исполнителя к подсистеме для внесения изменений. Данный тест проводится в течение не менее 1 месяца. Во время теста не должно происходить никаких сбоев, появления ошибок в работе системы, самопроизвольных остановов работы ПО и т.д. по вине Исполнителя. Окончательный расчет с Исполнителем за внедрение осуществляется после успешного прохождения теста на стабильность конкретного экземпляра и сдачи полного комплекта документации.
- 14.18 Гарантийный срок составляет не менее 12 месяцев с момента успешного завершения приемочных испытаний.

**Согласовано:**

Руководитель ГКО ДИРП АО «Кордиант»

Д.Н. Кривопапов

**TECHNICAL REQUIREMENTS**  
for the supply of hydraulic vulcanization press  
column type with two dependent vulcanization zones  
with the power supply system from the line «SCHEITER»  
(building "R" / shop number 5)

## 1 NAME AND SCOPE

1.1. Purchased equipment is intended for molding and vulcanization of all-steel truck tires with a rim diameter of 22.5 inches.

1.2. Type of vulcanization press - “autoform” (with retractable diaphragm).

## 2 BASE FOR PURCHASE

2.1 The basis for the acquisition of equipment is the investment project «Development of the production of all steel tires at JSC «Cordiant».

## 3 PURPOSE AND PURPOSE OF DELIVERY

3.1 The supply of equipment is connected with the need to increase the production volumes of competitive all steel truck tires in workshop №5.

## 4 PRODUCT REQUIREMENTS

4.1 The main characteristics of a vulcanization press are shown in table 1.

Table 1

№	Name of the characteristics	Characteristic value
1	Number of curing zones, pcs.	2
2	Max. container height, mm	635
3	Min. the height of the container, mm	255
4	Max. container diameter, mm	1675
5	Max. the weight of the tire, kg	150
6	The maximum clamping force on the form, kN.	3400
7	Max. pressure of closing of molds (pressure of pressing), MPa	18
8	Diameter of the bead ring, inch	22,5
9	Maximum installation height of the bladder, mm	500
10	Pressure of compressed air in the line, MPa, not less	0,6
11	Max. heating steam pressure in the heating plates and in the bladder, MPa	1,8
12	The maximum pressure of the shaping steam in the bladder MPa	0,5
13	Maximum pressure of superheated water in the bladder, MPa	3,0
14	Max. heating steam temperature in heating plates and in the bladder, °C	205
15	Maximum temperature of the shaping steam in the bladder, °C	150
16	Maximum temperature of superheated water in the bladder, °C	175
17	Vacuum, MPa (from atmospheric pressure)	-0,3
18	The height of the blades of the loading device, mm	145
19	Electric Energy 3NPE (alternating current, three-phase, five-wire line) Frequency, Hz Voltage, V	50 380
20	Outer diameter of the tire, mm	850-1200
21	Tire profile width, mm	250-500

Type of vulcanization zones - dependent  
Mold type - sector, container  
Heating type sector mold - Steam / of plate / zone  
Press drive - hydraulic  
Electrical Equipment Insulation Class - IP54  
Drawings of bladder clamps are coordinated with the Customer.

## 5 PRODUCT COMPOSITION AND DELIVERY KIT

**The minimum set of delivery of the press should consist of the following components:**

- Hydraulic press with two dependent vulcanization zones - 1 unit;
- Central unit with controlled bladder (“AUTOFORM”) - 2 units;
- The loading mechanism of green tires - 2 units;
- Storage of green tires in front of the press - 2 units;
- The unloading mechanism for transferring vulcanized tires on a roller table to a selection conveyor - 2 units;
- Roller conveyor for receiving tires after vulcanization - 2 units;
- Sets of heating distribution systems for supply and removal of coolants - 1 set.
- Hydraulic station for each press - 1 unit;
- Control panel (cabinet) - 1 unit;
- Device for blowing molds;
- Mandatory supply of spare parts;
- Container for sector molds (optional);

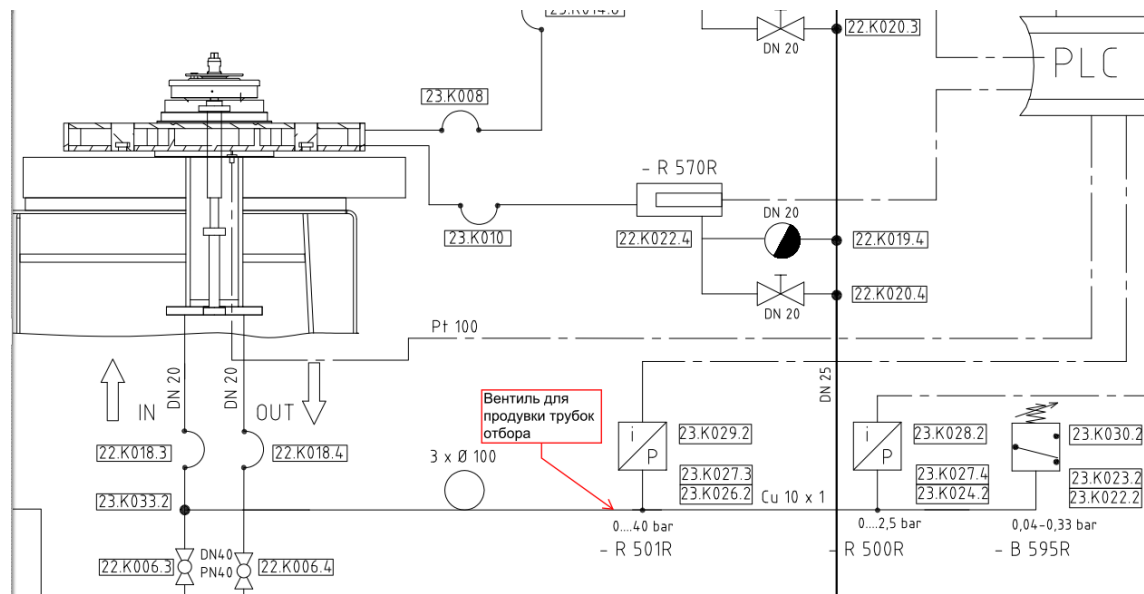
The press should be supplied with a complete set of equipment for checking the equipment for compliance with the established standards of accuracy in accordance with the internal procedure of the Consumer.

## 6 SPECIFICATIONS

6.11 The vulcanizing press must control the set clamping force of the molds, with the function of activating the pressure set when falling below the established tolerance.

6.12 The vulcanization press control system shall provide:

- program-logic control of the process of reloading molds for a given cyclogram in commissioning and automatic modes;
- control, registration and regulation of the heating steam temperature separately:
  - ✓ at the exit from the heating plates that heat the mold in the zones of the sidewalls (2 control loops),
  - ✓ at the outlet of the heating rings of the container, heating it along the tread portion (2 control loops),
  - ✓ permissible deviation from the standard temperature value  $\pm 2^\circ \text{C}$ .
  - ✓ for temperature control use technical thermometers P (Pt) of class A.
- control, recording and regulation of the temperature of the coolant in the bladder (1 point, the sensor must be located inside the bladder):
  - ✓ for temperature control use technical thermometers P (Pt) of class A.
- steam pressure relief during repairs, mold replacements.  
registration of coolant pressure values in diaphragms (1 point); Be sure to install a sampling purge valve in front of the sensors, with a safe location for personnel.



- display on the control panel of the locked positions of the cross arms;
- the count of the number of cycles of the vulcanization bladder mileage (the number of cycles between bladder replacements);
- indication of types of faults;
- light alarm on the fault.
- steam pressure relief during repairs, mold replacements.

6.13 To control the vulcanization press to use:

- Allen-Bradley ControlLogix controller with two EthernetIP network interfaces (The controller should not turn off during short-term voltage drops);
- Allen-Bradley Panel View700 operator panel, to which the following information is displayed:
  - ✓ current values of steam temperature in the plates and container heating rings;
  - ✓ current value of coolant pressure in the diaphragm;
  - ✓ current value of the temperature of the coolant in the diaphragm;
  - ✓ when the values of the parameters exceed the permissible deviations, output a message about it.
  - ✓ total and current vulcanization time
  - ✓ compilation and the ability to view a diagram of the vulcanization mode;
  - ✓ position of actuators.
  - ✓ online operation of valves pneumatic, hydro, heating
  - ✓ current value of pre-pressure in each chamber.
  - ✓ the number of inclusions pre-pressing.
  - ✓ pre-pressure in each chamber.

Requires the ability to view the values of these parameters in graphic form on the panel for the past 168 hours of equipment operation. It should be possible to transfer this information to electronic media. All screens must be made in Russian and English with the ability to quickly switch.

- Remote Peripherals Allen-Bradley interface EthernetIP.
- FESTO pneumatic terminals with EthernetIP interface.
- The control cabinet must have 2 industrial switches with 8 and 5 ports (one for internal network connections, the other for external ones).

6.4 At the points where the electric wire comes out of pipes and metal hoses, insulating terminators should be provided in order to protect the insulation of the electric wires from mechanical damage.

6.5 The doors of electrical cabinets and terminal boxes must have rubber seals to protect the internal surfaces of the cabinets and boxes from environmental exposure.

6.6 The values of the parameters listed in clause 6.3 should be transmitted to the server every 30 seconds and accumulated in the database for further analysis and viewing by technological personnel. Storage of information must be performed on the server of the automatic control system for 5 years.

6.7 It is necessary to have a vulcanization recipe base on each press with the stored vulcanization parameters for each tire model in order to facilitate readjustment when changing the tire model.

## 7. SAFETY REQUIREMENTS

7.17 The vulcanising press must be equipped:

- blocking device that turns off the flow of coolants to the bladder, when the bladder fails;
- emergency device, which will allow, when the traverse is moving to close, to switch it to an immediate reverse, using the control circuits, bypassing the controller;
- blocking device, which excludes the possibility of opening a vulcanization press using control circuits, bypassing the controller, if there is a pressure of heat carriers in the bladders;
- blocking device, which, when the vulcanization press is open, removes air from the devices that control the vulcanization process;
- protective casing protecting the worker from a direct jet of steam when the bladder is broken
- signal lamps indicating the presence of pressure of heat carriers in the bladders and heating plates;
- blocking device that prevents the unloading and loading mechanisms from tripping when the vulcanization press is closed or closed;

7.18 Moving the crossbar of a vulcanization press when closing by inertia should not be more than 10 mm.

7.19 The outer surfaces of the heating plates shall be thermally insulated. The temperature of the surfaces of the vulcanization press that the operator is in contact with during the work should be no more than 45 °C.

7.20 Electrical equipment must meet the requirements of:

- Rules of technical operation of electrical installations by the consumer;
- Rules for electrical installations.

7.21 The insulation resistance of electrical equipment and electrical wiring installed on the elements of a vulcanizing press, but not connected to the ground, must be at least 0.5 MΩ.

7.22 The frame of a vulcanizing press, a control cabinet, a pneumatic equipment cabinet, a hydraulic station must be reliably grounded and have an erasable grounding symbol.

7.23 The control cabinet must be equipped with an input switch-on device and an emergency stop button, which, when pressed, allows quick release of voltage from electrical equipment and a traffic light (red), indicating the presence of pressure in the vulcanization press.

7.24 Sound levels and equivalent sounds at workplaces when the vulcanization press is in operation shall not exceed 80 dB.

Table № 2

Name of the	Value of the characteristic
Sound level and equivalent sound levels, dB	80



## 8. AESTHETIC AND ERGONOMIC REQUIREMENTS

8.1 Starting devices and measuring instruments (controls) should be installed with a good overview for the operating personnel.

8.2 Executive equipment and fittings that control the process of vulcanization should be available for maintenance and repair.

8.3 Paint coating for internal and external surfaces of the press, painting of pipelines in accordance with the Customer's standard.

8.4 Color - in accordance with the Customer's standard, as indicated in Table 3.

Table 3

№	Press equipment	Paint	Code
1	First primary color	semi-gloss green	RAL 6001
2	Second primary color	semi-gloss green	RAL 6001
3	Moving parts Signal color 1 Signal color 2	orange red	RAL 2003 RAL 3001
Note - Equipment paint colors will be refined when ordering equipment.			

## 9. REQUIREMENTS FOR TECHNICAL DOCUMENTATION

Technical documentation is supplied in duplicate in paper form and on electronic media in Russian and English (*obligatory!*) Language:

- Passport for vulcanization press;
- TR CU 010/2011 on the safety of machinery and equipment
- If the equipment falls into the category of a supervised public authority (Russian Technical Supervision - Rostekhnadzor), then it must be approved for use on equipment issued by Rostekhnadzor. In addition, if this equipment is supervised by Rostekhnadzor, it is necessary to provide all the documentation required for registration with a government agency.
- Manual;
- Security requirement;
- Programming Guide;
- Product sequence diagram;
- List of picking;
- Assembly drawings of the press with specifications;
- Installation drawings;
- Drawings of main assemblies (with specifications) and details;
- List and drawings of wear parts and rubber goods; КОМПЛЕКТ СХЕМ:
  - ✓ electric circuit;
  - ✓ electrical connections;
  - ✓ hydraulic circuit diagram;
  - ✓ hydraulic connections;
  - ✓ diagram pneumatic principal;
  - ✓ diagram pneumatic connections;
  - ✓ pneumatic energy circuit;
  - ✓ kinematic scheme;
  - ✓ lubrication scheme;

- ✓ scheme slinging hydraulic press.
- Statement of purchased products with indication of the manufacturer
- Statement of spare parts
- Foundation plan
- Foundation bolt plan

## **10. MANAGEMENT AND ELECTRIC EQUIPMENT REQUIREMENTS**

10.79 The vulcanizing hydraulic press must be completed with the following components (replacement as agreed with the Customer):

- The programmable logic controller must be equipped with an operator panel designed to display the progress of the technological process, display information and alarm messages, as well as edit, if necessary, the parameters of the control system.
- Controller type: Allen-Bradley ControlLogix with two (!) EthernetIP network interfaces. Communication between the PLC, remote I / O, pneumatic terminals and the operator panel must be via the Ethernet IP interface. The PLC must be equipped with an additional Ethernet interface for data exchange with “upper level” systems (automated control systems, MES, etc.).
- Visualization system — such as FactoryTalk View Studio;
- Panel operator Allen-Bradley PanelView700;
- Allen-Bradley Remote I / O modules. Network protocol for remote Ethernet modules. Control, setting, regulation and visualization of parameters (temperature, pressure, etc.) is carried out by the central processor, without the use of stand-alone devices;
- Power supplies - type SIEMENS SITOP;
- Separate power supply to controller and input / output circuits.
- Relays, contactors, electrics - SIEMENS or equivalent.
- Electric motors - SIEMENS or equivalent.
- Pneumatic equipment produced by FESTO
- Hydraulic equipment, including connections - “Parker” / Metric threaded connections
- The design of the manifold-type valve rack, shut-off and control valves manufactured by Regell, the threads and energy hoses are metric, the DKOL 24° cone with the O-Ring VITON seal.
- Thermodynamic Steam Traps
- All network devices (PLCs, computers, drives, peripherals, etc.) must be connected to a common switch. There should be a reserve of bandwidth and load on the switch at least 50%. A reserve of free RJ45 ports of at least 20% should be provided. For data exchange with “upper level” systems (automated control systems, MES, etc.), an additional switch should be provided. To enable free line diagnostics using the programmer, it is necessary to provide a wireless Wi-Fi network using an industrial access point from SIEMENS.

10.80 The electrical equipment used must be reliably protected from external influences - dust, moisture, soot, evaporation, etc.

10.81 The applied control cabinets should provide a degree of protection not lower than IP – 54.

10.82 The control system should consist of components that were mass-produced by electronics manufacturers at the time of the conclusion of the contract. If it is found that any component of the control system was not released at the time of the conclusion of the contract, the Contractor is obliged to replace it before the end of the equipment warranty period.

- 10.83 When calculating the thermal conditions of in-room equipment, take into account high temperatures in the summer period up to + 45°C.
- 10.84 It is imperative to use air conditioners with air filters with the possibility of cleaning and replacement.
- 10.85 The ventilation system must be equipped with dust filters.
- 10.86 Mandatory supply of spare parts. The list of materials spare parts approved after the coordination of electrical, pneumatic and mechanical circuits.
- 10.87 All internal cabling and wiring products shall be supplied by the manufacturer.
- 10.88 Describe the requirements for laying cables and switchboards to distribution boxes.
- 10.89 Power cables from switchgear to line input devices can be purchased by the plant in consultation with the manufacturer.
- 10.90 Protection of sensors and actuators from mechanical damage.
- 10.91 The company provides technical requirements for process air, air for instrumentation and automation equipment, technical requirements for cooling water.
- 10.92 The manufacturer provides a certificate of conformity GOST R for equipment and all components
- 10.93 Emergency stop device
- 10.94 The control device of the emergency stop after switching on must remain in the position corresponding to the stop until it is returned to the starting position; his return to the original position should not lead to the launch of the equipment. The resumption of equipment operation after an emergency stop and the return of the emergency device to the initial position by the operator should continue from the step when the equipment was abnormally stopped.
- 10.95 The emergency stop control device must be red in color, different in shape and size from other controls. Pressing the emergency stop organ should lead to a complete shutdown of the vulcanization press.
- 10.96 It is necessary that the entire security system be implemented using either a separate security controller (for example, SICK FlexiSoft) or using the security modules that make up the main PLC. Each contact of any of the safety devices must be connected to a separate input of the controller (modules) of safety and have a diagnostics. When designing a security system, it is desirable to use components of the same type from the same manufacturer, for example, a safety controller, safety relays, scanners, barriers, etc. SICK.
- 10.97 The control system must have settings:
- general settings for equipment operation (machine parameters),
  - individual settings for products (as part of “recipes”) (prescription parameters) that take into account the characteristics of the properties of materials or product design.
  - calibration settings (calibration parameters).
  - Actual (“live”) values of all settings.
- 10.98 Each network element of the control system must handle situations of sudden termination of the network exchange, diagnose it, and at the same time maintain the possibility of continuing the started cycle in automatic mode after the restoration of network operation and issuing a command to continue operation.
- 10.99 There should be settings for the duration of the disappearance of network connections during which the control system does not respond to them.
- 10.100 It should be possible to continue the automatic cycle after the resumption of a suddenly stopped supply of energy, heat carriers, working fluids, a short-term change in the characteristics of the energy carrier, etc. Along with unconditional fulfillment of safety requirements, it is highly desirable to minimize the damage — the amount of waste generated as a result of processing the control of these effects and reduce the length of time between

stopping and restarting equipment after a sudden power supply, heat transfer fluids, short-term fluids, and The resumption of equipment operation must begin from the same cycle at which the supply of energy resources ceased.

- 10.101 The control system must be free of uncontrollable delays in the operation of the program blocks and the mechanisms (“hangs”).
- 10.102 The control system should have synchronization of execution of parallel commands to executive mechanisms.
- 10.103 The control system should have blocking of redundant (redundant) signal combinations, i.e. many combinations of signals are limited, incl. to protect against erroneous data.
- 10.104 In case of failure / failure of a secondary function, the control system should not cease to operate the main functions (without these secondary functions, the equipment could continue to work in principle)
- 10.105 The control system should implement algorithms of work with the highest possible speed of equipment mechanisms.
- 10.106 The control system should use elements with indication of their condition, especially in series-connected elements of the safety circuits.
- 10.107 During operation, the Customer should be able to independently develop and improve the management system: to replace any of its elements with similar ones, to supplement the system with new elements. At the same time, the Customer must have read and write access to any program block and configurable parameter of the control system in the PLC, operator panels, drives, sensors, etc. Except for access and reconfiguration of security systems.
- 10.108 In the control system should be visualized for the engineer:
- the sequence of steps when executing the program in the PLC, as well as indicating the completion of each step
  - monitoring of internal variables of functions working with groups of similar objects
  - monitoring of the control program
- 10.109 The control system must have automated calibration functions.
- 10.110 The control system must have a quick procedure to restart the production cycle after a control system failure or for another reason.
- 10.111 The control system should have a high degree of automation and speed of the functions of readjustment of equipment to the release of another product.
- 10.112 All parameters for the new assortment must be entered in one operator panel in order to avoid redundant data entry.
- 10.113 When exchanging data, there must be a margin of at least 20% for the tags in order for the management system to develop.
- 10.114 The control system must include devices, communication cables and software for programming and configuring all elements of the control system.
- 10.115 It is necessary to use commercially available elements in the control system, if possible avoiding the use of unique devices produced in single copies.
- 10.116 The expected lifetime of the control system is at least 10 years.
- 10.117 The language of user interfaces, PC display, software and writing on control panels and equipment is Russian.

## **11. REQUIREMENTS FOR THE SYSTEM OF DIAGNOSTICS AND VISUALIZATION**

- 11.55 The control system must have a reliable and absolutely detailed system for diagnosing equipment malfunctions, as well as a reaction to each malfunction.

Types of diagnostic messages:

- Emergency - are displayed to the operator upon the occurrence of an emergency.
- Warning — displayed to the operator until an emergency occurs.
- Registration - are displayed to the operator (or saved to the database) upon completion of any operation or the occurrence of a non-dangerous event.
- Missing conditions - are displayed to the operator when trying to perform any operation or program step, if any program condition at a given moment in time blocks the execution of this operation or program step. These messages should appear upon completion of actions and are automatically acknowledged after an action has been terminated or the blocking condition has disappeared.
- All messages must be registered in the WinCC database.

11.56 The diagnostic system should output to the operator all faults occurring at the present time:

- network disconnection, there is no connection with one of the network devices,
- drive errors (preferably with a malfunction code and (or) interpretation),
- sensor errors
- communication errors,
- the command is not executed (there is no condition for executing the command).
- the duration of the command execution is more than the maximum allowed value (there is no condition for the completion of the command execution within a specified time).
- sudden activation of the actuator (unauthorized command execution).
- sensor failure (false alarm).
- malfunction of the actuator.
- the position of the mechanism is not defined.
- transition to manual mode.
- violation of the sequence of operations.
- the required parameter value has not been reached.
- the value of the monitored parameter is more than the maximum permissible value / less than the minimum permissible value.
- there is an unauthorized change of the parameter value (oil leakage, etc.), the parameter value is beyond the limits of permissible deviations.
- the device is not turned on by the operator.
- the device is not turned off by the operator.
- operation of the emergency switch.
- power problems, etc.

When working with faults, the operator should be able to select the most relevant faults in his opinion for their processing.

Each message must be given priority, in addition, individual messages must have mutual program locks to prevent the display of redundant or false information.

11.57 The diagnostic panel should have 2 windows:

- in one window, all commands (directives window) issued by the control system at the moment should be displayed, as the command is executed, they should be deleted from this window;
- in the other window, the faults already mentioned should be displayed.

11.58 All faults that have occurred, regardless of how they are fixed, should be recorded in the database of the control computer;

11.59 Ensure the possibility of prompt viewing of the database of faults and event logs with the possibility of exporting, for example, to an Excel spreadsheet;

- 11.60 The system of diagnostics of malfunctions should as a result allow the search of malfunctions without the involvement of programmers and without the use of additional computers (laptops) or other diagnostic tools;
- 11.61 On the diagnostic panel or monitoring panel, the control system should display a real-time animated mimic of the entire line;
- 11.62 Mnemonic Scheme should be detailed and contain information about absolutely all mechanisms, sensors, actuators, etc .;
- 11.63 If it is impossible to display a mimic on one screen of the diagnostic panel, it should be possible to display it on several screens (meaning screen forms);
- 11.64 Mimic should approximately display the actual location of all the mechanisms of the line.
- 11.65 The visualization system should contain modules:
- management of technological parameters ("compounding" tires);
  - display of actual values for the operator;
  - control of machine parameters for the operator.
- 11.66 Operating System - Windows 7 Professional or higher. Agree with the customer.
- 11.67 The system must register the following parameters:
- system operation protocol - any commands issued by the control system;
  - operator-pressed buttons, mode changes, etc .;
  - moments of shifts;
  - recipe change;
  - creating a new recipe;
  - delete an existing recipe with the possibility of rollback;
  - editing an existing recipe with an indication of differences;
  - the number of products manufactured in pieces
  - and other parameters.
- The listed parameters should be recorded with the date and time of their registration with an accuracy of one second;
- 11.68 The results should be recorded in text files with their placement in folders: year / month / file;
- 11.69 Files for each of the parameters or groups of parameters may be separate;
- 11.70 The file format must be communicated by the management system developer;
- 11.71 If it is impossible on the part of the manufacturer of the control system to ensure the recording of the specified parameters, tables of controller registers should be provided by the manufacturer for reading the necessary parameters;
- 11.72 To read the parameters and integrate it into a single factory technological network, the control system must have a separate channel for connecting it to the standard Ethernet network and to communicate with it (with the control system) support the MODBUS TCP IP protocol;
- 11.73 The software supplied with the line management system must be self-sufficient, not requiring the purchase of any additional parts and fully operational;
- 11.74 The software should not require the presence of all kinds of database administrators, etc., and should not require periodic archiving of any databases manually, that is, it should be unattended.
- 11.75 The depth of the archive of alarm messages is not less than 7 days.
- 11.76 The control system should have a mechanism for automatically deleting archived data.
- 11.77 The visualization system must have control of the parameter values entered by the user, which in the long run may lead to equipment downtime due to the input of non-regulatory values.
- 11.78 There should be protection against accidental or illegal changes to program settings: at least two different user accounts in the system are recommended - for workers, for engineers.

- 11.79 The parameters of the production process, the parameters of operation and equipment downtime, the number and frequency of alarms for a selected period of time should be visualized.
- 11.80 It should be possible to save the values, key parameters of the vulcanization process in the operator's internal memory for three days.
- 11.81 It should be possible to view on the panel of the press a graphic representation of the values of the main technological parameters for the last three days.

## **12. REQUIREMENTS FOR DOCUMENTATION ON THE MANAGEMENT SYSTEM**

- 12.13 Should be presented:
- hydraulic circuit
  - pneumatic circuit.
  - mechanical drawings.
- 12.14 Control system. Must be submitted:
- functional diagram;
  - basic electric circuit;
  - electrical circuit connections;
  - cable magazine, cable route diagram, specification of cable products;
  - programmer's manual;
  - manual adjuster;
  - operator's manual;
  - equipment passport;
  - structure of programs and their detailed description.
  - complete specification of the control system components with the full names, brands, order numbers, technical specifications (if necessary), internal codes of the equipment supplier (if any), manufacturers, links to the manufacturer's online resource, quantities and photos.
  - documentation of sub-suppliers (documentation for purchased items).
- 12.15 Source codes of programs supplied with detailed comments (English and Russian);
- 12.16 Tables with addresses of variables and their purpose in the address spaces of controllers for reading the necessary information for recording the results of work and logging;
- 12.17 Software development environments for operator stations, control panels, controllers, frequency drives and other programmable system elements should be provided either as installation disks or already installed (in working condition) on a portable computer provided by the supplier (such as a laptop) ;
- 12.18 It is obligatory to provide connecting (interface) cables for setting up the programmable elements of the control system (for communication with the controller, operator panels, frequency converters, etc.).

## **13. REQUIREMENTS FOR TEACHING SPECIALISTS**

- 13.7 Training is provided by the Equipment Supplier at the Customer's enterprise;
- 13.8 Before accepting equipment, it is necessary to provide training courses for equipment maintenance for technological workers, technologists, mechanics, electricians, programmers, electronics engineers (in Russian).
- 13.9 The themes of training courses should be agreed with the Customer of the equipment after reviewing the technical documentation for the equipment.

#### **14. REQUIREMENTS FOR INSTALLATION, ORDER OF ACCEPTANCE, WARRANTY**

- 14.19 Working design documentation is subject to additional coordination on electric circuits, on the list and characteristics of software, on overall dimensions and binding;
- 14.20 The equipment should be subject to acceptance tests at the manufacturing plant and at the customer's industrial site.
- 14.21 The supplier conducts installation supervision work at the Customer's site.
- 14.22 During commissioning, the required functionality must be provided and all work problems must be eliminated. During commissioning, the Contractor conducts training of the Customer's operators.
- 14.23 The equipment is subjected to acceptance tests at the factory and at the customer's industrial site for at least 72 hours when operating without interruption.
- 14.24 If the test is successfully completed within 72 hours, the stability test will automatically begin.
- 14.25 Before carrying out acceptance tests, the equipment is subjected to verification for compliance with the established accuracy standards (in accordance with the internal procedure of the Consumer). In case of unsuccessful testing within 72 hours, the Contractor is obliged to eliminate the identified comments as soon as possible and proceed to retest within 72 hours.
- 14.26 The final stability test (including its database and visualization system) is carried out after making all changes and in the absence of the Contractor's access to the subsystem for making changes. This test is carried out for at least 1 month. During the test, there should be no failures, errors in the operation of the system, spontaneous shutdowns of the software, etc. the fault of the Contractor. The final settlement with the Contractor for the implementation is carried out after successfully passing the test for the stability of a specific instance and submitting a complete set of documentation.
- 14.27 The warranty period is at least 12 months from the date of successful completion of acceptance tests.



**УТВЕРЖДАЮ**

Главный инженер  
филиала АО «Кордиант» в г. Ярославле (ЯШЗ)

\_\_\_\_\_ А.В. Николаев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель Генерального директора  
по технологиям, развитию и инвестициям  
АО «Кордиант»

\_\_\_\_\_ В.В.Касумов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на поставку гидравлического вулканизационного прессы  
колонного типа с двумя зависимыми зонами вулканизации для кор. «Р» ц. №5 с  
системой подачи энергоносителей ф. «Шайтер»

СОГЛАСОВАНО:

от АО «Кордиант»

Директор Департамента развития  
инфраструктуры и реализации проектов

\_\_\_\_\_ Е. А. Рогозин  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 г.

СОГЛАСОВАНО:

от АО «Кордиант»

Директор Технологического департамента

\_\_\_\_\_ А.И. Бакин  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 г.

**г. Ярославль, 2019 год**

## 1 НАИМЕНОВАНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1.4. Приобретаемое оборудование предназначено для формования и вулканизации грузовых шин ЦМК с посадочным диаметром 22,5 дюйма.
- 1.5. Область применения - шинные заводы.
- 1.6. Тип вулканизационного прессы – «аутоформ» (с убирающейся диафрагмой).

## 2 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРИОБРЕТЕНИЯ

2.1 Основанием для приобретения оборудования является инвестиционный проект «Развитие производства ЦМК шин на АО «Кордиант».

## 3 ЦЕЛЬ И НАЗНАЧЕНИЕ ПОСТАВКИ

3.1 Поставка оборудования связана с необходимостью увеличения объемов производства конкурентоспособных грузовых шин ЦМК в цехе №5.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОДУКЦИИ

4.1 Основные характеристики вулканизационного прессы приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики
1	Количество зон вулканизации, шт.	2
2	Максимальная высота контейнера, мм	635
3	Минимальная высота контейнера, мм	255
4	Максимальный диаметр контейнера, мм	1675
5	Максимальная масса шины, кг	150
6	Максимальное подпрессовочное усилие, кН	3400
7	Максимальное давление смыкания пресс-форм (давление подпрессовки), МПа	18
8	Диаметр бортового кольца, дюйм	22,5
9	Максимальная установочная высота диафрагмы, мм	500
10	Давление сжатого воздуха в линии, МПа, не менее	0,6
11	Макс. давление греющего пара в нагревательных плитах и в диафрагме, МПа	1,8
12	Максимальное давление формующего пара в диафрагме МПа	0,5
13	Максимальное давление перегретой воды в диафрагме, МПа	3,0
14	Макс. температура греющего пара в нагревательных плитах и в диафрагме, °С	205
15	Максимальная температура формующего пара в диафрагме, °С	150
16	Максимальная температура перегретой воды в диафрагме, °С	175
17	Вакуум, МПа (от атмосферного давления)	-0,3
18	Высота лопаток загрузочного устройства, мм	145
19	Электрическая энергия 3NPE (ток переменный, трехфазный, пятипроводная линия) Частота, Гц Напряжение, В	50 380
20	Наружный диаметр шины, мм	850-1200
21	Ширина профиля шины, мм	250-500

Тип зон вулканизации – зависимые  
Тип пресс-формы – секторная, контейнерная  
Тип обогрева секторной пресс-формы – паровой/ плитовый/ зонный  
Привод пресса – гидравлический  
Класс изоляции электрического оборудования – IP54  
Чертежи зажимов диафрагм согласовываются с заказчиком.

## 5 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

**Минимальный комплект поставки должен состоять из следующих узлов:**

- Гидропресс с двумя зависимыми зонами вулканизации – 1 единица;
- Центральный узел с управляемыми диафрагмами («АУТОФОРМ») – 2 единицы;
- Механизм загрузки невулканизованных шин – 2 единицы;
- Накопитель невулканизованных шин перед прессом – 2 единицы;
- Механизм выгрузки для передачи свулканизованных покрышек на рольганг к отборочному конвейеру – 2 единицы;
- Рольганг для приема покрышек после вулканизации – 2 единицы;
- Клапанные обвязки для подачи и отвода теплоносителей – 1 комплект;
- Гидравлическая станция на каждый пресс – 1 единица;
- Пульт (шкаф) управления – 1 единица;
- Устройство для обдува пресс-форм;
- **Обязательна поставка ЗИП**
- **Контейнера для секторных пресс-форм (опционально);**

С прессом должен поставляться полный комплект приспособлений для проверки оборудования на соответствие установленным нормам точности в соответствии с внутренней процедурой Потребителя.

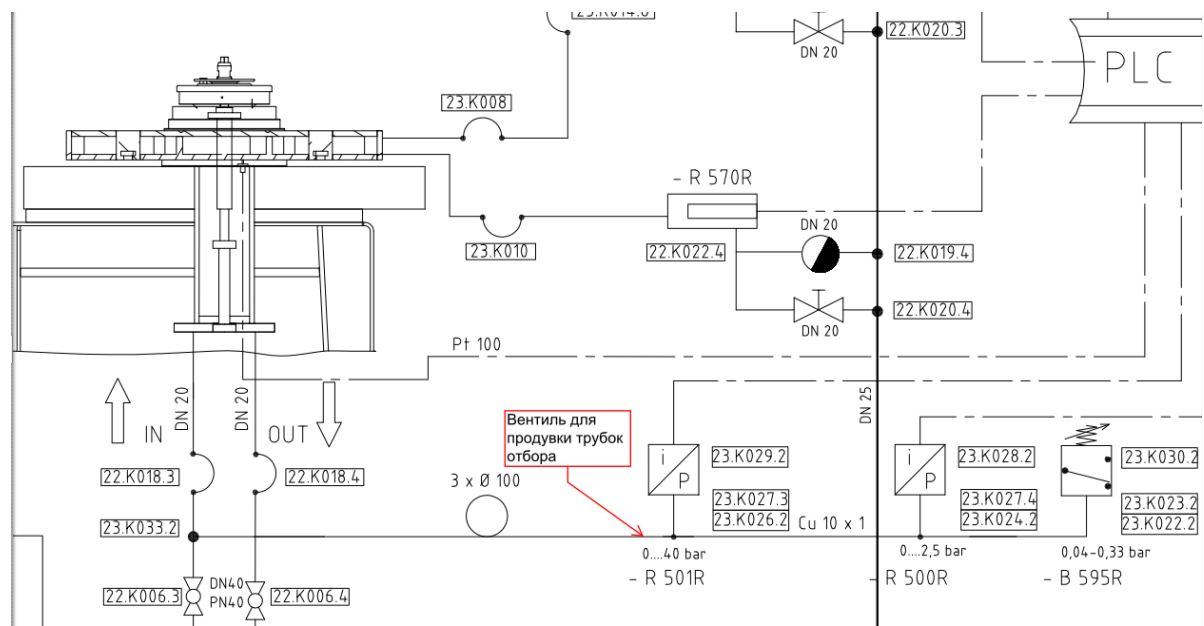
## 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.14 Вулканизационный пресс должен контролировать заданные усилия смыкания пресс-форм, с функцией включения набора давления при падении ниже установленного допуска

6.15 Система управления вулканизационным прессом должна обеспечить:

- программно-логическое управление процессом перезарядки пресс-форм по заданной циклограмме в наладочном и автоматическом режимах;
- контроль, регистрацию и регулирование температуры греющего пара отдельно:
  - на выходе из нагревательных плит, обогревающих пресс-форму в зонах боковин (2 контура регулирования),
  - на выходе из нагревательных колец контейнера, обогревающих её по протекторной части (2 контура регулирования),Допускаемое отклонение от нормативного значения температуры  $\pm 2$  °С.  
Для контроля температуры использовать технические термометры сопротивления П (Pt) класса А.
- контроль, регистрацию и регулирование температуры теплоносителя в диафрагмах (1 точка, датчик должен находиться внутри диафрагмы);  
Для контроля температуры использовать технические термометры сопротивления П (Pt) класса А.

- регистрацию значений давления теплоносителя в диафрагмах (1 точка); обязательно перед датчиками должен быть установлен вентиль продувки трубки отбора, с выводом в безопасное для персонала место.



- отображение на пульте управления заблокированных положений траверс;
- счёт количества циклов ходимости вулканизационной диафрагмы (количество циклов между заменами диафрагмы);
- индикацию видов неисправностей;
- световую сигнализацию о неисправности.
- сброс давления пара при ремонтах, заменах прессформ.

6.16 Для управления вулканизационным прессом использовать:

- контроллер Allen-Bradley ControlLogix с двумя сетевыми интерфейсами EthernetIP (Контроллер не должен отключаться при кратковременных посадках напряжения);
- панель оператора Allen-Bradley Panel View700, на которую выводить следующую информацию:
  - ✓ текущие значения температуры пара в плитах и нагревательных кольцах контейнера;
  - ✓ текущее значение давления теплоносителя в диафрагме;
  - ✓ текущее значение температуры теплоносителя в диафрагме;
  - ✓ при выходе значений параметров за пределы допускаемых отклонений выводить об этом сообщение.
  - ✓ общее и текущее время вулканизации
  - ✓ составление и возможность просмотра диаграммы режима вулканизации;
  - ✓ положение исполнительных механизмов.
  - ✓ онлайн работа клапанов пневмо, гидро, обогрев
  - ✓ текущее значение давления подпрессовки в каждой камере.
  - ✓ количество включений подпрессовки.
  - ✓ давление подпрессовки в каждой камере.

Требуется возможность просмотра значений данных параметров в графическом виде на панели за прошедшие 168 часа работы оборудования. Должна быть возможность

перемещения данной информации на электронный носитель. Все экраны должны быть выполнены на русском и английском языках с возможностью быстрого переключения.

- удаленная периферия Allen-Bradley с интерфейсом EthernetIP.
- пневматические терминалы FESTO с интерфейсом EthernetIP.
- В шкафу управления должно быть установлено 2 промышленных коммутатора на 8 и 5 портов (один для внутренних сетевых соединений, другой для внешних).

6.17В местах выхода электропровода из труб и металлорукавов должны быть изоляционные оконцеватели с целью защиты изоляции электропроводов от механических повреждений.

6.18Двери электрических шкафов и клеммных коробок должны иметь резиновые уплотнения, предохраняющие внутренние поверхности шкафов и коробок от воздействия окружающей среды.

6.19Значения параметров, перечисленных в п. 6.3, должны каждые 30 секунд передаваться на сервер и накапливаться в базе данных для возможности дальнейшего анализа и просмотра технологическим персоналом. Хранение информации должно выполняться на сервере АСУП в течение 5 лет.

6.20Необходимо иметь на каждом форматоре-вулканизаторе базу рецептов вулканизации с сохраненными параметрами вулканизации для каждой модели шин с целью облегчения переналадки при смене модели шины.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

7.25Вулканизационный пресс должен быть оснащен:

- блокировочным устройством, отключающим подачу теплоносителей в диафрагму, при выходе диафрагмы из строя;
- аварийным приспособлением, которое позволит, при движении траверсы на закрытие, переключить ее на немедленный обратный ход, с помощью цепей управления минуя контроллер;
- блокировочным устройством, исключающим возможность открывания вулканизационного пресса с помощью цепей управления, минуя контроллер, при наличии давления теплоносителей в диафрагмах;
- блокировочным устройством, обеспечивающим при открытом вулканизационном прессе снятие воздуха с приборов, управляющих процессом вулканизации;
- защитным кожухом, защищающим рабочего от прямой струи пара при разрыве диафрагмы
- сигнальными лампами, указывающими наличие давления теплоносителей в диафрагмах и нагревательных плитах;
- блокирующим устройством, исключающим срабатывание механизмов выгрузки и загрузки при закрывающемся или закрытом вулканизационном прессе;

7.26Перемещение траверсы вулканизационного пресса при закрытии по инерции не должно быть более 10 мм.

7.27Наружные поверхности нагревательных плит должны иметь теплоизоляцию. Температура поверхностей вулканизационного пресса, с которыми соприкасается оператор при работе, должна быть не более 45 °С.

7.28Электрооборудование должно отвечать требованиям:

- Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем;
- Правил устройства электроустановок.

- 7.29 Сопротивление изоляции электрооборудования и электропроводок, установленных на элементах вулканизационного пресса, но не соединенных с землей, должно быть не менее 0,5 МОм.
- 7.30 Рама вулканизационного пресса, шкаф управления, шкаф пневмоаппаратуры, гидравлическая станция, должны быть надежно заземлены и иметь нестираемый при эксплуатации знак заземления.
- 7.31 Шкаф управления должен быть снабжен вводным включающим устройством и аварийной кнопкой "Стоп", обеспечивающей при нажатии возможность быстрого снятия напряжения с электрооборудования и светофором (красного цвета), сигнализирующим о наличии давления в вулканизационном прессе.
- 7.32 Уровни звука и эквивалентные звуки на рабочих местах при работающем вулканизационном прессе не должны превышать значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Уровень звука и эквивалентные уровни звука, дБ	80

## 8. ЭСТЕТИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 8.5 Пусковые устройства и средства измерений (контроля) должны быть установлены с хорошим обзором для обслуживающего персонала.
- 8.6 Исполнительная аппаратура и арматура, управляющая процессом вулканизации, должна быть доступна для обслуживания и ремонта.
- 8.7 Лакокрасочное покрытие для внутренних и наружных поверхностей пресса, окраска трубопроводов в соответствии со стандартом Заказчика.
- 8.8 Цвет - в соответствии со стандартом Заказчика, как указано в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Оборудование пресса	краска	код
1	Первый основной цвет	полуглянцевый зеленый	RAL 6001
2	Второй основной цвет	полуглянцевый зеленый	RAL 6001
3	Движущиеся части Сигнальный цвет 1 Сигнальный цвет 2	оранжевый красная	RAL 2003 RAL 3001
Примечание – Цвета краски оборудования будут уточнены при заказе оборудования			

## 9. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Техническая документация поставляется в двух экземплярах в бумажном виде и на электронном носителе, на русском языке и английском (обязательно!) языке:

- Паспорт на вулканизационный пресс;
- ТР ТС 010/2011 о безопасности машин и оборудования
- В случае если оборудование попадает в категорию поднадзорного Ростехнадзору то должны быть разрешения на применение на оборудование, выданное Ростехнадзором.

Кроме того, если это оборудование, поднадзорное Ростехнадзору, необходимо предоставить всю документацию, требуемую для регистрации в Ростехнадзоре.

- Руководство по эксплуатации;
- Требование к безопасности;
- Руководство для программирования;
- Циклограмма работы изделия;
- Ведомость комплектации;
- Сборочные чертежи пресса со спецификациями;
- Монтажные чертежи;
- Чертежи основных узлов (со спецификациями) и деталей;
- Перечень и чертежи быстроизнашивающихся деталей и РТИ;
- Комплект схем:
  - ✓ схема электрическая принципиальная;
  - ✓ схема электрическая соединений;
  - ✓ схема гидравлическая принципиальная;
  - ✓ схема гидравлическая соединений;
  - ✓ схема пневматическая принципиальная;
  - ✓ схема пневматическая соединений;
  - ✓ схема пневмо энергетическая;
  - ✓ схема кинематическая;
  - ✓ схема смазки;
  - ✓ схема строповки гидравлического пресса.
- Ведомость покупных изделий с указанием изготовителя
- Ведомость ЗИП
- План фундамента
- План фундаментных болтов

## 10. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

10.118 Вулканизационный гидравлический пресс должен комплектоваться следующими комплектующими (замена по согласованию с заказчиком):

- Программируемый логический контроллер должен быть оснащен панелью оператора, предназначенной для отображения хода технологического процесса, вывода информационных и аварийных сообщений, а так же для редактирования, при необходимости, параметров системы управления.
- Тип контроллера: Allen-Bradley ControlLogix с двумя! сетевыми интерфейсами EthernetIP. . Связь между ПЛК, удаленной периферией, пневматическими терминалами и панелью оператора должна осуществляться через интерфейс EthernetIP. ПЛК должен быть оснащен дополнительным интерфейсом Ethernet для обмена данными с системами “верхнего уровня” (АСУП, MES и т.п.).
- Система визуализации – типа FactoryTalk View Studio;  
Панель оператора Allen-Bradley PanelView700,
- Модули удаленной периферии Allen-Bradley. Сетевой протокол для удаленных модулей Ethernet. Контроль, задание, регулирование и визуализация параметров (температура, давление и т.д.) осуществляется центральным процессором, без использования автономных приборов;
- Блоки питания – типа SIEMENS SITOP;

- Раздельное питание контроллера и входных / выходных цепей..
- Реле, контакторы, электроавтоматика – SIEMENS или аналог.
- Электродвигатели – SIEMENS или аналог.
- Пневмооборудование – производство фирмы «FESTO»
- Гидроаппаратура, включая соединения – «Parker», Резьбовые соединения метрические
- Конструкция стойки клапанов теплоносителей коллекторного типа, запорные и регулирующие клапана фирмы «Regell», соединения и шланги энергоносителей резьбы метрические, конус DKOL 24° с уплотнением O-Ring VITON.
- Термодинамические конденсатоотводчики
- Все сетевые устройства (ПЛК, компьютеры, приводы, периферия и т.д.) должны быть подключены к общему коммутатору. Должен быть обеспечен резерв по пропускной способности и нагрузке на коммутатор не менее 50 %. Должен быть обеспечен резерв свободных портов RJ45 не менее 20 %. Для обмена данными с системами “верхнего уровня” (АСУП, MES и т.п.) должен быть предусмотрен дополнительный коммутатор. Для возможности свободного диагностирования линии с помощью программатора необходимо предусмотреть беспроводную сеть Wi-Fi с использованием промышленной точки доступа фирмы SIEMENS.

10.119 Применяемое электрооборудование должно быть надежно защищено от внешних воздействий – пыль, влага, сажа, испарения и т.д.

10.120 Применяемые шкафы управления должны обеспечивать степень защиты не ниже IP-54.

10.121 Система управления должна состоять из компонентов, которые серийно выпускались производителями электроники на момент заключения контракта. В случае, если обнаруживается, что какой-либо компонент системы управления не выпускался на момент заключения контракта, Исполнитель обязан его заменить до окончания гарантийного срока оборудования.

10.122 При расчете тепловых режимов внутришкафного оборудования, учитывать высокие температуры в летний период до плюс 45 °С.

10.123 Обязательно применение нашкафных кондиционеров с воздушными фильтрами с возможностью чистки и замены.

10.124 Система вентиляции должна быть с фильтрами от пыли.

**10.125 Обязательная поставка ЗИП. Перечень материалов ЗИП утверждается после согласования электрических, пневматических и механических схем.**

10.126 Вся внутренняя кабельно-проводниковая продукция должна поставляться фирмой производителем.

10.127 Описать требования к прокладке кабелей и щитов переключения к распределительным коробкам.

10.128 Силовые кабели от распределительных устройств до вводных устройств линии могут приобретаться заводом по согласованию с фирмой производителем.

10.129 Защита датчиков и исполнительных механизмов от механических повреждений.

10.130 Фирма представляет технические требования к технологическому воздуху, воздуху приборов КИПиА, технические требования к охлаждающей воде.

10.131 Фирма-производитель предоставляет сертификат соответствия ГОСТ Р на оборудование и все комплектующие

10.132 Устройство аварийного останова

10.133 Орган управления аварийным остановом после включения должен оставаться в положении, соответствующем останову, до тех пор, пока он не будет возвращен работающим в исходное положение; его возвращение в исходное положение не должно



приводить к пуску оборудования. Возобновление работы оборудования после аварийного останова и возвращения аварийного устройства в исходное положение оператором должно продолжаться с того шага, когда оборудование было аварийно остановлено.

10.134 Орган управления аварийным остановом должен быть красного цвета, отличаться формой и размерами от других органов управления. Нажатие органа аварийного останова должно приводить к полному останову вулканизационного пресса.

10.135 Необходимо, чтобы вся система безопасности была выполнена с использованием либо отдельного контроллера безопасности (например, SICK FlexiSoft), либо с использованием модулей безопасности, входящих в состав основного ПЛК. Каждый контакт любого из устройств безопасности должен быть подключен на отдельный вход контроллера (модулей) безопасности и иметь диагностику. При проектировании системы безопасности желательно использование однотипных компонентов одного производителя, например, контроллер безопасности, реле безопасности, сканеры, барьеры и т.п. фирмы SICK.

10.136 Система управления должна иметь настройки:

- общие настройки для работы оборудования (машинные параметры),
- индивидуальные настройки для выпускаемой продукции (в составе «рецептов») (рецептурные параметры), которые учитывают особенности свойств материалов или конструкции продукции.
- настройки калибровок (калибровочные параметры).
- актуальные (“живые”) значения всех настроек.

10.137 Каждый сетевой элемент системы управления должен обрабатывать ситуации внезапного прекращения сетевого обмена, диагностировать ее, и при этом сохранять возможность продолжения начатого цикла в автоматическом режиме после восстановления работы сети и подачи команды для продолжения работы.

10.138 Должны быть настройки продолжительности пропадания сетевых соединений, в течение которого система управления не реагирует на них.

10.139 Должна быть возможность продолжения автоматического цикла после возобновления внезапно прекращенной подачи энергии, теплоносителей, рабочих жидкостей, кратковременное изменение характеристик энергоносителя и т.д. Наряду с безусловным выполнением требований по безопасности крайне желательно минимизировать ущерб – количество отходов, образующихся вследствие обработки системой управления этих воздействий и сократить продолжительность промежутка времени между остановом и возобновлением работы оборудования после внезапно прекращенной подачи энергии, теплоносителей, рабочих жидкостей, кратковременное изменение характеристик энергоносителя и т.д. Возобновление работы оборудования должно начинаться с того же цикла, на котором прекратилась подача энергоресурсов.

10.140 У системы управления должны отсутствовать неконтролируемые задержки времени в работе программных блоков и у механизмов («зависания»).

10.141 У системы управления должна быть синхронизация выполнения параллельных команд исполнительным механизмам

10.142 У системы управления должна быть блокировка лишних (избыточных) комбинаций сигналов, т.е. ограничено множество комбинаций сигналов, в т.ч. для защиты от ошибочных данных.

10.143 У системы управления при отказе/сбое второстепенной функции не должны переставать работать основные функции (без этих второстепенных функций оборудование в принципе могло бы продолжать работу)

- 10.144 У системы управления должны реализовываться алгоритмы работы с максимально возможным быстродействием механизмов оборудования.
- 10.145 В системе управления надлежит использовать элементы с индикацией их состояния, особенно в последовательно соединенных элементов цепей безопасности.
- 10.146 Во время эксплуатации Заказчик должен иметь возможность самостоятельно развивать и улучшать систему управления: выполнять замену любых ее элементов на аналогичные, дополнять систему новыми элементами. При этом у Заказчика должен быть доступ на чтение и запись к любому программному блоку и конфигурируемому параметру системы управления в PLC, операторских панелях, приводах, датчиках и т.д. За исключением доступа и изменения конфигурации систем безопасности.
- 10.147 В системе управления должны визуализироваться для инженера:
- последовательности шагов при выполнении программы в PLC, а также индикации завершения выполнения каждого шага
  - мониторинг внутренних переменных у функций, работающих с группами однотипных объектов
  - мониторинг управляющей программы
- 10.148 Система управления должна иметь автоматизированные функции калибровок.
- 10.149 Система управления должна иметь быструю процедуру повторного запуска производственного цикла после отказа системы управления или по другой причине.
- 10.150 Система управления должна иметь высокую степень автоматизации и быстродействия функций переналадки оборудования на выпуск другого продукта.
- 10.151 Все параметры для нового ассортимента нужно вводить в одной операторской панели, чтобы не было избыточного ввода данных.
- 10.152 При обмене данными должен быть запас по тегам не менее 20 % для возможности развития системы управления.
- 10.153 В поставку системы управления должны входить устройства, коммуникационные кабели и программные средства для программирования и конфигурирования всех элементов системы управления.
- 10.154 Следует использовать в системе управления серийно выпускаемые элементы, по возможности избегая применения уникальных приборов, выпускаемых в единичных экземплярах.
- 10.155 Ожидаемый срок эксплуатации системы управления не менее 10 лет.
- 10.156 Язык пользовательских интерфейсов, дисплея ПК, программного обеспечения и надписей на пультах управления и оборудовании – русский.

## **11. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ ДИАГНОСТИКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ**

- 11.82 Система управления должна иметь достоверную и абсолютно подробную систему диагностики неисправностей оборудования, а также реакцию на каждую неисправность. Типы диагностических сообщений:
- Аварийные – отображаются оператору по факту появления аварийной ситуации.
  - Предупредительные – отображаются оператору до появления аварийной ситуации.
  - Регистрационные – отображаются оператору (или сохраняются в базу данных) по факту завершения какой-либо операции или появления неопасного события.
  - Недостающие условия – отображаются оператору при попытке выполнить какую-либо операцию или шаг программы, если какое-либо программное условие в данный момент времени блокирует выполнение этой операции или

шага программы. Эти сообщения должны появляться по факту выполнения действий и автоматически квитироваться после прекращения выполнения действия или пропадания блокирующего условия.

- Все сообщения должны регистрироваться в базе данных WinCC.

11.83 Система диагностики должна выводить оператору все неисправности, имеющие место на настоящий момент времени:

- отключения сетей, отсутствует связь с одним из сетевых устройств,
- ошибки приводов (предпочтительно с кодом и (или) расшифровкой неисправности),
- ошибки датчиков,
- ошибки коммуникаций,
- команда не выполняется (отсутствует условие для выполнения команды).
- продолжительность выполнения команды более максимально допустимого значения (отсутствует условие для завершения выполнения команды в течение заданного времени).
- внезапное включение исполнительного устройства (несанкционированное выполнение команды).
- неисправность датчика (ложный сигнал).
- неисправность исполнительного механизма.
- положение механизма не определено.
- выполнен переход в ручной режим работы.
- нарушение последовательности операций.
- не достигнуто требуемое значение параметра.
- значение контролируемого параметра более максимально допустимого значения/менее минимально допустимого значения.
- происходит несанкционированное изменение значения параметра (утечка масла и т.д.), выход значения параметра за пределы допускаемых отклонений.
- устройство не включено оператором.
- устройство не выключено оператором.
- срабатывание аварийного выключателя.
- проблемы по питанию и т.д.

При работе с неисправностями оператор должен иметь возможность выбирать наиболее актуальные на его взгляд неисправности для их обработки.

Каждому сообщению должен быть присвоен приоритет, кроме того отдельные сообщения должны иметь взаимные программные блокировки для исключения вывода избыточной или ложной информации.

11.84 Диагностическая панель должна иметь 2 окна:

- в одном окне должны выводиться все команды (окно директив), выданные системой управления на настоящий момент, по мере выполнения команды должны из этого окна удаляться;
- в другом окне должны выводиться уже упомянутые неисправности.

11.85 Все неисправности, которые имели место, независимо от способа их устранения, должны регистрироваться в базе данных управляющего компьютера;

11.86 Обеспечить возможность оперативного просмотра базы произошедших неисправностей и логов событий с возможностью экспорта, например в таблицу Excel;

- 11.87 Система диагностики неисправностей должна в итоге позволять производить поиск неисправностей без привлечения программистов и без использования дополнительных компьютеров (ноутбуков), или иных диагностических средств;
- 11.88 На диагностической панели или панели наблюдения, система управления должна отображать анимированную в реальном масштабе времени мнемосхему всей линии;
- 11.89 Мнемосхема должна быть подробной и содержать информацию об абсолютно всех механизмах, датчиках, приводах и т. д.;
- 11.90 При невозможности отображения мнемосхемы на одном экране диагностической панели, должна быть предусмотрена возможность её отображения на нескольких экранах (имеются ввиду экранные формы);
- 11.91 Мнемосхема должна приблизительно отображать реальное расположение всех механизмов линии.
- 11.92 Система визуализации должна содержать модули:
- управление технологическими параметрами («рецептура» шины);
  - дисплей фактических значений для оператора;
  - управление параметрами станка для оператора.
- 11.93 Операционная система – Windows 7 Professional или выше. Согласовать с Заказчиком.  
Система регистрации результатов работы линии:
- 11.94 Системой должны регистрироваться следующие параметры:
- протокол работы системы - любые выданные системой управления команды;
  - нажатые оператором кнопки, смена режимов и т. д.;
  - моменты смены смен;
  - смена рецепта;
  - создание нового рецепта;
  - удаление существующего рецепта с возможностью отката;
  - редактирование существующего рецепта с указанием отличия;
  - количества произведенной продукции в штуках
  - и другие параметры.
- Перечисленные параметры должны регистрироваться с указанием даты и времени их регистрации с точностью до одной секунды;
- 11.95 Запись результатов должна вестись в текстовые файлы с размещением их в папках: год/месяц/файл;
- 11.96 Файлы для каждого из параметров или групп параметров могут быть отдельными;
- 11.97 Формат файлов должен быть сообщён разработчиком системы управления;
- 11.98 При невозможности со стороны изготовителя системы управления обеспечить запись указанных параметров, производителем должны быть предоставлены таблицы адресов регистров контроллеров для считывания необходимых параметров;
- 11.99 Для считывания параметров и интеграции её в единую заводскую технологическую сеть система управления должна иметь отдельный канал для подключения её к стандартной сети “Ethernet“ и для общения с ней (с системой управления) поддерживать протокол MODBUS TCP IP;
- 11.100 Программное обеспечение, поставляемое совместно с системой управления линией должно быть самодостаточным, не требующим покупки каких-либо дополнительных частей и полностью готовым к работе;
- 11.101 Программное обеспечение не должно требовать наличия всякого рода администраторов баз данных и т. д. и не должно требовать периодического архивирования каких-либо баз данных вручную, то есть должно быть необслуживаемым.
- 11.102 Глубина архива аварийных сообщений не менее 7 суток.

- 11.103 Система управления должна иметь механизм автоматического удаления архивных данных.
- 11.104 Система визуализации должна иметь контроль вводимых пользователем значений параметров, что в перспективе может приводить к простоям оборудования из-за ввода внерегламентных значений.
- 11.105 Должна быть защита от случайных или неправомерных изменений настроек программы: рекомендуется не менее двух разных учетных записей в системе – для рабочих, для инженеров.
- 11.106 Должны визуализироваться параметры процесса выпуска продукции, параметры работы и простоев оборудования, количестве и частоте аварийных сообщений за выбранный период времени.
- 11.107 Должна быть возможность сохранения значений, ключевых параметров процесса вулканизации во внутренней памяти операторской панели в течение трех дней.
- 11.108 Необходимо иметь возможность просматривать на панели форматера-вулканизатора графическое изображение значений основных технологических параметров за последние трое суток.

## **12. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ НА СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ**

12.19 Должны быть представлены:

- схема гидравлическая
- схема пневматическая.
- механические чертежи.

12.20 Система управления. Должны быть представлены:

- схема функциональная;
- схема электрическая принципиальная;
- схема электрическая соединений;
- кабельный журнал, схема кабельных трасс, спецификация кабельной продукции;
- руководство программиста;
- руководство наладчика;
- руководство оператора;
- паспорт на оборудование;
- структура программ и их подробное описание.
- полная спецификация компонентов системы управления с указанием полных наименований, марок, заказных номеров, технических характеристик (при необходимости), внутренних кодов поставщика оборудования (при наличии), производителей, ссылок на Интернет-ресурс производителя, количества и фото.
- Документация субпоставщиков (документация на покупные изделия).

12.21 Исходные тексты программ, снабжённые подробными комментариями (английский и русский язык);

12.22 Таблицы с адресами переменных и их назначением в адресных пространствах контроллеров для считывания необходимой информации для регистрации результатов работы и протоколирования;

12.23 Среды разработки программного обеспечения для станций оператора, панелей управления, контроллеров управления, частотных приводов и др. программируемых элементов системы должны предоставляться как в виде установочных дисков, так и быть уже установленными (в рабочем состоянии) на предоставленном поставщиком переносном компьютере (типа ноутбук) ;

- 12.24 Обязательно предоставление соединительных (интерфейсных) кабелей для настройки программируемых элементов системы управления (для связи с контроллером, панелями оператора, частотными преобразователями и т.д.);

### **13. ТРЕБОВАНИЯ К ОБУЧЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ**

- 13.10 Обучение проводит Поставщик оборудования на предприятии Заказчика;
- 13.11 Перед приемкой оборудования, необходимо обеспечить проведение курсов обучения обслуживанию оборудования для технологических рабочих, технологов, механиков, электриков, программистов, электронщиков (на русском языке).
- 13.12 Темы курсов обучения должны быть согласованы с Заказчиком оборудования после ознакомления с технической документацией на оборудование.

### **14. ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ, ПОРЯДКУ ПРИЕМКИ, ГАРАНТИИ**

- 14.28 Рабочая конструкторская документация подлежит дополнительному согласованию по электрическим схемам, по перечню и характеристикам программного обеспечения, по габаритным размерам и привязке;
- 14.29 Оборудование должно подвергаться приемо-сдаточным испытаниям на заводе-изготовителе и на промышленной площадке Заказчика.
- 14.30 Поставщик проводит шеф-монтажные работы на площадке Заказчика**
- 14.31 Во время пуско-наладочных работ должна быть обеспечена требуемая функциональность и должны быть устранены все проблемы работы. Во время пуско-наладочных работ Исполнитель проводит обучение операторов Заказчика.
- 14.32 Оборудование подвергается приемо-сдаточным испытаниям на заводе-изготовителе и на промышленной площадке Заказчика в течение минимум 72 часов при работе без сбоев.
- 14.33 При успешном прохождении испытания в течение 72 часов, автоматически начинается проведение испытания на стабильность работы.
- 14.34 Перед проведением приемо-сдаточных испытаний оборудование подвергается проверке на соответствие установленным нормам точности (в соответствии с внутренней процедурой Потребителя).  
При неуспешном испытании в течение 72 часов Исполнитель обязан в кратчайший срок устранить выявленные замечания и приступить к повторному тесту в течение 72 часов.
- 14.35 Окончательный тест на стабильность работы (в том числе ее базы данных и системы визуализации) проводится после внесения всех изменений и при отсутствии доступа Исполнителя к подсистеме для внесения изменений. Данный тест проводится в течение не менее 1 месяца. Во время теста не должно происходить никаких сбоев, появления ошибок в работе системы, самопроизвольных остановов работы ПО и т.д. по вине Исполнителя. Окончательный расчет с Исполнителем за внедрение осуществляется после успешного прохождения теста на стабильность конкретного экземпляра и сдачи полного комплекта документации.
- 14.36 Гарантийный срок составляет не менее 12 месяцев с момента успешного завершения приемочных испытаний.

#### **Согласовано:**

Руководитель ГКО ДИРП АО «Кордиант»

Д.Н. Кривопапов