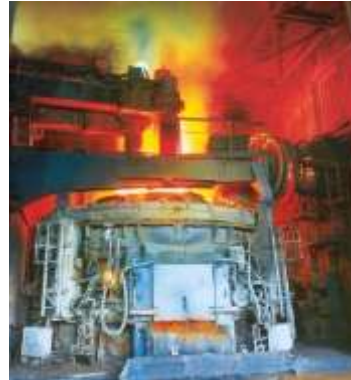


Оптимизация производственной программы металлургического предприятия по критерию максимизации прибыли в ERP-системе IT-Предприятие

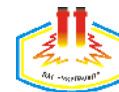


Авринский Антон

начальник департамента проектов
корпорация «Информационные технологии», г.Киев

Металлургия и ГОК

- **ОАО «Полтавский ГОК» г.Комсомольск**
- **ОАО «Украинский графит» г.Запорожье**
- **ОАО «Артемовский завод по обработке цветных металлов» г.Артемовск**
- **ОАО «Енакиевский металлургический завод» г.Енакиево**
- **СП «Метален» г.Енакиево**
- **ЗАО «Интерпайп «Нико Тьюб» г.Никополь**
- **ОАО «Интерпайп Нижнеднепровский трубопрокатный завод» г.Днепропетровск**
- **ЗАО «Компания «Приват Инттрейдинг»**
- **ОАО «Никопольский завод ферросплавов»**
- **ОАО «Запорожский завод ферросплавов»**
- **ОАО «Стахановский завод ферросплавов»**
- **ОАО «Вольногорский ГМК»**
- **ООО «Еристовский ГОК» г.Комсомольск**
- **ОАО «Запорожжогнеупор» г.Запорожье**
- **ООО «Металлургический завод «Днепросталь» г.Днепропетровск**
- **ООО «Белановский ГОК»**



INTERPIPE

Цели проекта

БИЗНЕС-ЦЕЛЬ: Повысить эффективность управления затратами

- Агломерационный передел
- Доменный передел
- Передел выплавки стали

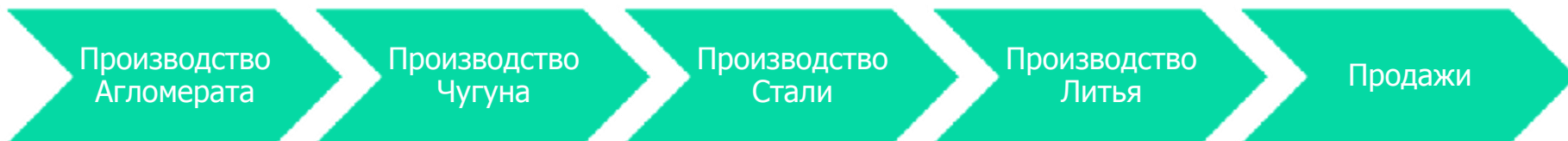
Наименование материала	Расход влажных		Вла га		Расход сухих		Fe		SiO2		CaO		MgO		Al2O3		Mn	
	материал.	%	мат.кг/т	%	кг/т	%	кг/т	%	кг/т	%	кг/т	%	кг/т	%	кг/т	%	кг/т	
Агломерат	1000	0	1000	51,52	515,2	10,47	104,7	13,61	136,1	2,14	21,4	1,53	15,3	0,34	3,4			
Окатыши ГОК 1	490	0	490	60,61	297	8,69	42,58	3,74	18,33	0,48	2,35	1,04	5,1	0,01	0,05			
Окатыши ГОК 2	0	0	0	62,89	0	7,61	0	1,79	0	0,53	0	0,95	0	0,04	0			
Окатыши ГОК 3	200	0	200	66,04	132,08	5,19	10,4	0,23	0,5	0,24	0,5	0,77	1,5	0,04	0,1			
Окатыши ГОК 4	0	0	0	62	0	9,63	0	0,44	0	0,81	0	0,91	0	0,04	0			
Окатыши ГОК 5	0	0	0	66	0	4,81	0	0,21	0	0,48	0	0,8	0	0,02	0			
Скрап	6	1	5,94	50,3	2,99	20,24	1,2	23,76	1,41	1,95	0,12	2,19	0,13	1	0,06			
Сварочный шлак	3	0	3	57,83	1,73	15,76	0,47	2	0,06	1	0,03	1,11	0,03	0,81	0,02			
Конвертерн.шлак	100	2,4	97,6	18,06	17,63	18,34	17,9	45,53	44,44	6,1	5,95	1,54	1,5	4,33	4,23			
Окалина	0	5,1	0	71,03	0	2,13	0	1,08	0	0,54	0	0,29	0	0,48	0			
Мет.фр.10-80мм	2	1	1,98	74,7	1,48	5,25	0,1	11,25	0,22	1,25	0,02	0,29	0,01	0,78	0,02			
Итого металлошихты	1801		1798,52		968,11													
Итого шихты с изв. без CO2 флюса			41,95		0,1													
Зола кокса	500	11,7	58,5	12,17	7,12	43,43	25,41	0,88	0,51	0,68	0,4	30,85	18,05	0,04	0,02			
Чугун (-)							0,9	19,29										
Колош.пыль ул.	25	11,71	22,07	36,94	8,15	9,42	2,08	10,03	2,21	1,51	0,33	1,55	0,34	0,24	0,05			
Колош.пыль неул.	50	0	54	47,62	25,71	7,29	3,94	8,62	4,65	1,31	0,71	1,42	0,77	0,27	0,15			
Вшлак без изв-ка							177,45	194,71		29,73		40,51		7,7				
Известняк всего	75	0,87	74,35		0,1		0,72	37,64		2,92		0,28		0,02				
Известняк обычков.	75	0,87	74,35	0,14	0,1	0,96	0,72	50,62	37,64	3,93	2,92	0,37	0,28	0,03	0,02			
Известняк долмит.	0	0,4	0	0,15	0	1,58	0	48,29	0	5,46	0	0,3	0	0,11	0			
Итого шихты известняком			0				178,17	232,35		32,65		40,79						
Основность шлака	1,304																	

Цели проекта

БИЗНЕС-ЦЕЛЬ: Повысить эффективность управления затратами

СУЩЕСТВУЮЩАЯ СИТУАЦИЯ:

1. **Расчет шихты без оптимизации** (выполняется только оценка на соответствие лучшим достигнутым показателям с учетом прогнозируемых технологических изменений, а также один-два дополнительных сравнения с альтернативными вариантами, выбор которых часто основан на интуиции)
2. **Отдельный расчет каждого передела (Агло-Доменный-Сталь) – локальные результаты**
3. **Расчеты выполняются «вручную» – снижается оперативность принятия решений**
4. **Отдельный (не связанный) расчет производительности**



Задачи проекта

Уменьшение затрат аглодоменного передела

Основная задача: получение более дешевой шихты при производстве агломерата/чугуна

Эффект достигаемый на практике 0,3 % – 1,0 % стоимости на 1 тонну шихты

Уменьшение затрат на изготовление готового продукта в целом

Основная задача: получение более дешевого готового продукта литой заготовки / слитка / товарного чугуна

Качество, объемы производства, типоразмеры должны соответствовать показателям заложенным в план выпуска (внешние заказы)

План выпуска готового продукта в данной задаче зафиксирован и только регистрируется в системе.

Эффект достигается за счет:

Уменьшения затрат на всех переделах

Применение сквозной схемы оптимизации, позволяет уменьшить итоговые затраты на готовый продукт, планируя необходимым образом каждый передел

Увеличение маржинальной прибыли

Основная задача: Увеличение маржинальной прибыли при выполнении внешних договоренностей

План выпуска в данной задаче рассчитывается

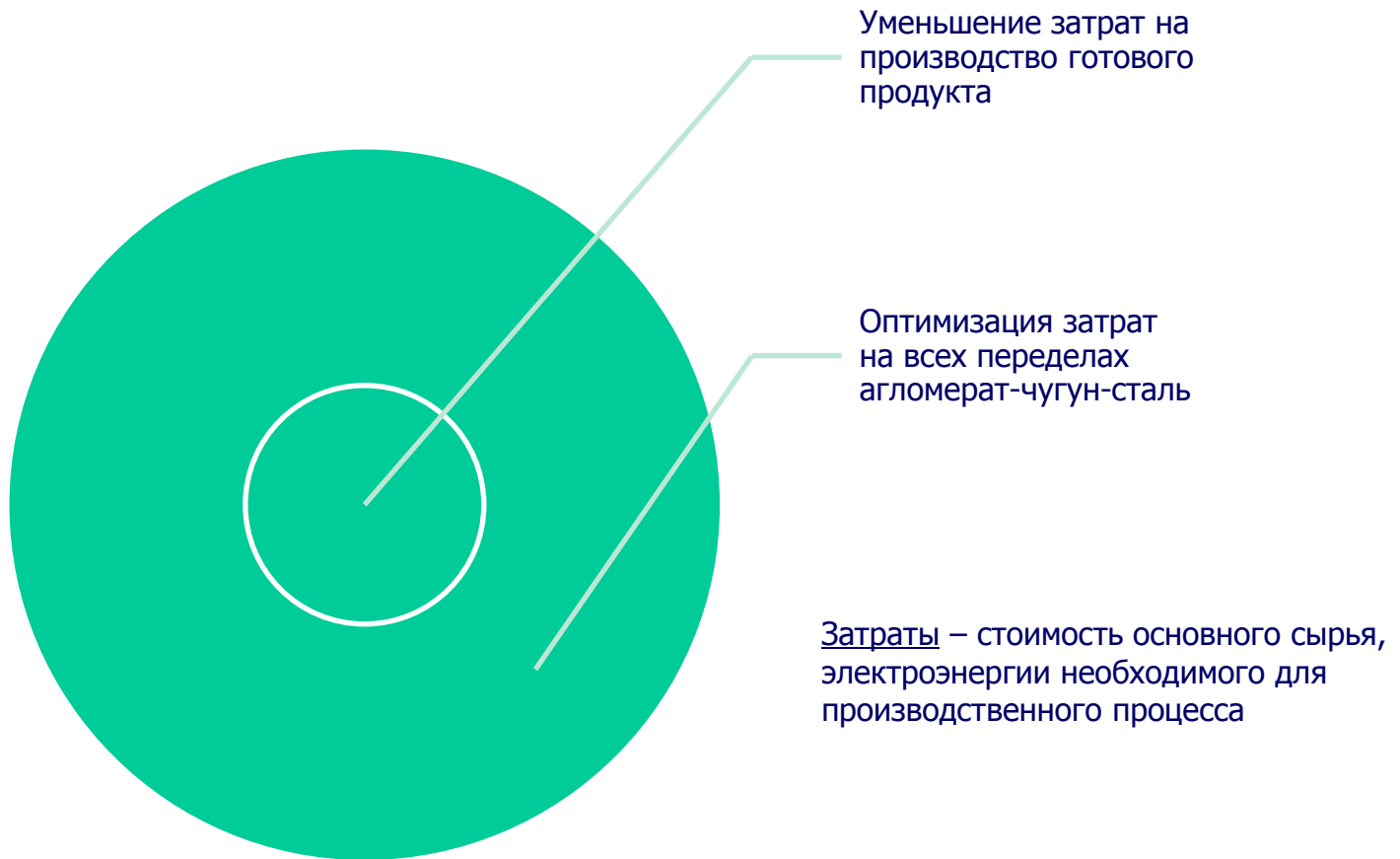
Эффект достигается за счет:

Оптимизации плана выпуска готового продукта **по критерию увеличения маржинальной прибыли**

Расчета плана выпуска с учетом ограничений по производительности, внешним договорам

Задача уменьшение затрат на изготовление готового продукта в целом

Диаграмма целей



Задача уменьшение затрат на изготовление готового продукта в целом Ограничения



Нормативная модель металлургического производства – индивидуально разработанная математическая модель объёмного производства учитывающая: **нормы расхода ферросплавов, чугуна, лома, ... для производства стали. Нормы расхода агломерата, кокса, ... для производства чугуна. Нормы для производства агломерата. Затраты по удалению серы на установке ковш-печь и т.д.**

Ограничения для оптимизационного расчета показателей по каждому переделу

Общая схема оптимизационных расчетов

Расчет состава аглошихты исходя из перечня входных материалов и требований к качеству

Расчет производительности и шихты доменного передела. Получение требований к расходу и качеству аглошихты

Расчет метало шихты, получение требования к расходу чугуна и качеству чугуна, ферросплавов

Регистрация плана выпуска в системе

Последовательность производственного процесса

Производство
Агломерата

Производство
Чугуна

Производство
Стали

Производство
Литья

Продажи

Задачи агломерационного передела

Входные данные: ограничения по объему производства агломерата, параметры качества аглошихты (содержание Fe, основность и т.д.), перечень входных материалов, параметры качества, цены, поставщики входных материалов, ограничения на объемы закупки входных материалов



Критерий расчета: минимизация (оптимизация с учетом сквозного эффекта) стоимости шихтовых материалов на заданный объем производства при заданных входных данных

Выходные данные: сумма прямых переменных материальных затрат, количество сырья и материалов по поставщикам, достигнутые качественные параметры агломерата

Задачи доменного передела

Входные данные: ограничения по объему производства чугуна, перечень входящего сырья, параметры качества, цены, поставщики входящего сырья, ограничения на объемы закупки входящего сырья, параметры качества и объем агломерата, ограничения на техпроцесс (основность шлака, расход Fe на тонну чугуна, коэффициенты изменения техпроцесса для расчета кокса и производительности доменных печей)



Критерий расчета: минимизация (оптимизация с учетом сквозного эффекта) себестоимости производства на фиксированный объем и на рассчитываемый оптимальный объем производства чугуна при заданных входных данных

Выходные данные: сумма прямых переменных материальных затрат, количество сырья и материалов по поставщикам, производительность доменных печей, расход кокса

Задачи передела выплавки стали

Входные данные: Объем производства стали с заданными параметрами качества (расчет исходя из плана продаж, расчета производительности передела МНЛЗ и литья слитков), параметры качества чугуна (содержание кремния, марганца, углерода в чугуне и т.д.), перечень входящего сырья (ферросплавы, лом, ...), параметры качества, цены, поставщики входящего сырья, ограничения на объемы закупки входящего сырья.



Критерий расчета: минимизация стоимости шихтовых материалов на заданный объем производства при заданных входных данных. Оптимизация расхода ферросплавов и добавочных материалов при производстве стали

Учет качества используемого чугуна при производстве стали

Выходные данные: сумма прямых переменных материальных затрат, количество сырья и материалов по поставщикам

Уровни планирования



Стратегический

Задача: Определить оптимальных поставщиков сырья для заключения долгосрочных договоров исходя из стратегического плана продаж/производства по критерию минимизации стоимости

Ограничения: Параметры качества сырья у каждого поставщика, объемы поставок, цены, объемы производства и требуемые параметры качества исходящего продукта.

Среднесрочный

Задача: Определить оптимальные объемы закупок у поставщиков сырья исходя из среднесрочного плана продаж/производства, остатков сырья по критерию минимизации стоимости

Ограничения: Заключенные договора, параметры качества сырья у каждого поставщика, объемы поставок, цены, объемы производства и требуемые параметры качества исходящего продукта.

Оперативный

Задача: Определить оптимальную структуру шихты (цепочку шихтовок) исходя из имеющегося сырья по критерию минимизации стоимости

Ограничения: Имеющееся сырье, параметры качества, цены, объемы производства и требуемые параметры качества исходящего продукта..

Экономический эффект

Показатель (для оценки)	Текущее значение	Оптимистический	Пессимистический
Себестоимость продукции	500 \$/т	480 \$/т	520 \$/т
Выпуск продукции (в месяц)	250 тыс.т	250 тыс.т	250 тыс.т
% снижения себестоимости		- 1%	-0,1%
Экономический эффект (в месяц)		1,2 \$ млн.	0,13 \$ млн.

Спасибо за внимание!



Вопросы

Корпорация «Информационные технологии»

**Россия, 105613, г.Москва,
Измайловское шоссе 71, корпус 4ГД
Тел.: +7 495 923-84-73
E-mail: it@it-enterprise.ru
<http://www.it-enterprise.ru>**

**Украина, 02140, Киев,
проспект Бажана 14а
Тел.: +380 44 585-90-70
E-mail: it@it.ua
<http://www.it.ua>**

**Авринский Антон
начальник департамента проектов**