

«Engineering and Consulting PFA Alexander Gadetskiy»

<https://makston-engineering.ru/>

**MASTER**

Discipline: PROCESS: Step-by-step engineering support of the project. Audit of construction sites. Needle cokes.

Name: [Alexander.gadetskiy@inbox.lv](mailto:Alexander.gadetskiy@inbox.lv)

Sign.

Date: 23.08.2015 Этап 1

Date: 06.12.2015 Этап 2

Date: 20.04.2016 Этап 3

Date: 28.03.2021 ОБНОВЛЕНИЕ



**Поэтапное инженерное сопровождение проекта. Ревизия площадок под строительство. Технологическая реплика производства игольчатых коксов.**



Dipl. engineer Alexander Gadetskiy, phone: +40 (748) 148 257; e-mail: [alexander.gadetskiy@inbox.lv](mailto:alexander.gadetskiy@inbox.lv)  
Certificate of registration on engineering activities and technical consultations № F4/172/17.02.2014  
<https://makston-engineering.ru/>

## 1. Этап 1, от 23.08.2015

Рассматривается площадка Дзержинской промышленной зоны «Ока – Полимер».

### 1.1 Преимущества:

- развитая внутриплощадочная железнодорожная сеть протяженностью более 30 км с выходом на Транссибирскую магистраль
- наличие очистных сооружений обслуживающих Дзержинский промышленный узел энергоснабжения от трех независимых источников – Дзержинская ТЭЦ, Игумновская ТЭЦ и главные ЛЭП Поволжского региона
- наличие азота среднего давления, технического воздуха и воздуха КиП от цеха воздуходеления «Сибур Нефтехим»
- наличие внутриплощадочных газопроводов с выделенным лимитом по газу
- наличие водяного пара и внутриплощадочных паропроводов
- наличие внутриплощадочных сетей промышленной канализации
- наличие свободных площадей в пределах зоны Дзержинского технологического парка «Ока – Полимер», что позволяет планировать любые расширения производств.
- обособленность участка предполагаемого к строительству с возможностью организации собственного въезда – выезда, как автомобильного, так и железнодорожного.

### 1.2 Недостатки:

- площадка относится к карстоопасным, что требует тщательного планирования при размещении объектов. Строительство завода планируется на той же территории, где было определено место для реализации проекта «Русвинил», проект в промышленной зоне Дзержинска не состоялся, но геологические изыскания были проведены. Рекомендуется на условиях договора со специализированной организацией «Противокарстовая» получить доступ к выполненным изысканиям.
- отсутствуют возможности по обеспечению завода оборотной охлаждающей водой, т.е. потребуется строительство градирен
- отсутствуют возможности по обеспечению завода деминерализованной водой, т.е. потребуется строительство водоподготовки
- технопарк не располагает факельным хозяйством, т.е. потребуется строительство
- площадка выделяемая под строительства располагается на территории, где ранее отсутствовали промышленные объекты завода «Капролактан» т.е. потребуется строительства: эстакад для подвода энергоресурсов (электроэнергия, природный газ, азот, воздух и воздух КиП)
- необходимо уделить внимание подключению к существующей системе пожаротушения или учесть строительство собственных пожарных водоемов, насосных т.д.

**1.3** Компоновка технологических и административно бытовых объектов, а также объектов ОЗХ должна производиться с учетом зон возможной карстоопасности и с учетом существующей транспортной развязки.

**Рассматриваются возможности выполнения базовых проектов, как технологических реплик на основе имеющейся эксплуатационной документации.**

**1.4** Проектирование будет вестись в формате «china sору» на основе реально существующих и работающих установок, сырье которых по своему составу сопоставимо с предполагаемым для использования в нынешнем проекте. В основе формата «china sору» заложены следующие принципы и положения:

- технология не копируется, а создается улучшенная реплика
- технологическая реплика всегда оказывается более эффективной, так как учитываются все минусы, которые существовали по процессу и оборудованию в прошлой жизни
- имеющаяся эксплуатационная документация требует квалифицированной адаптации в базовый проект применительно к новым технологическим условиям, а также к нормам и правилам страны строительства.

В качестве основы для базового инжиниринга предполагается использовать следующую эксплуатационную документацию:

- установка замедленного коксования и фракционирование газов на мощность (по сырью) 450 т.т/год для выпуска нефтяного кокса или 400 т.т/год для игольчатого кокса. В составе установки предусмотрена переработка собственного тяжелого газойля коксования. Существующая документация будет адаптирована в новый пакет базового инжиниринга для установки УЗК на мощность (по сырью) 200 т.т/год как по нефтяному, так и по игольчатому коксу с переработкой собственного тяжелого газойля коксования

- установка производства водорода с чистотой 98,5% масс. 1650 т/год риформингом метана. Существующая документация будет адаптирована к нормам и правилам страны строительства без изменения мощности

- установка гидроочистки дизельного топлива на мощность 320 т.т/год. Существующая документация будет адаптирована в новый пакет базового инжиниринга для установки совместной гидроочистки бензина и дизеля коксования на мощность 200 т.т/год

- установка щелочной очистки фракции нк-85°С мощностью 55 т.т/год. Существующая документация будет адаптирована в новый пакет базового инжиниринга для установки совместной гидроочистки бензина и дизеля коксования на мощность 25 т.т/год

- установки сероочистки кислых газов планируется, как новая установка с гарантиями на процесс от разработчика базового проекта.

**1.5** Технологическая схема процесса и сырьевая составляющая. Перерасчет материального баланса для выпуска игольчатых кокса будет выполнен после подтверждения количеств сырьевых компонентов: масляных экстрактов, тяжелого дизеля каталитического крекинга, полиароматической фракции C11+, каменноугольных пеков и масел, тяжелой смолы пиролиза иных тяжелых остатков, которые обладают комплексом свойств для выпуска специальных коксов – игольчатых, анизотропных и коксов для конструкционных графитов.

Качество игольчатых коксов предполагаемых к выпуску на основе базовой спецификации:

#### Typical Green Needle Coke Specification

Property	Value
Sulfur, %	0.6 max.
Volatile, (VCM), %	5.5 max.
Vanadium, ppm	7.0 max.
Ash, %	0.18 max.
HGI	60-85
Sizing, %	35 plus 1/4" min.

Материальные балансы для выпуска указанных типов коксов составляются на основе реальных процессов дополненных моделями для конкретных рецептур. **Принятие решения на выпуск специальных коксов должно базироваться на понимании возможности вхождения в рынок специальных коксов.** В настоящее время установки замедленного коксования РФ практически не выпускают специальные виды коксы импорт в страну огромный, т.е конкуренция будет не очень простая, но вполне предсказуемая.

## 2. Этап 2, от 06.12.2015

За истекший период времени определен прогресс по проекту:

### 2.1 Проектирование

- заключены контракты на базовый инжиниринг с компанией «Ludan» для установки замедленного коксования и фракционирования газов, а также совместной гидроочистки бензина и дизеля и сероочистки кислых газов

- заключены контракты на базовый инжиниринг с компанией «ГТС» для установки щелочной очистки легкого бензина коксования фр. Нк-85°С и установка производства водорода риформингом метана.

Проектирование ведется в формате «china sory» на основе реально существующих и работающих установок см. **п.1.4:**

## 2.2 Выбор и согласования по площадке (площадкам) строительства.

Помимо площадки «Ока-Полимер» были рассмотрены еще два варианта, а именно:

- площадка завода ОАО «Корунд», в районе не законченного строительства комплекса ТДИ и не застроенной площадки под комплекс поликарбонатов
- площадка завода ДПО «Пластик» по которой было предложено три варианта размещения

В **Таблице 1** приведены сравнения площадок относительно обеспеченности энергоресурсами.

**Таблица 1.**

### Конфигурация ОЗХ в зависимости от выбора площадки строительства и оценка в баллах (макс. 5)

Ресурсы	Ока	Пластик	Корунд	Примечание
Электричество низкого напряжения	(3)	(3)	(3)	Подача напряжения от существующих ТП. Баллы по состоянию ТП.
Электричество среднего напряжения	(3)	(3)	(3)	
Электричество высокого напряжения	(3)	(3)	(3)	
Свежая промышленная вода на градирни и на приготовление обессоленной воды для резки кокса, 40 м3/час	Речной водозабор (3)	Речной водозабор (4)	Речной водозабор (4)	Баллы по расстоянию до водозаборов.
Охлаждающая вода, до 1500 м3/час	(0)	(0)	(0)	Требуется строительство собственных градирен
Пар водяной, до 10 т/час, Давление 15 бар	Требуется строительство котельной (0). Расстояние до ТЭЦ от Ока - Полимер н/м 5 км. Завод Пластик не имеет связи с ТЭЦ.		От Дзержинской ТЭЦ (5), 800 м	На заводе Корунд строительство котельной не требуется, если стоимость пара и цена его транспортировки по сетям завода будут согласованы.
Вода питьевая, не менее 0.5 м3/час	(3)	(2)	(4)	От городских сетей. Баллы по потерям в сетях.
Вода пожарная, расчет выполняется специализированной организацией	(3)	(5)	(5)	От сетей площадки, возможно с расширением для завода Пластик.
Воздух технический. Нормальный 0.5 – 1 м3/час, пиковый до 50 м3/час, но не более 3 часов	(5)	(4)	(3)	От установки воздуходеления Линда-Газ. Баллы по расстоянию до генерации.
Воздух измерительных приборов. Нормальный 15 – 20 м3/час	(5)	(4)	(3)	
Азот технический. Нормальный 3 м3/час, пиковый до 100 м3/час, но не более 3 часов	(5)	(4)	(3)	
Деминерализованная вода, 5 - 7 м3/час	В составе стоящейся котельной (0)		От Дзержинской ТЭЦ (5) 800 м	Требуется для обеспечения собственных котлов утилизаторов
Обессоленная вода, 10 м3/час на резку кокса и 10 м3/час на приготовление деминерализованной воды	(0)	(0)	(0)	Требуется для резки электродного кокса. Новая модульная установка.
Газ природный, до 2 т/час или 3000 нм3/час	(4)	(3)	(5)	Подача от существующих ГРП. Баллы по расстоянию до ГРП. На заводе Пластик требуется дополнительный трубопровод
Производственные стоки, до 10 – 12 м3/час	(3)	(5)	(2)	Баллы по состоянию сетей и расстоянию до очистных сооружений
Наличие эстакад для подвода энергоресурсов к площадке строительства	(0)	(1)	(3)	Баллы по наличию и техническому состоянию эс-

установки по глубокой переработке				такад
Карстоопасность площадки строительства/	(3)	(5)	(3)	Максимальный балл соответствует полному отсутствию карста.
<b>ИТОГО</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>Максимальный балл соответствует наиболее благоприятному варианту строительства</b>

Максимальным количеством баллов, а следовательно и минимальными затратами на энергообеспечение обладает площадка завода «Корунд», но сложная юридическая ситуация завода не позволяет серьезно рассматривать этот объект для инвестиций.

Площадка завода «Пластик» по энергообеспечению равнозначна площадке «Ока - Полимер», преимуществом является гораздо меньшие расстояния (в 2-3 раза) для подвода энергоресурсов.

Площадка «Ока – Полимер» имеет одно существенное преимущество отдельно выделенную транспортную логистику, как по ж/д, так и по автомобильному транспорту.

**2.3** Исходные данные и расчет стоимости подвода энергоресурсов для площадки «Ока - Полимер».

Администрация технопарка «Ока – Полимер» по опросному листу предоставила следующие технические условия на подключения энергоресурсов:

- электроснабжение 6 кВ с максимально разрешенной мощностью 2500 кВт
- пар водяной P=32 бар и T°С не менее 255 град, в точке подключения
- газ природный с давлением 2.5 – 3.0 бар и расходом до 3000 м3/час
- воздух технический с давлением 3 – 5 бар, точка росы в ТУ не указывается
- воздух КИП отсутствует, требуется осушка воздуха технического
- азот технический с давлением 10 – 13 бар
- вода питьевая
- вода техническая с давлением не менее 2 бар в точке подключения для подпитки градирен, приготовления обессоленной и деминерализованной вода
- вода пожарная
- коллектор бытовой канализации
- коллектор промышленной канализации

Эстакады для подвода энергоресурсов на площадку строительства отсутствуют.

В **Таблице 2** определена стоимость подвода энергоресурсов к площадке строительства применительно к технопарку «Ока – Полимер». После предоставления Заказчику генерального плана с указанием точек подключения расчет будет уточнен.

**Таблица 2**

## Оценка стоимости материалов, оборудования, монтажных работ для подвода энергоресурсов к площадке строительства. Расчет для технопарка "Ока-Полимер"

№ п/п	Наименование энергоресурса	Характеристики работы трубопровода	Расположение (надземное/подземное)	Стоимость материалов (лей)	Стоимость монтажа (лей)	Стоимость оборудование (лей)	Итого, лей (без НДС)	Примечание
1	Вода питьевая	DN=100 mm L=400 ml	Подземно H= - 2m	48,185	19,661	8,776	76,622	предусмотренна гидроизоляция
2	Промышленная канализация	DN=450 mm L=1200 ml	Подземно H= - 2m	1,297,128	71,900	31,956	1,400,984	
3	Бытовая канализация	DN=150 mm L=200ml	Подземно H= - 2m	32,765	11,235	5,128	49,128	
4	Трубопровод водяного пара	DN=200 mm PN= 39 bar L=2300 ml	На эстакаде	1,216,439	292,616	88,166	1,597,220	предусмотренно 10 компенсаторов и теплоизоляция
5	Трубопровод природного газа	DN=200 mm PN= 6 bar L=1000 ml	На эстакаде	342,220	90,219	32,667	465,106	предусмотренно 5 компенсаторов и антикоррозионная покраска
6	Трубопровод азота среднего давления	DN=80 mm PN= 6 bar L=200 ml	На эстакаде	22,365	13,626	5,989	41,980	предусмотренна антикоррозионная покраска
7	Трубопровод технического воздуха	DN=80 mm PN= 6 bar L=800 ml	На эстакаде	77,349	53,730	22,245	153,324	предусмотренна антикоррозионная покраска
8	Трубопровод воздуха КИП	DN=80 mm PN= 6 bar L=800 ml	На эстакаде	77,349	53,730	22,245	153,324	предусмотренна антикоррозионная покраска
9	Вода техническая	DN=500 mm PN= 6 bar L=300 ml	На эстакаде	433,836	133,606	15,574	583,016	предусмотренна антикоррозионная покраска
10	Кабеля энергоснабжения	L=1000 ml.	На эстакаде	138,000	75,000	575	213,575	предусмотренно два кабеля на 6.0 кВ каждый расположенные в лотках на основной эстакаде
11	Эстакада для трубопроводов и электрокабелей	L=2300 ml		1,932,000	362,250	120,750	2,415,000	предусмотренна одна эстакада для всех трубопроводов и электрокабелей.
<b>ИТОГО, лей</b>				<b>5,617,636</b>	<b>1,177,573</b>	<b>354,071</b>	<b>7,149,279</b>	
<b>ИТОГО, евро</b>				<b>1,268,089</b>	<b>265,818</b>	<b>79,926</b>	<b>1,613,833</b>	

Все трассы трубопроводов посчитаны на материал OLT  
4.43 курс лей/евро на 26.11.2015

### 3. Этап 3, от 20.04.2016

В дополнение к ранее рассмотренным площадкам «Ока-Полимер», ОАО «Корунд», ДПО «Пластик» был выполнен аудит площадки «Балахна – РеалИнвест».

Администрация «РеалИнвестПром» по опросному листу предоставила техническую информацию, которая сведена в таблицу и оформлена двухсторонним протоколом.

**Таблица 3**

#### Потребность в энергоресурсах для завода по выпуску игольчатых коксов

Объекты ОЗХ	Потребление	Реал-Инвест
Электростанции. Годовое потребление электроэнергии.	До 2,5 МВт*	Да. 6 и 10 кВ
Узел учета природного газа	До 3000 м <sup>3</sup> /час*	Да
Узел учета промышленной воды	До 40 м <sup>3</sup> /час	Да
Узел учета хозяйственно-питьевой воды	До 0.5 м <sup>3</sup> /час	Да
Узел учета водяного пара, при потреблении с ТЭЦ	До 10 т/час, 15 бар	Нет
Узел ввода пожарной воды с учетом насосов повысителей давления	Расчет выполняется специализированной организацией	Да
Узел учета промышленных стоков	До 10-12 м <sup>3</sup> /час	Да
Узел учета азота, воздуха, воздуха КИП	Воздух технический до 1 м <sup>3</sup> /час, пиковый до 50 м <sup>3</sup> /час** Воздух КИП до 15-20 м <sup>3</sup> /час Азот технический до 3 м <sup>3</sup> /час, пиковый до 100 м <sup>3</sup> /час**	Нет

Градири охладяющей воды, включая насосную	3x500 м3/час	Нет
Станция приготовления обессоленной воды	До 20 м3/час	Нет, но возможны обсуждения
Станция приготовления деминерализованной воды	До 5 - 7 м3/час	
Паровая котельная, 15 бар	До 10 т/час, 15 бар	Нет
Факельное хозяйство	Расчет выполняется специализированной организацией	Нет
<b>ИТОГО</b>		
* Электрическая мощность и потребление газа указаны для зимнего периода		
** Пиковое потребление не более 3 - 5 часов в сутки только в период остановок		

Администрация «РеалИнвестПром» прокомментировала некоторые основные аспекты, а именно:

- ж/д ветка, около 150 метров до эстакад слива – налива завода //////////////// будет проложена ЗАО «РеалИнвест»

- электроэнергия низкого, среднего, а при необходимости и высокого напряжения будет подведена ЗАО «РеалИнвест» до распределительных подстанций ////////////////. Подача электроэнергии будет осуществляться от собственных генерирующих мощностей «РеалИнвестПром», что значительно облегчает процедуру подключения

- питьевая вода будет подведена ЗАО «РеалИнвест» до узла учета ////////////////. Договор на подачу питьевой воды, а также обеспечение всех требований по САНПИН, будет выполняться Балахнинским водоканалом

- пожарная вода с необходимым давлением, но не менее 6 бар будет подведена ЗАО «РеалИнвест» до кольцевого пожарного водопровода ////////////////. Требуемый расход пожарной воды будет определен на стадии проектирования, что и указано в таблице

- промышленная вода будет обеспечена ЗАО «РеалИнвест» от скважин пробуренных на территории ЗАО «РеалИнвестПром» до узла учета ////////////////, в этом случае подача воды осуществляется по договору, либо ЗАО «РеалИнвест» производит бурение и обустройство скважины на территории ////////////////, в этом случае эксплуатация недр будет находиться в ведении владельца скважины, т.е. ////////////////.

- природный газ будет подведен ЗАО «РеалИнвест» до узла учета ////////////////, по трубопроводу протяженностью, около 620-700 м

- промышленные стоки в количестве до 20-30 м3/час ЗАО «РеалИнвест» может отводить по существующему трубопроводу диаметром 160 мм протяженностью около 2000 м на Балахнинские очистные сооружения. В случае, если расчеты при проектировании покажут, что существующего трубопровода диаметром 160 мм для откачки стоков недостаточно, ЗАО «РеалИнвест» обеспечит прокладку нового трубопровода большего диаметра, но не более 300 мм

- ЗАО «РеалИнвест» не имеет и не планирует к строительству:
- производство азота, воздуха технического, воздуха КиП
- производство водяного пара среднего давления

В Таблице определена стоимость подвода энергоресурсов к площадке строительства применительно к ЗАО «РеалИнвестПром».

Таблица 4

## Оценка стоимости материалов, оборудования, монтажных работ для подвода энергоресурсов к площадке строительства. Расчет для ЗАО «РеалИнвестПром»

N п/п	Наименование энергоресурса	Характеристики работы трубопровода	Расположение (надземное/подземное)	Стоимость материалов (лей)	Стоимость монтажа (лей)	Стоимость оборудование (лей)	Итого, лей (без НДС)	Примечание
1	Вода питьевая	DN=100 mm L=0m	Подземное H= - 2m	-	-	-	-	Собственная скважина и обработка воды на площадке
2	Промышленная канализация	DN=250 mm L=0 м	Подземное H= - 2m	-	-	-	-	предусмотрена гидроизоляция
3	Бытовая канализация	DN=150 mm L=0 м	Подземно H= - 2m	-	-	-	-	Совмещена с промышленной канализацией
4	Трубопровод водяного пара	DN=200 mm PN= 39 bar L=0 м	На эстакаде	-	-	-	-	Собственная котельная на площадке
5	Трубопровод природного газа	DN=200 mm PN= 6 bar L=700 м	На эстакаде	239,554	63,153	22,867	325,574	предусмотренно 7 компенсаторов и антикоррозийная покраска
6	Трубопровод азота среднего давления	DN=80 mm PN= 6 bar L=0 м	На эстакаде	-	-	-	-	Собственное производство азота на площадке
7	Трубопровод технического воздуха	DN=80 mm PN= 6 bar L=0 м	На эстакаде	-	-	-	-	Собственная компрессорная воздуха на площадке
8	Трубопровод воздуха КиП	DN=80 mm PN= 6 bar L=0 м	На эстакаде	-	-	-	-	Собственная осушка воздуха на площадке
9	Вода промышленная	DN=500 mm PN= 6 bar L=0 м	На эстакаде	-	-	-	-	Собственная скважина и обработка воды на площадке
10	Кабеля энергоснабжения, 10 кВ	L=0 ml.	На эстакаде	-	-	-	-	ЛЭП находится на площадке
11	Кабеля энергоснабжения, 6 кВ	L=1000 M	На эстакаде	138,000	75,000	575	213,575	предусмотренно два кабеля на 6.0 кВ каждый располагающиеся в лотках на основной эстакаде
12	Эстакады для электрокабелей и газа	L=1700 M		966,000	181,125	60,375	1,207,500	
<b>ИТОГО, лей</b>				<b>1,343,554</b>	<b>319,278</b>	<b>83,817</b>	<b>1,746,649</b>	
<b>ИТОГО, евро</b>				<b>303,285</b>	<b>72,072</b>	<b>18,920</b>	<b>390,077</b>	

Все трассы трубопроводов посчитаны на материал OLT  
4.4777 курс лей/евро на 20.04.2016