



Прогнозирование оптимального момента выпуска ДСП высокой мощности

ПРОГНОЗ

Содержание

1. Бизнес-задача
2. Тип плавки. Готовность плавки к выпуску
3. Разработанные модели. Иллюстрирующие материалы
4. Результаты проекта

1. Бизнес-задача

1. Текущее состояние.

Плавка длится примерно 2 часа, потребляемая мощность составляет 100 МВт.

При нормальной работе за смену производится 3-4 выпуска шлакометаллического расплава.

Решение о начале выпуска принимается мастером печи.

Основным критерием для выпуска, как правило, является показатель «снятая электроэнергия».

Дополнительно учитываются текущий ход плавки и характеристики предыдущих выпусков.

Зачастую параметры плавки существенно различаются по химсоставу и объему металла и шлака, что может приводить к аварийной ситуации переполнения технологической посуды.

2. Цель проекта

На основе исторических данных о технологических параметрах плавки, данных о загрузке шихтовых материалов, выпускаемой продукции разработать модель/группу моделей, прогнозирующих параметры плавки, и помогающих мастеру в принятии решения о начале ее выпуска.

3. Способ решения задачи

Анализ плавки, при необходимости создание модели, прогнозирующей ее тип в начале плавки.

Создание обобщенной оценки «Готовность плавки в выпуску (ГПВ)» на основе измеряемых технологических величин и данных о предыдущих выпусках.

Разработка модели/группы моделей, прогнозирующих ГПВ за 15-20 мин до выпуска, в момент принятия мастером решения о выпуске.

2.1. Тип плавки. Готовность плавки к выпуску (ГПВ)

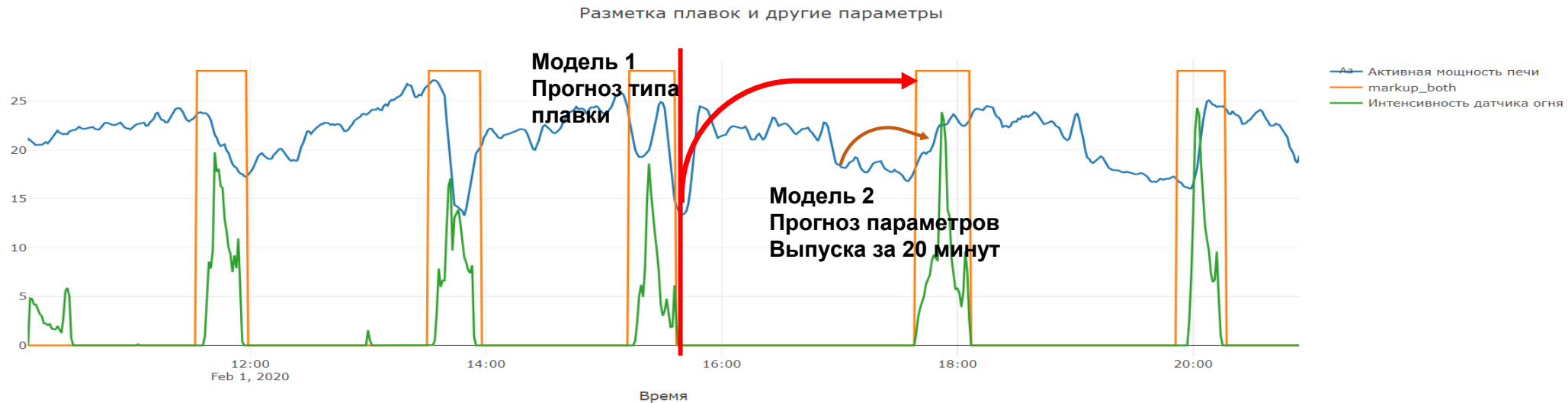
Тип плавки - интегрированная оценка будущей плавки на основе данных предыдущих плавки. Тип плавки характеризуется одновременно несколькими параметрами, среди которых:

- съем ЭЭ;
- объем шлака;
- длительность плавки;
- прогнозируемое время плавки/начала выпуска (по достижению нормативного съема ЭЭ)
- другие параметры

Готовность плавки к выпуску – обобщенная характеристика плавки, прогнозируемая по 4 значениям:

1. Тип плавки.
2. Накопленная активная мощность. Перед началом плавки оценивается на основе ее типа, а в ходе самой плавки используется расчетное время накопления ЭЭ по данным АСУ ТП.
3. Прогнозируемый вес металла.
4. Прогнозируемый объем шлака.

2.2. Типы моделей



Модель №1 Прогноз «типа плавки» т.е. укрупненных параметров будущей плавки. Делается в начале плавки сразу после поступления данных об объемах предыдущего выпуска.

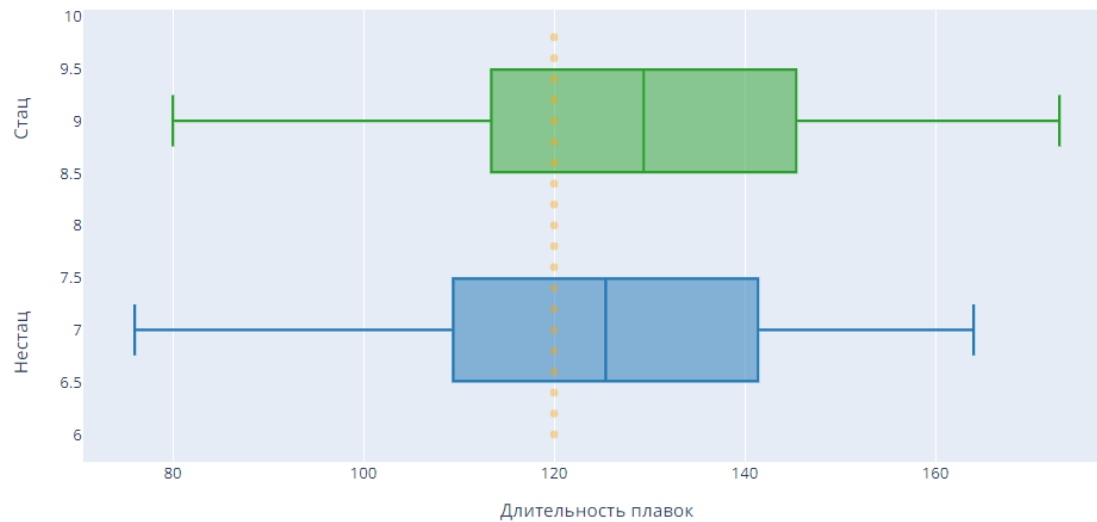
Модель №2. Прогноз параметров ГПВ для стационарного и нестационарного классов. Делается за 20 мин. до «начала выпуска». Прогнозируется:

- вес металла (модель 2.1)
- объем шлака (модель 2.2)

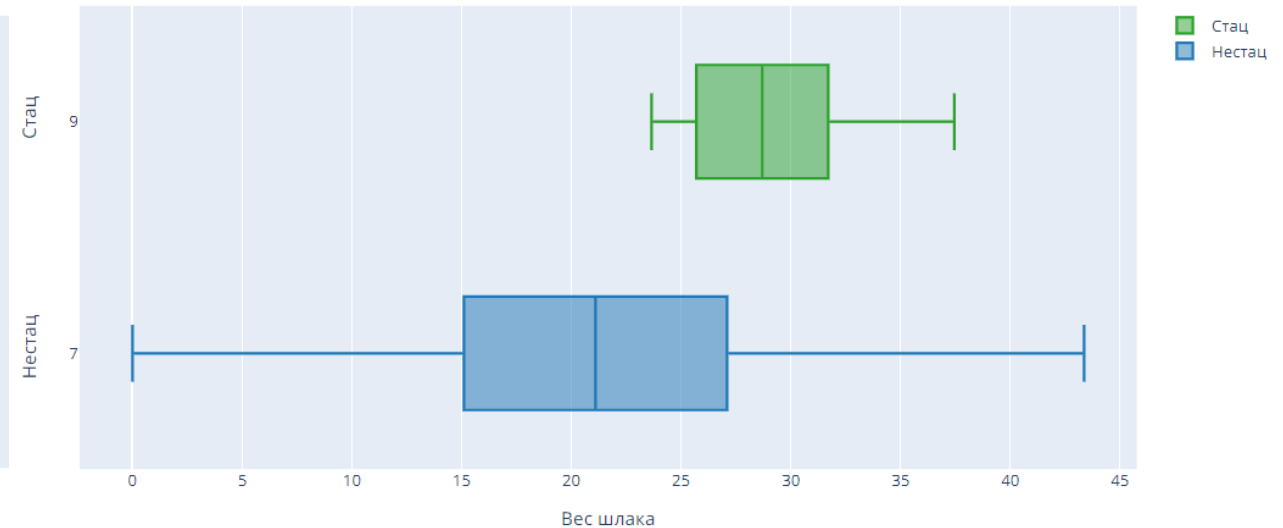
2.3. Типы плавки - «Стационарный/нестационарный» классы

Диаграммы разброса значений

Длительность плавки



Вес шлака



Наиболее характерные отличия нестационарного типа плавки:

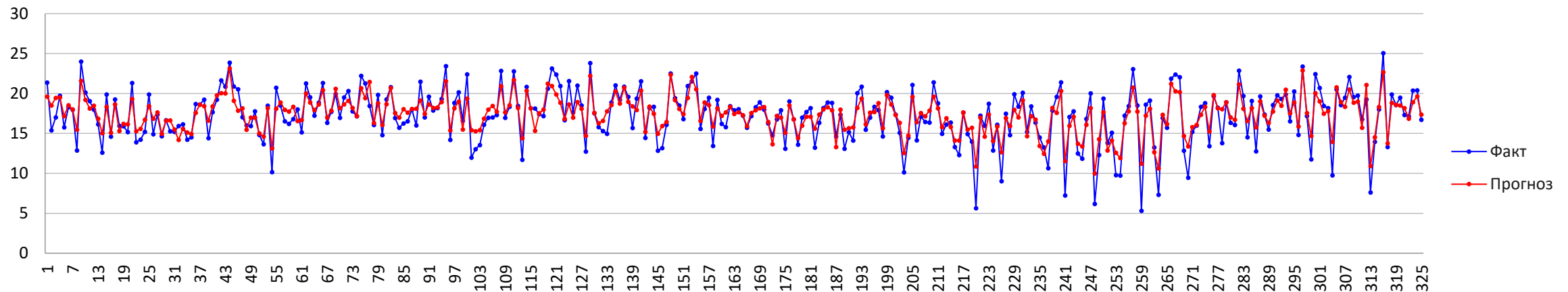
1. Меньше вес шлака
2. Меньше снятая ЭЭ
3. Меньше вес металла

3.1 Модели 2.1 (прогноз веса продукции) и 2.2.(объема шлака) работают для стационарного и нестационарного классов

Главное:

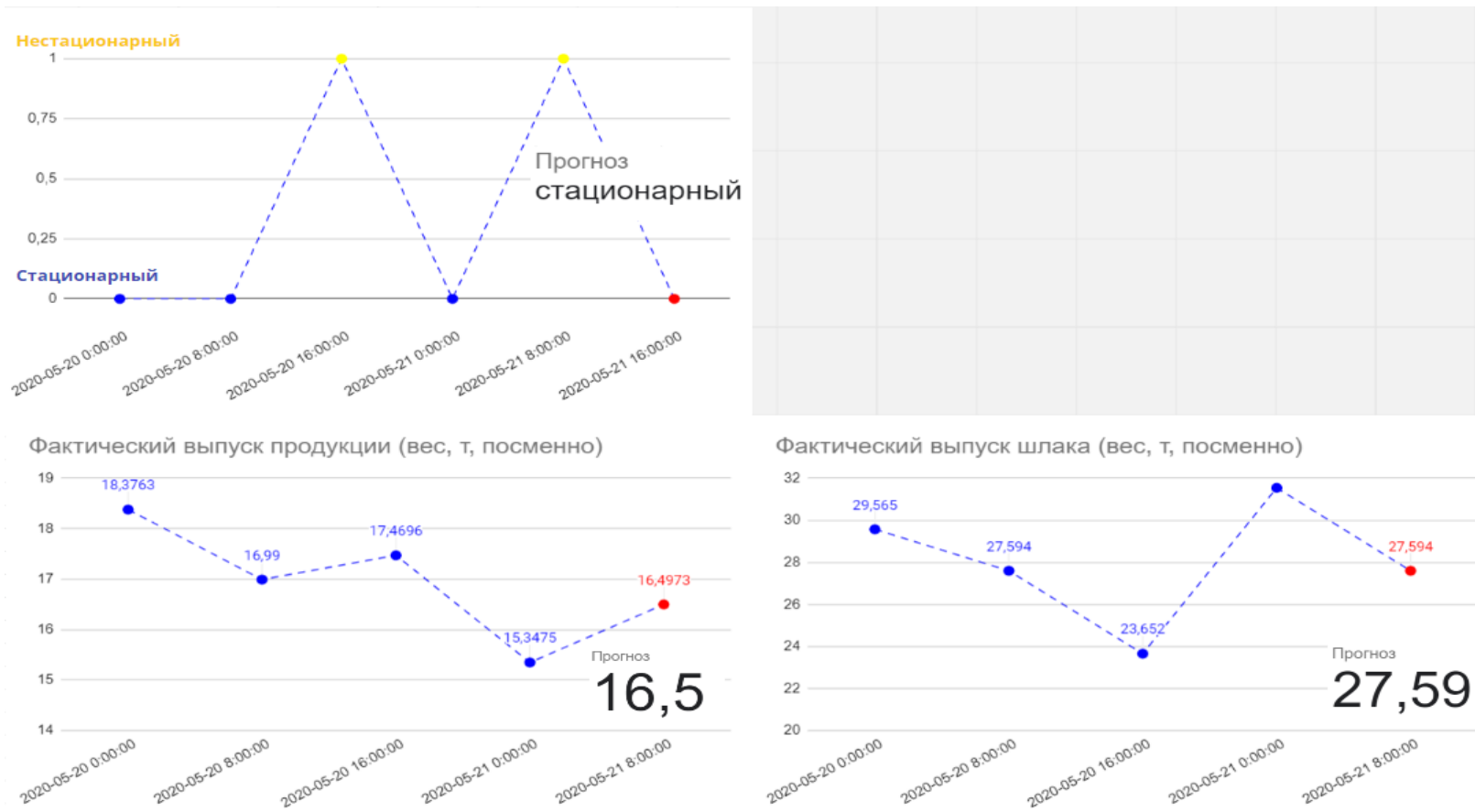
1. Модели обеспечивают приемлемую точность за 20 мин до выпуска.
2. Ошибка прогнозов в пределах 10-20% (MAE) для стационарного класса и 15-40% для нестационарного.

Прогноз-факт график (вес металла Тест МАЙ)



3.2. Модели. Визуализация

Информация о результатах моделирования плавки, которая будет доступна мастеру



4. Результаты

1. Проверены/подтверждены/выявлены главные признаки, влияющие на тип плавки и ГПВ.
2. Все плавки «разбиты» и размечены на 4 класса:
 - 1) Стационарные
 - 2) Нестационарные
 - 3) Аномальные
 - 4) Регламентные
3. Модель №1 устойчиво прогнозирует класс будущей плавки.
4. Модели №2.1. «Вес продукции» и №2.2. «Объем шлака» для стационарного и нестационарного классов позволяют в момент принятия мастером решения о выпуске прогнозировать результаты плавки в точностью (MAPE) на уровне 10-20%.

Прогнозы для промышленности с помощью искусственного интеллекта



info@promprognoz.ru



+7 977 418 7081

