Строительные материалы / QM-10

Управление альтернативным топливом и топливной смесью

Мировая практика: замена видов топлива и управление смесью на основе учёта в условиях дефицита газа.

Если подача газа ограничена, топливная смесь должна учитываться.

Цементные заводы в мире переходят с дорогого топлива на более дешёвое альтернативное, например на топливо из отходов, и управляют этим с помощью AI. В Узбекистане вопрос стал актуальным из-за зимних ограничений газа и перехода кирпичных заводов на уголь.

Принципиальная схема. Фактические результаты работы не показаны.

01 Приёмка	Весы для угля · Накладная · Газовый счётчик
02 Запас	Склад · Теплота сгорания · Суточный остаток
03 Расход	По печам · Доля в смеси · ккал/кг
04 Анализ	Себестоимость · Выбросы · План на зиму

Кратко о задаче

+3,8% — Рост доли альтернативного топлива у клиента Carbon Re (завод уже работал на уровне 86%) — данные компании. [1]

≈13 т — Суточный расход угля на кирпичном заводе, работающем на угле, по данным Министерства энергетики. [3]

6 млн м³ — Суточный дефицит газа зимой 2025–2026 гг. [4]

Ноябрь 2026

01 Факты и контекст

Для кого

Генеральный директор	Затраты на топливо и риски.
Главный технолог	Режим печи.
Снабжение	Закупка и запас топлива.
Эколог	Выбросы.

Факты и мировая практика

Innovate UK

На заводе Heidelberg Materials в Мокре после снижения удельного расхода тепла появилась возможность перейти с тяжёлого мазута на более дешёвое топливо из отходов. [2]

Carbon Re (материал партнёра)

У клиента Carbon Re доля альтернативного топлива выросла на 3,8% (завод уже работал на уровне 86%). [1]

ABB (FICEM 2026)

ABB Expert Optimizer применялся для максимального использования альтернативного топлива. [5]

Министерство энергетики

Кирпичный завод в Самаркандской области полностью работает на угле и расходует около 13 т угля в сутки. [3]

Министерство энергетики

Зимой 2025–2026 гг. дефицит газа достигал около 6 млн м³ в сутки. [4]

Смена вида топлива влияет на режим печи, качество продукции и выбросы. Без отдельного учёта по каждому виду топлива оценить результат невозможно.

02 Где возникают потери

Разные единицы

м³, тонны и кВт·ч не приводятся к единой тепловой единице.

Качество неизвестно

Теплота сгорания угля и альтернативного топлива не измеряется.

Запас не виден

Неизвестно, сколько топлива в запасе перед зимой.

Результат не оценивается

Влияние замены на себестоимость не рассчитывается.

Как рассчитываются потери

Цена топлива	(доля дорогого топлива – достижимая доля) × потребность в тепле за период (Гкал/мес) × разница цен (сум/Гкал)
Простой	часы ограничения газа за период (ч/мес) × выпуск продукции (т/ч)
Качество	объём переработки из-за нарушений режима (т/мес) × стоимость переработки (сум/т)
Запас	объём срочных закупок (т/мес) × наценка за срочность (сум/т)

Примерные расчёты: базовые показатели, единицы и ставки определяются при обследовании. Не учитывайте одну потерю дважды.

03 Архитектура решения

Каждый вид топлива в едином учёте

MEENTAKA учитывает приёмку, запас и расход газа, угля и альтернативного топлива в единой тепловой единице и связывает их с режимом печи.

01 Приёмка

Весы для угля · Накладная · Газовый счётчик

02 Запас

Склад · Теплота сгорания · Суточный остаток

03 Расход

По печам · Доля в смеси · ккал/кг

04 Анализ

Себестоимость · Выбросы · План на зиму

Модули

Приёмка и запас топлива (WMS)	Весы и склад	Коммерчески доступно
Расчёт теплового баланса	В единой единице	Инженерная компетенция
Панель доли в смеси	По печам	Инженерная компетенция
Связь с выбросами	С QM-09	В разработке

Ниже указан уровень готовности модулей. Результаты сторонних поставщиков не являются прогнозом для вашей площадки.

04 Внедрение и измерение

01 Аудит топлива

Приёмка, запас, расход.

Результат: карта баланса.

02 Учёт

60 дней.

Результат: смесь и себестоимость.

03 План на зиму

Сценарии запаса и замены топлива.

Результат: готовность.

04 Подписка

Ежемесячный отчёт.

Результат: тренд.

Что измеряется

Доля альтернативного топлива	% по теплу	Система
Запас	Дни	WMS
Удельный расход тепла	ккал/кг	Система
Себестоимость топлива	сум/т	Система, 1С

Что нужно для старта

- Главный энергетик
- Перечень видов топлива
- Весы и счётчики
- Лаборатория (теплота сгорания)

05 Проверка готовности и следующий шаг	
01 Ведётся ли отдельный учёт по каждому виду топлива?	Да / Нет / Неизвестно
02 Измеряется ли теплота сгорания?	Да / Нет / Неизвестно
03 Приводится ли расход к единой единице?	Да / Нет / Неизвестно
04 Известен ли запас топлива в днях перед зимой?	Да / Нет / Неизвестно
05 Запланирован ли сценарий ограничения газа?	Да / Нет / Неизвестно
06 Видна ли доля в смеси по каждой печи?	Да / Нет / Неизвестно
07 Рассчитывается ли влияние замены на себестоимость?	Да / Нет / Неизвестно
08 Связан ли учёт с выбросами?	Да / Нет / Неизвестно
09 Подтверждается ли приёмка угля взвешиванием?	Да / Нет / Неизвестно
10 Назначено ли ответственное лицо?	Да / Нет / Неизвестно

Чего мы не обещаем

• Точные сроки и цена без аудита

• Биржевые правила и государственные решения

• Ремонт оборудования завода

• Неизмеренный результат или экономия

• Повторение результата, заявленного поставщиком

Аудит топлива

Анализируем приёмку, запас и расход топлива и показываем готовность к зиме и себестоимость.

• Карта баланса

• План на зиму

• Плата за внедрение и ежемесячная подписка

Объём, стоимость и сроки согласуются после изучения площадки и её данных.

06 Источники и границы документа

[1] Carbon Re (сейчас Gigaton): «AI co-pilot for plant optimisation», материал партнёра. cemnet.com, 2025.

cemnet.com

[2] Innovate UK Business Connect: «AI takes the heat out of decarbonisation» (Heidelberg Materials, завод в Мокре). 2025.

[3] Министерство энергетики: кирпичный завод, работающий на угле. minenergy.uz.

minenergy.uz

[4] Данные Министерства энергетики: зимние ограничения газа 2025–2026 гг. spot.uz, 26.02.2026.

spot.uz

[5] ABB: презентация на FICEM 2026 (LIMS Quality Management, Downtime Management, EMS). ficem.org, 2026.

ficem.org

Подготовлено по указанным источникам. Заявления поставщиков и отраслевые показатели приведены с атрибуцией; независимая проверка здесь не проводилась. Результаты, сертификация и решения регуляторов не гарантируются. Перед принятием решений сверяйтесь с действующими официальными требованиями.

The Endurance Industrial Technologies LLC · MT-QM-10-RU · 11.2026