

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В НЕФТЕХИМИИ

на примере СИБУРа

Алиса Мельникова,
Директор по цифровым и информационным
технологиям СИБУРа

СИБУР

Партнеры для роста

СЕГОДНЯ: ИИ для СИБУРа – это новый уровень эффективности в нефтехимии

Совокупный экономический эффект от цифровизации

45 млрд руб.



Производительность труда



Эффективность производства



Безопасность



Качество продукции и сроки поставок



РЕАЛИЗОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И БИЗНЕСА

АВТОПИЛОТ ОПЕРАТОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ (RTO)

Определяет оптимальный технологический режим работы оборудования для роста выходов продукции и снижения затрат сырья. В реальном времени дает оператору подсказки или сам ведет за него режим

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА НА ПРОИЗВОДСТВЕ БУТАДИЕНА

Рекомендательная система с использованием моделей на основе машинного обучения для оптимизации управления установкой производства бутадиена в реальном времени

ЧЕРНЫЙ ЭКРАН

Система компьютерного зрения для своевременного обнаружения нарушения режима и несоблюдения техники безопасности. Выводит на экран только «нужное» видео

ПРЕДИКТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ

Рекомендательная система, которая прогнозирует выход из строя оборудования для своевременного обслуживания

ДИНАМИЧЕСКОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

Прогнозирует котировки на ключевые продукты на ключевых рынках сбыта для дальнейшей оптимизации материальных потоков при подготовке плана производства и реализации

КАЛЬКУЛЯТОР КРОСС-ПРОДАЖ

Рекомендательная система, позволяющая подобрать оптимальное пакетное предложение для клиента, исходя из его сегмента или отрасли

ЦИФРОВАЯ ЛИДОГЕНЕРАЦИЯ

Рекомендательная система, которая ищет новых клиентов в заданных отраслях и регионах

АНАЛИЗ СООТВЕТСТВИЯ РЕЗЮМЕ КАНДИДАТОВ ВАКАНСИИ

Ранжируем кандидатов по соответствию вакансии через сравнение с текстом резюме

ЗАВТРА: Генеративный ИИ во всех процессах

Лаборатория инноваций СИБУР



Удобство работы
сотрудников

Надежность
оборудования

Новые полимеры /
R&D

Co-pilot инженера-диагноста

Основные параметры для мониторинга одного агрегата

- ▶ Частота вращения
- ▶ Температура, давление и расход сжимаемого газа на всасе и нагнетании
- ▶ Задание и положение контрольных клапанов
- ▶ Ток и температура обмоток электродвигателя
- ▶ Уровень в приемных сосудах
- ▶ Температура и давление на магистральных линиях
- ▶ Давление, температура и расход уплотнительного газа
- ▶ Вибрация и температура металла подшипников компрессора
- ▶ Уровень, давление, температура и расход масла в маслосистеме



ИИ позволит быстрее искать и меньше ошибаться при поиске причин неполадок в работе оборудования

Оборудование в мониторинге



Перевод «внеплановых»
ремонт в плановые

> 1
млрд руб.

Экономия благодаря мониторингу
200 критичных агрегатов к 2023 г.

Численность специалистов



80% снижение упущенного маржинального дохода
15% сокращение времени остановочного ремонта
5% экономия на поддержании основных фондов

Co-pilot инженера-диагноста

СБЕР СИБУР ЦРТ ГРУППА КОМПАНИЙ



Винтовой компрессор сжимает пары хладагента (аммиака). Холодопроизводительность компрессора регулируется золотниковым механизмом. Положение золотника определяется регулятором производительности электронной системы управления клапанами, установленными на трубопроводах подачи масла в золотник.

В процессе эксплуатации агрегата наблюдаются резкие изменения в положении золотника.

Какие возможные причины обуславливают наличие вышеописанных отклонений и что нужно предпринять для их проверки и устранения?

Введите запрос...



Рост температуры в клапанах поршневог...

Проблемы с золотником винтового комп...

Повышенная вибрация на воздухоудвке

Всплеск вибрации на центробежном ком...

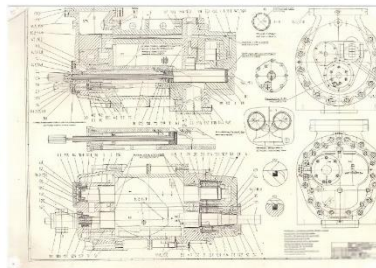
Очистить чат

ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ

- 1 Неправильная работа электронной системы управления клапанами
- 2 Загрязнение или износ золотникового механизма
- 3 Недостаточное количество масла в системе
- 4 Неправильное давление в системе подачи масла

Задать уточняющий вопрос

ВИНТОВОЙ КОМПРЕССОР



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДИАГНОСТИКЕ

Рекомендации по дальнейшей диагностике:
Проверить работоспособность электронной системы управления клапанами и ее датчиков



Инструкция



Статистика по отказам

Инструкция по проверке работоспособности электронной системы управления клапанами винтового компрессора

1. Отключите питание компрессора и убедитесь, что все кнопки управления находятся в выключенном состоянии.
2. Проверьте состояние проводов и соединений между электронной системой управления клапанами и датчиками. Убедитесь, что все соединения надежны и нет поврежденных проводов.
3. Используйте мультиметр для проверки напряжения на каждом из датчиков. Нормальное значение напряжения должно быть указано в руководстве пользователя для вашей модели компрессора. Если напряжение отличается от нормального значения, замените датчик.
4. Проверьте работу каждого из датчиков, изменяя их положение и проверяя изменение показаний мультиметра. Если показания не меняются или меняются неправильно, замените датчик.
5. После замены датчиков снова проверьте работоспособность электронной системы управления клапанами, включив питание компрессора и проверив правильность работы золотника.
6. Если после замены датчиков проблема не решена, возможно, проблема связана с самой электронной системой управления клапанами. В этом случае обратитесь к специалисту для дальнейшей диагностики и ремонта.

AI-ассистент для оптимизации закупок производственного оборудования

Корневые причины	Примеры	Риски	Влияние на бизнес
1 «Инженерный диктат»: закупка определенной заказчиком номенклатуры PPP	<ul style="list-style-type: none">– Купи ноутбук Lenovo.– Почему не Asus или не HP, или не Apple?	<ul style="list-style-type: none">• Устаревшие ТМЦ• Снижение конкуренции• Упущенная экономия	+ 5-20% дополнительный экономический эффект 1 000+ млн руб.
2 «Прямой поиск по коду»: сложность определения эквивалентов и аналогов PP	<ul style="list-style-type: none">– Купи дрель Makita.– Возьми со склада Bosch, полный аналог дрели Makita по параметрам	<ul style="list-style-type: none">• Рост запасов• Рост неликвидов• Излишняя закупка	– 100 млн руб. через оптимизацию рабочего капитала 100+ млн руб.
3 «Неидеальные записи»: трудоемкость поддержания единого сквозного справочника P	<ul style="list-style-type: none">– «Труба 09Г2С 220х10» это аналог «09Г2С труба 220х10»?– Да	<ul style="list-style-type: none">• Реактивность закупок• Снижение консолидации• Рост трудоемкости	– 13% закупочных процедур 10+ млн руб.

Кейс СИБУР:

Генеративный ИИ в закупках

Обучение модели на основании технической документации с фокусом на **определение параметров** номенклатуры и **выявление аналогов**



Техническая документация:
ГОСТ, ТУ, ASME...



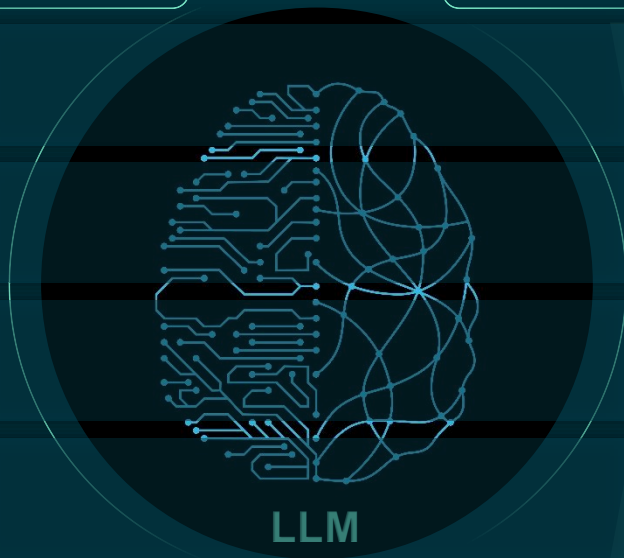
Тех. политики, внутренние
стандарты



Матрицы аналогов, кейсы по
замене оригинальных ТМЦ



Сценарии обработки и
использования данных



Развитие **функциональности** модели, нацеленной на **устранение** корневых причин и последствий существующей **проблематики**

1

Определение аналогов по параметрам и создание связей на уровне системы

2

Повышение эффективности управления запасами за счет вовлечения аналогов

3

Замедление образования неликвидов и их вовлечение в производство

4

Снижение трудоемкости процесса закупок и повышение эффектов за счет консолидации

AI-ассистент закупщика

СИБУР



Напишите, что вы хотите купить и я помогу вам найти нужный товар.

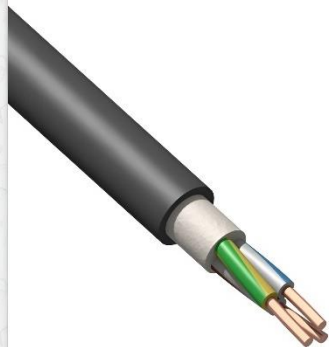
Если нужного товара нет в наличии, я предложу вам аналогичный товар

Хочу купить 100 метров кабеля Кабель ВВГнг(A)-LS 3x2,5 (N, PE) - 0,66.

Такого кабеля нет в наличии. Существуют аналоги: Кабель ВВГнг(A)-FRLS 3x2,5 (N, PE)-0,66, и Кабель NYM-J 3x2,5-0,66, который есть в наличии. Однако иностранный аналог не является огнестойчивым. Поэтому для его использования необходимо получить согласование главного инженера производства.

Введите запрос...

✕ Очистить чат



Кабель ВВГнг(A)-LS 3x2,5 (N, PE) - 0,66

Характеристики

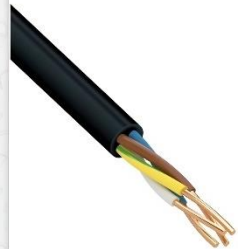
Количество жил:	3 шт.
Наружный диаметр:	8.27 мм
Сечение:	2.5 кв. мм
Вид кабеля:	силовой
Конструкция жилы:	однопильный
Максимальная нагрузка:	6.6 кВт
Материал жилы:	медь
Применение:	внутреннее, наружное
Материал оболочки:	ПВХ пластикат
Огнезащита:	не распространяет горение, пониженное выделение дыма

Наличие и срок поставки

Наличие на складе завода: **нет**
Срок поставки: **40 дней**

Оставить заявку

Аналогичные товары

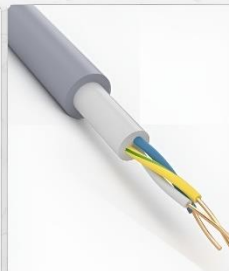


Кабель ВВГнг(A)-FRLS 3x2,5 (N, PE)-0,66

Количество жил:	3 шт.
Наружный диаметр:	8.27 мм
Сечение:	2.5 кв. мм
Вид кабеля:	силовой
Конструкция жилы:	однопильный
Максимальная нагрузка:	6.6 кВт
Материал жилы:	медь
Применение:	внутреннее, наружное
Материал оболочки:	ПВХ пластикат
Огнезащита:	не распространяет горение, пониженное выделение дыма

Наличие на складе завода: **нет**
Срок поставки: **80 дней**

Оставить заявку



Кабель NYM-J 3x2,5-0,66

Количество жил:	3 шт.
Наружный диаметр:	8.27 мм
Сечение:	2.5 кв. мм
Вид кабеля:	силовой
Конструкция жилы:	однопильный
Максимальная нагрузка:	6.6 кВт
Материал жилы:	медь
Применение:	внутреннее, наружное
Материал оболочки:	ПВХ
Огнезащита:	нет

Наличие на складе завода: **220 метров**
Срок поставки: **150 дней**

В корзину

СИБУР

AI-ассистент для разработки новых полимеров

1

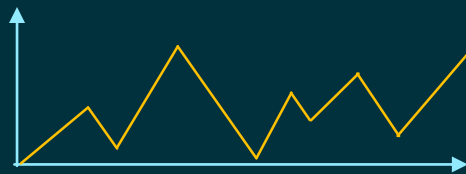
Ускорение разработки новых полимеров с помощью выявления трендов и анализа патентов



- Ускорение изучения патентов, статей, новостей за счёт обобщения информации с помощью LLM
- Определение якорных патентов, выявление трендов разработки
- Выявление ключевых технологий и предсказание развития использования полимеров в различных отраслях

2

Подбор параметров производства для достижения заданных свойств полимеров



- Анализ исторических данных производства: сбор данных от синтеза полимера до переработки в конечное изделие
- Выявление ключевых факторов влияния на характеристики полимера на всех стадиях производства
- Оптимизация режимов производства под новые продукты

Пример юз-кейса:

Патенты и новости для понимания направлений разработки новых полимеров

Эксперт направляет запрос

Какие тенденции и основные марки ПЭ и их аналоги для трубного сегмента?

Укажите какое применение, география и параметры для трубы вас интересуют:

1. Напорное, ненапорное;
2. Европа, Азия, Северная Америка;
3. Потенциальные диаметры в мм;
4. Минимальная температура эксплуатации

LLM определяет сущность запроса и уточняет параметры

Эксперт производит уточнение

1. Напорное
2. Европа
3. 110 - 250
4. - 20

Основные марки ПЭ для напорных труб в Европе: Марка А, Марка В, Марка С. Разрабатываются новые марки с высокой трещиностойкостью, найдено 13 патентов, Новость 1 и Новость 2

LLM анализирует информацию и предоставляет краткое резюме всего объёма информации

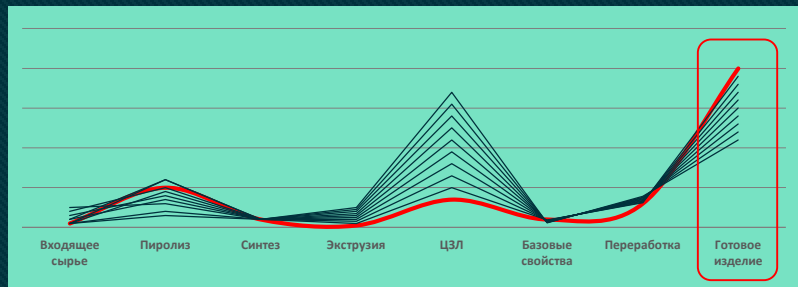
Спасибо! Сформируй обобщение информации по найденным патентам.

Отправить

Co-pilot эксперта для цифрового моделирования создания полимеров



На стадии планирования опытных выпусков новой марки полимера эксперт по разработке анализирует режимы производства на всех стадиях, исходя из своего опыта



CO-PILOT ПОМОГАЕТ:

- Значительно упростить анализ режимов производства на всех исторических данных по всем стадиям производства: от синтеза полимера до переработки полимера в готовое изделие и определения его конечных свойств
- Автоматически выявить влияние каждого из параметров и их оптимальное значение



ЭФФЕКТЫ:

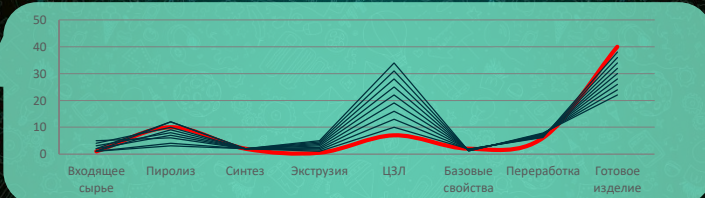
- Значительное сокращение количества экспериментов для достижения лучшего результата
- Ускорение выхода новых полимерных марок на рынок
- Выпуск полимеров с оптимальными параметрами под все отраслевые продукты

Пример юз-кейса:

Co-pilot эксперта для оптимизации процесса разработки

Эксперт направляет запрос

Проанализируй последнюю партию Марки А на всех стадиях на отклонения, которые могли привести к проблеме



Co-pilot определяет сущность запроса и формирует запрос в системы АСУТП/МЕС

Co-pilot определяет влияние параметров на режим/эксперимент

Возможной причиной проблемы является низкое значение [параметра X](#) на [стадии синтеза](#). Влияние параметра Y на [экструзии](#) незначительно.

На основании полученных данных эксперт корректирует параметры и путь эксперимента

Спасибо! Какие оптимальные настройки параметров на стадии синтеза?

Отправить



Больше про
ИИ в СИБУРе

СПАСИБО!