

**Оборудование для производства  
строительных материалов**

**PROPOSAL**

**FOR**

**A 2,500T/D CEMENT PLANT**

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ**

**ДЛЯ**

**ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА С  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ  
2500Т/Д .**

## 1. Design Basis

### 1.1 Production capacity and method

One dry production lines of 2,500t/d clinker will be built, and the annual production output of clinker will be 453,994 t for M400D<sub>20</sub> cement and 453,994t for M500D<sub>0</sub> cement.

### 1.2 Product transportation mode and proportion of the bag cement and bulk cement

The cement will be transported by truck and train, the proportion of bagged and bulked cement is 50%:50%.

### 1.3 Physical properties of raw materials & fuels and mode of transportation to the plant

Material Материал	Size (mm) Размер(мм)	Moisture (%) Влажность(%)	Transportation mode метод транспортировки
Limestone Известняк	≤1000	3	Truck Грузовик
Clay Глина	≤200	8	Truck Грузовик
Iron Ore Железная руда	≤120	2	Truck Грузовик
Sand Песчаник	≤30	3	Truck Грузовик
Gypsum Гипс	≤400	10	Truck Грузовик

### 1.4 Cement proportioning (%)

### 1.4 дозирование цемента(%)

	Clinker Клинкер	Gypsum Гипс	Flyash Летучая зола
M400D20	75	5	20
M500D0	95	5	

### 1.5 Clinker heat consumption

### 1.5 Потребление тепловой энергии клинкера

Clinker heat consumption: 740 kJ/kg	Потребление тепловой энергии клинкера: 740 kJ/kg
-------------------------------------	--

## 1. Основа проектирования

### 1.1 Производительность и метод

Сухая производственная линия производительностью 2500т/д клинкера будет построена, годовое производство клинкера состоит из 453,994т M400D20 цемента и 453,994т M500D0 цемента.

### 1.2 Метод транспортировки продукции и доля цемента в мешках и навалного цемента

Цемент будет транспортироваться грузовиком и поездом, доля цемента в мешках и навалного цемента состоит 50%:50%.

### 1.3 Физические свойства сырья и топлива и метод транспортировки на завод

**1.6 Material Balance**

1.6 Баланс материала

Material Name Название материала		Natural	Material	Consumption (kg/t) Расход (кг/т)		Material Balance Quantity ( t ) Количество баланса количества(т)					
		Moisture Натуральная влажность	Proportion Дозирова ние материала	Dry сухой	Wet мокрый	Dry сухой			Wet мокрый		
		( % )	( % )			Each hour Каждый час	Each day Каждый день	Each year Каждый год	Each hour Каждый час	Each day Каждый День	Each year Каждый год
Raw material Сырьевой материал	Limestone Известняк	3.0	80.27	1218.26	1255.94	128.19	3,076.41	953,687	132.15	3,171.56	983,182
	Clay Глина	8.0	14.76	224.01	311.13	23.57	565.69	175,364	32.74	785.68	243,560
	Iron Ore Железная руда	2.0	3.86	58.58	65.09	6.17	147.94	45,861	6.85	164.38	50,956
	Sand Песчаник	3.0	1.11	16.85	19.82	1.78	42.54	13,188	2.09	50.05	15,515
Raw meal Сырье			100.00	1518		159.69	3,833	1,188,099			
Clinker Клинкер	Clinker for product Клинкер для производства					104.17	2,500	775,000			
Cement:M500D0 Цемент:M500D0	Clinker Клинкер	0	95			58.25	1,398	433,358			
	Gypsum Гипс	10	5	58.20	64.67	3.39	81.35	25,222	3.77	90.40	28,025
	Cement Цемент					61.02	1,465	453,994			
Cement:M400D20 Цемент:M400D20	Clinker Клинкер		75			45.92	1,102	341,642			
	Gypsum Гипс	10	5	73.83	82.03	3.39	81.35	25,222	3.77	90.40	28,025
	Fly ash Летучая зола	3	20	268.46	276.76	12.33	295.85	91,716	12.71	305.00	94,553
	Cement Цемент					61.02	1,465	453,994			
Cement-Total Цемент -итоги						244.08	122.04	2,929	907,988		

<b>2. Storage method, capacity of storage and storage period</b>	<b>2. Метод, способность и срок хранения</b>
--	--

No	Material Материал	Storage method Метод хранения	Size (m) Размер(м)	Storage Capacity (t) Способность Хранения(т)	Storage period (d) Срок Охранения(д)	
1	Limestone and clay Известняк и глина	Circular preblending bed Круглый предварительный склад	Φ80	23,700	6.51	
2	Corrective materials preblending stockpile Склад предварительной гомогенизации Корректирующих материалов	Iron Ore Железная руда	Longitudinal preblending bed Прямоугольный предварительный склад	49.8×26	3,000	20.3
		Sand песчаник	Longitudinal preblending bed Прямоугольный предварительный склад	49.8×26	3,000	70.5
3	Raw material feeding system Система Поддачи Сырьевого материала	Limestone and clay Mix Смешение Известняка и глины	Silo Силос	Φ8×15	600	3.9h
		Iron Ore Железная руда	Silo Силос	Φ5×10	350	2.36
		Sand Песчаник	Silo Силос	Φ5×10	350	8.2
4	Raw meal Сырье	Silo Силос	Φ15×47	6,400	1.7	
5	Clinker Клинкер	Silo Силос	Φ26×48	30,000	12	
6	Cement proportioning system Система дозирования цемента	Clinker Клинкер	Silo Силос	Φ8×15	500	4.8 h
		Gypsum Гипс	Silo Силос	Φ8×15	500	3.1
		Flyash Летучая зола	Silo Силос	Φ8×15	500	1.7
7	Cement Цемент	Silo Силос	4-Φ15×40	4×7,400	7.0	

<b>3. Main equipment, Capacity and Shifts</b>	<b>3. Главное оборудование, производительность и число смены</b>
---	--

No	Departments Отделения	Equipment Оборудование	Type and capacity Тип и способность	Qty (set) Коли-во (штук)	Daily running hours (h) Рабочее время в день(ч)	Shifts (d/w)×(h/d) ) Смены
1	Limestone and clay mixture crushing Дробление смеси Известняка и глины	Hammer crusher Молотковая дробилка	Capacity: 500 t/h производительность: 500 t/h	1	7.2	7×8
2	Iron ore crushing Драбление железной руды	Hammer crusher Молотковая дробилка	Capacity: 80t/h производительность: 80t/h	1	1.85	6×8
3	Limestone and clay mixture preblending Предварительная гомогенизация смеси известняка и глины	Stacker Стакер	Capacity: 600t/h производительность: 600t/h	1	6.07	6×8
		Reclaimer Реклаймер	Capacity: 250t/h производительность: 250t/h	1	12.14	7×24
5	Gypsum Crushing Дробление гипса	Hammer crusher Молотковая дробилка	Capacity:80t/h производительность:80t/h	1	2.76	6×8
6	Corrective preblending stockpile Склад предварительной гомогенизации Корректирующих материалов	Stacker Стакер	Capacity: 100t/h производительность: 100t/h	1	1.9	6×8
		Reclaimer Реклаймер	Capacity: 50t/h производительность: 50t/h	1	3.8	6×24
7	Raw material grinding Помол Сырьевого материала	Roller mill Валковая мельника	Feed material: Size:≤60mm Moisture≤6%; Final material: Moisture: ≤0.5% Fineness:0.08mm Residue≤12%; Capacity:200 t/h Материал для подачи: Размер:≤60mm влажность≤6%; тонкость:0.08mm Остаток≤12% производительность:200 t/h	1	19.16	7×24

No	Departments Отделения	Equipment Оборудование	Type and capacity Тип и способность	Qty (set) Коли-во (штук)	Daily running hours (h) Рабочее время в день(ч)	Shifts (d/w)×(h/d) Смены
8	Clinker burning system Система обжига клинкера	Single string, five-stage cyclone Preheater Одноветвистый Пятиступечатый циклонный теплообменник  Calciner Кальцинатор  Rotary kiln Вращающаяся печь  Grate cooler Колосниковый холодильник:	C1:2-Φ4700mm; C2:1-Φ6600mm; C3:1-Φ6600mm; C4:1-Φ6600mm; C5:1-Φ6600mm;  TTF  Φ4.0×60m  Capacity: 2,500t/d производительность: 2,500t/d  Controlling flow grate cooler  Capacity:2,500t/d  Final temperature:65°C+ ambient  Колосниковый холодильник с контролем потока  производительность:2,500t/d  конечная температура:65°C+окружающего	1	24	7×24
9	Cement grinding Помол цемента	Roller press + ball mill Combination Grinding system  Ролик-пресс+шаровая мельница  Система комбинированного помола	Φ4.2×13m cement mill Feed material: size:≤40mm Bline fineness::3400cm <sup>2</sup> /g Capacity: 150t/h  Подачи материала цементной мельницы Φ4.2×13m  размер:≤40mm  тонкость Блейна:3400cm <sup>2</sup> /g  производительность: 150t/h	1	18.33	7×24

No	Departments Отделения	Equipment Оборудование	Type and capacity Тип и способность	Qty (set) Коли-во (штук)	Daily running hours (h) Рабочее время в день(ч)	Shifts (d/w)×(h/d) ) Смены
		Roller press Ролик-пресс	Size: TRP140×120 Capacity: 700t/d  Размер: TRP140×120  производительность: 700t/d			
10	Cement packing Упаковка цемента	Rotary packer Вращающийся упаковщик	Capacity: 90t/h  производительность: 90t/h	2	10.69	7×16

#### 4. Description of Process

##### 4.1 Limestone and clay crushing

Limestone will be fed into a 60 tons concrete hopper with protecting liners by dump truck. Meanwhile clay will be fed into a 50 tons concrete hopper with protecting liners by dump truck. The limestone and the clay will be fed into the mixture crusher via the apron feeder separately. The capacity of the mixture crusher shall be 500t/h with the product less than 5% reject at 60 mm sieve. The crushing section will also include a low speed short conveyor under the crusher designed for 600t/h output to absorb the flow variations. There is an on-line analyzer will be set on the belt under the crusher to control the proportion of the limestone and the clay.

The bag filter will be set for dust control at each dust emission point.

##### 4.2 Limestone and clay mixture preblending

The crushed mixture of limestone and clay will be transported into the mixture storage by belt conveyor. A Ф80m stockpile is chosen for the mixture preblending. The reclaiming equipment has the capacity of 250t/h, the stacker with the max. capacity

#### 4. Описание процесса

##### 4.1 Дробление известняка и глины

Известняк будет транспортироваться в бетонный бункер емкостью 60 тон с защитным лайнером из самосвала. Между тем глина будет транспортироваться в бетонный бункер емкостью 50 тон с защитным лайнером из самосвала. Известняк и глина будут отдельно подаваться в дробилку смеси с помощью пластинчатого конвейера. Производительность дробилки будет 500t/h. Размер 95% готовых продукта больше чем 60мм. Раздел дробления будет включать короткий конвейер низкой скоростью и способностью 600t/h под дробилкой, который проектируется для колебания потока. Онлайн анализатор будет установлен на ленте под дробилкой для управления долей известняка и глины.

Рукавный фильтр будет установлены для контроля пыли на каждой точке выбросов пыли.

##### 4.2 Предварительная гомогенизация смеси известняка и глины

Измельченная смесь известняка и глины будет транспортироваться в склад смеси по ленточному конвейеру. Склад Ф80m будет выбран для гомогенизации смеси. Реклаймер будет оборудован производительностью 250t/h, и стакер с макс. производительностью 600t/h. Отправляя в силос, известняк будет распространяться в форме горы стакером. Между тем усреднительная смесь будет забираться

of 600t/h. Being sent to the stockpile, the limestone is distributed in shape of V upside-down by means of its stacker. Meanwhile the preblended mixture will be discharged by the reclaimer and taken to the feed bin of the raw mill dosing station.

### 4.3 Corrective crushing and feeding

The iron ore will be transported into the plant site by truck and then dumped into the receiving hopper of the corrective crushing station. And then the iron ore will be fed into the corrective crusher via apron feeder. The capacity of the iron ore crusher is 80t/h with the production size of less than 30mm. The crushed iron ore will be fed into a belt conveyor and then be transported into the corrective preblending stockpile.

There is a receiving hopper will be set on the belt conveyor which is underneath the crusher, the other corrective will be fed into this receiving hopper and then fed into the corrective preblending stockpile separately.

The bag filter will be set for dust control at each dust emission point.

### 4.4 Corrective preblending stockpile and transportation

A Longitudinal covered preblending stockpile of 49.8×80 m will be set for the iron ore and corrective preblending. A beam stacker with the capacity of 100t/d is adopted. A side scrape reclaimer with the capacity of 50t/h is adopted. Kinds of materials will be taken out by the reclaimer and transported into the each bin of raw mill dosing station by the belt conveyor.

The bag filter will be set for dust control at each dust emission point.

### 4.5 Raw mill dosing station

Four bins are set respectively for Limestone and clay mixture, iron ore and other corrective. Each material is discharge from the bin via weighing feeder according to a certain proportion, and then fed into raw

реклаймером и поподать в бункер станции дозирования сырьевой мельницы

### 4.3 Дробление и подача корректирующих материалов

Железная руда будет транспортироваться на площадку грузовиками и поподать в приемный бункер станции дробления корректирующих материалов. Затем ее будут подать в дробилку корректирующих материалов с помощью пластинчатого конвейера. Производительность дробилки железной руды составляет 80t/h с размером продукции менее 30мм. Измельченная железная руда будет поступить силос предварительного смешивания корректирующих материалов по конвейеру.

Приемный бункер будет установлен на лентовом конвейере, который находится под дробилкой, другие корректирующие материалы будут подаваться в этот приемный бункер и затем в силос гомогенизации корректирующих материалов отдельно.

Рукавный фильтр будет установлен для контроля пыли на каждой точке выбросов пыли.

### 4.4 Предварительное смешивание и транспортировка корректирующих материалов

Прямоугольный склад предгомогенизации размером 49.8×80 m будет установлен для предгомогенизации железной руды и корректирующих материалов. Стакер мощностью 100t/d будет принят. Реклаймер мощностью 50t/h будет принят. Разные материалы будут вынутены реклаймером и транспортированы в их бункер станции дозирования сырьевой мельницы с помощью конвейера.

Рукавный фильтр будет установлен для контроля пыли на каждой точке выбросов пыли.

### 4.5 Станция дозирования сырьевой мельницы

Четыре бункера будут установлены соответственно для смеси известняка и глины, железной руды и других корректирующих материалов. Каждый материал будет транспортироваться из бункера с помощью весового дозатора согласно определённой пропорцией, и затем в мельницу сырья с помощью ленточного конвейера. Пластинчатый



material mill via belt conveyor. An apron conveyor will be set for the discharging of the limestone and clay mixture.

The bag filter will be set for dust control at each dust emission point.

#### 4.6 Raw material grinding and exhausted gas treatment system

A roller mill system will be installed in the raw grinding system. When the raw material feed moisture being less than 6%, the feed size being less than 60mm (90%), the product residue will be less than 12% on 0.08mm sieve and the moisture will be less than 0.5%, and the output is expected to be about 200t/h. The waste gas from the preheater is utilized as drying resource. The raw material will be fed into the mill via the air lock. The qualified product will be brought out by the waste gas, collected by the cyclone and fed into the silos via the air slide and the elevator. The waste gas from the separator will be deducted into the bag filter and the collected material will be fed into the raw meal homogenizing silo via the screw conveyor, bucket elevator, air slide and silo side elevator.

When mill is running, the waste gas from the preheater will be first fed into raw material mill system to be the heating source.

When the mill stops, the waste gas from the kiln will directly come into the bag filter after cooled by the cooling fan. The normal standard of the gas after cleaned by the bag filter is less than 30 mg/Nm<sup>3</sup>. The cleaned gas is emitted into the atmosphere.

The sampler will be set before the elevator of raw meal silo. The samples will be brought into the CCR and analysed. CCR can adjust the raw material proportion according to the analysing result

#### 4.7 Raw meal homogenizing silo and kiln feeding system

One raw meal silos of  $\Phi 15 \times 47m$  is employed with its capacity of 6,400t. The raw meal discharge from mill is transported

конвейер будет установлен для разгрузки смеси известняка и глины.

Рукавный фильтр будет установлен для контроля пыли на каждой точке выбросов пыли.

#### 4.6 Помол сырьевого материала и система обработки отходящего воздуха

Система волковой мельницы будет установлена в системе помола. Когда влажность сырья меньше чем 6 % и размер меньше чем 50mm(90%), остаток продукта будет меньше чем 10 % на сите 0.080 и влажность будет меньше чем 0.5 %, и выпуск составляет около 200t/h. Отходящий воздух из подогревателя используется в качестве ресурсов сушки. Сырьевые материалы будут подать в мельницу с помощью желоб. Компетентный продукт будет транспортироваться в сырьевой бункер с помощью потока отходящего воздуха, собранный циклоном и поданный с помощью желоба и элеватора, толстый материал будет возвращен в мельницу на повторную обработку. Отходящий воздух от сепаратора будет вычитаться в рукавный фильтр и собранный материал будет подать в силос гомогенизации сырья с помощью ковшового элеватора, желоба и элеватора силоса

Когда мельница работает, отходящий воздух будет впервые подать в систему сырьевой мельницы из преднагревателя в качестве источника тепла

Когда мельница останавливается, отходящий воздух из печи будет непосредственно вступить в рукавный фильтр после охлаждения вентилятором, нормальный стандарт воздуха после очищения фильтра составляем меньше чем 30 mg/Nm<sup>3</sup>. Очищенный воздух будет выбрасываться в атмосферу.

Сэмплер будет установлен перед элеватором силоса сырьевых материалов. Образцы будут приведены в CCR и проанализированы. CCR может регулировать соотношение сырьевых материалов в соответствии с анализирующим результатом

#### 4.7 Силос гомогенизации сырьевых материалов и система подачи печи

Склады сырья размером  $\Phi 15 \times 47m$  с производительностью 6,400t. Сырьевая смесь,

and fed into the silos via the elevator and air slide. The raw meal is discharged from silo according to a certain order and fed into the weighing bin to mix. The homogenized action is completed by the gravity and the whisking power. The weighing bin has the function of the feeder bin, and has the load cells and aeration units. The flow rate in the bin will directly affect the precision of the flow control meter, so adjust the flow control valve according to the bin weight checked by the load cell to keep a stable flow rate. The flow control valve and flowmeter for solid is installed under the bin and adjust the flow control valve according to the flow checked by the flowmeter for solid to adjust the feeder quantity. The measured raw material will be fed into the preheater of the clinker burning system via the air slide and elevator.

#### 4.8 Clinker burning system and cooling

A 2,500t/d burning system will be adopted; the clinker burning system is mainly composed of a rotary kiln of  $\Phi 4.0 \times 60\text{m}$  with the double string five-stage cyclone preheater and a TTF precalciner

The walk flow grate cooler is proposed for cooling clinker, the effective bed area of which is about  $61.2\text{m}^2$ , with the capacity of 2,500t/h. and the temperature from the cooler is at  $65^\circ\text{C}$  plus ambient temperature. The oversize clinker can be crushed by a hammer crusher equipped in the outlet of the cooler to assure the size less than 25mm. The cooling clinker will be fed into the clinker silos via the pan conveyor.

The waste gas from the cooler is partially drawn into the kiln as secondary air and partially ducted to precalciner as tertiary air, the rest is dedusted by the bag filter before being vented into the atmosphere. The emitted gas content is less than  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ .

#### 4.9 Clinker storage

One silo of  $\Phi 26 \times 48\text{m}$  will be used for the clinker storage with the efficient capacity of

отгруженный из мельницы транспортируется и питается в бункеры через элеватор и желоб. Сырвая смесь отгружается из склада согласно определённому указу и питается в весовой бункер для размешивания. Гомогенизированное действие окончено с помощью тяжести и смаживающей силы. Весовой бункер имеет функцию весового дозатора, и датчики и аэроционные установки. Проходимая скорость в бункере будет прямо влиять на точность метра контроля потока, поэтому надо регулировать клапан контроля потока согласно весу бункера, сверенный датчиком для сохранения стабильной скорости потока. Клапан контроля потока и расходметр для твёрдых веществ будут установлены под бункером и регулировать клапан потока согласно расходу собранному расходметром для твёрдых веществ, чтобы приспособить количество подачи. Взвешенное сырьё будет питаться в преднегреватель обжигательной системы клинкера через пневматический конвейер и элеватор.

#### 4.8 Система обжига клинкера и его охлаждение

Система обжига производительностью 2500t/d будет принята, она главным образом составлена из вращающейся печи размером  $\Phi 4.0 \times 60\text{m}$  с двухветвевым и пятиступенчатым циклонным подогревателем и прекальцинатором TDF.

Колосниковый охладитель с ходящим потоком предложен для охлаждения клинкера, эффективная область  $61.2\text{m}^2$ , с вместимостью 2500t/h. Температура из холодильника составляет  $65^\circ\text{C}$  плюс температуры окружающей среды. Негабаритный клинкер может быть дроблен молотковой дробилкой, установленной на выходе холодильника, чтобы обеспечить размер меньше чем 25mm. Охлажденный клинкер будет подать на склады клинкера с помощью дискального конвейера.

Отходящий воздух из холодильника частично вовлечен в печь в качестве вторичного воздуха и частично убран к прекальцинатор в качестве третичного воздуха, остальная часть будет удерживаться рукавным фильтром перед выброса в атмосферу. Очищенный воздух содержит меньше чем  $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ .

#### 4.9 Хранение клинкера

Склад размером  $\Phi 26 \times 48\text{m}$  используется для хранения клинкера с эффективной вместимостью 30,000t. Клинкер будет транспортироваться на ленточный конвейер под силосом

30,000t. The clinker will be discharged into the belt conveyor underneath the clinker silo by several discharging point on the bottom of the silo. The discharged clinker will be transported into the clinker bin of cement mill proportioning station via belt conveyor.

The bag filter will be set for dust control at each dust emission point.

#### 4.10 Natural gas station

The natural gas will be sent into the plant site with pipe. There is a pressure reducing station will be set inside the plant site near to the clinker cooler station. The low pressure natural gas will be sent into the grate cooler platform and calciner platform by pipe separately. There are valve station will be installed in the cooler platform and calciner platform separately, which is used to control the flow of the natural gas and adjust the flame status for kiln firing.

Since the natural gas transportation and storage need the special license in Russia, the scope of work of Sinoma is from the incoming point of valve station for kiln and calciner.

#### 4.11 Gypsum crushing and transportation

The gypsum will be transported into the plant by truck and discharged into the feed hopper by forklift, or directly transported into the hopper, and then fed into the crusher via the timing apron feeder. The capacity of crusher is 80t/h when the particle size of the feeding material is less than 350mm, the output size is less than 30mm. The crushed gypsum will be transported cement grinding proportioning station by belt conveyor.

#### 4.12 Cement proportioning system

Three bins are set respectively for clinker, gypsum and fly ash. Each material is discharge from the bin via weighing feeder according to a certain proportion, and then fed into mill via belt conveyor.

клинкера от нескольких точек разгрузки в нижней части бункера.

Клинкер из складов будет транспортироваться на дозирочную станцию цементной мельницы с помощью ленточного конвейера.

Рукавный фильтр будет установлен для контроля пыли на каждой точке выбросов пыли.

#### 4.10 Станция природного газа

Природный газ будет направлен на площадку по проводу. Станция снижения давления будет установлена на площадке рядом со станцией холодильника клинкера. Природный газ низкого давления будет отправлен отдельно на платформу колосникового холодильника и платформу карбонизатора по проводу. Станция клапанов будет установлена на платформе колосникового холодильника и платформе карбонизатора для управления потоком природного газа и регулировки статуса пламени для обжига в печи.

Из-за того, что транспортировка и хранения природного газа в России требуют специальные лицензии. Объем работы Синома составляем от входящей точки станции клапанов для печи и карбонизатора.

#### 4.11 Дробление гипса и его транспортировка

Гипс будет транспортироваться грузовиком на завод и отгружаться грузоподъемником в бункер подачи, или непосредственно транспортироваться в бункер, затем питаться в дробилку. Мощность дробилки ---80t/h, когда размер подающего гипса ---меньше чем 350mm. Размер продукта ---меньше чем 30mm. Дробленный гипс будет транспортироваться ленточным конвейером на дозирочную станцию помола.

#### 4.12 Дозирочная система цемента

Три бункера будут установлены соответственны для клинкера, гипса и летучей золы. Каждый материал будет отгружаться из бункера с помощью весового дозатора согласно определённой пропорции, и затем будет питаться в мельницу по ленточному конвейеру.

### 4.13 Cement grinding

One set of roller press and tube mill combined grinding system will be adopted. The capacity of roller press is 600t/h. The size of the cement tube mill is  $\Phi 4.2 \times 13$  m. When the fineness of the final cement is 320  $m^2/kg$ , the system capacity is 150t/h.

The proportioned mixture from the cement grinding proportioning station will be fed into feeder elevator of the roller press of the cement grinding system via belt conveyor, then sent to the V separator and pressed by the roller press. The coarse recycled into the presser. The material out of V separator is elevated by rising gas and separated by separator. The product collected by separator is sent to the cement ball mill. The ground material out of the mill is introduced to an O-Sepa separator for classifying. The coarse recycled into the mill for regrinding while the fine product is collected by bag filter and sent to cement silos by air slides and bucket elevator. While the purified exhaust gas is emitted to atmosphere by a system fan.

### 4.14 Cement storage and transportation

Four cement silos of  $\Phi 15 \times 40$  m are set with the total capacity of 4×7,400t. The cement from the cement grinding system will be fed into the cement silos via the bucket elevator and the air slide. The silo is divided into six discharged sections. The cement will be discharged from each section into the mixed bins according to a certain sequence and then fed into the cement packing system via the air slide and elevator.

The bag filters are installed at the top and bottom of the silos. The dust gas is cleaned and then emitted into the atmosphere. The normal emitted chroma of the waste gas is less than 30mg/Nm<sup>3</sup>.

### 4.15 Cement packing

The cement from the silos will be transported into the cement packing system

### 4.13 Помол цемента

Комбинированная система трубчатой мельницы и ролика-пресса будет установлена. Размер трубчатой мельницы составляет  $\Phi 4.2 \times 13$  m, тонкость конечного цемента--320  $m^2/kg$ , производительность системы---150t/h.

Пропорциональная смеси из дозирочной станции помола цемента будет подаваться в элеватор подачи роликового пресса системы помола цемента с помощью ленточного конвейера, а затем будет направляться в сепаратор V и прижиматься ролик-прессом. негабаритный продукт будет возвращаться в пресс. Материал из сепаратора V будет подводится с ростом газа и разделиться сепаратором. Продукт будет собран сепаратором и направляться в шаровую мельницу цемента. Измельченный материал будет транспортироваться из мельницы в сепаратор O-Sepa для классификации. негабаритный продукт будет возвращаться в мельницу для второго измельчения, а готовый продукт будет собираться рукавным фильтром и отправляться в цементные силосы по желобу и ковшовому элеватору. В то время как очищенный отходящий воздух будет выбрасываться в атмосферу системой вентилятора.

### 4.14 Хранение и транспортировка цемента

Четыре склада цемента размером  $\Phi 15 \times 34$  m используются с общей вместимостью 4×7,400t. цемент из системы помола цемента будет питаться ковшовым элеватором и желобом в склады цемента. Склад разделен на 6 секцией. Цемент главным образом отгружается из каждой секции в смешанные бункеры в соответствии с определенным порядком и затем питается в упаковочную систему по желобу и элеватору.

Рукавные фильтры установлены на вершине и дне складов. Пыльный газ очищен и затем отпущен в атмосферу. Нормальная очищенность отходящего газа—меньше чем 30mg/Nm<sup>3</sup>.

### 4.15 Упаковка цемента

Цемент из силосов будет транспортироваться элеватором в систему упаковки цемента.

by the air slide and bucket elevator.

Two eight-spout rotary parkers are set with each capacity of 90t/h. The bagged (50kg/bag) cement can be sent to the bagged cement truck loader.

There is a turn chute are set on each belt conveyor of the bag cement transportation. The bagged cement can be discharged and sent to the belt to the train loader by this chute for train loading.

#### 4.16 Compressor air station

A compressor air station will be set beside the burning system to supply the whole line with the compressed air. One of the compressor of them is for standby.

#### 4.17 Auxiliary workshop

A laboratory will be built beside the central control room to satisfy the production requirement. A material and storage warehouse is built.

### 5. Electricity

#### 5.1 Power source

A main substation for the line should be set up by the Buyer. Its power will be supplied by the Buyer.

It's the Buyer responsibility to supply enough power for the line.

#### 5.2 Frequency and voltage levels

The frequency of the power supply for the line will be 50 Hz±0.5%. The different voltage levels are:

Установлена восьмиштуцерная турборотерная упаковочная машина вместимостью 80t/h. Упаковочная в мешки (50kg/bag) цемент будет принесен в погрузчик мешков цемента.

На каждом ленточном конвейере для транспортировки цемента будет установлен желоб. Тарированный цемент будет отправлен на ленту к погрузчику желобом для загрузки на поезд

#### 4.16 Компрессорная станция

Компрессорная станция будет установлена рядом со системой обжига для снабжения сжатого воздуха всей линии. Компрессор из них использован в качестве запасного.

#### 4.17 Вспомогательный цех

Лобаротория будет построена рядом с центральной контрольной комнатой для удовлетворения требования производства. Цех материала и запасных деталей будет построен.

### 5. Электричество

#### 5.1 источник энергии

Основная подстанция должна быть построена для линии покупателем. Ее мощность будет поставляться покупателем.

Владелец обязан снабдить линию достаточной мощностью.

#### 5.2 Частота и уровень напряжения

Частота блока питания для линии — 50 гц±0.5%. Ниже показываются различные уровня напряжения :

Incoming power	110 kV / 3 ph
MV-distribution	10 kV / 3 ph
LV-distribution	400V / 3 ph+N
Medium voltage motors (P equal and higher than 201 kW)	10 kV / 3 ph
Low voltage motors (P equal and less than 200 kW)	380 V / 3 ph
VVVF motors (P equal and higher than 301 kW) (P equal and less than 300 kW)	690 V or 3.3kV, 3 ph 380 V, 3 ph
Maintenance power supply	380 VAC, 3 ph+N+PE



Uninterrupted power supply	220 VAC, 1 ph+N
Lighting and socket outlets	220 VAC, 1 ph+N+PE
AC control (solenoids, etc.)	220 VAC, 1 ph+N
DC control: MV-switchgear	220 V DC
AC control circuit	220 V, 1 ph
Instrumentation	220 V, 1ph / 24 VDC
Digital inputs and outputs	220V AC / 24 VDC
Analogue signals	4-20 mA (2-wire preferable)

### 5.3 Plant power factor

The line power factor will be corrected on the medium voltage and the low voltage level to achieve an overall the line power factor of min.  $0.92 \pm 0.1$ . All low voltage power distributions will be compensated by automatically-controlled reactive current compensation units.

Medium voltage system of the line will be compensated through central reactive power compensation connected to the medium voltage busbars.

### 5.4 MV distributing stations

Three MV distributing stations will be setup for the line. The distributing stations are fed from main substation and supply power to MV motors and 10/0.4kV distributing transformers.

Three MV distributing stations will be:  
Limestone Crushing MV distributing station  
Raw mill MV distributing station  
Cooler MV distributing station  
Cement mill MV distributing station  
All MV cubicles will be mounted indoor with surrounding temperature  $0 \sim 40$  °C.

The MV switches will be vacuum type, made in CHINA.

The MV cubicles will be air insulated metal clad type, IP40, made in CHINA.

### 5.5 HV & MV protection and measurement

The protection relays will be based on modern electronic technology. The relays offer the following protections:

10kv incoming line protection: timing over current protection, over current protection.

10kv outgoing line protection: timing over

### 5.3 Коэффициент Мощности Завода

Коэффициент мощности линии будет корректироваться в среднем уровне и низком уровне напряжения, чтобы общий коэффициент мощности линии минимально достигнул  $0.92 \pm 0.1$ . Все силовые распределения низкого напряжения будут компенсироваться существующими автоматически управляемыми реактивными компенсационными устройствами.

Система среднего напряжения линии будет компенсироваться через центральную реактивную силовую компенсацию, подключенную к шинам среднего напряжения.

### 5.4 СН распределительные станции

Три СН распределительные станции будут построены для линии. Распределительные станции питаются от основной подстанции и поставляют мощность СН двигателям и 6/0.4кв распределительным трансформаторам.

Три СН распределительных станций включают:  
СН распределительная станция для помола известняка  
СН распределительная станция для сырьевой мельницы  
СН распределительная станция для холодильника  
СН распределительная станция для цементной мельницы

All MV cubicles will be mounted indoor with surrounding temperature  $0 \sim 40$  °C.

СН ключи будут вакуумными, Китайского производства.

СН клетушки - клетушки с покрытием металла воздушной изоляции, типа IP40, созданы в КИТАЕ.

### 5.5 Защита от ВН & СН и измерение

Реле защиты будут основываться на современной электронной технологии. Реле предлагают следующие защиты:

Защита 10кв поступающей линии: цейтраферная защита токоперегрузки и защита токоперегрузки.

Защита 10кв исходящей линии: цейтраферная защита токоперегрузки и защита токоперегрузки, защита однофазного заземления.

current protection, over current protection, single-phase earthing protection.

10kv distributing transformer protection: timing over current protection, over current protection, overload protection, Buchholz relay and temperature protection, single-phase earthing protection.

10kv motor protection ( $P < 2000\text{kW}$ ): inverse over current protection, over current protection, under voltage and single-phase earthing protection.

10kv motor protection ( $P \geq 2000\text{kW}$ ): inverse over current protection, differential protection, under voltage and single-phase earthing protection.

10kv capacitor compensator protection: over current protection, over voltage protection, single-phase earthing protection.

All 10kv circuits will be equipped with multifunctional meters of class 1 accuracy. The meters will be made in CHINA.

## 5.6 LV sub-stations

Several LV sub-stations will be setup for the line. The sub-stations are fed from 10/0.4kV distributing transformers and supply power to LV motors, sub-control systems, control station and so on.

The LV switchboards will be connected to the distributing transformers by cable. The connection and components will be sized for the full transformer capacity.

The LV switchboards will be mounted indoor with surrounding temperature  $0 \sim 40$  °C.

The transformers will be oil-immersed type with no load tap changer, made in CHINA.

The LV switchboards will be air insulated metal clad type, IP40, made in CHINA.

The LV switchboards will be designed for motor and power outgoing. The LV distribution will comprise the following components:

Incoming circuit breaker

Outgoing feeders for capacitor banks

Outgoing feeders for auxiliary power distribution

Outgoing feeders to cranes

Защита 10кв распределительных трансформаторов: цейтраферная защита токоперегрузки и защита токоперегрузки, перегружённая защита, Buchholz релейная и температурная защита, защита однофазного заземления.

Защита 10кв двигателя ( $M < 2000\text{kвт}$ ): защита инверсии токоперегрузки, защита токоперегрузки, защита недонапряжения и однофазного заземления.

Защита 10кв двигателя ( $M =, > 2000\text{kвт}$ ): защита инверсии токоперегрузки, дифференциальная защита, защита недонапряжения и однофазного заземления.

Защита компенсатора конденсатора 10кв: токовая защита, защита от перенапряжения, защита однофазного заземления

Все 10кв цепи будут оснащаться многофункциональными метрами точности 1 класса. Метры будут изготовлены в КИТАЕ.

## 5.6 НН подстанции

Несколько НН подстанций будут построены для линии. Подстанции питаются от 10/0.4кв распределительных трансформаторов и поставляют мощность двигателям НН, управляющим подсистемам, управляющим станциям и так далее.

Распределительные Щиты НН будут подключаться к распределительным трансформаторам кабелями. Такое подключение и компоненты могут быть измерены для полной трансформаторной возможности.

Распределительные Щиты НН будут установлены внутри с окружающей температурой  $0 \sim 40$  °C.

Трансформаторы будут нефть-погружёнными без преобразователя отвода загрузки, Китайского производства.

Распределительные Щиты НН будут покрыты металлом воздушной изоляции, типа IP40, Китайского производства..

Распределительные Щиты НН будут разработаны для двигателей и исходящей мощности. Распределение НН включает следующие компоненты:

- Поступающий прерыватель
- Исходящие фидеры для конденсаторных банков
- Исходящие фидеры для вспомогательного силового распределения
- Исходящие фидеры на краны
- Исходящие фидеры в сварку силового ключа

Outgoing feeders to welding power switch  
 Outgoing feeders for MCC's  
 Spare outgoing feeders for future use

- Исходящие фидеры для MCC's
- Запасные исходящие фидеры для будущего использования

#### 5.6.1 LV sub-stations

#### 5.6.1 НН подстанция

During the execution, the station number and capacity may be changed according to the process.

В течение выполнения контракта, число и мощность станций могут быть изменены согласно процессу.

LV sub-stations: НН подстанции	Transformer capacity: Мощность трансформатора
Limestone crushing sub-station Подстанция для дробления известняка	
Raw material preblending sub-station Подстанция для предгомогенизации сырьевых материалов	
Raw meal grinding sub-station Подстанция для помола сырья	
Preheater & kiln sub-station Подстанция для подогревателя и печи	
Cooler sub-station Подстанция для холодильника	
Clinker silo sub-station Подстанция для силоса клинкера	
Cement mill sub-station Подстанция для цементной мельницы	
Cement packing sub-station Подстанция для упаковки цемента	

#### 5.6.2 LV protection

#### 5.6.2 ЗАЩИТА от НН

During the execution, the station number and capacity may be changed according to the process.

Во время выполнения количество и мощность станции может быть изменены в зависимости от процесса.

The outgoing circuits will be protected by

Исходящие цепи будут защищаться прерывателем с



circuit breaker with magnetic and thermal protection.

The motor circuits will be protected by circuit breaker with magnetic protection, thermal overload relay

The components will be ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, etc. brand, made in CHINA.

### 5.6.3 LV measurement

The main incoming circuits which are fed from distributing transformers will be equipped with multifunctional meters of class 1 accuracy.

Each secondary incoming switchboard will be equipped with a voltmeter.

The outgoing circuits of power large than 150kW will be equipped with kWh meter and ammeter.

The motor circuits of equal and power large than 55kW will be equipped with current transmitter for current indication 4~20mA output to DCS.

The meters will be made in CHINA.

## 5.7 Emergency power

A diesel generator will be adopted for emergency power supplying with capacity of 800kVA.

The generator supplies power to kiln auxiliary drive and its associated mechanical equipments, chamber 1 and 2 fans of cooler, segment 1 of cooler, kiln and cooler area lighting.

The emergency power will be fed to preheater and kiln sub-station. And the power will then be fed to cooler sub-station by connecting cable between two sub-stations, which is protected by breakers at two ends, so that all electrical consumers fed by these tow substations can be supplied with emergency power. But for the kVA capacity reason, only above devices should be put into running at main power

магнитной и термической защитой.

Цепи двигателя будут защищаться прерывателем с магнитной защитой, термическим релем перегрузки.

Компоненты будут с марками ABB, SCHNEIDER, СИМЕНСОМ, и т.п., Китайского производства.

### 5.6.3 ИЗМЕРЕНИЕ НН

Основные поступающие цепи, которые питаются от распределительных трансформаторов, будут оснащаться многофункциональными метрами точности 1 класса.

Каждый второстепенный поступающий распределительный щит будет оснащаться вольтметром.

Исходящие цепи с мощностью выше чем 150кВт будут оснащаться счётчиком кВт-часов и амперсчётчиком.

Цепи двигателя с мощностью 55кВт и выше будут оснащены токопередачиком с индикацией токов 4~20МА, выходящих на DCS.

Счётчики будут изготовлены в КИТАЕ.

## 5.7 Аварийная мощность

Дизельный генератор с мощностью 800кВа будет приниматься для подачи аварийной мощности.

Генератор поставляет мощность вспомогательному приводу печи и соединённым к нему механическим оборудованям, палате с 1 и 2 вентилятор-охлаждителями, сегменту 1 охладителя, пече и освещению в охлаждающей площади.

Аварийная мощность будет питать под-станцию холодильника. Затем она будет питать под-станция подогревателя и печи кабелем между двумя под-станциями, которая защищается прерывателями в двух концах, чтобы все электрические потребители, которые питаются от этих двух подстанций, обеспечились аварийной мощностью. Но из-за мощности кВа, только вышеуказанные устройства могут быть помещены в прогон основной мощности в исчезающих условиях.

disappearing condition.

The generator start-up and switch between main power and emergency power will be done manually according to the site condition.

The diesel generator will be made in CHINA with an output 0.4kV.

## 5.8 Control devices

### 5.8.1 Basic design criteria of field control elements

Field control elements will conform to the following general design criteria:

Dust proof conforming to IP54  
Water proof conforming to IP54  
Resistant against vibration (contact pressure).  
Suitable for ambient temperature of  $-35\sim+40^{\circ}\text{C}$ .

Current rating :

- Contacts
  - ◆ 2 amp at 220 V AC (minimum)
  - ◆ 0.5 amp at 24 V DC (minimum)
- Electronic
  - ◆ Short circuit proof
  - ◆ Protected from inductive voltage spikes
  - ◆ Maximum inverse voltage and overvoltage protection
- Analogue
  - ◆ 4-20 mA, galvanically isolated (against earth and power supply) with external load up to 500 Ohm.

### 5.8.2 Description of individual control devices

#### Rope switches

Emergency rope switches will be installed along conveyor walkway and will extend over the entire length of the conveyor. The rope will consist of a flexible (approx. 6 mm) steel cable with plastic cable sheath and connect at either end to a pull cord switch.

Emergency rope length will not exceed 30m. The contactor will supply the complete system including mounting brackets, rope,

Пуск и переключение генератора между основной и аварийной мощностями зависит от сложившихся условий.

Дизельный генератор с выводом 0.4кв будет создан в КИТАЕ.

## 5.8 Управляющие устройства

### 5.8.1 Основные проектные критерии управляющих элементов поля

Управляющие элементы поля будут соответствовать следующим общим проектным критериям:

Пыльное испытание в соответствии с IP54  
Водное испытание в соответствии с IP54  
Сопроотивляемость вибрации (контактному давлению).  
Приспособленность к окружающей температуре  $-35\sim+40^{\circ}\text{C}$ .

Номинальный ток:

- Контакты
  - 2а при 220 В АС (минимум)
  - 0.5а при 24 В DC (минимум)

Электронно  
Испытание короткого замыкания  
Защита от пика индуктивного напряжения

Защита от максимального обратного напряжения и перенапряжения

Подобие  
4-20мА, изолировать гальванически (против земли и блока питания) при внешней нагрузке вплоть до 500ом

### 5.8.2 Описание индивидуальных управляющих устройств

#### Верёвочные ключи

Аварийные верёвочные ключи будут устанавливаться вдоль прохода конвейера и распространяться на целую длину конвейера. Веревка состоит из гибкой стальной кабели (приблизительно в 6мм) с пластической кабельной оболочкой и подключаться в любом конце к тянутому шнуровому ключу.

Длина аварийной верёвки не превышает 30м. Контактор питает полную систему, включая монтажный скобок, веревку, направляющую веревку и верёвочные ключи.

rope guides and rope switches.

#### Temperature Detectors

Where specified or necessary for protection and monitoring of large bearings, gearboxes, etc., the contractor will supply and install resistance temperature detectors type PT100 including junction boxes.

#### Vibration Detectors

Big fans and other critical items will be provided with vibration sensors. The scope of supply includes the sensor and the local mounted transmitter (with output signal 4-20 mA, galvanically isolated).

#### Load Cells

The contractor will supply the load cells, the field mounted amplifier (isolated output 4-20 mA), brackets and expansion assemblies for bins and other vessels. The contractor will also supply flexible copper straps to bridge-over each load cell to protect them from stray welding current.

### 5.8.3 Process instruments

#### Pressure transmitters

That will be diaphragm type. The accuracy of transmitter will be within 1 % of full scale. 2-wire system will be adopted.

#### Thermocouples

Thermocouples will be type K system. That will be flanged with an adjustable setscrew.

Thermocouples will be connected to temperature transmitters.

#### RTD's

RTD's will be 3-wire model and PT 100 platinum type.

RTD's will be connected to temperature transmitters.

#### Pyrometer

Pyrometer is used for high temperature zones and should have a 0.5 % resolution.

#### Level instruments

Radar and ultrasonic level instruments may be used for silo measuring. Capacitor switches may also be used for level measuring.

#### Температурные детекторы

Контрагент будет поставлять и устанавливать температурно-сопротивляющие детекторы типа ПТ100, включая соединительные блоки, где определена или необходима защита и наблюдение больших подшипников, редукторов и т.п.

#### Детекторы вибрации

Большие вентиляторы и другие наиболее важные элементы будут снабжены сенсорами вибрации. Область снабжения включает сенсор и локальный установленный передатчик (с выводом сигналов 4-20мА, изолированный гальванически).

#### Тензодатчики

Контрагент поставит тензодатчики, установленные в поле усилители (изолированный выход 4-20мА), консоли и расширенные ансамбли для бункеров и других вместилищ. Контрагент также поставит гибкие медные перемычки для соединения всех тензодатчиков за то, чтобы они находились под защитой от буждающего тока приварки.

### 5.8.3 Инструменты процесса

#### Передатчики давления

Это будут передатчики давления типа диафрагмы. Точность передатчиков будет в пределах 1 % полной шкалы. 2-проводная система будет принята.

#### Термопары

Применятся термопары типа системы К. Они будут фланцеваться регулируемым зажимным винтом.

Термопары будут подключаться к температурным передатчикам.

#### РТДы

РТДы будут применяться 3-проводной моделью и платиной ПТ 100

РТДы будут подключатся к температурным передатчикам.

#### Пирометр

Пирометр используется для высоких температурных зон и должен иметь разрешение 0.5%

#### Уровенные измерители

Измерители радиолокационного и ультразвукового уровня могут использоваться для измерения силосной башни. Конденсаторные ключи могут также использоваться для измерения уровня.

## 5.9 Sub-control system (SCS)

### 5.9.1 General

Electrical control systems supplied as a complete system for certain equipment of machinery are considered as “sub-control systems”.

For example, such systems may contain control equipment for:

Electrostatic precipitators (excluding wrapping and transport system)  
Lubrication units  
Weight feeders  
Bag filters  
Lubrication system  
Stacker, reclaimers

### 5.9.2 Specification of Sub-Control System (SCS)

The “holding current” principle will be applied to control circuits. This means that cable breakage as well as loss of voltage will be detected and treated as fault.

Power will be supplied from a LV sub-station, 3-phase. The power departures will provide the SCS with the required power and will include the protection of the feed cable. Thermal protection of the drives as well as the provision of the internal control voltage is the responsibility of the SCS supplier.

## 5.10 Motors

### 5.10.1 General

Motor basic parameters are as below:

Motors will be made in CHINA.  
Motor starter (liquid rheostats, electronic soft-start devices) will be made in CHINA.  
Frequency converter and control panel will be made in CHINA.  
Motor insulation will be “Class F”, with temperature rise limited to “Class B” (80 o C), in accordance with IEC 85.  
All motors will be of the protection type IP54 or better.  
The terminal box will be watertight and dustproof, equipped with feeder cable glands suitable for armoured type cable with grounding conductor.  
Medium voltage motors will be protected

## 5.9 Под-управляющая система (ПУС)

### 5.9.1 Общее положение

Электрические управляющие системы, поставленные как целая система для нескольких механических оборудований, считаются как "под-управляющая система".

Например, такие системы могут содержать управляющее оборудование для:

Электростатические осадители (за исключением систем намотки и транспорта)  
Агрегаты смазывания  
Фидеры веса  
Мешочные фильтры  
Система смазывания  
Укладчик, регенераторы

### 5.9.2 Спецификация Под-Управляющей Системы (ПУС)

Принцип "ток удержания" будет приложен для управления цепями. Это означает, что кабельная поломка, а также убыток напряжения будет обнаружена и рассмотрена как дефект.

Мощность будет поставляться 3-фазовой НН под-станцией. Электроотклонения обеспечатся ПУС требуемой мощностью и включают защиту кабеля подачи. Термическая защита накопителей, а также обеспечение внутреннего управления напряжением - ответственность поставщика ПУС.

## 5.10 Двигатели

### 5.10.1 Общее положение

Основные параметры двигателя - как ниже:

Двигатели будут созданы в КИТАЕ.  
Стартер двигателя (жидкие реостаты, электронные мягко-стартовые устройства) будет изготовлен в КИТАЕ.  
Частотный преобразователь и панель управления будут созданы в КИТАЕ.  
Двигательная изоляция –  
Класс Ж, с температурным повышением, ограниченным "Классом Б" (80 o C), в соответствии с IEC 85.  
Все двигатели будут обладать защитой IP54 или лучше.

Распределительная коробка будет водонепроницаемой и пылестойкой, оснащена сальником питательной кабели, пригодный для бронированной кабели с заземленным проводником.

Двигатели Среднего напряжения будут защищаться от

against overtemperature by three PT100 (100 Ohm at 0 °C) embedded in the three stator windings. Additionally 1 RTD in each phase will be embedded as a spare for future use. Motors will be protected against formation of condensate during longer periods of standstill.

Medium voltage motors will be protected against overtemperature by one PT100 installed in each bearing.

All LV motors will be designed for six starting operations in one hour without unsafe temperature rise.

To minimize maintenance squirrel cage motors will be applied where possible. Direct-on-line starting will be applied for motors if technically allowable.

The motor size will be determined on the basis of a loading.

#### 5.10.2 Medium voltage motors

Motors of rating 700 kW and larger are to be laid out as slip ring motors. The slip ring sections of the motor will be divided from the active part of the motor to prevent contamination of motor windings by brush dust. The rotor and stator lead terminal boxes are to be liberally sized and provide ample space for convenient connection considering the requirements of the cable pot-heads.

The motor bearings will be grease or oil lubricated, depending on the bearing.

#### 5.10.3 Medium voltage motor starters

Automatic remote-controlled liquid rheostats will be used in conjunction with the slip ring motors. Starting rheostats will be equipped with liquid level control and overheat protection and will be laid out for at least 3 consecutive starts. Further starts will be possible with a one-hour frequency.

#### 5.10.4 Low Voltage Motors

Induction motors will be used for constant speed drives. All motors are to be totally enclosed, fan cooled (TEFC).

The individual drive's specific starting and operating requirements will be carefully

checked by three PT100 (100 Ohm at 0 °C) , inserted in three stator windings. As a spare, 1 RTD will be inserted in each phase for future use. Motors will be protected against formation of condensate during longer periods of standstill.

Medium voltage motors will be protected against overtemperature by one PT100 installed in each bearing.

All LV motors will be designed for six starting operations in one hour without unsafe temperature rise.

To minimize maintenance squirrel cage motors will be applied where possible. Direct-on-line starting will be applied for motors if technically allowable.

The motor size will be determined on the basis of a loading.

#### 5.10.2 Двигатели Среднего напряжения

Двигатели с мощностью 700 кВт и больше должны быть выполнены как электродвигатели с фазным ротором. Фазный ротор двигателя будет делиться от активной части двигателя, чтобы предохранить заражение обмотки двигателя пылью щетки. Ротор и ведущие распределительные коробки статора должны быть свободно измерены и обеспечивать просторный провал для удобной связи кабельных оконечных муфт, с учетом требований.

Подшипники двигателя должны быть смазаны жиром или маслом в зависимости от подшипника

#### 5.10.3 Стартеры двигателя среднего напряжения

Автоматические дистанционно управляемые жидкие реостаты будут использоваться в связи с электродвигателями с фазным ротором. Пусковые реостаты будут оснащаться жидким уровнем управления и перегревательной защитой и будут выполнены для по крайней мере 3 последовательных пусков. После пуска могут реализоваться с один-часовой частотой.

#### 5.10.4 Двигатели Низкого Напряжения

Индукционные двигатели будут использоваться для движущего механизма постоянной скорости. Все двигатели должны быть полностью приложены, с охлажденным вентилятором(TEFC).

Специфический запуск индивидуального двигателя и требования операции должны быть привлечены большим вниманием. Чтобы справиться с движущим механизмом высокой инерции, асинхронные



considered. To cope with high inertia drives, squirrel cage motors in conjunction with fluid couplings or electronic soft-start devices are to be preferred. Slip ring motors are to be provided for drives with heavy starting characteristic. Slip ring motors are to be provided with liquid rheostats.

Motor bearings will be grease-lubricated with recharging nipples readily accessible for service during operation.

#### 5.10.5 Variable Speed Drives

Some equipment will be equipped with variable speed drive systems, either with direct current motors, or with equivalent AC drive systems.

The speed of AC motor is adjusted by digit frequency converter. The electronic control panels will be of the totally closed free-standing self-ventilated design preferably without back access.

### 5.11 Power, control cable and cable installation

#### 5.11.1 Cable

All cables will have copper conductors. Generally low voltage motor cables will have three cores.

All power cables will be dimensioned according to the load of the connected equipment and the short circuit conditions of the plant network. The current carrying capacity of the cables will be in full compliance with standards and in consideration of derating factors for ambient temperature, laying method and cooling conditions.

The power cables will be XLPE type with PVC sheath.

Extra low voltage cables will be capable to carry analog and digital signals in multiconductor cable and cables to carry analog signals will be arranged in twisted pairs with overall shield.

#### 5.11.2 Cross section and color

The minimum cross section of conductors will be:

Process control,

extra low voltage 1mm<sup>2</sup>

Low voltage 2.5mm<sup>2</sup>

двигатели с коротко-замкнутым ротором с жидкими связями или электронными мягко-стартовыми устройствами должны быть предпочтительными. Электродвигатели с фазным ротором должны предусматриваться для двигателя с тяжелыми пусковыми характеристиками. Электродвигатели с фазным ротором должны обладать жидкими реостатами.

Подшипники Двигателя будут жиром смазанными с перезаряжающими nipples, которые легко доступны для услуги в течение операции.

#### 5.10.5 Движущий механизм с переменными скоростями

Некоторые оборудования будут оснащаться движущим механизмом с переменными скоростями, или с двигателями постоянного тока, или с движущей системой квиалентной АС.

Скорость двигателя АС корректируется цифровым частотным преобразователем. Электронные панели управления представляют собой полностью закрытый самостоятельный самовентилированный проект, предпочтительно без доступа.

### Энергия, управляющий кабель и установка кабеля

#### Кабеля

Все кабели будут иметь проводники из меди. В общем, кабели двигателя низкого напряжения будут иметь 3 сердцевинны.

Все силовые кабели будут размерены согласно загрузке связанного оборудования и условиям короткого замыкания сети завода. Допустимый ток кабелей будет в полном соответствии с стандартами, принимая во внимание коэффициента понижения еомонального значения окружающей температуры, метода прокладки и прохладительных условий.

Силовые кабели - типа XLPE с PVC оболочкой.

Кабели крайненизкого напряжения будут способны передать аналоговые и цифровые сигналы в многожильном кабеле, и кабели, которые несут аналоговые сигналы, будут размещаться в искривленных парах с полным экраном.

#### 5.11.2 Поперечное сечение и цвет

Минимальное поперечное сечение проводников будет:

Процесс управления,

крайненизкое напряжение 1мм<sup>2</sup>

Ниизкое напряжение

2.5мм<sup>2</sup>

Medium voltage 70mm<sup>2</sup>

Среднее напряжение

70mm<sup>2</sup>

### 5.11.3 Wiring

Cable installation is on cable ladders mainly. From top to bottom, MV Power cable, LV Power cable and control cable will be wired in separate ladders. In case of having enough space, LV Power cable and control cable may be wired at same ladder with separating pieces to separate cables. But in any case no MV power cable will be wired at same ladder with LV Power cable or control cable. The cable laying is wired in cable tunnels, outdoor cable ladders, or burried under ground depending on cable quantities and environmental conditions. The cable laying is possible to go along the process pipeline or belt conveyor to save investment. The cable layed under ground will be armoured type or protected with ducts.

## 5.12 Earthing and Lightning

Each electrical area will have its own earth electrodes. All the individual earth electrodes will be connected to form plant earthing network. The earthing will be done such that plant earthing resistance of 4 Ohm, max.

All exposed metal parts of equipment and steel structures (railings, ladders etc.) will be connected to earth system.

TN-C-S will be adopted for LV system.

Thunder protection will follow GB requirements.

### 5.13 Safe measures

Every local control station functions as an individual emergency switch.

Sound and light signals warn people to take care while central group starting.

All MV bus bars will have over-voltage suppressers for quenching voltage transients generated due to operation of switchgear components.

## 6. Lighting

### 6.1 Lighting intensity level

The lighting intensity level:

### Проводки

Установка кабеля главным образом производится на кабельных лестницах. Сверху вниз, силовой кабель МВ, силовой кабель НН и управляющий кабель будут подключены к источнику в отдельных цепных схемах. Если имеется достаточное пространство, силовой кабель НН и управляющий кабель могут быть подключены к источнику в одиноковой цепной схеме с разделяющими обломками, чтобы разделить кабели. Но в любом случае никакой силовой кабель МВ не может быть подключен к источнику в одиноковой цепной схеме со силовым кабелем НН или управляющим кабелем.

Прокладка кабеля подключена в кабельных туннелях, внешних кабельных лестницах, или закопание в землю. Это зависит от кабельных количеств и внешних условий. Прокладка кабеля возможно и производится вдоль трубопровода процесса или ленточного конвейера, чтобы сохранить инвестицию.

Кабель, положенный в заземлю, будет бронированным или защищенным каналами.

### 5.12 Заземление и освещение

Заземление и замыкание на землю электрического оборудования будут предусмотрены. Каждая электрическая область будет иметь собственные земные электроды. Все индивидуальные земные электроды будут соединяться, чтобы сформировать заводскую заземляющий сеть. Заземление будет сделано так, что заводское заземляющее сопротивление не превышает максимального значения 4ом.

Все открытые металлические части оборудования и стальные структуры (ограды, лестницы и т.п.) будут подключаться к земной системе.

Для системы НН будет приниматься TN-C-S.

Защита от громов будет соблюдать требования GB.

### 5.13 Безопасные меры

Каждый местный пульт управление работает в качестве отдельного аварийного выключателя.

Звуковой и светлый сигналы предупреждают людей быть осторожным, пока центральная группа запускает.

Все шины МВ будут иметь подавители перенапряжения, чтобы подавить переходный процесс напряжения, возникнутый из-за операции компонентов коммутационной аппаратуры.

## 6. Освещение

### 6.1 Интенсивности освещения

Интенсивности освещения показываются ниже:

Area	Intensity (lx)	Lamps height (m)
------	----------------	------------------

Область	Интенсивности(lx)	Высота ламп (м)
Conveyor aisle Проход конвейера	30	≤3
Staircases Лестницы	30	
Silo Силос	50	
Workshop Мастерская	75	
Local control room Локальная управляющая комната	100	2.5~3.5
Electrical room Электрическая камера	100	2.5~3.5
Central control room Центральная управляющая комната	200	

## 6.2 Lighting lamps

The lighting intensity level: Main lighting lamps are:

Sodium vapour lamps 70/100W  
 Fluorescent lamps 40W  
 Aircraft warning lights of 100W will be mounted for buildings which are higher than 80m.

## 6.2 Лампы освещения

Основного лампы освещения:

Натриевые лампы  
 70/100вт  
 Флюоресцентные лампы  
 40вт  
 100вт авиационные лампы предупреждающей сигнализации будут устанавливаться для построений, которые выше чем 80м.

## 7. Quality control system

### 7.1 General

The automatic quality control system consists of:

Automatic continuous sampling with manual transport system for raw meal.  
 Semi-automatic sample preparation in the laboratory with manual insertion into the X-ray analyzer.  
 Automatic analyzing of the samples in a

## 7. Система качественного управления

### 7.1 Общее положение

Автоматическая система качественного управления состоит из:

Автоматическая непрерывная дискретизация со системой ручного транспорта для исходного сырья.  
 Полу-автоматическая подготовка образца в лаборатории с ручным введением в Рентгеновский анализатор.  
 Автоматический анализ образцов в многоканальном Рентгеновском флюоресцентном квантоизмерителе.



multi-channel X-ray fluorescent  
quantometer

## 7.2 Automatic sample analyzing system

The automatic sample analyzing system will consist of:

### 7.2.1 Simultaneous X-Ray analyzer

The X-ray analyzer will include an X-ray florescent quantometer, which include

Multichannel spectrometer unit

X-ray tube

X-ray generator

Vacuum system

X-ray tube cooling system

Pneumatic system

8 fixed measuring channels for elements Si, Al, Fe, Ca, Mg, K, Na, S

Pre-calibration standard reference sample for the 8 elements.

### 7.2.2 Laboratory computer

1 - PC computer is equipped with Pentium IV processor 2.4MHz or better, 256 MB memory, 40GB hard disc capacity, CD-ROM drive, 17"high resolution (1024×1280) color monitor, keyboard, mouse.

1- Printer

### 7.2.3 Software package for automatic sample analyzing

Including:

Communication with X-ray florescent spectrometer for automatic adjusting, starting, supervision of analysis operation.

X-ray florescent spectrometer re-calibration, including graphical editing facilities, stability and calibration reports.

Analysis 8 specific elements for cement applications chosen from Si, Al, Fe, Ca, Mg, K, Na, S.

## 7.3 Proportioning control

The proportioning controls will be used for the raw-mix chemical composition

## 7.2 Автоматическая аналитическая система образцов

Автоматическая аналитическая система образцов состоит из:

### 7.2.1 Одновременный Рентгеновский анализатор

Рентгеновский анализатор включает 1 рентгеновский флуоресцентный квантоизмеритель, который включает:

Агрегат многоканальных спектрометров

Рентгеновская трубка

Рентгеновский генератор

Вакуумная система

Охлаждающая система рентгеновской трубки

Пневматическая система

8 фиксированных каналов измерения для элементов Si, Al, Fe, Кал., Mg, K, Na, S

Предпроверенный стандартный образец ссылки для 8 элементов.

### 7.2.2 Лабораторный Компьютер

1 - PC компьютер оснащается процессором Pentium IV 2.4MHz или выше, 256 MB памятью, 40GB жестким диском, CD-ROM движителем, 17" (1024×1280) цветным монитором высокого разрешения, клавиатурой, мышью.

Принтер

### 7.2.3 Пакет программ для автоматического анализа образца

Включая:

Система связи с рентгеновским флуоресцентным спектрометром для автоматической установки, запуска, контроля аналитической деятельности.

Рекалибровка рентгеновского флуоресцентного спектрометра, включая графическое редактирование средств, устойчивость и сообщения калибровки.

Анализ 8 специфических элементов, выбранных из Si, Al, Fe, Кал., Mg, K, Na, S для цементного применения.

## 7.3 Пропорциональное регулирование

Пропорциональное регулирование будут использоваться для смешенного сырого химического сложения на основе в

based on periodical analysis of raw-mix samples. Feeder setpoint will be calculated for on-line control to achieve optimization of the composition of the raw mix.

### 7.3.1 Function

Function of the proportioning control system:

Determining the quality of raw meal by continuum accumulate of the batch quantity of raw materials

Product Statistic and administer

Recording the actual quantity of the feeder

Automatically calculate the ratio between feeders

Automatically receive analysis result from X-ray florescent spectrometer

The new feeder setpoint will be positioned automatically by the system or manually by the operator

real time PI control

batch quantity revising control

периодическом анализе смешанных сырых образцов. Установленное значение фидера будет вычисляться для управления в режиме онлайн, чтобы достигнуть оптимизации сложения смешанных сырьев.

### 7.3.1 Функция

Функция пропорционального регулирования:

Определение качества исходного сырья континуумом накопления размера партии сырья.

Статистика и управление продукцией

Регистрация фактического количества фидеров

Автоматическое вычисление коэффициентов между фидерами

Автоматическое принятие аналитических результатов из рентгеновского флуоресцентного спектрометра

Установленное значение нового фидера будет спозиционировано автоматически системой или вручную оператором

PI управление в реальное время

Управление пересмотром размера партии

## 8. Kiln shell temperature measurement

A set of kiln shell infrared scanner and temperature analyzing system will be supplied for collecting and analyzing kiln shell temperature data. The system indicates the kiln surface temperature as well as other important information in form of images and characters.

### 8.1 Hardware

A set of kiln shell infrared scanner

1 - PC computer is equipped with Pentium IV processor 2.4MHz or better, 256 MB memory, 40GB hard disc capacity, CD-ROM drive, 21"high resolution (1024×1280) color monitor, keyboard, mouse.

A set of network card

Printer

### 8.2 Software function

The software bases on window 2000 operation system. It includes:

## 8. Температурное измерение оболочки печи

Комплект инфракрасного сканера печной оболочки и системы температурного анализа будет поставляться для сбора и анализа температурных данных печной оболочки. Система указывает поверхностную температуру печи и другие важные информации в форме образов и цифр

### 8.1 Аппаратные Средства

Комплект инфракрасного сканера печной оболочки

1 - PC компьютер оснащается процессором Pentium IV 2.4MHz или выше, 256 МВ памятью, 40GB жестким диском, CD-ROM движителем, 21"(1024×1280) цветным монитором высокого разрешения, клавиатурой, мышью

Набор сетевых карт

Принтер

### 8.2 Программная функция

Программное обеспечение базируется на операционной системе Windows 2000, включающее:

Temperature distribution image	Изображение температурной дистрибуции
Two dimension image	Образ 2 размерности
Three dimension image	Образ 3 размерности
The temperature max, min and average curve	Максимальная, минимальная и усреднённая кривая температуры
Kiln shell surface temperature zones setting and temperature alarm limits setting	Установка поверхностных температурных зон печной оболочки и установка предела сигнализации перегрева
Alarm information form	Аварийная информационная форма
History record browse	Исторический рекорд просмотра
Temperature distribution image zoom view	Вид в увеличенном масштабе изображения температурной дистрибуции
Image print	Разпечатка образов

## 9. Gas analyzer systems

Gas analysis system will be of integrated design, purpose built for each specific application. It includes sample probe and interconnecting pipes, gas processing equipments, gas analysis equipments etc.. The gas processing and analysis equipments will be housed in steel sheet panels. The gas analyzers will be provided as following:

Oxygen (O<sub>2</sub>) Paramagnetic  
Carbon monoxide (CO) Non-depressive intra-red absorption  
Nitric (NO<sub>x</sub>)  
Non-depressive ultra-violet

The gas analyzer systems will be made in CHINA, and will be located as below:

Kiln intel chamber O<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>  
C1 outlet O<sub>2</sub>, CO

No dust measurement devices are included.

## 9. Аналитическая системы газа

Аналитическая системы газа будет представлять собой встроенным проектом со смонтированной целью для каждого специфического приложения. Она включает расследование образца и внутрисоединённые трубы, оборудования обработки газа, оборудования анализа газа и т.п... Оборудования обработки И анализа газа будут располагаться на стальных листовых панелях. Газовые анализаторы будут предусмотрены как следующее:

Кислород (O<sub>2</sub>) Парамагнитный  
Угарный Газ (CO) Не-депрессивное внутри-красное поглощение  
Азот (NO<sub>x</sub>) Не-депрессивный ультрафиолетовый

Аналитические системы газа будут изготовлены в КИТАЕ, и будут расположены как ниже:

Интел камера печи O<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>  
Выход C1 O<sub>2</sub>, CO

Невключены устройства измерения пыли.

## 10. Closed circuit TV

Two sets of special closed circuit TV system will be supplied for kiln firing hood and clinker cooler zones. The systems will be equipped with air purge device, water cooling jacket, temperature monitoring unit, automatic shutter and automatic retraction facilities.

Five sets of industrial closed circuit TV system will be supplied for raw material storage areas and mill inlets. The systems will be equipped with motorized zoom device and motorized pan unit.

## замкнутая телевизионная системы

Два комплекта специальной замкнутой телевизионной системы будет поставяться для печного обжигательного капота и зоны охладителя клинкера. Системы будут оснащаться устройством продувки воздухом, водоохлаждающей рубашкой, агрегатом проверки температуры, автоматической ставенью и автоматическими стягивающими средствами.

Пять комплектов промышленной замкнутой телевизионной системы будут поставяться для складских площадок сырья и бухт фабрики. Системы будут оснащаться моторизованным устройством наезда и моторизованным плавным устройством.

All the camera will be color model.

Все камеры - цветной модели.

Four monitors will be color model with 21" screen size. The monitors will be installed in the CCR. They are to be suspended from ceiling.

Четыре монитора - цветной модели с 21" экраном. Мониторы будут устанавливаться в ССР. Они должны приостанавливаться из потолка.

The closed circuit TV devices will be made in CHINA

Устройства замкнутой телевизионной системы будут созданы в КИТАЕ

## 11. Process control system (DCS)

## Система управления процессом (DCS)

The plant process control system will comprise all necessary hardware & software for motors & process control, for automation, optimization & data handling.

Система управления процессом завода будет состоять из всех необходимых аппаратных средств & программных обеспечений для управления двигателями & процессом, автоматизации, оптимизации & данных обработки.

The process control system will be based on the application of a well-proven technology; windows based open architecture & effective standardization of all equipment throughout the plant. The given possibility of separating the cement process into highly independent sub processes will also reflect in the design of the process control system.

Система управления процессом будет основываться на приложении хорошо-доказаной технологии; windows, базирующихся на открытой архитектуре & эффективной стандартизации всех оборудований в заводе. Обладающая возможность разделить цементопроизводственный процесс в высоконеависимые подпроцессы также найдет отражение в проекте системы управления процессом.

The process control system will be designed and made with most famous brand products in the world, such as ABB or SIEMENS-SIMATIC PCS7.

Система управления процессом будет проектирована и создана с применением наиболее знаменитых продуктов и марок в мире, например, АBB или СИМЕНС-SIMATIC PCS7.

### 11.1 Network configuration

### 11.1 Конфигурация сети

The operator stations and engineering station, PLCs will be connected to the plant network. The plant network will be of high speed Ethernet network.

Станция оператора и техническая станция, PLCs будут подключаться к заводской сети. Заводская сеть будет применять сеть Ethernet с высокой скоростью.

The optical fiber cables will be applied in case of the high speed signal transmission or signal transmission with distance higher than 1000m.

Волоконно-оптический кабель будет прилагаться, если появится нужда в высокоскоростной сигнальной передаче или сигнальной передаче с расстоянием больше чем 1000м.

### 11.2 Process station (level 1)

### 11.2. Станция Процесса (уровень 1)

Using the process stations with their process input / output devices, assuring the safe operation of machines & of the production process. At this level the equipment will be classed to the individual process sections so that fault of equipment will cause only breakdown of one plant

Станции процесса с их инженерными устройствами ввод / вывод используются для гарантирования безопасной операции машин & промышленного процесса. На этом уровне, оборудование будет классифицироваться в секции индивидуального процесса, чтобы дефект оборудования вызвал полный отказ только в одной секции завода. Связь между устройствами на уровне процесса будет минимальной. Устройства процесса будут добавлены без

section. The communication among the devices at process level will be minimum. Process devices will be added without any necessity for the modification of the existing system.

Each process station will be capable to handle the following control task:

Motor local, sequence control & interlocking.  
 Machine protection & supervision  
 Analog value processing & supervision  
 Close loop control  
 Logging & conditioning of process data  
 Establishment of first alarm & message information  
 Handling of control commands from operator stations  
 Data exchange  
 Hardware

The PLC cubicles will be decentralized in the electrical rooms.

All digital I/O's will be offered for 24V DC or 220V AC operation while all analogs I/O's will be of 4-20 mA operation.

#### Panels

All I/O's will be panel's modular type and be mounted in panel. The panel will be single/double front type for effective utilisation of space. The panels/racks will include clearly labeled, standardized terminal blocks for the distribution of the plant signals to the different I/O's. Suitable spare space for additions/ modifications will be provided.

Panel arrangements will be provided for an easy access to all components & to plant cable connections & distribution wiring.

#### Software

The application software will generally be structured, using department, group and machine as individual objects. The software will provide preprogrammed function blocks (modules) for all main control supervisory tasks. Each module will preferable include its own alarm and information treatment and a simple,

любой необходимости для модификации существующей системы.

Каждая станция процесса будет способна оперировать следующие управляющие задачи

Локальное, последовательное управление & взаимоблокировка двигателей  
 Машинная защита & контроль  
 Анализ & контроль за величиной обработки  
 Строгое управление циклом  
 Регистрации & подготовка данных процесса  
 Создание первой информации тревоги & сообщения

Обработка управляющих команд из операторских станций

Информационный обмен

#### 11.2.1 Аппаратные Средства

Клетушки PLC будут децентрализовываться в электрических комнатах.

Все цифровые I/O должны поставляться 24V DC или 220V AC операции, и все аналоговые I/O — 4-20 mA операции.

#### 11.2.2 Панели

Все I/O будут панельно-модульными и устанавливаться на панели. Панель будет с единственным/двойным фронтом для эффективной утилизации пробела. Панели/стойки включают ясно помеченные, нормализовавшие гребёнки для распределения сигналов завода в различные I/O. Пригодный свободный пробел для прибавлений/модификаций будет предусмотрен.

Панельная организация будет предусматриваться для легкого доступа к всем компонентам & кабельным соединениям в заводе & дистрибутивной проводке.

#### 11.2.3 Программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение вообще будет построено, употребляемым отделом, группой и машиной как индивидуальные объекты. Программное обеспечение обеспечит предварительно запрограммированными функциональными блоками (модулями) для всех основных управляющих и контролируемых задач. Каждый модуль будет предпочтительно включать свою собственную тревожную и информационную обработку и простой, стандартизованный интерфейс в другие модули.



standardized interface to other modules.

Each department will be divided into various groups, identified by the group number. Areas of the plant that are started and stopped in an automatic, preprogrammed sequence are called group.

Each group normally consists of several machines, identified by the machine number. A machine includes all required motors, valves, machine protections and process sensors required for the proper operation of the machine. The control of a machine may consist of one or several standard modules.

From the operator station (level 2) it will be possible to perform for each individual group the following standardized control functions:

#### Check

Prior to the starting of a group its availability can be checked. All signals within the group will be displayed.

A group will be started when all the starting conditions and interlocks from the appropriate group as well as associated groups are fulfilled.

#### Start

After pressing the start button, audible and visible start-up advertising lamp in the respective group or plant department will be initiated.

After a certain adjustable time elapse, the audible start-up advertising will stop and the group will start in accordance with the interlocking sequence (the visible start-up advertising lamp flashes until the complete group is started)

Should a motor not start and, therefore, interrupt the sequence, the alarm will sound in the control room and an alarm message will indicate the cause of the alarm in detail.

After removal of the fault, the group has to be started again to complete the faulty

Каждый отдел будет подразделяться на различные группы, которые могут быть идентифицированы по групповому номеру. Области завода, которые начинаются и кончаются в автоматической, предварительно запрограммированной последовательности, называются группой.

Каждая группа обычно состоит из нескольких машин, идентифицирующих по машинному номеру. Машина включает все необходимые двигатели, клапаны, машинные защищённые устройства и сенсоры процесса, необходимые для соответствующей операции машины. Управление машиной может состоять из одного или нескольких стандартных модулей.

Каждая индивидуальная группа может выполнить следующие нормализованные управляющие функции из операторской станции (уровня 2):

#### Проверка

Перед запуском группы, её пригодность может быть проверена. Все сигналы в пределах группы будут отображены.

Группа будет запускаться, когда все условия запуска и взаимоблокировки из соответствующей группы, а также связанных групп удовлетворены.

#### Начало

После нажатия стартовой кнопки, звуковая и видимая стартовые рекламные лампы, установленные в соответствующей группе или заводском отделе будут приведены в действие.

После того, как определенное регулируемое время истечет, звуковая стартовая реклама будет прекращена и группа начнется в соответствии с блокирующей последовательностью (видимая стартовая рекламная лампа вспыхивает пока полная группа не запустится).

Было бы двигателем не начало и, следовательно, прерывая последовательность, тревога зазвучит в управляющей комнате и аварийное сообщение укажет причину тревоги подробно.

После удаления дефекта, группа должна запуститься снова, чтобы завершить неисправную последовательность.

sequence.

If a fault occurs in a transport system with different material flow possibilities, the group can be restarted after the selection of a healthy transport possibility.

#### Normal stop

A normal stop will include a procedure that leaves equipment in a suitable condition for the next start-up, (mainly emptying of transport systems.)

#### Immediate stop

An immediate stop will stop all drives at once. Exceptions, like lubrication pumps, etc. can be derived from the interlocking diagram.

A fault, which occurs during the normal run of a group, can initiate an immediate stop of certain drives of the group, or of entire groups, according to the interlock sequence.

Some groups may require additional, individual start/-stop and select commands.

#### Machine control schematic

Following standard modules will generally be distinguished to perform the machine control.

Each software module will perform standard alarming and information functions, and will perform control functions as required by the application.

#### 1) Normal drive

The local control boxes will be provided; these allow operating locally the motors and other consumers for maintenance purpose and emergency stop of the mechanical equipment.

The local control boxes will be installed close to the mechanical equipment, and will be of outside installation, waterproof type, to have protection class IP55.

Generally, no interlocks are provided during a local operation except for some

Если дефект происходит в системе транспорта с другими возможностями материального потока, группа может быть перезапущена после выбора здоровой возможности транспорта.

#### Нормальная остановка

Нормальная остановка будет включать процедуру, которая оставляет оборудование в пригодном условии для следующего пуска (главным образом, опорожнением систем транспорта.)

#### Безотлагательная остановка

Безотлагательная остановка остановит все приводы сразу. Но некоторые устройства, насосы смазки, например, за исключением, могут быть производными от блокирующей диаграммы

Дефект, который происходит в течение нормального прогона группы, может вызвать безотлагательную остановку определенных приводов группы, или целых групп в зависимости от блокирующей последовательности.

Некоторые группы могут требовать дополнительных, индивидуальных стартов/стопов и выбора команд.

#### 11.2.4 Машинная управляющая схема

В общем, следующие стандартные модули будут различены для реализации машинного управления.

Каждый программный модуль будет выполнять стандартные тревожные и информационные функции, и выполнять, как требуется, управляющие функции приложением.

#### 1) Нормальный привод

Локальные управляющие блоки будут предусмотрены; они допускают обслуживать локально двигатели и другие потребителей для эксплуатационной цели и непредвиденной остановки механического оборудования.

Локальные управляющие блоки будут установлены близко к механическому оборудованию. Они внешне устанавливаются, водонепроницаемого типа, класс защиты IP55.

обычно, никакие взаимоблокировки не предусматриваются в течение локальной операции за исключением некоторых существенных защитных блокировок (безопасность,

essential safety interlocks (safety off, pull cords, critical electrical or mechanical protections of the concerned machine).

## 2) Reversible drive

As a1 but with 2 directions start push-button.

## 3) Variable speed drive

As a1 with Immediate stop push-button

## 4) Closed loop control

Closed loop control will be performed with software modules (or with separate I/O hardware modules where required) within the process station system. They will be applied on all process variables, which have to be continuously controlled to guarantee a smooth operation of the plant. Continuous output will generally be applied (e.g. for electrically controlled variable speed drives, feeders etc.). Step controllers (through digital outputs) may also be used.

Each loop will allow for manual/automatic selection. In the manual mode, control will preferably be by increase/decrease commands. Modification of set points for Automatic control will be possible with increase/decrease commands or with entering of the new numerical value.

Anomalous operating conditions will initiate an alarm.

## 11.3 Operator stations (Level 2)

The operator stations will be designed to meet the special requirements of a permanent 3-Shift operation in the central control room. Local operation stations will meet the environmental condition of the area. The command equipment and the monitors will preferably be arranged to allow the operator an easy control from a sitting position.

The control will generally be performed with each monitor/command equipment being dedicated to a department. It will however also be possible to perform all

вытаскивающие шнуры, критические электрические или механические защиты заинтересованной машины).

## 2) Обратимый привод

Как a1, но с 2 направлениями толчка-кнопки старта.

## 3) Привод с переменными скоростями

Как a1 с Непосредственным стоповым толчком-кнопкой

## 4) Регулирование по замкнутому циклу

Регулирование по замкнутому циклу будет действовать с программными модулями (или с отдельными аппаратными модулями I/O, когда требуется) в пределах системы станции процесса. Они будут прилагаться во всех технологических переменах, которые должны непрерывно находиться под управлением, чтобы гарантировать плавную операцию завода. Непрерывный выход обычно будет приложен (например, для электрически управляемых переменных скоростей приводов, фидеров и т.п.). Этапные контроллеры (через цифровые выходы) могут также быть использованы.

Каждый цикл учтет ручной/автоматический выбор. В ручном режиме, управление будет реализоваться предварительно командами увеличения/уменьшения. Модификация точек установки для Автоматического управления может осуществляться командами увеличения/уменьшения или с вступлением новой цифровой величины.

Аномальное рабочее состояние вызовет тревогу.

## 11.3 Операторская станция (Уровень 2)

Операторские станции будут разрабатываться, чтобы удовлетворить специальные требования постоянной операции 3-Сдвига в центральной управляющей комнате. Локальные операторские станции отвечают условию окружающей среды области. Командное оборудование и мониторы предварительно будет размещаться таким образом, чтобы оператор легко осуществлял управление в сидящем положении.

Управление обычно будет выполняться каждым монитором/командным оборудованием, посвящаемым в отдел. Будет во всяком случае и возможно выполнить все задачи управления и проверки любым из мониторных/командных оборудований.



control and monitoring tasks with any of the monitor/command equipment.

A few standardized colours will be used to indicate the functional status of the equipment (run, alarm, stop, manual, select). This standard will be applied on all different displays and for all departments.

Flow sheet (mimic) display:

The graphic, colour animated flow sheet presentation will include as a minimum one overview presentation of the department and one detailed presentation per group. Detailed presentations of subgroups (e.g. lubrication details) will be added if group presentations would else be overloaded with information.

The static picture will always follow the flow of material. Standardized, simple symbols will be used. For easy reference the equipment code will be presented. The same type of equipment will always be represented by the same symbol for all departments.

The flow sheet animation will include group, select and drive status indication (stopped, run), process value indication and numerical values of key production/consumption figures.

Trend display (window):

It will be possible to present any process or calculated value in form of a trend curve, to present several trend windows on one display or to present at least 6 curves per display.

Indications and presentations on the trend window:

Code, clear text and actual numerical value with its related time/date indications.

A time cursor for easy reading of historical values.

Grid indication in background relative to a selected displayed element.

Individually selectable scaling indication

Individual enabling/disabling display of each curve

Несколько стандартизованных цветов будет использоваться для указания функциональный статус оборудования (прогон, тревога, остановка, руководство, выбор). Этот стандарт будет прилагаться на всех различных дисплеях и для всех отделов.

### 11.3.1 Дисплей карты технологического процесса(имитатор):

Представление с оживленными графическими, цветными карты технологического процесса будет включать минимально 1 обзорное представление отдела и 1 подробное представление на группу. Подробное представление подгрупп (например, детали смазки) будет добавлено, если групповые представления должны еще перегружаться информацией.

Статический снимок будет всегда следовать за потоком материала. Стандартизованные, простые символы будут использованы. Для легкой ссылки, код оборудования будет представлен. Тот же тип оборудования всегда будет представлять тем же символом для всех отделов.

Анимация карты технологического процесса включит группу, отбор и индикацию состояния привода (остановлено, разгон), указание величины процесса и цифровые величины ключевых данных производства/потребления.

### 11.3.2 Дисплей трендов (окно):

Будет возможно представить любой процесс или вычисляющую величину в форме кривой трендов, чтобы представить несколько окон трендов на одном дисплее или представить по крайней мере 6 кривых на каждом дисплее.

Отчеты и представления в окне трендов:

Код, открытый текст и фактическая цифровая величина с указанием связанных времен/дат

Курсор времени для легкого чтения исторических величин

Сетка индикации в фоне относительно выбранного отображаемого элемента

Индивидуально отображенное масштабирование индикации

Индивидуальный дисплея каждой кривой методом возможно/нельзя

Selectable time resolution in the window (zoom)

Alarm display (window) and alarm handling

Generally it will be possible to display actual and historical alarms and information messages.

An alarm will only describe the initial cause of an "alarming situation" thus will only appear when real system malfunction is detected. It will not appear just because systems are normally stopping or as a consequence of other alarms.

#### List of Alarms

The following list indicates alarms, which will be individually monitored (per machine or drive), interlocked as required and displayed in clear text:

Availability of individual motor feeder circuits (Supervision of circuit breakers)  
 Contactor "ON" (Contactor feedback)  
 Thermal protection (Thermal overload)  
 "STOP" or "OFF" position of local push button  
 Safety switch (e.g. pull-cord etc.)

Mechanical/Process Alarms (speed, flow, pressure, vibration, torque, temperature, level, position, etc.)

Selected non-process alarms and warnings.

Where required, alarms will be supervised with time delay (e.g. flow, etc.) in order to suppress wrong alarming.

Travelling time for actuators/dampers will be supervised and alarmed accordingly.

### 11.4 Engineering station (Level 3)

Engineering system does not interfere with the online operation. It has the function of entering & changing:

Programs  
 System parameters  
 Plant parameters  
 Static & dynamic graphics  
 Readymade screens & reports  
 Changes can be made, centrally & online,

Отобранное время решения в окне (с переменным фокусным расстоянием)

#### 11.3.3 Дисплей тревог (окно) и обзождение с тревогами

Обычно это можно отобразить фактические и исторические тревоги и информационные сообщения.

Тревога будет только описывать начальную причину "тревожной ситуации", поэтому она появится лишь в током случае, если реальная неисправность в системе обнаружена. Она не не будет появлчться просто потому, что системы останавливаются нормально или в результате других тревог.

#### 11.3.4 Список тревог

Следующий список указывает тревоги, которые должны быть индивидуально проверены (каждая машина или привод), заблокированы, как требуется, и отображены в открытом тексте:

Работоспособность индивидуальных фидерных цепей двигателя (Проверка прерывателя)  
 Контактор "ВКЛЮЧЕНО" (Обратная связь контактора)  
 Термическая защита (Термическая перегрузка)  
 Позиция "ОСТАНОВКА" или "ВЫКЛЮЧЕНО" локальной кнопки  
 Выключиоеель аварийный (например, затягивающий шнур и т.п..)  
 Мехнистические/процессные тревоги (скорость, поток, давление, вибрация, вращающий момент, температура, уровень, позиция, и т.п..)  
 Выбравшие не-процессные тревоги и предупреждения  
 Если нужно, тревоги будут присматриваться задержкой времени (например, поток, и т.п.) для того, чтобы подавлять неправильное тревожение

Время прохождения приводов/заслонок будет присмотрено и потревожено соответственно.

### 11.4 Инженерная станция (Уровень 3)

Инженерная станция не затрудняет операциям в режиме онлайн. У него есть функция вступления & изменения:

Программы  
 Параметры системы  
 Параметры завода  
 Статические & динамические графики  
 Готовые экраны & сообщения  
 Изменения могут быть сделаны, централизованно &

without interrupting the operation of the plant. The engineering system stores & manages all programs, system parameters, plant parameters, ready-made screen & reports. Central engineering station is used for on-line tests of the devices & programs.

### 11.5 Central control room

Central control room will be foreseen & adequately equipped with furnitures as required. Furnitures for appropriate storage of documents & for the working place are excluded.

## 12. Supplements

Plant telecommunication is excluded.

Production management and information system is excluded.

Electrical & instrumental maintenance are excluded.

The main colors for electrical installations will be Hammer grey-grey (RAL 7030/32).

Apart from the MV cubicles and LV switchboards mentioned above, panel degree of protection will be IP21 or better. Local control box and local control station will be IP54.

## 13. Technical Services

### 13.1 General

In order to make sure that the project can be successfully constructed and put into production smoothly the Contractor shall provide technical services related to the scope of supply by Contractor, including supervision for civil work, erection, commissioning and personnel training.

### 13.2 Supervisions for civil work, erection and Commissioning

The Contractor shall dispatch experienced, skilled and competent personnel to carry out supervisions for erection and commissioning. The number of personnel is proposed as follows.

интерактивно, не прерывая операцию завода. Прикладное система накапливает & организует все программы, системные параметры, параметры завода, готовые экраны & сообщения. Центральная инженерная станция используется для оперативных тестов устройств & программ.

### 11.5 Центральная управляющая комната

Центральная управляющая комната будет предложена & приемлемо оснащена мебелью по просьбе. Мебели для соответствующего хранения документов & для рабочего места исключены.

## 12. Дополнения

Телекоммуникация завода исключена

Промышленное управление и информационная система исключены

Электрическая & инструментальная эксплуатация исключены

Hammer серым-серый (RAL 7030/32) будут основными цветами для электрических сооружений

Кроме клетушек МВ и распределительных щитов НН, упомянутых выше, степень панельной защиты будет IP21 или лучше. А локальный управляющий блок и локальная управляющая станция — IP54

## 13. Техническое обслуживание

### 13.1 Общие положения

Чтобы убедиться, что проект успешно разработан и благополучно введен в эксплуатацию, Подрядчик должен предоставить техническое обслуживание, определенное объемом поставок оборудования и документации Подрядчика, включая контроль над строительными работами, монтаж, пуско-наладочные работы и подготовку персонала.

13.2 Контроль над строительными работами, монтаж и ввод в промышленную эксплуатацию.

Подрядчик должен послать опытных, квалифицированных и компетентных работников для осуществления контроля над монтажом и вводом в эксплуатацию. Число предложенных работников следующее:

Table 1 Supervision for civil work and erection  
Таблица 1. Контроль над строительными работами и монтажом

No.	Category Категория	Number of Person Количество человек	Period (month) Период (месяц)	Total (man-month) Всего (человеко-месяц)
1	Civil Engineer Инженер-строитель	1	20	20
2	Architecture Engineer Инженер-архитектор	1	3	3
3	Process Engineer Инженер-технолог	1	20	20
4	Mechanical Engineer Инженер-механик	1	16	16
5	Technician from sub-suppliers Техник от субпоставщиков	20	1	20
6	Electrical Engineer Инженер-электрик	1	10	20
7	Computer Engineer Инженер по вычислительной технике	1	2	2
8	Chemical Engineer Инженер-химик	1	1	1
9	Automatic Engineer Инженер автоматизации	1	4	4
10	Assistant Помощник	2	20	40
	Total Итого	30		146

Table 2 Supervision for Commissioning

Таблица 2. Контроль пуско-наладочных работ

No.	Category Категория	Number of Person Количество во человек	Period (month) Период (месяц)	Total (man-month) Всего (человеко-месяц)
1	Process Engineer Инженер-технолог	3	3	9
2	Mechanical Engineer Инженер-механик	4	3	12
3	Electrical & automatic Engineer Инженер-электрик & Инженер автоматике	3	3	9
4	Chemical Engineer Инженер-химик	1	3	3
5	Engineer (water supply and drainage) Инженер (водоснабжение и дренаж)	1	1	1
6	CCR operator Оператор ССР	4	3	12
7	Computer Engineer Инженер по вычислительной технике	1	3	3
8	Assistant Помощник	2	3	6
	Total Итого	19		55

### 13.3 Personnel Training

### 13.3 Подготовка кадров

The Contractor shall provide training to the Buyer personnel in English both at the relative designing institute for training courses in classroom and at the existing cement plant for operation practice. The recommended training period and the number of trainees are indicated as follows:

Подрядчик должен обучать персонал Владельца на английском языке в соответствующем проектном учреждении на специальных курсах в классе, а также на существующем цементном заводе для рабочей практики. Рекомендуемый период обучения и количество лиц, проходящих подготовку, указаны ниже:

No.	Trainee Учащиеся	Number of Person Количес тво человек	Period (month) Период (месяц)	Total (man-month) Всего (человеко-месяц)
1	Chemical Manager Инженер-химик	1	2	2
2	Production Engineer Производственный инженер	1	2	2
3	Process Engineer Инженер-технолог	1	2	2
4	Mechanical Engineer Инженер-механик	1	2	2
5	Electrical Engineer Инженер-электрик	1	2	2
6	Automatic Engineer Инженер автоматике	1	2	2
7	Shift Supervision Начальник смены	3	2	6
8	Operator Оператор	3	2	6
	Total Итого	12		24

### 14. Scope of Work

### 14. объем и содержание работ

#### 14.1 Seller's Obligation

#### 14.1 Обязательство продавца

The Seller shall be responsible for the performance of the works, which shall consist of the following.

Продавец несет ответственность за выполнение работ, которые состоят из следующих:

14.1.1 Carry out the basic and detailed design of process, construction, electricity, instrumentation, water supply and drainage system within the plant.

14.1.1 Проведение базового и детального проектирования по технологии, строительства, электричества, приборостроения, водоснабжения и водоотведения в пределах завода

14.1.2 Equipment supplied by the Seller, which consist of the following items, excluding the items as stated in the scope of the Buyer:

14.1.2 Оборудование поставляется продавцом, которое состоит их следующих пунктов, за исключением пунктов, как указано в объеме работ покупателя.

- Mechanical equipment
- Electrical equipment
- Instrumentation
- General substation less than 10kV

- механическое оборудование
- электрическое оборудование
- инструментарий
- генеральная подстанция менее 10kV



- 14.1.3 Supervision to the Buyer during the erection and commissioning of the plant 14.1.3 контроль для покупателя во время монтажа и ввода в эксплуатацию завода
- 14.2 Buyer's Obligation** 14.2 Обязательность покупателя
- The Buyer shall be responsible for the execution or provision of the following works, equipment and services. Покупатель несет ответственность за выполнение работ, которые состоят из следующих:
- 14.2.1 All preparations of the Site including removal of all obstacles such as existing trees, houses, buildings, transmission lines, roads, piping and underground piping, if any. 14.2.1 Все подготовки данной площадки, включая устранение всех препятствий, таких как существующих деревьев, домов, зданий, линий электропередач, дорог, трубопроводов и подземных трубопроводов, если таковые имеются.
- 14.2.2 Provision of all the information necessary for the Seller to carry out the works, such as geological data, boundaries levelling curves, preliminary soil bearing capacity, topographical data, location map, meteorological data permanent bench mark. 14.2.2 Предоставление всей информации, необходимой продавцу для проведения работ, таких как геологических данных, границы выравнивания кривых, предварительного отчета способности грунта, топографических данных, схем расположения, метеорологических данных
- 14.2.3 Provision of the electrical power, water, raw materials, fuel and other consumable materials free of charge for the Seller to carry out the Start-up the plant. 14.2.3 Предоставление продавцу электроэнергии, воды, сырья, топлива и других расходных материалов для ввода в эксплуатацию завода
- 14.2.4 Erection and civil works of the plant. 14.2.4 Монтаж и строительные работы завода
- 14.2.5 Construction of the electrical power and of the electrical power line from the national grid substation to the general substation in the plant and the water pipe from the water source to the pump station are supplied by the Buyer. 14.2.5 Строительство электроэнергии и электрической линии электропередачи от подстанции национальной сети до генеральной подстанции на площадке и водопроводы от источника вод до насосной станции будут поставляться покупателем.
- 14.2.6 Water supply and drainage system 14.2.6 Водоснабжение и водоотведение
- 14.2.7 The auxiliary production workshops such as laboratory, machine maintenance workshop, electric repair workshop, materials storage etc. 14.2.7 Вспомогательные цехи для производство, такие как лаборатория, мастерская обслуживания машин, цех ремонта электричества, хранение материалов и т.д.
- 14.2.8 Provision of the following facilities 14.2.8 Предоставление следующих пунктов
- a) Communication equipment and facilities(inside the plant) a) оборудования и средств коммуникации(на территории завода)
- b) Paper bag making equipment b) оборудования изготовления бумажных мешков
- c) Office facilities c) офисного помещения
- d) Air conditioners d) кондиционеров
- e) Transporting vehicles for the operation of the Plant. e) автомобилей для работы завода
- f) Various Storage f) различного хранения
- g) Clinic facilities. g) средства клиники
- h) Kitchen facilities. h) кухни
- i) Any and all others not directly used i) любые и другие посредственные

in production line.

14.2.9 All items not mentioned above but necessary to the production line construction

использующиеся работы в производственной линии

14.9 Все пункты, неупомянутые выше, но необходимые для строительства производственной линии.

### 15. Price and validity

### 15. Цена и срок действия

NO	DESCRIPTION ОПИСАНИЕ	PRICE (USD) ЦЕНА(USD)
1	<p>Equipment Supplies</p> <p>FOB Shanghai or Tianjin Port subject to Incoterms 2000.</p> <p>Including: Mechanical Equipment Electrical Systems Control &amp; Automation System Non-standard Parts</p> <p>Поставка оборудования ФОб порт Шанхай или Тяньцзинь в зависимости от Инкотермс 2000 В том числе: Механическое оборудование Электрические системы Система управления и автоматизации Нестандартные части</p>	
2	<p>Engineering &amp; Design</p> <p>Including: Basic engineering drawings, Detailed engineering drawing for all supplied equipment installation and the steel structure, but the concrete design based on Chinese standard Инженеринг и проектирование В том числе: Основные инженерные чертежи, рабочие чертежи для монтажа всех поставляемого оборудования, но конкретное проектирование основано на китайском стандарте</p>	
3	<p>Technical Service</p> <p>Including: Erection Supervision Commissioning &amp; Performance Test Техническое обслуживание В том числе: Шеф-монтаж Ввод в эксплуатацию и испытание в рабочих условиях</p>	



4	Training Обучение	
	Total Итого	

## Note:

1. Any and all of the duties and taxes in Russian Federation including local fabrication are excluded in this

2. The conversion of the design is excluded in the proposal.

3. This proposal is valid until 30 06, 2014

## Примечание:

1 Любые и все пошлины, налоги в России, включая местные производства исключены в это предложение.

2. Конверсия проектирования исключается в этом предложении

3. Это предложение действует до 30 июня 2014 года.

Данное коммерческое предложение включает стоимость оборудования, монтаж, пуско-наладочные работы, обучение пресонала. Не включены затраты на логистику. Не включены затраты на строительство зданий и сооружений завода.

Примерные затраты на логистику ( Доставка до Европейской части РФ + таможенная очистка 10-12 % от стоимости оборудования

Для определения строительных затрат на строительство цементного завода, необходима информация о : Протяженности наружных кабельных сетей до места предполагаемого строительства ; наличие трансформаторной подстанции; наличие подъездной ж/д дороги ; информацию по наружным сетям газоснабжения, водоснабжения, канализации, канализационным очистным сооружениям, водопроводной насосной подстанции.

Заказчик оплачивает авиа перелет, оформление виз китайским специалистам, обеспечивает проживание, питание на время монтажных, пуско-наладочных работ.

## Сроки реализации проекта:

Лабораторные исследования сырья — 30 дней.

Разработка технологич. части проекта, командировка на место строительства завода 70 дней.

Изготовление полного комплекта оборудования — 200 дней.

Логистика — доставка -80 дней.

Монтаж оборудования -90 дней

Пуско- наладка — 50 дней.