



PROPOSAL - TECHNICAL PART/

ПРЕДЛОЖЕНИЕ – ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

AIR SEPARATION UNIT /

ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

3 X ASU – GAN UNIT & CDA STATION

FOR / для

РАКПАС ENGINEERING AND CONSTRUCTION LTD.

FOR / для

BALTIC CHEMICAL COMPLEX LLC/

ООО «БАЛТИЙСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС»

PREPARED BY / ПОДГОТОВЛЕНО

LINDE GMBH

LINDE ENGINEERING

PROPOSAL NO. / **ПРЕДЛОЖЕНИЕ № P1421-066**

ISSUE / **РЕДАКЦИЯ 01**, DATED / **ДАТА MARCH 19<sup>TH</sup> 2021**

VESELIN STAMATOV, ASB / **ВЕСЕЛИ СТАМАТОВ, ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ВРУ**



## 1. Introduction

This Technical Proposal is prepared for PAKPAS ENGINEERING AND CONSTRUCTION LTD. specifying three identical Air Separation Units (ASU) GAN 55'000 with Compressed Dry Air (CDA) production to be installed at the industrial area of Ust-Luga, Russia./ Настоящее техническое предложение подготовлено для PAKPAS ENGINEERING AND CONSTRUCTION LTD. с указанием трех идентичных воздуходелительных установок (ВРУ) GAN 55'000 с производством сжатого сухого воздуха (CDA), которые будут установлены на промышленной площадке в г.Усть-Луга, Россия.

The plant concept is developed in accordance with PAKPAS ENGINEERING AND CONSTRUCTION RFQ and is offered on basis of Linde's design, standards and execution procedures. The plant is designed in accordance with the specified product requirements and represents proven technology offering cost and schedule gains. / Концепция комплекса разработана в соответствии с техническим заданием « PAKPAS ENGINEERING AND CONSTRUCTION LTD » и предлагается на основе проекта Linde, стандартов и процедур исполнения. Завод спроектирован в соответствии с заданными требованиями к продукции и представляет собой проверенную технологию, обеспечивающую рентабельность и увеличение производства продуктов разделения согласно требуемому графику.

Linde plants provide the best solution for our clients' offering: / Установки Linde обеспечивают лучшее решение для наших клиентов, предлагая:

- Rapid time-to-solution through extensive prefabrication and pre-testing / Быстрое время реализации проекта, благодаря предсборанному модульному изготовлению и предварительному тестированию в заводских условиях
- Simplified on-site logistics and lower CAPEX thanks to modular design / Упрощенная логистика на месте и более низкие капитальные затраты благодаря модульной конструкции
- State-of-the-art technology and design for reliable operation / Современные технологии и дизайн для надежной работы
- Ease of maintenance for low OPEX / Простота обслуживания при низких эксплуатационных расходах
- High power efficiency through proprietary process development / Высокая энергоэффективность за счет разработки собственных технологических процессов





### Process Equipment / Технологическое Оборудование

To realize the specified product streams, following process equipment will be foreseen. / Для реализации указанных продуктовых потоков будет предусмотрено следующее технологическое оборудование.

- Air compression utilizing multistage turbo compressors for Nitrogen and CDA
  - Precooling of process air by after cooler and water separator
  - Air purification by molecular sieves with electrical regeneration gas heater
  - Cryogenic rectification
  - Expansion turbine, generator loaded
  - Nitrogen Product compression
  - CDA Product Compression
  - Nitrogen Backup and periodical supply system /
- 
- Сжатие воздуха с использованием многоступенчатых турбокомпрессоров для азота и сухого сжатого воздуха
  - Предварительное охлаждение технологического воздуха после охладителя и влагоотделителя
  - Очистка воздуха молекулярными ситами (БКО) с электрическим регенерационным газовым нагревателем
  - Криогенная ректификация
  - Турбодетандер с генератором
  - Сжатие продуктового азота
  - Сжатие продуктового сухого воздуха
  - Резервная и периодическая система подачи азота

### Prefabrication Level / Уровень предварительной заводской готовности

The equipment is delivered to a major extent in workshop fabricated modules, to far extent piped and painted. For transport reason some parts may have to be dismantled. This means in detail / Оборудование поставляется в основном в изготовленных модулях заводской готовности, в значительной степени обвязанных трубопроводами и окрашенных. По причине необходимости транспортировки некоторые детали могут быть демонтированы. Это означает в деталях следующее:

- The 'Coldboxes' are completely preassembled as package units, containing all components for cryogenic rectification of air, including main heat exchanger, distillation column with integrated condenser, sub-cooler for liquids and instrumentation. / "Холодные блоки" полностью предварительно собраны в виде модульных блоков, содержащих все компоненты для криогенной ректификации воздуха, включая главный теплообменник, ректификационную колонну со встроенным конденсатором, конденсатор для жидкостей и контрольно-измерительные приборы.
- Air separation key equipment like plate fin heat exchangers, packings, sieve trays, columns is fabricated inhouse in various Linde workshops globally. / Ключевое оборудование для разделения воздуха, такое как пластинчато-ребристые теплообменники, насадки, тарелки, колонны, изготавливается собственными силами на различных производственных мощностях Linde по всему миру.
- The expansion turbines will be delivered skid mounted together with the generator break and the oil system. The connecting duct is prefabricated. The piping and local instrumentation have to be finally installed at site by local subcontractor (aluminium welding required). / Турбодетандеры будут поставляться смонтированными на салазках вместе с генератором и масляной системой. Соединительный канал является сборным. Трубопроводы и местные контрольно-измерительные приборы должны быть окончательно установлены на месте местным субподрядчиком (требуется сварка алюминия).



- The operator resp. engineering station (HMI), DCS and automatic analysers for operation of the plant will be delivered installed in a standard size control container equipped with all required features (air conditioning device and heating) / Операторная инженерная станция (HMI), система управления (DCS) и автоматические анализаторы для работы установки будут поставляться установленными в стандартном контрольном контейнере, оснащённом всеми необходимыми функциями (устройство кондиционирования воздуха и отопления)
- An additional key feature of the Linde plant control system is the **remote I/O technology**. All control points or subsystems are linked to the DCS via remote I/O cards. The remote I/O cards are housed in locally mounted junction boxes/racks. The bus connection from Local remote I/O racks to the CPU is done via a Profi Plant Bus System. This state-of-the-art technique leads to minimized site work for instrumentation erection and connection. / Еще одной ключевой особенностью системы управления ВРУ Linde является технология «удаленного контроля». Все контрольные точки или подсистемы связаны с DCS через удаленные карты ввода-вывода. Удаленные карты ввода-вывода размещаются в локально установленных распределительных коробках/стойках. Шинное соединение от локальных удаленных стоек ввода-вывода к процессору осуществляется через шинную систему ВРУ Profi. Этот современный метод приводит к минимизации работ на объекте для монтажа и подключения контрольно-измерительных приборов.
- Nevertheless, the overall concept ensures a smooth and easy assembly by applying Seller's practical design philosophy as well as best prepared erection instructions. / Тем не менее, общая концепция обеспечивает плавную и легкую сборку, применяя практическую философию дизайна Продавца, а также наилучшим образом подготовленные инструкции по монтажу.

All above mentioned prefabrication level leads to smooth and cost saving erection at site. Additionally, a trouble-free start-up is ensured as well. / Все вышеперечисленные уровни заводского изготовления приводят к плавному и экономичному монтажу на объекте. Кроме того, обеспечивается безотказный запуск.



## 2. Plant Performance / Производительность Установки

The offered plant is able to produce products as specified in Attachment 1 – Product Specification PS1. / Предлагаемый завод способен выпускать продукцию, указанную в Приложении 1 – техническая характеристика изделия PS1.

**Explanation Plant Concept** – please refer to Attachment 2 – Block Diagram / **Пояснение концепция установки** – пожалуйста, обратитесь к Приложению 2 – Блок-Схема

Due to the specific requirements, Linde developed a concept which fulfills the GAN and CDA demand in the two phases with the requested redundancies. / В связи с конкретными требованиями компания Linde разработала концепцию, которая удовлетворяет потребности в газообразном азоте (GAN) и сухом сжатом воздухе (CDA) в двух фазах с требуемым резервированием.

The plant is split into three modules, the Main Air Compressors for Nitrogen and CDA, the Molecular Sieve Stations (MS, Dryer Stations) and the Coldboxes for rectification with Nitrogen production. / Установка разделена на три модуля: главные воздушные компрессоры для азота (GAN) и сухого сжатого воздуха (CDA), станции молекулярного сита (БКО, Станции осушки) и холодные блоки для ректификации с производством азота.

Each ASU can be operated with one 50% MAC or 2 x 50% MAC for full flow. HP GAN production can be switched on/off. CDA can be varied in a wide range. The plant is extremely flexibly and can produce both Nitrogen products (P GAN and HP GAN) from the ASU and the backup system.

The P-GAN product flow can be varied between around 35% - 100%.

**Каждый ВРУ может работать с одним 50% воздушном компрессором (MAC) или 2 x 50% MAC для полного потока. Производство HP GAN может быть включено/выключено. CDA может варьироваться в широком диапазоне. Установка чрезвычайно гибка и может производить как газообразный азот (P GAN и HP GAN) так и жидкостные для систему резервирования.**

**Поток продукта P-GAN может варьироваться примерно от 35% до 100%**



**3. Utility Requirements / Требования по обеспечению коммунальных средств**

Utility consumptions are given in Attachment 1 – Project Specification PS1 under chapter 4. / Расходы энерго ресурсов приведены в Приложении 1 – спецификация проекта PS1 в главе 4.

The electrical power data are related to the feeder of the medium voltage (MV) switchgear. Included are all continuously operating consumers in Seller's scope of supply; not included are consumers not relevant for the production such as lighting, etc. Those are minor consumers anyhow. / Данные по электрической мощности связаны с фидером распределительного устройства среднего напряжения (СН). В объеме поставки Продавца включены все непрерывно работающие потребители; не включены потребители, не имеющие отношения к производству, такие как освещение и т. д. Во любом случае, это мелкие потребители.

**4. Basis of Design / Основы проектирования**

Above figures are based on following ambient conditions: / Приведенные выше цифры основаны на следующих условиях окружающей среды:

Ambient air temperature, nominal / max / Температура окружающего воздуха, номинальная / макс.	4.9 / 29 (уточняется) °C
Humidity, relative, nominal / max / Влажность воздуха относительная, номинальная / макс.	73 / 72 (уточняется) %
Barometric pressure, nominal / max / Атмосферное давление, номинальное / макс.	1000 / 1000 (уточняется) mbar / мбар
Cooling water temperature, nominal / max / Температура охлаждающей воды, номинальная / макс.	12.0 / tbd (уточняется) °C
Cooling water temperature raise, approx. / Повышение температуры охлаждающей воды, пригл.	10 °C

Utility and production figures vary under changed ambient conditions. / Показатели эффективности и производства изменяются в зависимости от изменяющихся условий окружающей среды.

We assume to have a normal air conditions and no abnormal air pollutions. Additionally, our budgetary offer is based on normal water conditions without any impact to cooler design etc. / Мы предполагаем, что имеем нормальные условия воздуха и никаких аномальных загрязнений воздуха. Кроме того, наше бюджетное предложение основано на нормальном качестве воды без какого-либо влияния на конструкцию охладителя и т.д.



## 5. Codes, Standards and Regulations / Коды, стандарты и нормы законодательства

Plant design, manufacturing and inspection shall be based on the Standards and Regulations as defined in the following.

- All equipment will be certified according to TRCU (04;010;032) based on following codes:
- EN code piping inside and outside Coldbox
- DIN/EN Standards
- European Harmonized Standards or other standards may also be used at Linde's discretion.
- VDI/ VDE regulations
- UVV safety regulations
- IEC, ISO standards
- Linde LE standards and design practice /

Проектирование, производство и инспекция установки должны основываться на стандартах и правилах, определенных ниже:

- Все оборудование будет сертифицировано в соответствии с TPTC (04;010;032) на основе следующих кодов:
- Код EN трубопроводы внутри и снаружи холодного блока
- Стандарты DIN/EN
- Европейские гармонизированные стандарты или другие стандарты также могут использоваться по усмотрению Linde.
- Правила VDI/ VDE
- Правил техники безопасности UVV
- Стандарты МЭК, ИСО
- Стандарты Linde LE и практика проектирования

### Noise / Шум

Basis of acoustic plant design is to meet an average equivalent sound pressure level of 85 dB(A) measured in 1 m distance from plant boundary. This assumes that machinery and other equipment will be placed inside of a machine house. Equipment inside the machine house will have no special noise protection since the machine house itself will be designed as a noise adsorbing shell. / Основой акустической конструкции установки является соответствие среднему эквивалентному уровню звукового давления 85 Дб(А) , измеренному на расстоянии 1 м от границы установки. Это предполагает, что машины и другое оборудование будут размещены внутри машинного зала. Оборудование внутри машинного зала не будет иметь специальной защиты от шума, так как само машинное отделение будет спроектировано как шумопоглощающая оболочка.

The acoustic design applies to normal operation of equipment. Start-up, shut-down and other abnormal or transient operation conditions as well as emergency equipment are not considered. / Акустическая конструкция применяется для нормальной работы оборудования. Пуск, остановка и другие ненормальные или переходные режимы работы, а также аварийное оборудование не учитываются.

Generally, no other emissions detrimental to the environment have to be expected. / Как правило, никаких других вредных для окружающей среды выбросов не ожидается.





6. Scope of Supply / **Объем поставки**

		Supply by / Поставляет		
	Description: / <b>Описание</b>	Seller / <b>Продавец</b>	Buyer/ <b>Покупатель</b>	Remark / <b>Прим.</b>
6.1	<b>Engineering / Проектирование</b>			
	Engineering & Documentation (basic and detail) for Seller's scope (according to Linde Standard) / Проектирование и документация (базовая и подробная) для сферы применения Продавца (в соответствии со стандартом Linde)	X		English language / <b>англ. язык</b>
	Basic engineering for equipment parts and work related to the air separation plant but in Buyer's scope, e.g. basic data for civil design (dimensions, loads) and basic process data for related equipment / Базовое проектирование для частей оборудования и работ, связанных с ВРУ, но в рамках Покупателя, например, основные данные для строительного проектирования (размеры, нагрузки) и основные технологические данные для соответствующего оборудования	X		If applicable / <b>если применимо</b>
	Procurement of all permits and approvals for transport, construction, erection and operation of the plant. / Получение всех разрешительных документов и согласований на транспортировку, строительство, монтаж и эксплуатацию ВРУ.		X	
	State authority approval & Design Institute works / Государственный орган, предоставляющий официальное утверждение и проектно-конструкторский институт строительство		X	PD & RD / <b>ПД и РД</b>
6.2	<b>Mechanical Core Equipment / Механическое основное оборудование</b>			
	Air filter / <b>Воздушный фильтр</b>	6		
	Process air compression, multistage centrifugal type / <b>Многоступенчатый Основной Воздушный компрессор центробежного типа</b>	6		
	Precooling system: MAC aftercooler and water separator/ <b>Система предварительного охлаждения: концевой теплообменник осн. возд. компрессора и влагоотделитель</b>	6		Piping in buyer's scope;
	Molecular sieve unit with electrical	3		2 in operation, one



	regeneration gas heater, incl. initial charge of fillings / Блок комплексной очистки (БКО) с электрическим нагревателем газа регенерации, вкл. первое заполнение			standby / 2 в работе, 1 в резерве
	Coldboxes completely preassembled as packaged units containing all components (columns, heat exchangers, piping, cryogenic pumps) for air separation / Холодные блоки, полностью предварительно собраны в виде модульных упакованных блоков, содержащих все компоненты (колонны, теплообменники, трубопроводы, криогенные насосы) для разделения воздуха	3		2 in operation, one standby / 2 в работе, 1 в резерве
	Expansion turbine system, generator braked and oil system / Турбодетандер, генератор и маслосистема	3		2 in operation, one standby / 2 в работе, 1 в резерве
	Ejector for evaporation of waste disposal / Эжектор для испарения отбросных газов	3		
	Nitrogen Product Compressor / Дожимающий компрессор для азота	3		Option to be integrated into MAC
	HP Nitrogen Product Compressor / Компрессор высокого давления для азота	X		Piston type
	HP CDA Compressor / компрессор высокого давления для сухого сжатого воздуха	X		Piston type
	CDA Gas Buffer / буферная емкость для сухого сжатого воздуха	0		Tbd m3, 56 bara, if required
6.3	<b>Instrument &amp; Control System / Система контроля и управления</b>			
	Distributed control system (DCS) / распределенная система управления	X		Siemens PCS7
	Local operator stations (PC based) / Локальные операторские станции (на основе ПК)	2		
	HMI software (WinCC) программное обеспечение HMI (WinCC)	X		
	Advanced control functions of ASU & CDA / продвинутые функции управления для ВРУ и станции сухого сжатого воздуха	X		
	Analyser rack for operation & products / Шкаф анализаторов для управления и для продуктов	X		
	Field instrumentation / полевые КИП	X		
	Instrument & control container including lighting & socket material including fire detection & alarm system/ Контейнер для КИПиА вкл. освещение и материалы для входных клеммников, а	X		



	также противопожарную и аварийную систему			
<b>6.4</b>	<b>Electrical System / Электрическая система</b>			
	MV/LV step-down transformer / Понижающий трансформатор СН/НН		X	
	Medium voltage (MV) switchboards / Распредустройства СН		X	
	Low voltage (LV) switchboards / Распредустройства НН		X	
	Thyristor power controller for regeneration gas heater / Тиристорный блок управления для нагревателя газа регенерации	X		
	VVVF converters for VSDs for liquid pump / VVVF преобразователи для частотных приводов насосов жидких продуктов	X		
	MV-motor(s) for main air compressor / Двигатель(и) СН для Осн. Возд. компрессора	X		
	Set LV motors for minor consumers / Комплект двигателей НН для малых потребителей	X		
	Special motor starting devices if required / Специальное пусковое устройство для пуска двигателя компрессора, в случае необходимости	-		Only if required / только при необходимости
	UPS for plant control, 30 mins / ИБП для системы управления ВРУ на 30 минут работы	X		
	Electrical MV/LV container including lighting & socket material including fire detection & alarm system / Контейнер для электрооборудования СН/НН, вкл. освещение и материалы для входных клеммников, а также противопожарную и аварийную систему		X	
<b>6.5</b>	<b>Utility Systems / Коммунальные системы</b>			
	Evaporative type cooling water system / Система охлаждения воды открытого типа		X	
	Closed-loop cooling water system / Замкнутый водооборотный цикл			
	Cooling water pump station / Насосная станция для водооборотного цикла		X	3 x 50% от номинального потребления
<b>6.6</b>	<b>Storage &amp; Backup System / Система хранения и резервирования</b>			
	250 m <sup>3</sup> PU LIN storage tank / 250 м <sup>3</sup>	X		
	LIN backup pump / резервн. насосы жидкого азота	X		1 x 100%



	HP LIN Backup pump / резервн. насосы жидкого азота высокого давления	X		1 x 100%
	Vaporizer units, steam heated, shared for P GAN & HP GAN	x		1 x 100%
	High pressure gas buffer vessel	0		As required
	Tank analysing system / система анализа для плоскодонного бака	X		
	Seal- and Purgegas tank Nitrogen	X		
<b>6.7</b>	<b>Bulk Material &amp; Miscellaneous / Разное</b>			
	Instrument tubing, wiring, installation material / Трубопроводы приборов, электропроводка, монтажный материал		X	
	MV & LV cables and installation material / Кабели СН и НН и монтажный материал		X	
	Interconnecting process and utility piping in straight lengths incl. all required valves, fittings and supports / Соединительные технологические и инженерные трубопроводы прямой длины, вкл. все необходимые клапаны, фитинги и опоры		X	within battery limits / в пределах границ поставки
	Automated vales	X		
	Electrical earthing system / система электро-заземления		X	
	Lightning protection / Молниезащита		X	
	Telecommunication system / Телекоммуникационная система		X	
	CCTV system / система видеонаблюдения		X	
	Product piping to consumers / Трубопроводы продукции для потребителей		X	
	Machinery house / shelter / Машинный дом / укрытие		X	
	Insulation material for thermal insulation of piping and vessels / Изоляционный материал для теплоизоляции трубопроводов и сосудов		X	
	First oil/refrigerant fillings for machinery / Первые начинки масла/хладагента для машинного оборудования	X		
	Spare parts for commissioning and start-up / ЗИП для ПНР и пуска ВРУ	X		
	2-years spare parts / ЗИП на 2 года	0		Optional quotation / Опционально
	Capital spare parts / Капитальные ЗИП	0		Optional quotation / Опционально
	Anchor bolts/ Анкерные болты	X		
	Special noise protection & noise measurement / Специальная защита от шума и измерение	-		Only if required / только при необходимости



	шума			
6.8	<b>Packing &amp; Transport / Упаковка и транспортировка</b>			
	Suitable packing / Подходящая упаковка	X		
	Transport FOB / Транспортировка FOB	X		
	Transport to site / Транспортировка на площадку		X	
6.9	<b>Civil Work / Строительные работы</b>			
	Civil works, foundations / Строительство, фундаменты		X	
	Machine House / Машинный зал		X	
6.10	<b>Erection &amp; Installation / Монтаж и установка</b>			
	Erection of plant / Монтаж ВРУ		X	
6.11	<b>Supervision Services / Услуги на площадке</b>			Limited to 46 ManMonths
	Supervision of plant erection / ШМП	X		
	Supervision of commissioning / ПНР	X		
	Plant operators training, at site / Обучение операторов, на площадке	X		
	Class room type at Seller's office / Обучение в классе в офисе Продавца	0		optional on daily rate basis / опционально на основе дневных ставок



7. Battery Limits / Границы поставки

Feed: /

Ambient air / Окр. воздух

Inlet air filter / входной фильтр воздуха

Products: / продукты:

P GAN

Flange at ASU battery limit / фланец на границе ВРУ

HP GAN

Flange at ASU battery limit/ фланец на границе ВРУ  
only inside ASU boundaries

LIN

Flange at ASU battery limit/ фланец на границе ВРУ

CDA

Flange at ASU battery limit/ фланец на границе ВРУ

HP CDA

Utilities: / Коммунальные средства

Electricity / Электричество

MV: Receiving end terminal at MV/LV switchgear / СН:  
на приемном конце терминала СН/НН  
распределительного устройства

Make up-water / Подпиточная вода

Inlet flanges cooling tower / входные фланцы охл.  
воды

Instrument air/ purge and seal gas / Воздух КИП

Уплотнительный газ

Connection points to plant headers / Точки  
подключения к ВРУ

Earthing system / Система заземления

Connection points to equipment/facilities in  
Seller's scope / Точки подключения к оборудованию  
в объеме поставки Продавца

Emissions: / Выбросы

Waste gas / Грязный газ

Outlet of exhaust silencers to atmosphere / выход с  
глушителя в атмосферу

Liquid drains / Слив жидкостей

Outlet of vaporizers to atmosphere / выход  
испарителей в атмосферу

Deriming vents / Вентиляционные отверстия

для отогрева

To atmosphere / в атмосферу

Safety valve outlets

To atmosphere / в атмосферу

Waste condensate

Outlet condensate traps to gully / Выпуск  
конденсатоотводчиков в овраг

Blow-down water

Outlet flange cooling tower / выходной фланец охл.  
воды



**8. Confidentiality / Конфиденциальность**

A Party ("receiving Party") shall treat as confidential and hold in strict confidence any data, documents and other information which it may receive from the other Party ("disclosing Party") in connection with the Offer/Contract and shall not use such data, documents and other information in any way other than for the execution of this Offer/Contract. Receiving Party shall not make available such data, documentation and other information to any third party without prior written consent of the disclosing Party. / Сторона ("Получающая Сторона") считает конфиденциальными и строго конфиденциальными любые данные, документы и иную информацию, которые она может получить от другой стороны ("Раскрывающей Стороны") в связи с офертой/Контрактом, и не использует такие данные, документы и иную информацию каким-либо иным образом, кроме как для исполнения настоящей оферты/Контракта. Получающая сторона не должна предоставлять такие данные, документацию и иную информацию третьим лицам без предварительного письменного согласия Раскрывающей Стороны.

**9. Attachments / Приложения**

- Att. 1: Project Specification 1 – PS1 / Прил. 1: Основы проектирования 1 – PS1
- Att. 2: Block diagram / Прил. 2: Блок схема процесса