

Этот документ является собственностью АО НЕФТЕХИМПРОЕКТ и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ  
NEFTESHIPROEKT

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ

ОАО "Славнефть-ЯНОС".

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6 60257-20/5-ДММ-377-101

ЭТ-05-ТУ-004

Изм.	Копуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

Дир. пр.	Румш				
Нач. отд.	Зуев				02.01
Проверил	Березовская				
Исполнит.	Ермаков				

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ,  
ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО  
С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ  
ОБОРУДОВАНИЕМ

Стадия	Лист	Листов
--------	------	--------

Р	1	11
---	---	----

НЕФТЕХИМПРОЕКТ

NEFTESHIPROEKT

[illegible]

Этот документ является собственностью АО «НЕФТЕХИМПРОЕКТ» и не подлежит копированию и распространению без его согласия

Этот документ является собственностью АО НЕФТЕХИМПРОЕКТ  
и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ  
NEFTESHIPROEKT

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ

# ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА	4
2. НОРМЫ И ПРАВИЛА	4
3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	4
4. УСЛОВИЯ ПИТАНИЯ	5
5. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ	6
6. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ	7
7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ УПРАВЛЕНИЯ, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ШКАФАМ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ КОРОБКАМ	8
8. ГРАНИЦЫ ПОСТАВКИ	10
9. ПРИЕМКА И ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ	11

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ  
КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ  
ОБОРУДОВАНИЕМ

ЭТ-05-ТУ-004

Лист	Изм
3	

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTESHIPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА				
1.1. Область применения.				
Настоящие технические условия (ТУ) содержат минимальные технические требования при проектировании, изготовлении и выборе электрического оборудования, поставляемого комплектно с технологическим оборудованием (компрессорами, насосами и т. д.) в виде заготовленных на заводах Поставщика блоков.				
1.2. Исключения из технических условий.				
1.2.1. Отступления от этих ТУ возможны, если Поставщик их перечислил в своем предложении и получил от Нефтехимпроект письменное согласование .				
1.2.2. При отсутствии отступлений Покупатель предполагает, что оборудование Поставщика полностью соответствует настоящим ТУ.				
2. НОРМЫ И ПРАВИЛА				
2.1. Электрооборудование, поставляемое комплектно с технологическим оборудованием, по своим техническим проектным решениям, материалам, характеристикам должно соответствовать:				
-Рекомендации Международной электротехнической комиссии-МЭК (IEC);				
-Нормам Европейского комитета по стандартизации в области электротехники - CENELEC , в т. ч. для оборудования, используемого во взрывоопасной среде EN 50014 - EN 50020;				
-Национальным нормам, действующим в стране изготовления оборудования, если они в основном соответствуют нормам МЭК.				
-Настоящим техническим условиям *.				
3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ				
Конструкция электрооборудования должна обеспечивать работу в следующих условиях температуры и влажности:				
3.1. Электрооборудование, установленное вне зданий:				
- температура		-46°С ÷ +37°С		
- относительная влажность (верхнее значение) при температуре +25°С		97-100%		
* -В настоящих технических условиях учтены требования Правил устройства электроустановок - ПУЭ-86, издание 6, в т.ч. раздела 7.3 (электроустановки во взрывоопасных зонах).				
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ		ЭТ-05-ТУ-004		Лист Изм 4

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTESHIPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
<p>3.2. Электрооборудование, установленное внутри производственных зданий: -температура +5°C ÷ +37°C -относительная влажность (верхнее значение) при температуре +25°C 98%</p> <p>3.3. Электрооборудование, устанавливаемое в электропомещениях: - температура +5°C ÷ +37°C - относительная влажность (верхнее значение) при температуре +25°C 98%</p> <p>Поставщик должен проинформировать Заказчика до заказа об учете этих условий и должен выдать необходимые ограничения и примечания.</p> <p>4. УСЛОВИЯ ПИТАНИЯ</p> <p>4.1. Используемые напряжения питания для электрооборудования должны быть следующими: Силовое электрооборудование. а) Двигатели мощностью ≥ 200 кВт - 6000 В, сеть трехфазная трехпроводная с изолированной нейтралью. б) Двигатели и трехфазные потребители (подогрев, отопление, силовые розетки) мощностью &lt; 200 кВт - 380 В, 50 Гц, сеть трехфазная пятипроводная с глухозаземленной нейтралью. в) Однофазные потребители (розетки и различное оборудование) -220В, 50Гц, сеть однофазная трехпроводная с глухозаземленной нейтралью.</p> <p>4.2. Управление и сигнализация.</p> <p>4.2.1. Цепи управления катушек пускателей двигателей- 220 В, 50 Гц.</p> <p>4.2.2. Вывод информации из блока (см. пункт 1.1) в операторную на систему центрального управления (СЦУ) должен выполняться через контакты без полярности . Как правило, поляризацию будет обеспечивать СЦУ напряжением 24 В постоянного тока.</p> <p>4.2.3. Команды, поступающие из операторной, от СЦУ или программируемого аппарата (ПА), будут проходить через релейный шкаф, находящийся в операторной. Контакты, выдаваемые реле в релейном шкафу, должны быть без полярности. Их использование предусматривается для разрыва электрической цепи напряжением 380 В и 220 В. Их мощность должна соответствовать мощности оборудования и будет уточнена в дальнейшем.</p> <p>4.3. Электрическое питание приборов КИП, системы управления, логических функций и сигнализации . См. технические условия на проектирование и изготовление КИП и А.</p>				
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ		ЭТ-05-ТУ-004		Лист 5 Изм

- 4.4. Запуск двигателей может привести к переходным пониженным напряжениям, равным 80% от номинального напряжения. Такое изменение напряжения не должно влиять на исправную работу оборудования.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

- 5.1. По мере возможности использовать стандартное оборудование.
- 5.2. Все оборудование должно быть новым и хорошего качества.
- 5.3. Все органы управления должны иметь возможность блокировки в открытом положении.
- 5.4. Разрывная способность под нагрузкой выключателей силовых цепей должна быть соответствующей.
- 5.5. Силовые распределительные коробки или шкафы, коробки и шкафы управления должны обеспечить безопасную работу персонала при нормальном режиме работы, проверках и техобслуживании.
- 5.6. Наружная и внутренняя оснастка оболочек должна соответствовать условиям применения.
- 5.7. Технологическое оборудование, трубопроводы, и пр. не должны препятствовать доступу к электрооборудованию.
- 5.8. Трубопроводы не должны использоваться в качестве опор для электрооборудования.
- 5.9. Оборудование весом  $\geq 20\text{кг}$  должно быть оснащено средствами, облегчающими подъем.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

6. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ

- 6.1. В отсутствие иных указаний электрооборудование, установленное снаружи или под навесом, должно обладать степенью защиты IP55, быть защищено от непогоды, иметь слив и/или защиту от конденсации.
- 6.2. В отсутствие иных указаний оболочка электрооборудования, установленного внутри зданий, должна обладать степенью защиты, как минимум, IP 44 в производственных помещениях и IP 30 в электрощитовых помещениях.
- 6.3. При этом электрооборудование, установленное во взрывоопасных зонах, должно соответствовать комплексу государственных стандартов России на взрывозащищенное электрооборудование ГОСТ Р 51330.0-99+ГОСТ Р 51330.19-99, норме МЭК 79 "Электрооборудование для зон с взрывоопасной средой" и требованиям главы 7.3 ПУЭ- 86.
- 6.3.1. Электродвигатели выбираются в соответствии с указаниями, приведенными ниже:  
Зона В-Ia, В-Iг \* Для электродвигателей низкого напряжения:  
- взрывонепроницаемые (Ex d)  
- повышенной надежности (Ex e)  
Для электродвигателей 6 кВ:  
- взрывонепроницаемые (Ex d)  
- в продуваемом исполнении (Ex p)
- 6.3.2. Оборудование, образующее искры:  
Зона В-Ia, В-Iг \* - взрывонепроницаемое (Ex d)  
- продуваемое (Ex p)  
- маслonaполненное (Ex o)  
- искробезопасное (Ex i)  
- специальное (Ex s)
- 6.3.3. Осветительное оборудование.  
Зона В-Ia, В-Iг \* - взрывонепроницаемая оболочка (Ex d)
- 6.3.4. Документы, удостоверяющие возможность использования электрооборудования во взрывоопасных зонах, должны быть аттестованы для соответствующих зон. Аттестация должна быть выдана национальной лабораторией, признанной CENELEC. Копии этих аттестаций будут приложены к предложениям.

\* Классификация взрывоопасных зон см. ТУ №ЭТ-05-ТУ-005.

7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ УПРАВЛЕНИЯ, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ШКАФАМ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ КОРОБКАМ
  - 7.1. Общие положения.

Эти шкафы являются составной частью блока (см. п. 1.1), и они должны быть оснащены всеми средствами управления, контроля и защиты, необходимыми для запуска, нормального режима работы и должны обеспечить безопасную работу узлов.
  - 7.2. Конструктивные характеристики.
    - 7.2.1. Оболочка.

Оболочка должна быть из стали или, при необходимости, чугуна. Конструкция оболочки шкафов, коробок должна быть жесткой, с принадлежностями для подъема.
    - 7.2.2. Дверцы.

Дверцы должны оснащаться запирающей системой закрытия.
    - 7.2.3. Заземление.

Должна быть предусмотрена одна шина заземления. Дверца присоединяется к оболочке гибким медным соединением.
    - 7.2.4. Силовое распределение.

Распределение должно выполняться через изолированные медные шины, размеры, жесткость, крепление которых рассчитано на механические нагрузки и нагрев максимальным током короткого замыкания.
    - 7.2.5. Электрические цепи.

Силовые цепи, вторичные цепи управления и сигнализации должны распределяться и защищаться отдельно.
    - 7.2.6. Вводной аппарат.

Каждый щит или шкаф должен поставляться с отсекающим аппаратом, обеспечивающим обесточивание щита. Должна быть предусмотрена возможность наружной блокировки этого отсекающего аппарата в разомкнутом положении.
    - 7.2.7. Нагревательные элементы.

При необходимости применения нагревательных элементов они оснащаются аппаратом защиты, регулирующим термостатом с автоматическим управлением.
    - 7.2.8. Соединительный клеммник.

Зажимы клеммника должны быть под винт 6 или 8 мм.
    - 7.2.9. Измерения и учет.

Каждый щит или шкаф должен поставляться с вольтметром.



7.2.10. Сигнализация.

Должна быть сигнализация рабочего состояния и неисправностей с нажимными кнопками для опробования, снятия сигнала неисправности, возврата в исходное положение.

При необходимости выполняется звуковая сигнализация.

7.2.11. Управление.

Каждый потребитель должен иметь, как минимум, одну нажимную кнопку для запуска, одну нажимную кнопку для останова с фиксацией в положении останова, один амперметр для двигателей  $\geq 37$  кВт. Амперметр устанавливается вблизи двигателя.

7.3. Электромонтаж и провода.

7.3.1. Внутренний монтаж шкафов или коробок должен выполняться гибким медным проводом с изоляцией ПВХ на соответствующее напряжение.

7.3.2. Наружные кабельные связи шкафов или коробок должны поставляться в соответствии с контрактными особыми правилами по кабелям. Электрооборудование должно поставляться со всеми кабелями и проводами, необходимыми для его подключения.

7.3.3. Концы кабельных связей поставки Поставщика должны быть оснащены сальниками поставки Поставщика. Сальники должны поставляться в сборе с уплотняющим кольцом или конусом, крепежными и заземляющими устройствами.

7.3.4. Кабели внутри поставляемого блока должны быть проложены на лотках или полках из оцинкованной стали таким образом, чтобы не подвергаться механическим повреждениям. В противном случае они должны иметь механическую защиту за счет крышек на лотках, стальных коробов или проложены в трубах.

7.4. Розетки.

Если розетки необходимы, то они должны иметь следующие характеристики:

- номинальное напряжение 220 В, 50 Гц;
- номинальный ток 16 А;
- однофазные, трехполюсные для трех проводов.

7.5. Заземление.

7.5.1. Электрооборудование, смонтированное на блоках, должно быть присоединено к металлической опорной конструкции (раме) этого блока.

7.5.2. Все металлические механические части должны обеспечивать электрическую непрерывность с опорной рамой. Эта непрерывность достигается сварным, болтовым или специальными гибкими соединениями.

7.5.3. Два болта М10 с шайбами, по одному на каждом конце опорной конструкции оборудования, должны быть предусмотрены для присоединения к основному кабелю заземления.

7.6. Маркировка электрооборудования, проводов.  
Электрооборудование должно поставляться с негниющими и не подверженными коррозии этикетками, которые прикрепляются винтами к оборудованию. Текст этикетки должен указывать позицию (маркировку), функцию оборудования и другую информацию в зависимости от спецификации оборудования. Маркировка проводов должна выполняться на двух концах провода.

7.7. Соединительные коробки.  
На всех соединительных коробках должны быть указаны их функция и обозначение соответствующих целей. Ввод кабелей через верх не допускается, а кабельные вводы через бок должны образовать петлю во избежание попадания воды.

## 8. ГРАНИЦЫ ПОСТАВКИ

8.1. Кабели силового питания от подстанции не входят в поставку.

8.2. Кабельные связи от щита (см. п. 7) до электроприемников поставляемого блока и до постов управления этими электроприемниками должны прокладываться и поставляться Поставщиком блока.

8.3. Поставляемые Поставщиком кабели должны соответствовать условиям температуры окружающей среды и быть рассчитаны с учетом условий прокладки. Поставщик предоставляет расчетные записки кабелей на согласование.

8.4. Поставщик должен поставить:

- а) Инструкцию, описывающую характеристики оборудования и его частей, в частности, для:
  - электрических шкафов и коробок со всеми компонентами (выключателями, автоматами, пускателями, трансформаторами, соединительными клеммниками, электромонтажом и т.д.);
  - кабельных проводок с опорами;
  - кабелей;
  - местных коробок управления;
  - измерительных приборов;
  - двигателей;
  - заземления и т.д.
- б) Все соответствующие документы и чертежи согласно списку заказной спецификации.
- с) Как правило, все необходимое оборудование для обеспечения техники безопасности, исправной работы согласно настоящим ТУ, нормам и правилам, указанным в главе 2.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Этот документ является собственностью АО НЕФТЕХИМПРОЕКТ и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ  
NEFTESHIPROEKT

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ТУ

9. ПРИЕМКА И ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Следующие документы приемки и испытаний прикладываются к поставляемому оборудованию:

- 9.1. Сертификаты на материалы и сертификаты на испытания.
- 9.2. Сертификаты на согласование применения электрооборудования, устанавливаемого в опасной зоне.
- 9.3. Протокол испытания или снятия характеристик оборудования.
- 9.4. Протокол приемки на заводе-изготовителе.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ  
КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ  
ОБОРУДОВАНИЕМ

ЭТ-05-ТУ-004

Лист  
11

Изм

This document property of AO NEFTECHIMPROEKT and shall not be disclosed to others or reproduced in any manner without its permission

НЕФТЕХИМПРОЕКТ  
NEFTECHIMPROEKT

JOB SPECIFICATION

JS

ОАО "Slavneft-YANOS".

ELECTRICAL EQUIPMENT, DELIVERED IN PACKAGE  
WITH PROCESS EQUIPMENT

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6 60257-10/5-АММ-8707-101

ET-05-JS-004

Rev.	Parts	Page	Doc.№	Signature	Date
------	-------	------	-------	-----------	------

Pr. manager	Румш				
-------------	------	--	--	--	--

Chief of dep.	Зуев				
---------------	------	--	--	--	--

Checked by	Березовская				
------------	-------------	--	--	--	--

By	Ермаков				
----	---------	--	--	--	--

ELECTRICAL EQUIPMENT,  
DELIVERED IN PACKAGE  
WITH PROCESS EQUIPMENT

Stage

Page

Amount

P

1

10

НЕФТЕХИМПРОЕКТ  
NEFTECHIMPROEKT

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

[illegible]

CONTENTS

	pg.
1. GENERAL	4
2. CODES AND REGULATIONS	4
3. OPERATION CONDITIONS	5
4. POWER SUPPLY CONDITIONS	5
5. REQUIREMENTS TO ELECTRICAL EQUIPMENT	6
6. PROTECTION DEGREE	6
7. SPECIAL REQUIREMENTS TO CONTROL CABINETS, DISTRIBUTION CABINETS, JUNCTION BOXES.	7
8. DELIVERY LIMITS	10
9. ACCEPTANCE AND TEST CERTIFICATE	10

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT	<b>JOB SPECIFICATION</b>	<b>JS</b>
<div style="margin-bottom: 20px;"> <b>1. GENERAL</b> </div> <div style="margin-bottom: 20px;"> <b>1.1. Field of application.</b>          Present Job Specification (JS) contains minimum technical requirements for design, manufacturing and selection of electrical equipment, delivered in package with process equipment (compressors, pumps etc.) assemblies, prepared at Manufacturer's.       </div> <div style="margin-bottom: 20px;"> <b>1.2. Exceptions to the specification</b> </div> <div style="margin-bottom: 20px;"> <b>1.2.1. Exceptions to or deviations from JS are possible if Manufacturer enumerates them in own proposal and receives written consultation from Buyer.</b> </div> <div style="margin-bottom: 20px;"> <b>1.2.2. For lack of exceptions Buyer supposes that Manufacturer's equipment completely conforms to present Specification.</b> </div> <div> <b>2. CODES AND REGULATIONS</b>          Electrical equipment delivered in package with process equipment by own technical design, materials, characteristics shall comply with the last editions of the following Codes and Recommendations:         <ul style="list-style-type: none"> <li>- International Electrotechnical Commission (IEC);</li> <li>- European Committee for Electrotechnical Standardisation (CENELEC), including for equipment, used in explosion-hazardous medium EN-50014 - EN-50020;</li> <li>- National Codes, used in the Manufacturer's country if primary they comply with IEC's Codes;</li> <li>- present Job Specification *.</li> </ul> </div>		
<div style="margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">* At present Job Specification are given requirements of Rules for arrangement of electrical units (ИИЭ-86), edition 6, including section 7.3 (electrical units in explosion-hazardous zones).</p> </div>		
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
<b>ELECTRICAL EQUIPMENT, DELIVERED IN PACKAGE WITH PROCESS EQUIPMENT</b>		<b>ET-05-JS-004</b>
		Page 4
		Rev.

3. OPERATION CONDITIONS

Designed equipment must be able to operate in following temperature and humidity conditions:

3.1. Outdoor electrical equipment:

-  $t^{\circ}$  -46°C ÷ +37°C;  
 - relative humidity (upper value):  
 at  $t^{\circ} = +25^{\circ}\text{C}$  97% ÷ 100%.

3.2. Electrical equipment, located in industrial buildings:

-  $t^{\circ}$  +5°C ÷ +37°C;  
 - relative humidity (upper value):  
 at  $t^{\circ} = +25^{\circ}\text{C}$  98%.

3.3. Electrical equipment, located in rooms for electrical equipment:

-  $t^{\circ}$  +5°C ÷ +37°C;  
 - relative humidity (upper value):  
 at  $t^{\circ} = +25^{\circ}\text{C}$  98%.

Supplier shall inform about counting of these requirements before order and give necessary limits and notes.

4. POWER SUPPLY CONDITIONS

Power supply voltage for electrical equipment shall be as follows:

4.1. Power electrical equipment.

4.1.1. Motors with capacity of  $\geq 200$  kW -6000 V, three-phase three-wire network with insulated neutral.

4.1.2. Motors and three-phase users (preheating, heating, power sockets) with capacity < 200 kW -380 V, 50 Hz, three-phase five-wire network with dead-grounded neutral.

Single-phase users (sockets and different equipment -220V, 50 Hz, single-phase three-wire network with dead grounded neutral.

4.2. Control and signalling system.

4.2.1. Control electrical circuit of motors' starters coils -220V, 50 Hz.

4.2.2. Information output from assembly (see p. 1.1) to control room on central control system (CCS) should be operated through contacts without polarity. As rule, CCS shall provide polarisation by 24 V of direct current.

4.2.3. The commands, coming from the control room, from CCS and programmable apparatus (PA), shall go through relay cabinet, located in control room.



The contacts, giving from relay cabinet shall be without polarity. The contact using is to be provided for breaking of electric circuit of 380 V and 220 V voltage. Its capacity shall be in accordance with the equipment capacity and shall be defined more exactly in the further.

- 4.3. Electrical supply of instrumentation, control system, logical functions and signalling system.  
See in job specification of instrumentation design and manufacture.
- 4.4. The motors starting can cause the transitional low voltage equal to 80% of rated voltage. This voltage change shall not influence the normal equipment operation.

#### 5. REQUIREMENTS TO ELECTRICAL EQUIPMENT

- 5.1. Standard equipment is to be used when possible.
- 5.2. All equipment shall be new and with best quality.
- 5.3. All control parts shall have possibility of interlock at the open position.
- 5.4. Circuit-breakers break capacity under load shall be appropriate.
- 5.5. Power distribution boxes and cabinets, control boxes and cabinets shall have to provide safe work of personal during normal operation, test and maintenance.
- 5.6. External and internal enclosure with accessories shall be in accordance with application conditions.
- 5.7. Process equipment, pipelines, etc, shall not interfere with access to electric equipment.
- 5.8. Pipelines shall not be used as supports for electrical equipment.
- 5.9. Equipment with weight  $\geq 20$  kg shall be equipped with lifting facilities.

#### 6. PROTECTION DEGREE

- 6.1. If not specified otherwise, electrical equipment, located outdoors or under shed, shall have IP55 protection, protection against inclement weather, have drain and/or protection against condensation.
- 6.2. If not specified otherwise, the enclosure of electrical equipment, located in building shall have IP44 protection in industrial rooms and IP 30 protection in switchboard rooms, as minimum.
- 6.3. Electrical equipment, located in explosion-hazardous zones shall conform to Complete of state standards of Russian Federation for explosion-proof electrical equipment ГОСТ Р 51330.0-99÷ГОСТ Р 51330.19-99, to IEC 79 code "Electrical equipment for areas with explosion-hazardous medium" and to requirements of section 7,3 ПУЭ-86.

6.3.1. Electric motors are chosen according with following:

B-Ia, B-Ir area \*

For electric motors of low voltage:

- explosion-proof (Exd)
- higher reliability (Exe)

For 6kV electric motors:

- explosion-proof (Exd)
- pressurised (Exp)

6.3.2. Sparking equipment:

B-Ia, B-Ir area.

- explosion-proof (Exd)
- pressurised (Exp)
- oil-filled (Exo)
- intrinsic safe (Exi)
- special (Exs)

6.3.3. Lighting equipment.

B-Ia, B-Ir area -explosion-proof enclosure (Exd)

6.3.4. Documents, certified possibility of using of electrical equipment in explosion-hazardous areas, shall be testified for appropriate areas. The attestation shall be given by national laboratory, allowed by CENELEC or other organisation, approved by Buyer. The copies of these attestations will be enclosed to proposals.

## 7. SPECIAL REQUIREMENTS TO CONTROL CABINETS, DISTRIBUTION CABINETS, JUNCTION BOXES.

### 7.1. General

These cabinets are the structure part of assembly (see p.1.1) and they shall be equipped with all facilities of control and protection, necessary for start-up, normal operation and shall provide units safe work.

### 7.2. Construction characteristics

#### 7.2.1. Enclosure

The enclosure will be made of steel or cast iron, if it's necessary. The enclosure construction of cabinets and boxes shall be rigid, with lifting facilities.

#### 7.2.2. Doors

Doors shall be equipped by locked up closing system.

#### 7.2.3. Grounding

\* Explosive zones classification see JS ET-05-JS-005

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

One grounding bar shall be provided. The door connects to enclosure by copper flexible connection.

7.2.4. Power distribution

The distribution shall be done via insulated copper bars, the dimensions, stiffness, fixing of which are designed on mechanic load and heating of maximum short circuit current.

7.2.5. Electrical circuits

Power circuits, secondary control and signalling circuits shall be distributed and protected separately.

7.2.6. Entry switch-off

Every board and cabinet shall be supplied with tripping device, providing board de-energising. The feasibility of external interlock of this cut-off apparatus in interrupted position shall be provided.

7.2.7. Heating elements

According to necessity of heating elements application, protection apparatus, control thermostat with automatic operation, equips them.

7.2.8. Connecting terminal block.

Terminals of terminal block shall be for screw of 6 or 8 mm.

7.2.9. Measurement and account.

Every board and cabinet shall be given with voltmeter.

7.2.10. Signalling system.

There must be signalling of operation order and of fault with press button for testing fault signal removal, reset to initial position. If necessary, the audible signalling is made.

7.2.11. Control system.

Every consumer shall have, as minimum, one push button for start-up, one push to lock button, one ammeter for motors not less than 37 kW. The ammeter is to be mounted near motor.

7.3. Wiring, mounting and cables

7.3.1. Internal wiring of cabinets and boxes shall be made by flexible copper wire with PVC-insulation for corresponding voltage.

7.3.2. External cable connections of cabinets and boxes shall be supplied in accordance with contract particular regulations about cables. Electrical equipment shall be supplied with all cables and wires, necessary for its connection.

7.3.3. Cable connection ends of Supplier's delivery should be equipped with glands of Supplier's supply. The glands shall be delivered in assembly with sealing ring or cone, mounting and grounding devices.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

7.3.4. The cables within supplied assembly shall be laid out on trays or shelves, manufactured of zinc-coated steel in order to not be exposed to mechanical injuries. Otherwise they must have mechanical protection by means of covers on trays, steel ducts or shall be laid in tubes.

7.4. Sockets

If sockets are necessary then they shall be as follows:

- rated voltage - 220 V, 50 Hz;
- rated current - 16 A;
- single-phase, three-pole for three wires.

7.5. Grounding

7.5.1. Electrical equipment, mounted on assemblies, will be attached to metal support structure (frame) of this assembly.

7.5.2. All metallic mechanical parts must provide electrical continuity with support skid frame. Such continuity is attained by welded, bolt or special flexible connections.

7.5.3. Two bolts M10 with washers, by one on each equipment end, shall be provided to connect to the main grounding cable.

7.6. Electrical equipment and wires identification

Electrical equipment will be supplied with rot- and corrosion-proof tag plates, which are to be attached to equipment by screws. Tag plates shall indicate item identification, equipment function and other information in accordance with equipment specification. Wires marking shall be implemented on two wire ends.

7.7. Junction boxes

At all junction boxes should be indicated its functions and designation of corresponding purposes.

Input cables via top are not to be permitted, cables inputs via side should form loop to avoid a moisture penetration.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

8. DELIVERY LIMITS

- 8.1. Power supply cables from substation shall not be part of delivery.
- 8.2. Cables connections from board (see p. 7) to electrical receivers of delivered assembly and to control stations should be laid out and supplied by Supplier of the assembly.
- 8.3. The cables delivered by Supplier shall conform to environment t° conditions and shall be designed according to laying conditions. Supplier shall provide the cables calculation notes for approval.
- 8.4. Supplier must supply:
- a) Instruction, explaining equipment characteristics and its parts, in particular, for:
    - electrical cabinets and boxes with all components (switches, circuit breakers, starters, transformers, connecting terminal blocks, electrical wiring, etc.);
    - cables wirings with supports;
    - cables;
    - local control boxes;
    - instrumentation;
    - motors;
    - grounding etc..
  - b) All appropriate documents and drawings by custom-made specification list.
  - c) All equipment necessary for safety measures, normal operation according to the present Job Specification, codes and regulations, specified in p. 2.

9. ACCEPTANCE AND TEST CERTIFICATE

The following documents about acceptance and test shall be send to Buyer:

- 9.1. Material certificates and tests certificates.
- 9.2. Agreement certificate on use of electrical equipment mounted in hazardous zone.
- 9.3. Tests report or report of equipment characteristics reading.
- 9.4. Acceptance certificate at the plant.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №