

КЕЙС ОТБОРОЧНОГО ЭТАПА ОСЕННЕГО КУБКА  
СТУДЕНЧЕСКОЙ ЛИГИ  
МЕЖДУНАРОДНОГО ИНЖЕНЕРНОГО ЧЕМПИОНАТА «CASE-IN»

CASE-IN. СТУДЕНЧЕСКАЯ ЛИГА



КЕЙС

# «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО - ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ СИБУР»



МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ЧЕМПИОНАТ  
**CASE-IN**  
ОСЕННИЙ КУБОК

ОК2023О/С



## ОРГАНИЗАТОРЫ



Фонд «Надежная смена» учрежден в 2007 году и является разработчиком и оператором образовательных проектов для школьников, студентов, молодых ученых и работников предприятий топливно-энергетического и минерально-сырьевого комплексов.



МП «Молодежный форум лидеров горного дела» – ведущая молодежная площадка горнодобывающего сектора для личного и профессионального развития молодых специалистов, реализации молодежных инициатив и обмена опытом, а также пополнения кадрового резерва компаний.



ООО «АстраЛогика» – компания, целью которой является развитие новых образовательных технологий, в том числе метода кейсов. С 2012 года «АстраЛогика» активно внедряет в России использование метода кейсов, стоит у истоков создания инженерных кейсов, а также их использования в рамках мероприятий среди студентов технических вузов, корпоративных форумов для молодых специалистов организаций.

## ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – федеральный орган исполнительной власти России, осуществляющий функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования и соответствующего дополнительного профессионального образования, а также научной, научно-технической и инновационной деятельности и развитию федеральных центров науки и высоких технологий, государственных научных центров и наукоградов.

«Россия – страна возможностей» – автономная некоммерческая организация, созданная в 2018 году по инициативе Президента России Владимира Путина. Она объединяет кадровые, социальные и образовательные проекты со всей России, каждый из которых имеет свою аудиторию и предлагает различные пути к успеху.



Национальный исследовательский университет «МЭИ» – ведущий вуз России в области энергетики, электротехники, радиотехники, электроники и информационных технологий. Входит в ТОП-20 ведущих российских вузов по версии Forbes.

**РЕАЛИЗУЕТСЯ** в соответствии с планом мероприятий, направленных на популяризацию рабочих и инженерных профессий, утвержденным Распоряжением Правительства Российской Федерации № 366-р от 5 марта 2015 года.

С 2019 года входит в платформу АНО «Россия – страна возможностей», наблюдательный совет которой возглавляет Президент России Владимир Путин.

Входит в ТОП-15 олимпиад мира по версии рейтингового агентства RAEX (РАЭК-Аналитика).

## О ЧЕМПИОНАТЕ

**Международный инженерный чемпионат «CASE-IN»®** – международная система соревнований по решению инженерных кейсов.

**Осенний кубок Студенческой лиги «CASE-IN»** – соревнование, состоящее из заочных отборочных этапов, дистанционных полуфиналов, а также финального этапа, который проходит в Москве.

**Участники:** обучающиеся профильных вузов России в возрасте до 25 лет включительно на момент участия в Чемпионате.

В рамках отборочных этапов команды (от 3-х до 4-х человек в каждой) решают **инженерный кейс** – практическую задачу, в основе которой актуальная отраслевая или производственная ситуация. Исходные данные кейса представляют реальные описания и показатели, однако в определенной степени могут быть смоделированы.

Участниками полуфинала становятся 30 команд, набравших наивысший балл в общем рейтинге.

Чемпионат 2023 года посвящен теме «Технологическое лидерство».

Сайт Чемпионата – <http://case-in.ru/>



МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ЧЕМПИОНАТ  
**CASE-IN**  
ОСЕННИЙ КУБОК

ЛИГИ  
ЧЕМПИОНАТА:



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА



ЛИГА РАБОЧИХ  
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ



СТУДЕНЧЕСКАЯ ЛИГА



ЛИГА МОЛОДЫХ  
СПЕЦИАЛИСТОВ



СПЕЦИАЛЬНАЯ ЛИГА



# СИБУР

СИБУР — крупнейшая в России вертикально-интегрированная газоперерабатывающая и нефтехимическая компания, ведущая свою деятельность в трёх диверсифицированных бизнес-сегментах: «Топливо-сырьевой сегмент», «Олефины и полиолефины» и «Пластики, эластомеры и промежуточные продукты». Клиентами компании являются более 1400 компаний в 100 странах мира.

В декабре 2019 г. в компании принята Стратегия в области устойчивого развития до 2025 г.

География размещения предприятий СИБУРа обеспечивает близость к источникам сырья и ключевым рынкам сбыта. Благодаря эффективной интеграции между газоперерабатывающими и нефтехимическими предприятиями компания получает значительные преимущества в стоимости сырья.



Продукция СИБУРа востребована во многих отраслях промышленности: производство упаковки, FMCG, строительство, химическая промышленность, автомобилестроение, ЖКХ и другие.

Нефтехимические производства обеспечены преимущественно собственным сырьем, производимым сегментом Газопереработка и инфраструктура, на основе закупаемых у нефтегазовых компаний побочных продуктов добычи нефти и газа. Перерабатывая побочные продукты, СИБУР ежегодно предотвращает попадание в атмосферу около 7 млн. тонн загрязняющих веществ и 71 млн. тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента.

Ключевые активы компании расположены в Западной Сибири – регионе, благоприятном для нефтехимической деятельности, поскольку там расположены крупные нефтегазовые месторождения.

Основными преимуществами компании являются:

- низкие затраты и надежный доступ к сырью;
- устойчивость финансовых результатов;
- фокус на быстрорастущие рынки нефтехимической продукции;
- перспективные инвестиционные проекты.

Компания ведет бизнес в условиях развитого и конкурентного рынка, что стимулирует создавать современные материалы, расширять продуктовый портфель и географию продаж, повышать операционную эффективность, стремиться к лидерству в промышленной безопасности и культуре производства, внедрять цифровые решения и реализовывать масштабные инвестиционные проекты, как «Запсибнефтехим» и Амурский газохимический комплекс, входящие в топ-5 мировых нефтехимических предприятий.

- Численность сотрудников достигает почти 40 000 человек;
- Предприятия расположены в 20 регионах РФ.



## ОТ АВТОРОВ КЕЙСА

Организаторы Чемпионата разработали данный кейс исключительно в образовательных целях. В частности, кейс впервые будет использован на Международном инженерном чемпионате «CASE-IN» для оценки знаний студентов ведущих отраслевых вузов России и стран СНГ.

При разработке кейса были использованы реальные данные, однако в целях формирования на их основе учебно-методического материала в формате инженерного кейса, а также соблюдения конфиденциальности, некоторые параметры, значения и показатели были смоделированы. При решении кейса необходимо основываться и использовать приведенную в кейсе информацию. Во избежание серьезных ошибок призываем не проводить никаких аналогий с реальными или схожими ситуациями, описанными в кейсе, не использовать в своем решении информацию из неподтвержденных источников.

Данные кейса и технические подробности основаны на реальных показателях, однако вовсе не обязательно в точности с ними совпадают, поскольку в целях соблюдения коммерческой и производственной тайны в них могли быть внесены незначительные коррективы, не искажающие общей картины деятельности предприятия. Несмотря на это, приступая к решению кейса, участники чемпионата принимают на себя обязательство не передавать кейс третьим лицам в электронной, печатной и любой другой форме, включая его публичное размещение на любых интернет-ресурсах.

Важно понимать, что кейс может иметь большое количество альтернативных решений, ни одно из которых не является однозначно правильным или однозначно неправильным. Определяющее значение имеют техническая грамотность участников, логика решения, качество оформления и проведения презентации.



## О ЧЕМ ЭТОТ КЕЙС

Стратегические приоритеты ПАО «Казаньоргсинтез», как части компании СИБУР, вписаны в концепцию её устойчивого развития. Требуется выявить наиболее актуальные проблемы, а также в рамках выделенных финансовых средств предложить управленческие решения с формированием бюджета для развития основных производственных бизнес-процессов в ПАО «Казаньоргсинтез».



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	6
Задание № 1 .....	7
Общая информация о ПАО «Казаньоргсинтез» .....	8
1. Завод пиролиза .....	8
2. Завод полиэтилена .....	9
3. Завод поликарбонатов .....	10
Сценарии возможных рисков на заводе пиролиза .....	11
Сценарии возможных рисков на заводе полиэтилена .....	12
Сценарии возможных рисков на заводе поликарбонатов .....	13
Основные производственные показатели производств ПАО «Казаньоргсинтез» .....	14
Задание № 2 .....	15



## ПРИОРИТЕТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СИБУР

Принципы устойчивого развития являются основой стратегии СИБУРа. Компания стремится интегрировать ESG-подход – совокупность критериев для бизнеса в части решения экологических, управленческих и социальных задач – во все аспекты деятельности и поддерживать лидерские позиции в области устойчивого развития не только в России, но и среди зарубежных компаний.

Компания разделяет цели в области устойчивого развития ООН и последовательно внедряет ESG-принципы в корпоративную культуру, стратегию, а также во все технологические процессы. Компания заинтересована в процветании регионов присутствия и всей России, благополучии жителей, сохранении природных ресурсов и биоразнообразия

Снижение негативного воздействия на окружающую среду и минимизация экологических рисков являются приоритетами производственной деятельности СИБУРа. Она охватывает все этапы производственной деятельности: НИОКР, инвестиции в создание «зеленых» технологий, модернизацию производства, снижение выбросов вредных веществ, реализацию проектов по созданию экономики замкнутого цикла, вторичную переработку пластика, энергосбережение и повышение энергоэффективности и другие.

Деятельность СИБУРа в области охраны окружающей среды ориентирована на непрерывное совершенствование, снижение рисков и сокращение негативного воздействия, применение передового опыта и технологий, соблюдение законодательных и международных требований и управления ключевыми экологическими аспектами. СИБУР стремится развивать и внедрять низкоуглеродные технологии.

В компании разработана платформа Интернета вещей. Она обеспечивает быстрое подключение LoRaWAN-устройств к сети, удобное размещение датчиков на мнемосхемах, визуализацию показаний на графиках, формирование списка событий и звуковые оповещения. В 2020 году СИБУР разработал и внедрил собственное решение «Удаленный эксперт AR», сделав акцент на быстрое привлечение внутренних и внешних экспертов, соблюдение требований безопасности проведения работ, один сервис и множество сценариев применения



Рис. 1. Приоритеты устойчивого развития СИБУРа до 2025 года

## СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ ПАО «КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ»

ПАО «Казаньоргсинтез» – одно из крупнейших, динамично развивающихся производств СИБУРа, ключевое предприятие химической промышленности России.

Основные производственные мощности ПАО «Казаньоргсинтез» расположены на площадке общей площадью 4,2 кв. км с единой транспортной, энергетической и телекоммуникационной инфраструктурой. К стратегическим приоритетам компании относятся:

- Стабильная работа и повышение эффективности действующих производств;
- Увеличение объемов выпуска товарной продукции;
- Реализация программ устойчивого развития.
- Формирование перспективной программы развития, направленной на экономическую результативность и соблюдение интересов акционеров.



## ЗАДАНИЕ №1

1. Изучить работу предприятия ПАО «Казаньоргсинтез» и структуру производств, ознакомиться с рисками на производствах.
2. Сформулировать выводы о текущем положении дел, определить причины выявленных проблем.
3. На основе представленных показателей и анализа возможных сценариев рисков основных производств ПАО «Казаньоргсинтез» определить наиболее существенные проблемы, определить их влияние с учетом стратегических приоритетов предприятия, предложить пути их решения. К решению принять 5 (пять) наиболее значимых на Ваш взгляд проблем, которые предприятию необходимо взять в проработку в первую очередь.

Рекомендуем оформить решение первой части задания не более, чем на 4 слайдах.



## ИНФОРМАЦИЯ О ПАО «КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ»

ПАО «Казаньоргсинтез» — одно из крупнейших, динамично развивающихся производств СИБУРа, ключевое предприятие химической промышленности России. Основная деятельность направлена на производство этилена и полиэтиленов различного назначения.

Компания производит более 170 наименований продукции: этилен, полиэтилен высокой и низкой плотности, полиэтиленовые трубы, фенол, ацетон, этиленгликоль, этаноламины и другие продукты органического синтеза. Казаньоргсинтез — единственный отечественный производитель сэвилена, поликарбонатов и бисфенола А.

Продукция поставляется на 1000 предприятий 36 стран мира. Основные производственные мощности ПАО «Казаньоргсинтез» расположены на площадке общей площадью 4,2 кв. км с единой транспортной, энергетической и телекоммуникационной инфраструктурой. Годовой объем товарной продукции превышает 1 млн. тонн.

Основными видами потребляемого сырья являются: этан, сжиженные углеводороды (пропан, бутан), бензол.

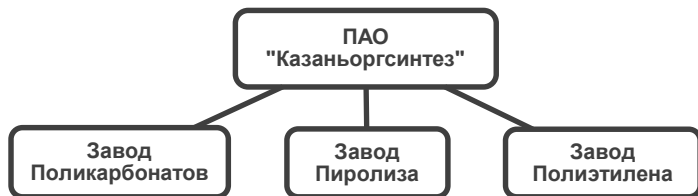


Рис. 2. Структура технологических производства ПАО «Казаньоргсинтез»

## ЗАВОД ПИРОЛИЗА

Основным сырьем на производстве этилена ПЭ 40 является пропан-бутановая фракция. На установках ПЭ 350 и ПЭ 300 - этановая фракция, поступающая по этанопроводу от Миннибаевского газоперерабатывающего завода и ООО «Газпром добыча Оренбург».



Рис. 3. Структура завода пиролиза ПАО «Казаньоргсинтез»

Продукцией завода Пиролиза является этилен чистой 99,9 % и пропилен чистой 99,75%. Побочными продуктами на заводе этилена являются углеводородная фракция C4 и выше.

Этилен используется в качестве сырья на заводе полиэтиленов и в качестве хладагента на заводе пиролиза. Пропилен используется в качестве сырья для производства изопропилбензола на заводе Поликарбонатов.

Производство Этилена 40 введено в эксплуатацию в 1965 году.

Производство Этилена 350 введено в эксплуатацию в 1974 году.

Производство Этилена 300 введено в эксплуатацию в 1982 году.





## ЗАВОД ПОЛИЭТИЛЕНА

Структура завода полиэтилена представлена на схеме (рис. 4)

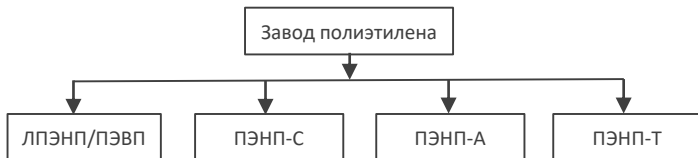


Рис. 4. Структура завода полиэтилена ПАО «Казаньоргсинтез»

### ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ЛПЭНП/ПЭВП

Получение полиэтилена высокой плотности ПЭВП осуществляется газофазным методом в трех реакторах (А, В, С) при температуре от 85 до 116°С и давлении от 1,97 до 2,1 МПа с применением сухих или суспензионных катализаторов. В процессе полимеризации в качестве сомономера используется бутен-1 собственного производства, который получается путем димеризации этилена с применением алюминийорганических катализаторов и соединений титана.

### ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ПЭНП-С

Производство получения сэвилена осуществляется на двух технологических потоках (системы «А», «В»). Технологический процесс основан на реакции сополимеризации этилена с винилацетатом и проходит в трубчатом реакторе при давлении до 1500 кгс/см<sup>2</sup> и температуре (160-260) С. В качестве инициатора процесса сополимеризации применяется кислород, а также предусмотрено применение органических пероксидов.

### ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ПЭНП-А

Производство полиэтилена высокого давления (низкой плотности) осуществляется методом полимеризации этилена в автоклавных реакторах при давлении до 1540 кгс/см<sup>2</sup> и температурах до 280 °С с применением органических перекисных соединений (пероксидов) в качестве инициатора реакции полимеризации (4 технологические нитки).

### ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ПЭНП-Т

Производство полиэтилена осуществляется на двух технологических потоках методом полимеризации этилена в трубчатых реакторах при давлении до 2300 кгс/см<sup>2</sup> (230 МПа) и температуре до 295 °С с применением кислорода в качестве инициатора реакции полимеризации.



## ЗАВОД ПОЛИКАРБОНАТОВ

Структура завода поликарбонатов представлена на схеме (рис. 5)

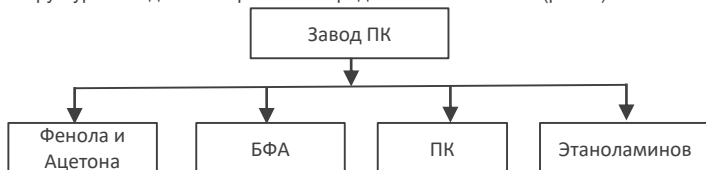


Рис. 5. Структура завода поликарбонатов ПАО «Казаньоргсинтез»

### ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ФЕНОЛА И АЦЕТОНА

Производство фенола и ацетона осуществляется кумольным методом, т.е. через гидропероксид изопропилбензола.

Основным сырьем для получения фенола и ацетона является бензол (нефтяной, нефтехимический и каменноугольный) и пропилен.

Продукцией производства являются фенол, ацетон, а также побочная продукция производств: этилбензольная фракция, бутилбензол, фракция 150-230 °С, смола полиалкилбензольная, альфаметилстирольная фракция, фенольная смола, фенолят натрия.

### ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ БФА

Бисфенол А производится путем конденсации фенола и ацетона в присутствии кислотного катализатора (катионообменные смолы) в трех реакторах проточного типа.

Около 83% выпускаемого бисфенола А используется на ПАО «Казаньоргсинтез» в качестве сырья при производстве поликарбонатов. Оставшаяся часть реализуется потребителю для производства эпоксидных смол.

### ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИКАРБОНАТОВ

В качестве сырья для производства поликарбоната применяется окись этилена, диоксид углерода, фенол, метанол и бисфенол А. Производство включает в себя следующие стадии:

- синтез этиленкарбоната → синтез диметилкарбоната → синтез метилфенилкарбоната → синтез диметилфенилкарбоната → реакция переэтерификации, в результате которой из дифенилкарбоната и бисфенола А получается поликарбонат и побочный продукт фенол. Процесс проводится в расплаве без растворителя, под вакуумом при температуре 220-275 °С в реакторах полимеризации. Побочными продуктами являются этиленгликоль, кубовая жидкость колонны очистки ЭГ, углеводородная фракция низкокипящих и побочный продукт этиленкарбоната, которые реализуются потребителям.

### ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ЭТАНОЛАМИНОВ

Этаноламины получают взаимодействием окиси этилена и аммиака. Моноэтаноламин применяется в газовой и нефтяной промышленности для поглощения кислых газов и серосодержащих органических соединений. Диэтаноламин применяется в органическом синтезе для поглощения кислых и серосодержащих соединений, в производстве моющих средств, косметических препаратов, ингибиторов коррозии, а также как реактив аналитической химии. Триэтаноламин используется в производстве каучука, охлаждающих жидкостей и парфюмерии. Также на производстве этаноламинов производится диоксид углерода для производства поликарбонатов.



## СЦЕНАРИИ ВОЗМОЖНЫХ РИСКОВ НА ЗАВОДЕ ПИРОЛИЗА

Производство	Описание события	Описание последствий
Производство ПЭ 40	Низкий уровень покрытия АСУТП.	Большое количество побочной продукции.
	По заключению экспертизы промышленной безопасности 6 позиций насосов требуется заменить на насосы с двойным торцевым уплотнением.	Штраф 450 тыс. рублей и приостановка деятельности производства на 90 суток.
	Используются деревянные двери в помещениях подстанций.	Распространение возгорания и продуктов горения из-за отсутствия противопожарных дверей. Останов производства на 15 суток.
Производство ПЭ 350	Забивка пирогазового контура коксом. Забивка межступенчатых т/о на пирогазовых компрессорах.	Останов производства на 48 часов и сжигание на факел 150 тонн этилена.
	Невыдерживание температурного режима в операторной из-за отсутствия систем кондиционирования.	Выход из строя оборудования АСУТП, неконтролируемый технологический процесс, останов производства, снижение выработки этилена составит 404 тонны.
	Физический износ змеевиков печей пиролиза, а именно науглероживание материала труб, приводящее к охрупчиванию труб змеевиков с появлением трещин.	При разгерметизации змеевика печи пиролиза произойдет выброс технологической среды в зону горения топливного газ, что приведет к возгоранию технологической среды. При реализации данного риска произойдет снижение производительности печей пиролиза на 20 т/ч продолжительностью 12 суток.
	Разгерметизация внутренних элементов воздушного теплообменника.	Снижение производительности установки водной промывки пирогаза в летний период времени и, как следствие, снижение производительности печей пиролиза на 8 тонн/час в течении 30 суток.
Производство ПЭ 300	Отказ или выход из строя аналитического оборудования (СО в водороде).	Получение некондиционной товарной продукции и сжигание на факел 300 тонн этилена.
	Выход из строя источника бесперебойного питания (ИБП) АСУТП в связи с его физическим износом.	Неконтролируемый технологический процесс, останов производства, снижение выработки этилена составит 654 тонны.
	Несоответствие требованиям ФНиП 8 позиций насосов.	Аварийный останов насосов из-за отсутствия систем контроля за состоянием подшипников по температуре с сигнализацией и блокировками. Останов производства на 4 часа. Наложение штрафных санкций в размере 450 тыс.руб.



## СЦЕНАРИИ ВОЗМОЖНЫХ РИСКОВ НА ЗАВОДЕ ПОЛИЭТИЛЕНА

Производство	Описание события	Описание последствий
Производство ЛПЭНП/ПЭВП	Забивка циркуляционного контура на установке синтеза и выделения бутена-1.	Необходимость останова и чистки теплообменника, необходимость дальнейшей чистки оборудования на узле продолжительностью 48 часов.
	Налипание порошка при производстве линейных марок на питателях установки полимеризации этилена.	Снижение нагрузки выработки ЛПЭНП на 50 % в течении 5 часов.
	Некорректные показания анализатора влаги по содержанию влаги в реакторе при пуске.	Долгий пуск реактора в связи с большим количеством влаги, перерасход катализатора и сырья до начала реакции. Недовыработка ПЭВП 443 тонн.
	Протекает мягкая кровля крыши склада готовой продукции.	Разрушение потолков, стен, замыкание электропроводки, ухудшение микроклимата в протекающих помещениях, выход из строя расфасовочно-упаковочного оборудования на срок до 120 часов.
Производство ПЭНП-С	Низкий уровень покрытия АСУТП.	Большое количество неликвидной продукции.
	Частичная потеря работоспособности, неисправность сцинтилляционного детектора уровнемера отделителя низкого давления.	Останов технологической нитки с недопроизводкой товарной продукции в течении 4 суток.
	Чрезмерный износ электродвигателей (как основного так и резервного) экструдеров.	Останов экструдера и последующий останов технологической нитки (6 часов) для замены электродвигателя на резервный. Вероятность наступления события – 0,5 %.
Производство ПЭНП-А	Отсутствие проектных площадок для обслуживания оборудования (ППК, вентилей и приборов учета расхода).	Несчастный случай, травма.
	Грамотные специалисты покидают предприятие, оставшиеся уже достигли предпенсионного возраста. Высокая текучесть персонала.	Снижение ВПР на 7%, а также снижение вовлечённости оставшегося персонала и репутационные риски.
	Выход из строя хроматографа с истекшим сроком службы.	Может привести к отсутствию показаний наличия этилена в оборотной воде в случае его попадания из-за неисправности теплообменного оборудования
Производство ПЭНП-Т	Чрезмерный износ электродвигателей грануляторов.	Останов технологической нитки (10 суток) для изготовления вала электродвигателя
	Отсутствие стационарных датчиков контроля за состоянием вибрации компрессора и отсутствие в системе ПАЗ останова при достижении критичного значения вибрации.	Останов технологической нитки на 336 часов.
	Износ газовых клапанов компрессоров.	Останов технологической нитки на 8 часов. Вероятность наступления события – 0,4 %.
	Необходимость модернизации системы пневмотранспорта.	Невозможность снижения трудоемкости процесса транспортирования порошка (48 человеко-часов в сутки).



## СЦЕНАРИИ ВОЗМОЖНЫХ РИСКОВ НА ЗАВОДЕ ПОЛИКАРБОНАТОВ

Производство	Описание события	Описание последствий
Фенол и Ацетон	Отсутствие системы блокировок по останову насосов при обнаружении опасной загазованности в помещениях (насосных).	Отравление работника вредными веществами, получение химических ожогов.
	эрозионный износ внутренних контактных устройств ректификационной колонны.	снижение качества фенола, прекращение выпуска продукции – фенола на 10 суток.
	Отсутствие поддона для принятия розлива из аппаратов, в которых обращается щелочь.	Получение работниками химического ожога с временной потерей трудоспособности.
БФА	Попадание фенола в ХЗК вследствие износа торцевых уплотнений центробежных насосов.	Загрязнение водного бассейна реки Волга фенолом.
	Несовершенство конструкции имеющихся фильтров механической очистки от катионообменной смолы.	Ухудшение качества бисфенола А, прекращение приема некондиционного бисфенола А производством поликарбонатов на период до 160 часов.
	Предельный срок эксплуатации системы автоматического пожаротушения одного из производственных корпусов.	В случае возгорания данного корпуса может не сработать автоматическое пожаротушение и это может привести к останову производства на срок до 240 часов.
Производство ПК	Снижение/останов выработки ПК в связи с высокой токовой нагрузкой на полимерном насосе.	Снижение выработки ПК на 50% в течении 12 ч.
	Отсутствие возможности проведения вибродиагностики мешалок из-за отсутствия площадки обслуживания и невозможности ее монтажа.	Выход из строя мешалок, останов производства на 96 часов.
	Эксплуатируются отработавшие назначенный срок службы приборы КИПиА.	Штраф 450 тыс. рублей.
Производство Этаноламинов	Грамотные специалисты покидают предприятие, оставшиеся уже достигли предпенсионного возраста. Высокая текучесть персонала.	Снижение ВПР на 5%, а также снижение вовлечённости оставшегося персонала и репутационные риски.
	Отсутствие площадок обслуживания на технологическом оборудовании и внутрицеховых эстакадах в корпусах и наружных установках производства.	Падение работника с высоты при обслуживании оборудования и ручных арматур. Несчастный случай: получение травм различных степеней.
	Отсутствие резерва электродвигателя холодильного агрегата.	Останов производства диоксида углерода на период ремонта электродвигателя (на 30 суток). Вероятность наступления события 0,2 %.



# ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОИЗВОДСТВ ПАО «КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ»

## ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАВОДА ПОЛИЭТИЛЕНА

Производство	Факт показатели за 2021 г.
ЛПЭНП/ПЭВП	МД – 16 800 руб./тн Себестоимость – 30 500 руб./тн МДП – 840 тонн в сутки ВПР – 73,25 %
ПЭНП-А	МД – 25 100 руб./тн Себестоимость – 26 700 руб./тн МДП – 132 тонн в сутки ВПР – 75,28 %
ПЭНП-Т	МД – 30 000 руб./тн Себестоимость – 27 000 руб./тн МДП – 230 тонн в сутки ВПР – 84,42 %
ПЭНП-С	МД – 74 300 руб./тн Себестоимость – 41 000 руб./тн МДП – 22 тонн в сутки ВПР – 72,1 %

## ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАВОДА ПОЛИКАРБОНАТОВ

Производство	Факт показатели за 2021 г.
Фенол и Ацетон	МД – 5 100 руб./тн Себестоимость – 27 500 руб./тн МДП – 125 тонн в сутки ВПР – 85,43 %
БФА	МД – 13 200 руб./тн Себестоимость – 31 700 руб./тн МДП – 140 тонн в сутки ВПР – 87,48 %
Этаноламины	МД – 13 200 руб./тн Себестоимость – 28 300 руб./тн МДП – 25 тонн в сутки ВПР – 85,75 %
ПК	МД – 68 300 руб./тн Себестоимость – 6 100 руб./тн МДП – 150 тонн в сутки ВПР – 86,37 %

## ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАВОДА ПИРОЛИЗА

Производство	Факт показатели за 2021 г.
ПЭ 40	МД – 3 500 руб./тн Себестоимость – 25 300 руб./тн МДП – 60 тонн в сутки ВПР – 87,5 %
ПЭ 350	МД – 7 300 руб./тн Себестоимость – 16 200 руб./тн МДП – 570 тонн в сутки ВПР – 81,08 %
ПЭ 300	МД – 7 300 руб./тн Себестоимость – 16 200 руб./тн МДП – 380 тонн в сутки ВПР – 80,8 %

МД – маржинальный доход (маржинальная прибыль), рассчитывается как выручка – переменные расходы.

МДП – максимально достигнутая производительность, считается как наилучший показатель по производительности подтверждённый в течение 5 суток.

ВПР – время полезной работы, отношение значения времени полезной работы к общему календарному времени или объема выпуска качественного продукта с первого раза к потенциально возможному выпуску (МДП за расчетный период).

Себестоимость – для упрощения расчётов 90% себестоимости состоит из расходов на сырьё для производства, остальные 10% на прочие расходы.



## ЗАДАНИЕ №2

1. Сформировать бюджет на 2024 г. в рамках выделенных средств для решения актуальных проблем, определив наиболее приоритетные статьи из представленных подразделениями заявок\*. Подробно задача изложена на стр. 13-15.

\*Модель ограничений к п.1:

- i. В рамках бюджетного процесса на 2024 г. предприятие выделяет средства на решение самых актуальных проблем в размере 86 млн. рублей.
- ii. Привлечение дополнительного финансирования, а также «дробление» сумм заявок не допускаются.
- iii. Формирование бюджета необходимо производить в соответствии со стратегией развития компании, направленной на постоянное улучшение качества и увеличение ассортимента выпускаемой продукции, повышение эффективности бизнес-процессов, соблюдение принципов социальной ответственности бизнеса перед обществом, повышение уровня безопасности труда и охраны здоровья.



## ЗАДАНИЕ №2

## УСЛОВИЯ ЗАДАЧИ

Ознакомиться с материалами кейса. Изучить структуру и деятельность предприятия ПАО «Казаньоргсинтез». На основе представленных показателей и анализа сценариев рисков основных производств выявить наиболее существенные проблемы, показать их влияние на стратегические приоритеты предприятия, их эффективность и предложить пути их решения.

Также на предприятии имеются запросы, не связанные с производством. В рамках бюджетного процесса на 2024 г. предприятие готово выделить средства на решение самых актуальных проблем в размере 86 млн. рублей. Вас назначили финансовым контролером предприятия и уполномочили сформировать бюджет, определив наиболее приоритетные статьи из представленных подразделениями заявок. Как это часто бывает, на все нужды денег не хватает, поэтому Вам предстоит сделать выбор.

До этого Вы уже несколько месяцев изучали работу предприятия и особенности рынка, на котором оно функционирует. Стратегия развития компании направлена на постоянное увеличение качества и ассортимента выпускаемой продукции, повышение эффективности бизнес-процессов и соблюдение принципов социальной ответственности бизнеса перед обществом.

Однозначно правильного ответа в этом упражнении нет. Всё зависит от того, какую стратегию Вы выберете и как её обоснуете/представите. Презентация должна содержать не более 2 слайдов по представленному решению (не дублируя титульный лист из задания №1).

Поскольку заседание СД будет заочное, то материалы должны включать всю аргументацию для принятия решения и быть понятными без необходимости что-то пояснять устно.

## ЗАЯВКИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Заявки подразделений (привлечение дополнительного финансирования как и «дробление» суммы заявки не допускаются):

**Внедрение системы обучения**

Завод начинал свою работу с одного цеха, где трудилось 20 человек, начальник завода сам лично принимал участие в формировании графиков профессионального обучения сотрудников. Завод рос, вместе с ним росло число сотрудников, однако обучение персонала до сих пор ведется спонтанно, по заявкам руководителей (которые зачастую не отслеживают данный вопрос, и предприятие выплачивает штрафы). Очевидно, что без четкой налаженной системы, дальнейшее развитие самого завода затруднительно. Также назрела необходимость в формировании кадрового резерва завода и оценке профессиональных компетенций рабочих, для того, чтобы рядовому сотруднику было понятно, каким образом он может впоследствии претендовать на более ответственную должность и высокую позицию. Для разработки и внедрения системы обучения, кадрового резерва и оценки потребуется 24 млн. руб.

**Премии**

Прошлый год для предприятия был знаковым, были освоены пришедшие от компании инвестиции, проведено несколько важнейших переговоров и реализовано 3 крупных проекта. Работники потрудились на славу, никто не жалел ни сил, ни времени. При этом иногда приходилось работать в крайне неблагоприятных условиях и в нерабочее время. Стоит премировать особенно отличившихся сотрудников, это поможет им не потерять интерес к делу и в этом и в следующем году. На премии необходима сумма в 1.0 млн. руб.





### Новый погрузчик

В автопарке предприятия сейчас числятся грузовые машины, 2 легковых автомобиля, автопозрузчик, автобус. Автопозрузчик зачастую занят круглосуточно, его износ составляет 50%. Вы понимаете, что это одно из узких мест на предприятии, которое мешает ему развиваться. Для решения этой проблемы, необходим второй автопозрузчик, он позволит снизить нагрузку на первый, увеличить скорость и объемы отгрузки, что самым непосредственным образом скажется на эффективности, как предприятия, так и Компании в целом. На покупку нового погрузчика потребуется 10 млн. руб.

### Закупка мебели и оргтехники

Несколько месяцев назад был закончен ремонт в кабинетах транспортного отдела. В данный момент встала необходимость замены мебели, так как старая не вполне удобна, а, также, не подходит под новый дизайн помещения. Парк офисной техники уже начал устаревать, несколько принтеров и компьютеров работают только на «честном слове». Условия труда крайне важный фактор, который влияет на производительность специалистов, необходимо обеспечить им комфортные условия работы. Закупка мебели и оргтехники обойдется в 0,8 млн. руб.

### Новое оборудование

Вы с болью в сердце смотрите на то, как с предприятия вывозят на свалку отходы от основных производственных линий цеха. Недавно в одном из журналов Вы увидели статью о машине, которая позволяла бы измельчать отходы, брикетировать их и реализовывать на рынке вторичных полимеров. На Ваш взгляд потенциал по продажам такого материала огромен. Для закупки нового оборудования необходимо 18 млн. руб.

### Обучение персонала

Уже несколько месяцев в помещении цехов простаивает оборудование по производству нетканого геополотна «Арго». Дело в том, что оборудование было закуплено, однако в контракте не были четко прописаны условия по обучению персонала и этот вопрос ждет своего решения (производители не намерены проводить обучение бесплатно, а в бюджете этого года такие расходы также не предусмотрены). На организацию и проведение обучения потребуется 0,4 млн. руб.

### АСУ «КЕМОФФИС»

Анализируя положение дел на предприятии, Вы пришли к выводу, что для повышения эффективности его деятельности, и, в конечном счете, для повышения рентабельности активов пришла необходимость во внедрении автоматизированной системы управления (АСУ) активами предприятия. Из представленных на рынке, Вы выбрали систему Кемоффис. Это встроенный набор программных решений, специально разработанный для перерабатывающей химическое сырье компаний, оптимизирующий затраты на производство и управление. АСУ позволяет пользователям эффективно пользоваться поступающей от отделов и цехов информацией, что позволяет быстро принимать решения, обеспечивая конкурентоспособность и эффективность бизнеса. Для реализации проекта Кемоффис потребуется 16 млн. руб.

### Корпоративный праздник

Через 6 месяцев состоится праздник - День химической промышленности. Традиционно Ваш коллектив отмечает эту дату в одном из ресторанов города, где расположен центральный офис предприятия. В этом году у предприятия юбилей, Вам хотелось бы совместить два этих события и организовать особенный праздник – организовать праздничную программу, выступление артистов и фейерверк. Людям нравится работать у Вас, они довольны отношением к ним и условиями труда, и Вам хотелось бы чтобы праздник еще больше сплотил коллектив. На организацию праздника необходимо 2,4 млн. руб.

### Финансирование социальных программ в регионе

Не секрет, что за последние годы, понятие социальной ответственности бизнеса стало не пустым звуком. Отношения с администрацией города, его населением и работниками, напрямую связаны с тем, какую репутацию в данном регионе имеет предприятие. Руководство фонда, совместно с которым предприятие участвует в программе «Подари улыбку», предложило предприятию стать генеральным спонсором нового проекта, который имеет своей целью ремонт детского хосписа в Р-ске, который сейчас находится в плачевном состоянии. Трудно оценить деньгами эффект, который получит компания, но на её социальный имидж это повлияет крайне положительно. Для участия в финансировании проекта потребуется 30 млн. руб.

**Ремонт крыши**

Недавно прохудилась крыша административного здания, где располагаются отдел социальной политики. Во время дождей в помещения начинает проникать вода. К сожалению, бюджет этого года не позволяет покрыть издержки на ремонт. Но и продолжаться так не может. На ремонт крыши необходимо 0,6 млн. руб.

**Реорганизация финансовой системы предприятия**

Финансовые показатели работы компании за прошлый год, далеки от плановых. Компания заработала в 2 раза меньше планируемой чистой прибыли. Если так пойдет и дальше, финансировать развитие предприятия будет не из чего. Система по которой работает финансовый отдел и бухгалтерия устарели и не позволяют компании добиваться высоких финансовых показателей. Структура себестоимости также оставляет желать лучшего, не говоря уж о том, что уровень непроизводственных потерь выходит за всякие разумные границы. Пора провести кардинальные перемены. Для реализации комплекса мероприятий по реорганизации финансовой системы потребуется 14 млн. руб.

**Аудит**

Для более глубокого понимания узких мест в работе предприятия, источников прямых и косвенных потерь, необходимо провести аудит ряда бизнес-процессов. Для этого будет необходимо привлечь стороннюю консалтинговую организацию. Эффект не заставит себя долго ждать. Стоимость 0,6 млн. руб.

**Покупка оборудования**

Мощностей имеющегося оборудования не хватает для того, чтобы обеспечить существующий спрос на продукцию предприятия. Это ведет к недополучению прибыли компанией, возможной потерей крупных клиентов. Также из-за максимальной загрузки имеющихся мощностей, пропускаются сроки плановых ремонтов, рабочим приходится оперативно ликвидировать лишь наиболее серьезные поломки, которые останавливают линию. Тем самым увеличивается % брака, возникают незапланированные издержки на проведение аварийного ремонта. Для покупки новой производственной линии потребуется сумма в размере 30 млн. руб.

**Шеф-монтаж**

Для завершения модернизации одной из производственных линий, требуется шеф-монтаж от производителя. В момент закупки оборудования, технические специалисты уверяли, что обладают достаточной квалификацией для подобных работ и от данной услуги от производителя отказались. Однако до сих пор, в силу ряда причин, установка дополнительных механизмов не завершена и линия работает не на полную мощность. Стоимость 0,8 млн. руб.

**Маркетинговые мероприятия**

До сих пор продукция предприятия была представлена лишь на российском рынке, причем конкуренция тут очень жесткая. На Ваш взгляд, рынки СНГ совершенно напрасно остаются без внимания, потенциал их огромен и сулит компании хорошую прибыль. Вы подготовили ряд маркетинговых мероприятий – от ребрендинга до плана рекламной кампании, которые позволят существенно повысить спрос на продукцию предприятия и, следовательно, Вашу прибыль! Для проведения всех мероприятий необходимо 20 млн. руб.

**Покупка автомобиля**

Вы давно обещали менеджерам по работе с клиентами купить автомобиль, которым будет пользоваться весь отдел. Имидж предприятия, а также готовность быстро приехать к клиенту в случае возникновения проблем — важные составляющие их работы. Не дело, когда сотрудники приезжают на деловые встречи на рабочем грузовике, а постоянно использовать услуги такси слишком расточительно! На покупку автомобиля необходимо 1,4 млн. руб.



МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ЧЕМПИОНАТ  
**CASE-IN**  
ОСЕННИЙ КУБОК

# УДАЧИ В РЕШЕНИИ КЕЙСА!



Данный кейс (содержание кейса) является интеллектуальной собственностью, право на которую принадлежит Благотворительному фонду «Надежная смена». Данный кейс (содержание кейса) охраняется законом РФ о защите прав на результаты интеллектуальной деятельности, международным законодательством в этой области, а также законодательством в области защиты информации. Данный кейс и/или любая его часть могут быть использованы исключительно в рамках и в период проведения Международного инженерного чемпионата «CASE-IN». Лица, виновные в нарушении авторских прав и исключительных прав на использование кейса (содержания кейса), будут привлечены к гражданско-правовой, административной, уголовной ответственности в соответствии с действующим на территории РФ законодательством - Гражданским кодексом РФ (в частности глава 4), Кодексом РФ об административных нарушениях, Уголовным кодексом РФ, а также международным законодательством.

© Благотворительный фонд «Надежная смена»